

LEA-PN-DCC

**Décodeur d'accessoires DCC
pour passage à niveau**

JANVIER 2026 (V1C)

Ligéa – Solutions pour modélisme ferroviaire



1 – Objet

Cette notice présente le fonctionnement, le raccordement, le réglage et la commande du décodeur d'accessoires LEA-PN-DCC.

Ce décodeur permet la commande d'un passage à niveau équipé de servo-moteurs pour la commande des barrières.

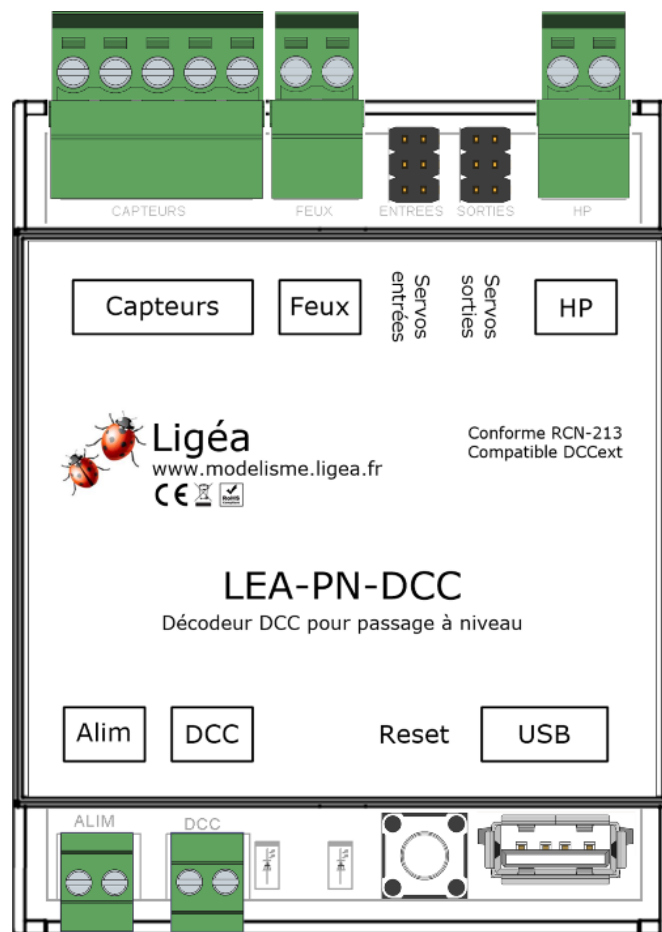
Il est conforme à la norme RCN-213 (protocole DCC pour la commande des décodeurs d'accessoires).

Le décodeur peut aussi être commandé au moyen de capteurs : barrière infra-rouge ou détecteur par consommation de courant.

2 – Boîtier

Ses dimensions sont : hauteur : 90 mm – largeur : 72 mm – hauteur : 40 mm

Le boîtier est destiné à être fixé sur un rail DIN ; il est à noter qu'une encoche, située sur la face arrière du boîtier, permet également de le fixer au moyen d'une vis.



En partie supérieure sont situés les connecteurs pour le raccordement des capteurs lors d'une commande en analogique, des feux, du haut-parleur et des servo-moteurs.

La partie inférieure du boîtier accueille les connecteurs d'alimentation (Alim), du signal DCC (DCC), de configuration (DCC) et le bouton poussoir « Reset ».

2-1 – Alimentation

Alimentation : le boîtier peut être alimenté par une tension continue (14V à 20V), alternative (10V à 14V) ou à partir de la tension DCC (14 à 20V).

Il est à noter qu'en cas d'alimentation par une tension continue, il n'y a pas de polarité à respecter.



En cas de raccordement avec une alimentation externe, l'utilisateur doit s'assurer qu'elle répond aux normes en vigueur. La responsabilité de Ligéa ne saurait être engagée en cas d'accident.

La consommation est de l'ordre de 100 mA, à laquelle il faut ajouter la consommation de chaque servo-moteurs.

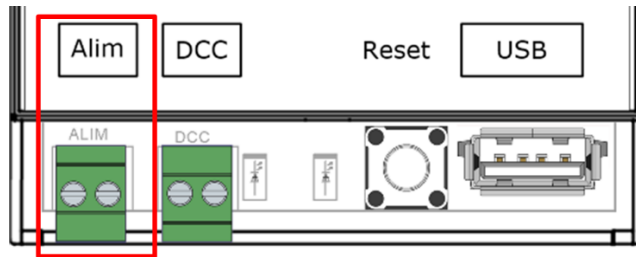
La consommation des servomoteurs ne doit pas dépasser 1A au total, soit 0.25 A par servo.

3 – Raccordements

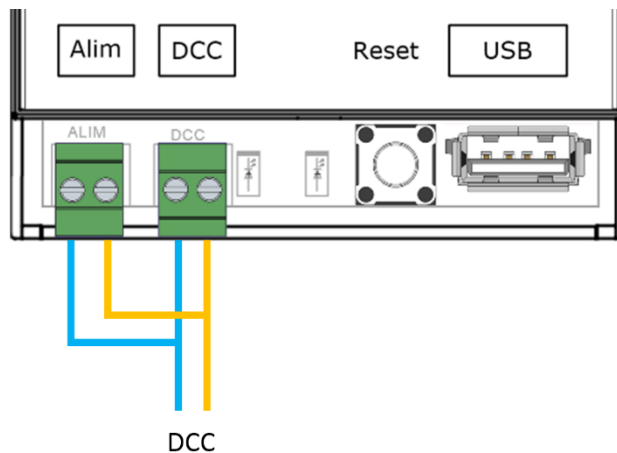
3-1 – Alimentation

Comme indiqué au point 2-1, ci-dessus, le boîtier peut être alimenté à partir de diverses sources d'alimentation : continue, alternative ou DCC.

L'alimentation est raccordée sur le connecteur repéré « Alim » :



Si le boîtier est alimenté à partir du signal DCC, il faut effectuer les ponts entre le connecteur « DCC » et le connecteur « Alim », comme montré ci-dessous :



3-2 – Signal DCC

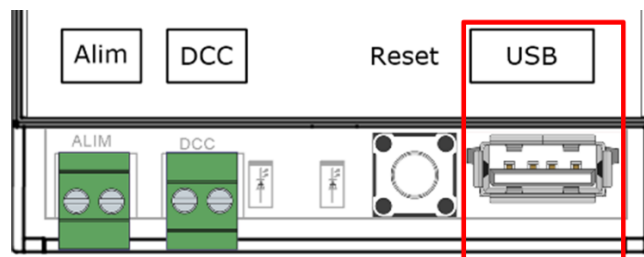
Le signal DCC est raccordé sur le connecteur repéré DCC (voir point 3-1 ci-avant).

3-3 – Connecteur USB pour la configuration

La configuration du décodeur est effectuée au moyen du logiciel « LEA-Configuration » installé sur un micro-ordinateur de type PC (Windows 5 à 11).

Le logiciel de configuration dialogue avec le décodeur via une interface USB.

Un cordon USB doit être branché sur le connecteur repéré « USB ».



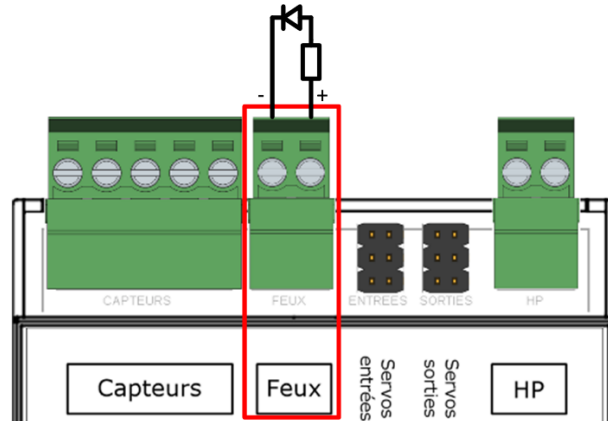
Côté décodeur, la fiche doit être de type A - USB 2 (ou type A 2.0) :



3-4 – Raccordement des feux

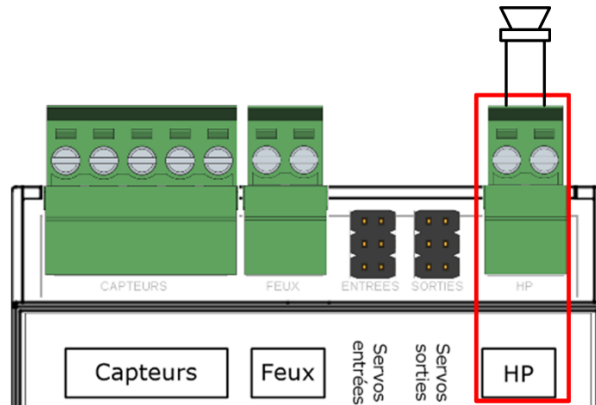
Les feux sont raccordés sur le connecteur prévu à cet effet en partie supérieure.

La tension d'alimentation des feux est de 5 V ; la LED des feux doit être munies d'une résistance pour limiter l'intensité et la luminosité. Si la LED est branchée sans résistance, il y a un risque de destruction de la sortie.



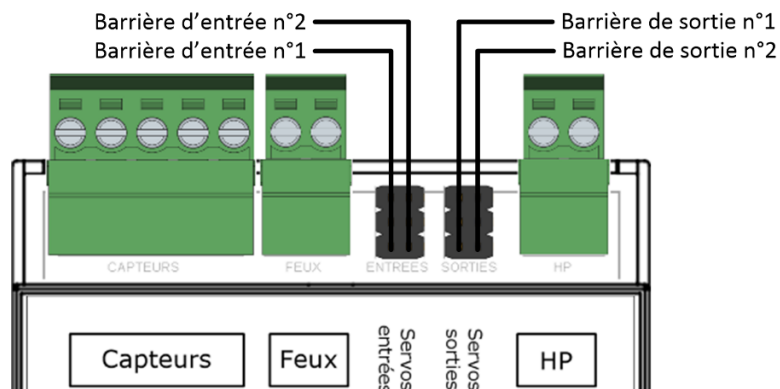
3-5 – Raccordement du haut-parleur

Le haut-parleur est raccordé sur le connecteur prévu à cet effet en partie supérieure. L'impédance du haut-parleur doit être comprise entre 4 et 8 ohms.



3-6 – Raccordement des servo-moteurs

Les servo-moteurs sont raccordés sur les connecteurs prévu à cet effet en partie supérieure.



Le positionnement des différentes barrières est explicité sur le dessin du point 4-2 ci-après.

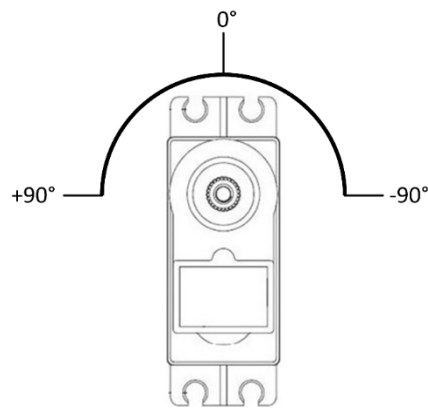


En général, les fils des cordons de raccordement des servo-moteurs sont de couleur orange, rouge et brun.

Le connecteur doit être branché de telle sorte que le fil de couleur orange soit situé vers l'extérieur comme montré sur la photo ci-contre.

Le boîtier LEA-PN-DCC assure la commande de servo-moteurs, de type SG90 par exemple, pour la manœuvre des barrières du PN à SAL.

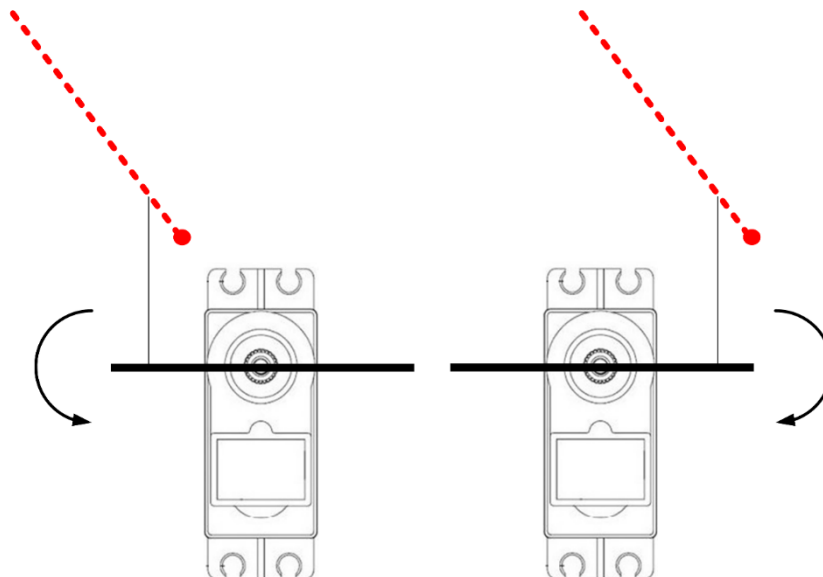
La convention adoptée pour la manœuvre des servo-moteurs est la suivante :



La position 0° correspond à la position barrières ouvertes ; les positions +90° ou -90° correspondent à la position barrières fermées.

Lors de la configuration du décodeur, il est possible de définir, pour chaque servo-moteurs, son sens de déplacement pour fermer les barrières : de 0° à -90° ou de 0° à +90°.

Le sens de déplacement est fonction de la position de la tige de commande sur le palonnier.



Le schéma de principe simplifié, ci-dessus, montre que :

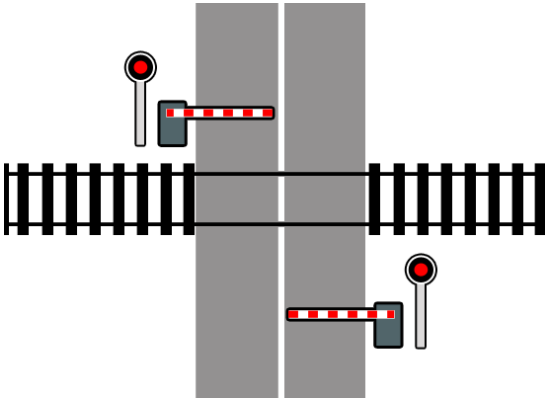
- Servo de gauche : le servo-moteurs se déplace vers la position +90° pour fermer la barrière (sens anti-horaire).
- Servo de droite : le servo-moteurs se déplace vers la position -90° pour fermer la barrière (sens horaire).

3-7 – Raccordement des capteurs infra-rouge ou détecteurs par consommation de courant

Cette partie est traitée au chapitre 7.

4 – Types de PN à SAL et fonctionnement

4-1 – PN à SAL 2



Un PN à SAL 2 est constitué par :

- des feux routiers,
- une sonnerie,
- deux demi-barrières qui barrent la moitié de la chaussée.

Il est à noter qu'il existe une variante au PN à SAL 2, le PN à SAL 2B. Dans ce cas, les barrières barrent la totalité de la chaussée.

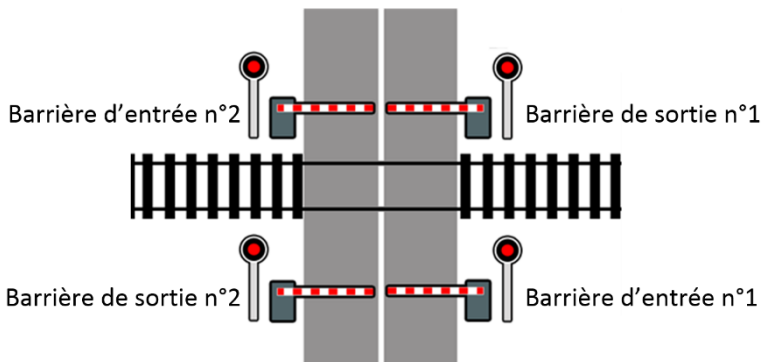
Séquence de fonctionnement :

- lorsqu'un train est annoncé, les feux clignotent et la sonnerie tinte ;
- après un délai de préavis, les demi-barrières s'abaissent ;
- lorsque les demi-barrières sont abaissées, la sonnerie cesse de tinter ;
- après le passage du train, les feux s'éteignent et les demi-barrières se relèvent.

Si lors de la remontée des barrières, un train est annoncé :

- les demi-barrières s'immobilisent, la sonnerie tinte et les feux clignotent ;
- après le délai de préavis, les barrières s'abaissent suivant la séquence ci-dessus.

4-2 – PN à SAL 4



Un PN à SAL 4 est constitué par :

- des feux routiers,
- une sonnerie,
- deux demi-barrières d'entrée,
- deux demi-barrières de sortie.

Séquence de fonctionnement :

- lorsqu'un train est annoncé, les feux clignotent et la sonnerie tinte ;
- après un délai de préavis, les demi-barrières d'entrée s'abaissent ;
- lorsque les demi-barrières d'entrée sont abaissées, la sonnerie cesse de tinter et les demi-barrières de sortie s'abaissent ;
- après le passage du train, les feux s'éteignent et les 4 demi-barrières se relèvent simultanément.

Si lors de la remontée des barrières, un train est annoncé :

- les demi-barrières d'entrée s'immobilisent, la sonnerie tinte et les feux clignotent. Cependant, les demi-barrières de sortie continuent leur remontée ;
- après le délai de préavis, les barrières s'abaissent suivant la séquence ci-dessus.

4-3 – LEA-PN-DCC

Le décodeur LEA-PN-DCC gère un PN de type SAL 4.

Si votre PN est de type SAL 2, il suffit de ne pas raccorder les servo-moteurs des barrières de sortie.

5 – Configuration

Pour configurer le décodeur de fonctions, il faut utiliser le logiciel LEA-Configuration.

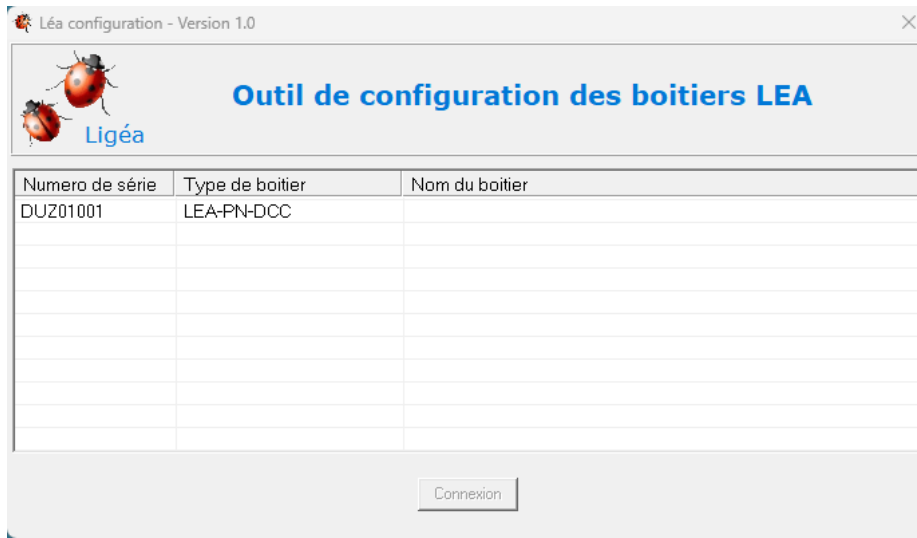
Le programme d'installation est téléchargeable sur le site de Ligéa (www.modelisme.lige.fr) dans la rubrique « Documentations » puis onglet « Boitiers électroniques ».

Le logiciel LEA-Configuration a été développé pour faciliter la configuration sans avoir à manipuler les CV (variables de configurations), ce qui peut s'avérer parfois compliqué.

De plus, dans le cas du décodeur LEA-PN-DCC vous pouvez observer en direct la modification de certains paramètres comme la position des servo-moteurs.

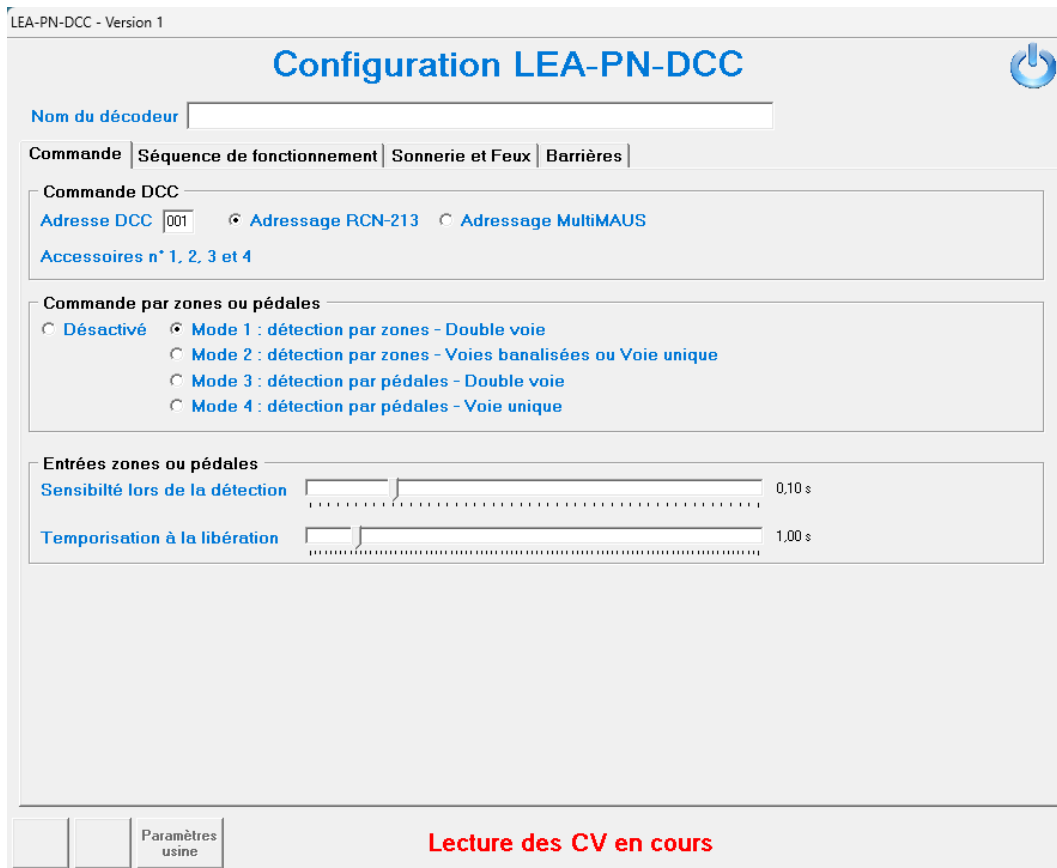
Les explications qui suivent ne se substituent pas à la vidéo de présentation qui est plus exhaustive. Cette notice papier doit être considérée comme un aide-mémoire pour la configuration, même si nous avons intégré un maximum d'informations.

Au lancement du logiciel de configuration, pour un nouveau décodeur, la fenêtre, ci-dessous, apparaît :



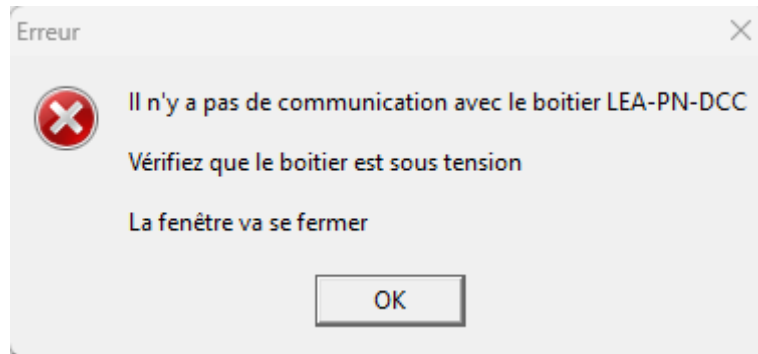
Pour lancer la configuration, il faut sélectionner la case où apparaît le numéro de série, puis cliquer sur le bouton « Connexion ».

La fenêtre, ci-après, apparaît et il est indiqué en partie basse que les CV sont en cours de lecture :

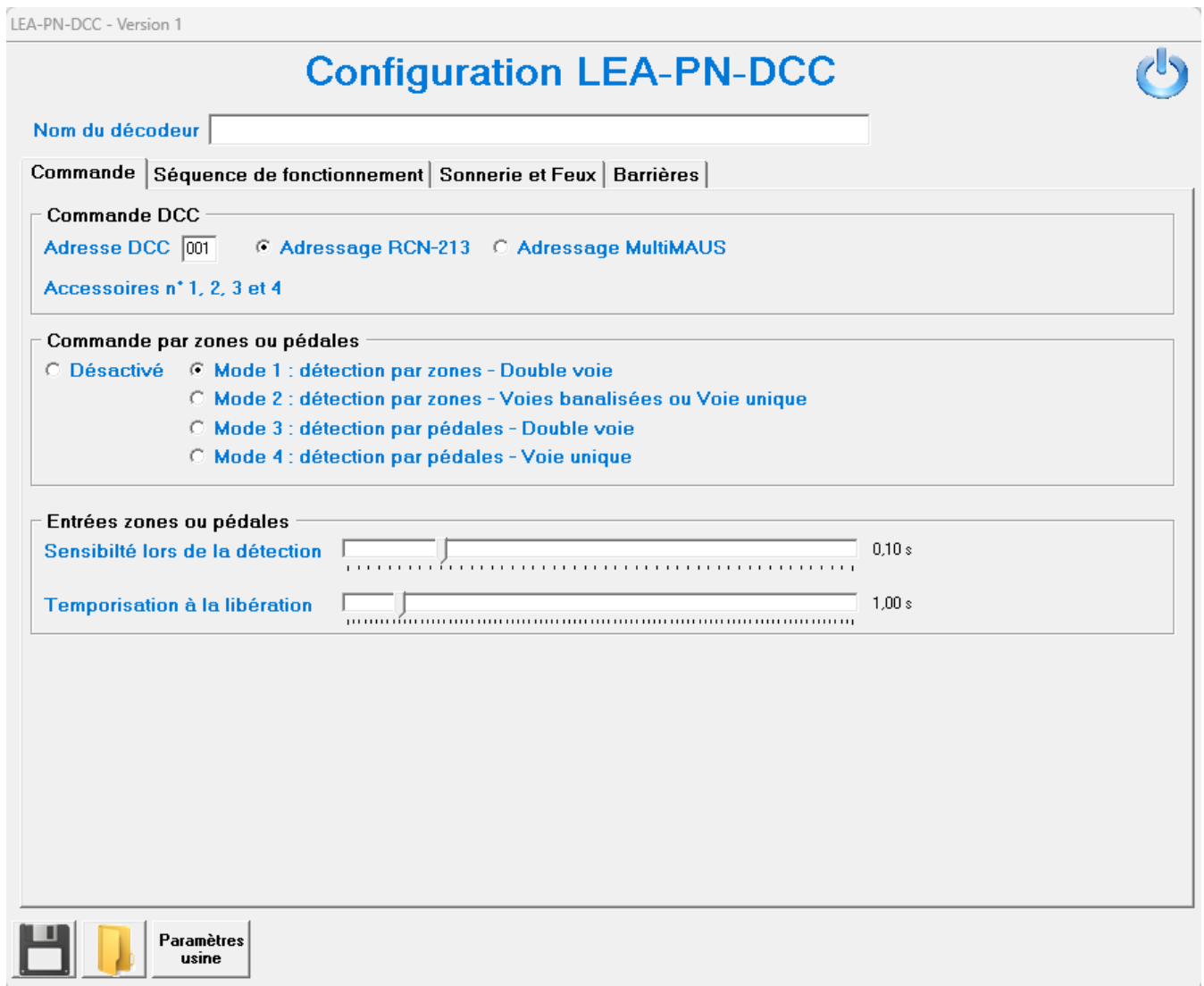




La partie USB, intégrée au décodeur, est alimentée à partir du PC. Si le décodeur n'est pas alimenté, le logiciel de configuration va détecter le décodeur mais il n'est pas certain qu'il puisse lire les CV. Dans ce cas, une fenêtre d'erreur vous indique que la connexion est impossible et qu'il faut alimenter le décodeur :



Lorsque les variables de configuration sont lues, la fenêtre de configuration a l'aspect suivant :



Plusieurs onglets apparaissent :

- Onglet « commande » pour spécifier les paramètres de commande du décodeur.
- Onglet « Séquence de fonctionnement x » pour spécifier les paramètres de la séquence.
- Onglet « Sonnerie et feux » pour configurer la sonnerie et les feux
- Onglet « Barrières » pour régler la position des servo-moteurs.

5-1 – Onglet « Commande »

L'onglet « Commande » comprend 3 parties

5-1-1 – Adresse DCC

Adresse DCC : il s'agit de l'adresse du décodeur. Les numéros des accessoires associés à cet adresse sont indiqués en dessous (voir le chapitre 6 – Commandes DCC).

Adressage RCN-213 – Adressage MultiMAUS : permet de spécifier si le décodeur est commandé ou non par une MultiMAUS afin d'intégrer le décalage d'adresse spécifique à ce type de commande. Si vous choisissez « Adressage MultiMAUS », le décodeur gère le décalage d'adresse afin de vous éviter de le prendre le compte.

Il est à noter que des centrales de commande (Z21 ou YaMoRC par exemple) permettent, dans leur menu de configuration, d'annuler ce décalage d'adresse ; Pour cela, il faut sélectionner « RCN-213 » dans le panneau de configuration de la centrale YaMoRC ou « DCC turnout-adressing according RCN-213 » dans le panneau de configuration de la Z21.

5-1-2 – Commande par zone ou pédales

Si vous utilisez la commande par barrières infra-rouge ou détecteurs par consommation de courant, vous choisissez le mode de fonctionnement comme expliqué au chapitre X.

Il est à noter que vous pouvez désactiver ce type de commande.

5-1-3 – Entrées zones ou pédales

Dans le cas d'une commande par barrière infra-rouge ou détecteur par consommation de courant, deux curseurs permettent de régler :

- la sensibilité des détecteurs afin de masquer les commandes fugitives,
- la temporisation à la libération (le PN va s'ouvrir après une temporisation comme expliquer au chapitre 7).

5-2 – Onglet « Séquence de fonctionnement »

L'onglet « Séquence de fonctionnement » permet de spécifier les différents temps de la séquence de fonctionnement.

Commande	Séquence de fonctionnement	Sonnerie et Feux	Barrières
Séquence de fonctionnement			
Délai de préavis	<input type="text" value="1,20"/>		1,20 s
Temps de manœuvre des barrières	<input type="text" value="3,40"/>		3,40 s
Temporisation des barrières de sortie	<input type="text" value="0,00"/>		0,00 s

Délai de préavis : temps entre le moment où les feux et la sonnerie sont mis en marche et le moment où les barrières d'entrées commencent à se fermer. Réglable de 0.5 s à 3 s par pas de 0.1 s.

Temps de manœuvre des barrières : réglable de 2 s à 7 s par pas de 0.1 s.

Temporisation des barrières de sortie : sur certains PN, lorsque les barrières d'entrée sont fermées, il peut s'écouler un délai avant la fermeture des barrières de sortie. Ce dispositif existe généralement lorsque la distance entre les barrières d'entrée et de sortie est supérieure à la normale, afin de laisser aux véhicules ou piétons le temps de dégager le PN. Réglable de 0 à 5 s par pas de 0.1 s.

5-3 – Onglet « Sonnerie et Feux »

L'onglet « Sonnerie et Feux » permet de spécifier :

- le volume et le fonctionnement de la sonnerie,
- le comportement des feux.

Commande	Séquence de fonctionnement	Sonnerie et Feux	Barrières
Sonnerie			
Volume	<input type="text" value="29"/>	<input checked="" type="radio"/> Arrêt lorsque les barrières d'entrées sont abaissées <input type="radio"/> Permanent	
Feux			
		<input checked="" type="radio"/> Feux clignotants <input type="radio"/> Feux fixes	

Sonnerie

Un potentiomètre permet de régler le volume de la sonnerie. Il est à noter que lors de sa manœuvre, la sonnerie retentit afin de vous permettre d'apprécier le niveau sonore appliqué.

Vous pouvez choisir le mode de fonctionnement de la sonnerie :

- Arrêt : lorsque les barrières d'entrées sont abaissées (conforme au fonctionnement des PN français)
- Permanent : la sonnerie retentit en continu jusqu'à la remontée des barrières (ce mode permet de reproduire le fonctionnement des PN italiens qui sont équipés d'une cloche qui tinte jusqu'à la remontée des barrières)

Feux

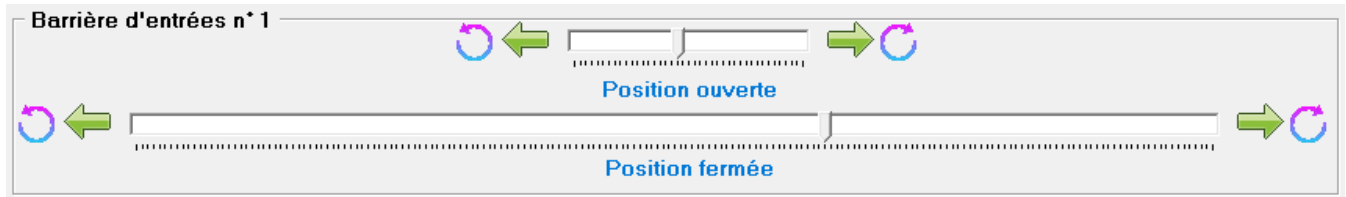
Vous pouvez choisir entre deux modes de fonctionnement des feux :

- Clignotants : mode normal.
- Fixes : ce mode permet de raccorder, à la place des feux, un relais qui va, par exemple, arrêter les circulations routières de type Car-System.

5-4 – Onglet « Barrières »

L'onglet « Barrières » permet de régler la position des servo-moteurs.

Pour des raisons de lisibilité, nous présentons uniquement le réglage de la barrière d'entrée n°1 ; le principe est identique pour les autres barrières.



Position ouverte

Comme indiqué au point 3-6, la position 0° correspond à la position barrière ouverte.

Le réglage mécanique de la tringle de commande peut être délicat ; aussi, nous avons prévu de régler cette position sur une petite plage autour de 0°. C'est ce qu'on appelle le trim en aéromodélisme par exemple.

Dès que vous déplacez le curseur du potentiomètre, le servo se place dans la position indiquée ; vous avez ainsi une vision en direct des modifications effectuées.

Plutôt que de bouger directement le curseur, nous vous conseillons de cliquer sur les flèches vertes ou les flèches circulaires, ce qui a pour effet de déplacer d'une position à la fois le curseur.

Position fermée

Tout comme la position ouverte, vous pouvez régler la position fermée de la barrière.

Dès que vous modifiez la position du curseur du potentiomètre, le servo se place dans la position indiquée.

Si le servo est dans la position ouverte, il ne va pas se déplacer brusquement vers la position fermée mais en un temps de l'ordre de 2 à 3 secondes.

Si vous déplacez trop rapidement le curseur, il arrive que le servo-moteur reste dans une position intermédiaire ; dans ce cas cliquez une seule fois sur une des flèches vertes pour affiner la position.

CONSEIL

Lorsque les servo-moteurs sont fixés sous le réseau, nous vous conseillons de commencer à pré-régler leur position avant de procéder au raccordement de la commande mécanique.

Ceci afin d'éviter que la position fermée soit mal configurée et que le servo se déplace dans le mauvais sens.

5-5 – Nom du décodeur

En partie supérieure de la fenêtre, une zone de saisie vous permet d'indiquer le nom du décodeur, par exemple PN n°1.

Nom du décodeur

6 – Commande DCC

En DCC, le décodeur est pourvu de 4 annonces afin de faciliter la mise en œuvre avec un logiciel de pilotage.

Par exemple :

- en double voie, vous pouvez paramétrer 1 annonce voie 1 et une annonce voie 2 ;
- en voie unique vous pouvez paramétrer 1 annonce sens 1 et une annonce sens 2 ;

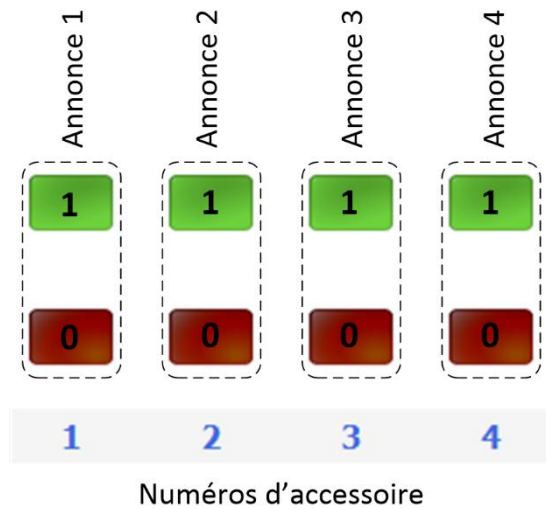
Tant qu'au moins 1 annonce est active, le PN reste fermé.

Les annonces sont associés aux accessoires dont les numéros figurent sous l'adresse DCC, dans l'onglet « Commande » (voir point 5-1-1 – Adresse DCC).

Par exemple, si l'adresse DCC est égale à 1, les annonces vont correspondre aux accessoires 1, 2, 3 et 4 ; les commandes des différentes annonces est reprise ci-dessous :

- Accessoire 1 – Commande 0 : annonce 1 activée
- Accessoire 1 – Commande 1 : annonce 1 désactivée
- Accessoire 2 – Commande 0 : annonce 2 activée
- Accessoire 2 – Commande 1 : annonce 2 désactivée
- Accessoire 3 – Commande 0 : annonce 3 activée
- Accessoire 3 – Commande 1 : annonce 3 désactivée
- Accessoire 4 – Commande 0 : annonce 4 activée
- Accessoire 4 – Commande 1 : annonce 4 désactivée

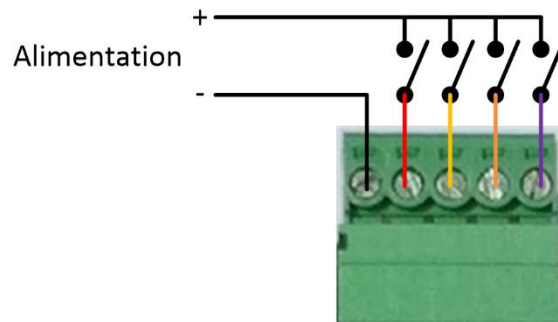
Pour illustrer les explications, prenons l'exemple des panneaux de commande de certaines centrales DCC, pour un décodeur configuré avec l'adresse 1 :



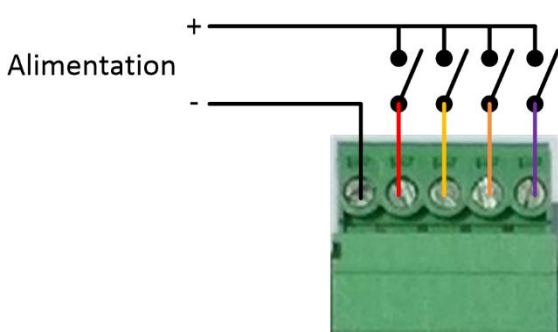
7 – Commande par capteurs externes

Les schémas de ce chapitre sont issus de la notice LEA-PN-SERVO ; ils vont être améliorés pour la prochaine édition de cette notice.

Les entrées sont munies optocoupleurs, il faut commander les entrées à partir d'une alimentation continue externe : de 5 à 24 Volts.



7-1 – Détection par consommation de courant – Ligne à double voie



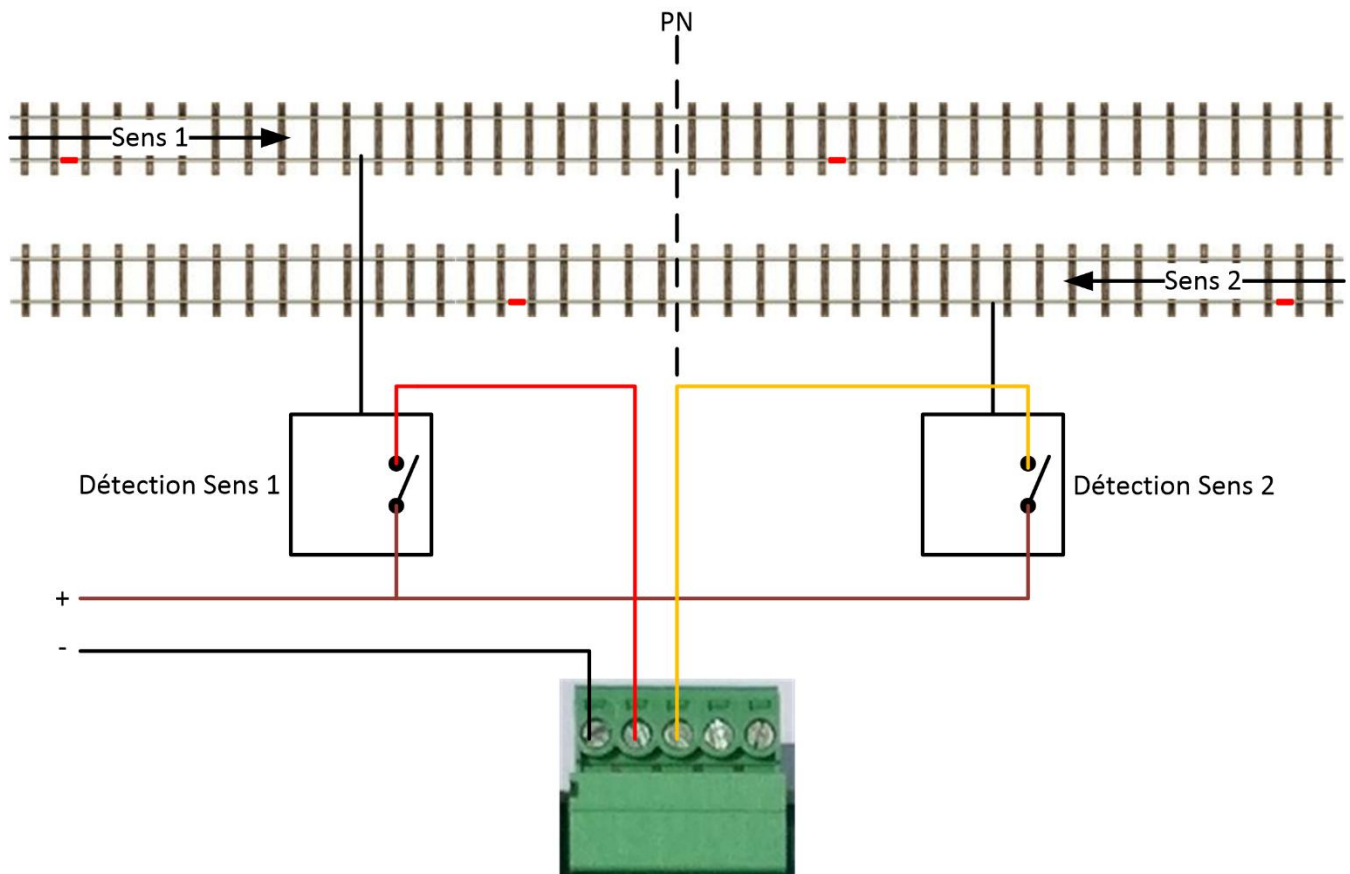
Les contacts des détecteurs doivent être raccordés comme montré ci-contre.

Lorsque qu'un des contacts est fermé, la séquence de fermeture est activée (sonnerie, clignotement du feu de PN, abaissement des barrières).

Le passage à niveau reste fermé tant qu'au moins un des contacts est fermé.

Le passage à niveau s'ouvre dès que tous les contacts sont ouverts.

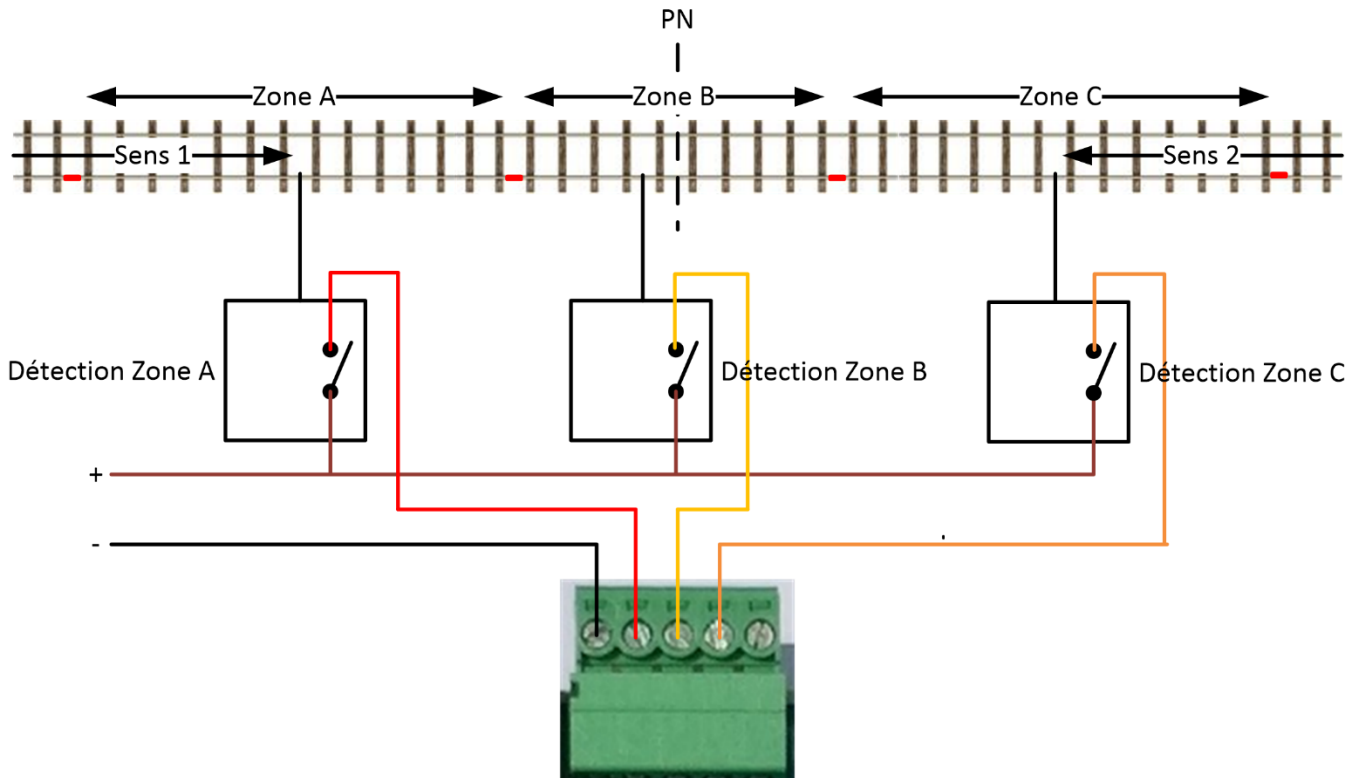
Le schéma ci-dessous montre le raccordement des détecteurs dans le cas d'une double voie :



Il est à noter que les 4 entrées sont actives et que le boîtier peut être adapté à d'autres configurations qui ne sont pas explicitées dans cette notice.

7-2 – Détection par consommation de courant – Ligne à voie unique

La figure ci-dessous indique comment raccorder les détections.



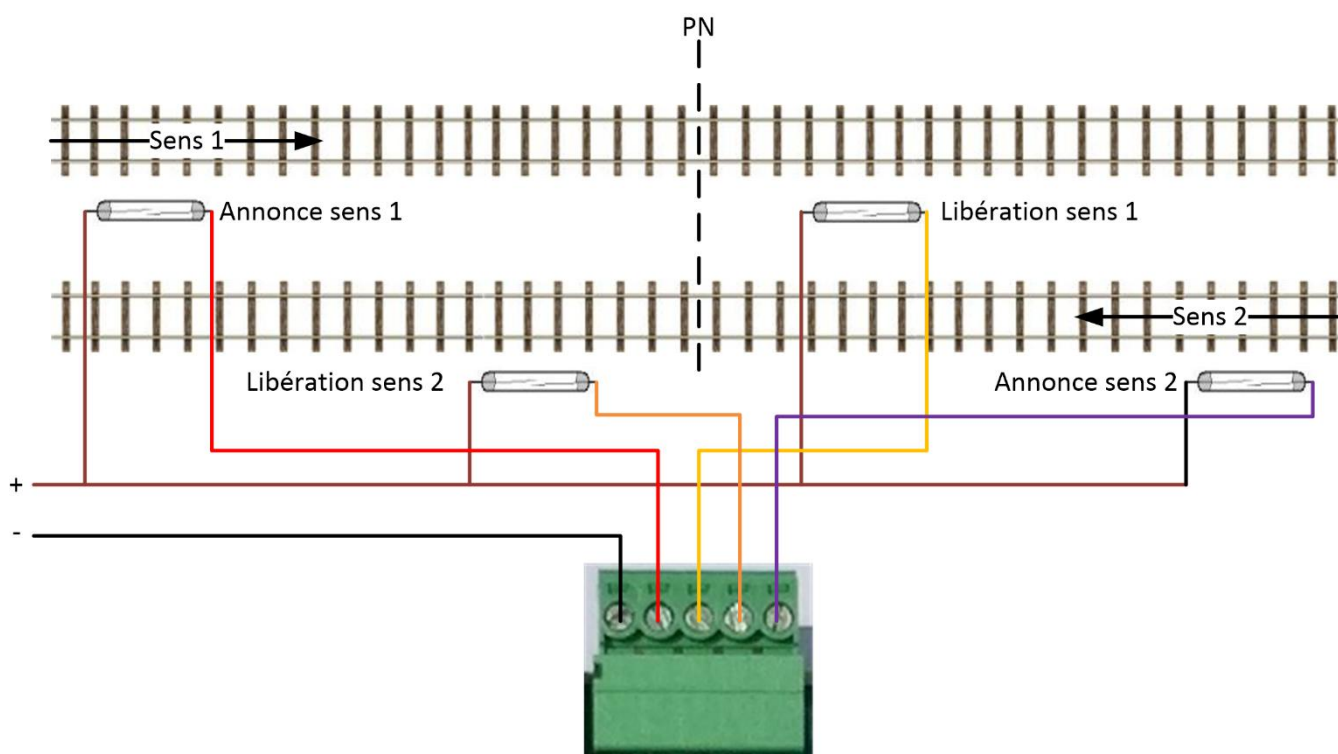
Lorsqu'un train arrive dans le Sens 1, dès que la zone A est occupée, la séquence de fermeture démarre. Le PN reste fermé jusqu'au dégagement des zones A et B. L'occupation de la zone C n'a aucune incidence sur la fermeture du PN jusqu'à son dégagement.

Lorsqu'un train arrive dans le Sens 2, dès que la zone C est occupée, la séquence de fermeture démarre. Le PN reste fermé jusqu'au dégagement des zones C et B. L'occupation de la zone A n'a aucune incidence sur la fermeture du PN jusqu'à son dégagement.

Si on effectue une mise en voie avec occupation uniquement de la zone B, la séquence de fermeture démarre. Le PN s'ouvrira suivant le sens de circulation conformément à ce qui est décrit ci-avant.

7-3 – Détection par ILS ou infra-rouge – Ligne à double voie

La figure ci-dessous indique comment raccorder les détections par ILS. Pour des détections par barrières infra-rouges, le raccordement est identique.



Lorsqu'un train, qui circule dans le sens 1, actionne l'ILS « Annonce sens 1 », la séquence de fermeture démarre. Le PN s'ouvrira lorsque le train actionnera l'ILS « Libération sens 1 ».

Dès qu'un train de sens 1 actionne l'Annonce sens 1, il ne faut pas qu'un deuxième train de sens 1 actionne l'ILS « Annonce de sens 1 » avant que l'ILS « Libération sens 1 » soit actionnée. En résumé, il ne faut qu'un seul train entre les ILS « Annonce sens 1 » et « Libération sens 1 ».

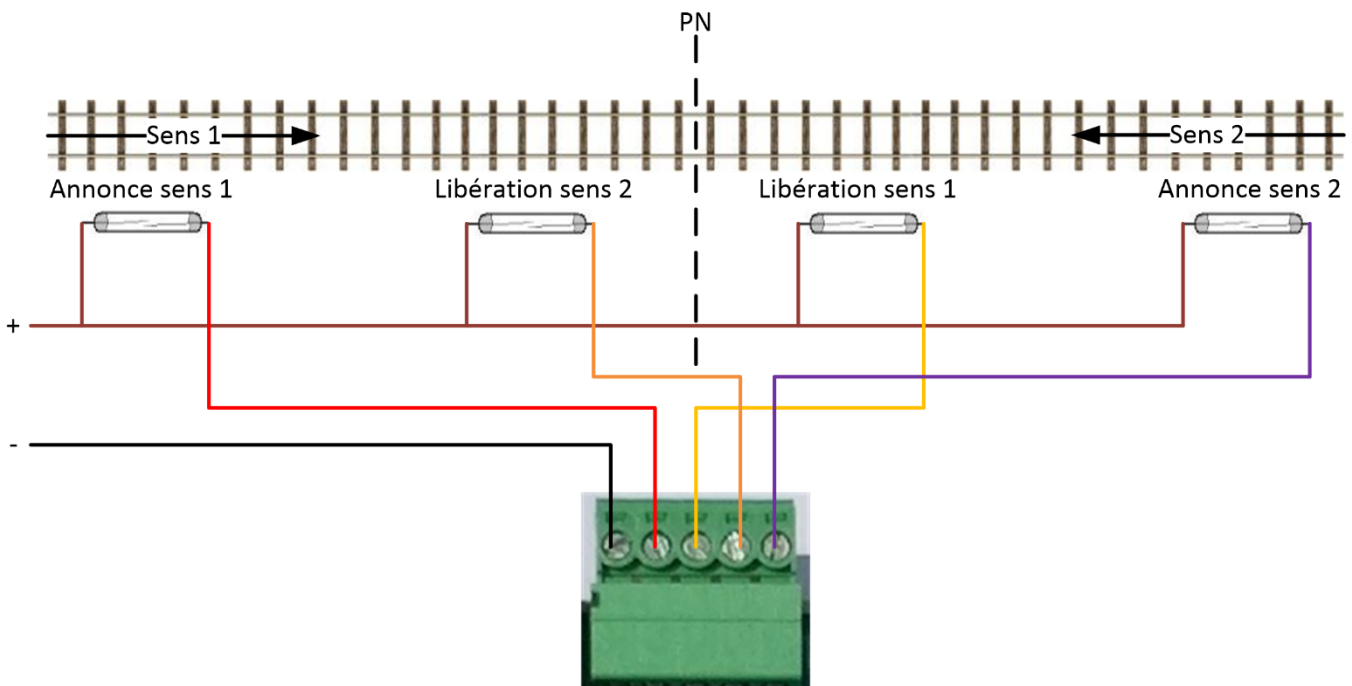
Lorsqu'un train, qui circule dans le sens 2, actionne l'ILS « Annonce sens 2 », la séquence de fermeture démarre. Le PN s'ouvrira lorsque le train actionnera l'ILS « Libération sens 2 ».

Dès qu'un train de sens 2 actionne l'ILS « Annonce sens 2 », il ne faut pas qu'un deuxième train de sens 2 actionne l'ILS « Annonce de sens 2 » avant que la Libération sens 2 soit actionnée. En résumé, il ne faut qu'un seul train entre les ILS « Annonce sens 2 » et « Libération sens 2 ».

Si les ILS « Annonce sens 1 » et « Annonce sens 2 » sont activés successivement, le PN ne s'ouvrira que lors que les ILS « Libération sens 1 » et « Libération sens 2 » auront été actionnés.

7-4 – Détection par ILS ou infra-rouge – Ligne à voie unique

La figure ci-dessous indique comment raccorder les détections par ILS. Pour des détections par barrières infra-rouges, le raccordement est identique.



Lorsque train arrive dans le sens 1, la séquence de fermeture démarre lorsque l'ILS « Annonce sens 1 » est actionné. Le PN s'ouvrira lorsque le train actionnera l'ILS « Libération sens 1 ».

Dans ce cas, le PN est actif dans le sens 1 et les ILS « Libération sens 2 » et « Annonce sens 2 » sont inhibés. Cependant, il faut que le train actionne l'ILS « Annonce sens 2 » pour désactiver le sens 1 et prendre en compte un train de sens 2.

Si le train est retiré de la voie entre les ILS « Libération sens 1 » et « Annonce sens 2 », l'arrivée d'un train dans le sens 2 ne fermera pas le PN.

Dès qu'un train de sens 1 actionne l'ILS « Annonce sens 1 », il ne faut pas qu'un deuxième train de sens 1 actionne l'ILS « Annonce de sens 1 » avant que l'ILS « Libération sens 1 » soit actionnée. En résumé, il ne faut qu'un seul train entre les ILS « Annonce sens 1 » et « Libération sens 1 ».

Lorsque train arrive dans le sens 2, la séquence de fermeture démarre lorsque l'ILS « Annonce sens 2 » est actionné. Le PN s'ouvrira lorsque le train actionnera l'ILS « Libération sens 2 ».

Dans ce cas, le PN est actif dans le sens 2 et les ILS « Libération sens 1 » et « Annonce sens 1 » sont inhibés. Cependant, il faut que le train actionne l'ILS « Annonce sens 1 » pour désactiver le sens 2 et prendre en compte un train de sens 1.

Si le train est retiré de la voie entre les ILS « Libération sens 2 » et « Annonce sens 1 », l'arrivée d'un train dans le sens 1 ne fermera pas le PN.

Dès qu'un train de sens 2 actionne l'ILS « Annonce sens 2 », il ne faut pas qu'un deuxième train de sens 2 actionne l'ILS « Annonce de sens 2 » avant que l'ILS « Libération sens 2 » soit actionnée. En résumé, il ne faut qu'un seul train entre les ILS « Annonce sens 2 » et « Libération sens 2 ».

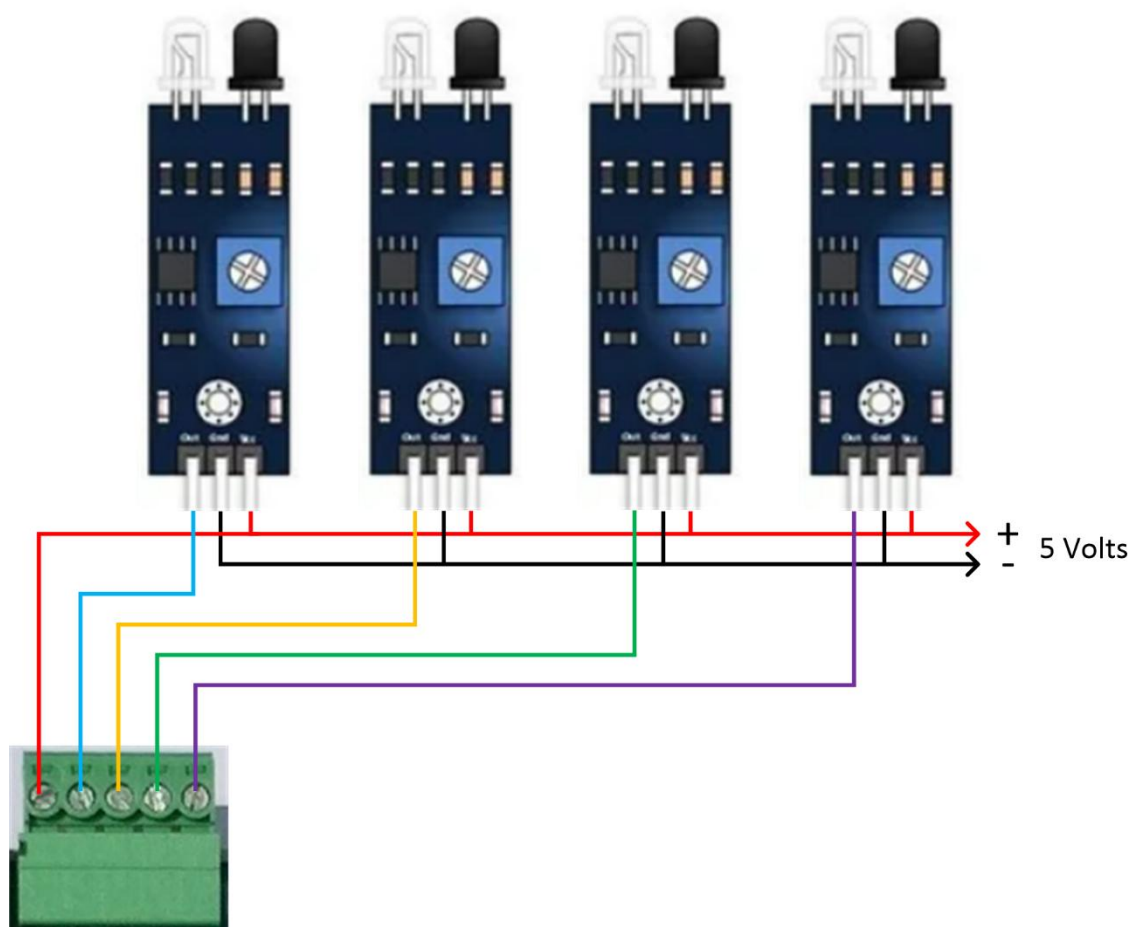
Important :

- Dans le cas de la détection par ILS, le train ne doit être équipé que d'un seul aimant.
- Dans le cas de la détection par barrière infra-rouge, il faut temporiser la barrière infra-rouge afin qu'elle n'envoie pas une impulsion au passage de chaque élément qui compose le train.

Fiche technique

Branchement des capteurs infra-rouge FC51

Les capteurs infra-rouges de type FC51 doivent être raccordés comme montré sur le schéma ci-dessous.



Le FC51 est alimenté en 5 volts au moyen d'une alimentation externe.

Le + 5 volts est raccordé au connecteur 5 broches du boîtier LEA-PN-SERVO.

Les sorties des détecteurs infra-rouge sont raccordées aux entrées capteur correspondantes (fils bleu, jaune, vert, violet) en série comme montré ci-dessus.

8 – SAV

Ligéa reste à votre écoute pour vous aider à la mise en œuvre du boîtier LEA-MLENT-4 et répondre à vos questions ou suggestions.

Merci d'adresser un mail à l'adresse contact@ligea.fr ; en général, une réponse est apportée sous 24 heures (hors période de congés).

Mentions légales

Les marques et noms de produits cités dans cette notice sont des marques déposées appartenant à leurs détenteurs respectifs.

Leur utilisation dans ce document a uniquement pour but d'identifier des compatibilités techniques.

Les produits **Ligéa** ne sont ni affiliés, ni approuvés, ni sponsorisés par ces sociétés.

Sauf mention contraire, les images, dessins et textes sont la propriété exclusive de **Ligéa** et ne peuvent être reproduits totalement ou partiellement sans autorisation préalable de **Ligéa**.

Versions du document

Date de publication initiale : Version 1 du 1^{er} août 2024.

Version 1a du 08 décembre 2024 : ajout de la fiche technique de branchement des capteurs IR FC51

Version 1b du 06 janvier 2026 : suppression de la mention relative aux diodes dans la fiche technique de branchement des capteurs IF FC51.

Version 1c du 31 janvier 2026 : indication de la plage de tension des entrées pour capteurs externes (Chapitre 7).