

UN PASSAGE À NIVEAU AUTOMATIQUE

DEUXIÈME PARTIE : LA COMMANDE AVEC ARDUINO

Le mois dernier, nous avons décrit un projet de passage à niveau pour le réseau Train'in Box, et construit les supports de servomoteurs et des cames de commande. Cette fois, intéressons-nous à la commande avec Arduino.

Texte et illustrations :
Christian Bézanger



Les premiers essais effectués sur le PN Auhagen ont montré que la tige de commande en plastique était trop flexible pour être actionnée par une came. Comme nous l'avons dit plus haut, cette tige est renforcée par un tube en laiton. Lisez bien les explications qui suivent car la modification du PN Auhagen doit être faite selon un certain ordre avec des cotes précises.

La première chose à faire est de détacher les pièces constituant la mécanique des barrières (**figure 12**) grâce à un couteau X-Acto ou un petit cutter. Maintenez la pièce avec le doigt pour éviter qu'elle ne saute lorsque vous la détachez et pensez ensuite à l'ébarber avec une petite lime à ongle en carton (utiliser le côté blanc car le grain est plus fin que sur le côté rouge). Référez-vous à la notice de montage additionnelle (celle qui mentionne « Optional bei Verwendung von Mini Servomotor »).

Attention : la barrière rouge et blanche (pièce 5) est munie d'un petit ergot qui entre dans la fourche (pièce 3) et il ne faut surtout pas faire sauter cet ergot lorsqu'on détache la pièce (**figure 13**).

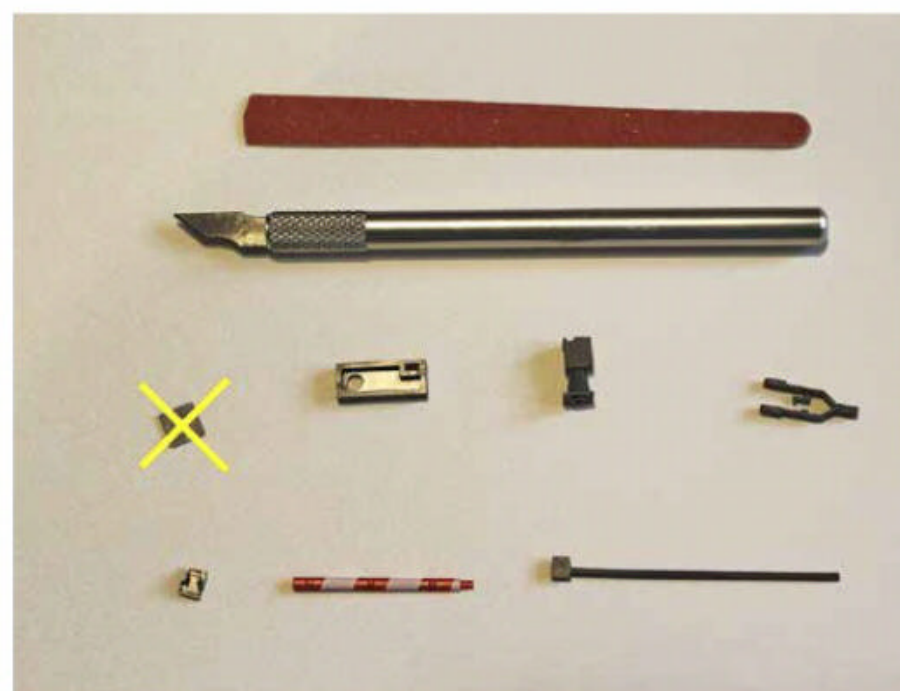


FIGURE 12.
Les pièces à
conserver pour
une barrière.

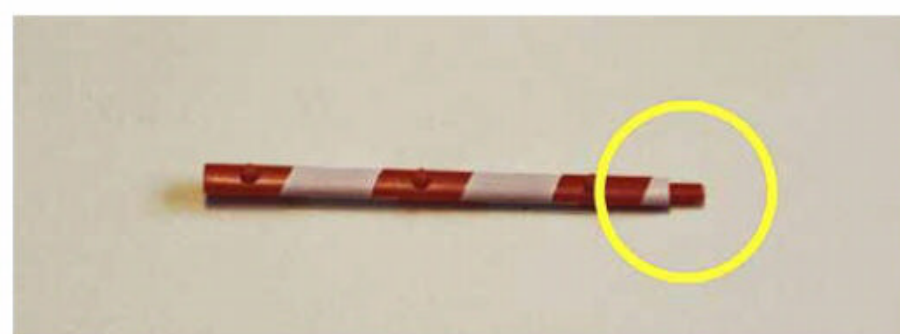


FIGURE 13.
L'ergot qu'il
faut conserver



Le système peut être installé sur votre réseau, ou bien adapté à la Train'in Box, comme ici.

Avant toute chose, il est conseillé d'agrandir très légèrement le trou à la base de la cage de réception (pièce 1) avec une lime aiguille de type queue-de-rat et de bien polir les deux côtés de la tête de la tige (pièce 2) pour que le mouvement se fasse sans frottement.

Le diamètre de la tige de commande en plastique étant de 1,3 mm, nous utilisons pour la renforcer deux tubes en laiton. Le premier (tube 1, réf. P1245 chez L'Octant) de diamètre intérieur 1,4 mm et de diamètre extérieur 2,0 mm entoure la tige plastique. Le deuxième (tube 2, réf. P1249 chez L'Octant) de diamètre intérieur 2,1 mm et de diamètre extérieur 3,0 mm est fixé sur le support du servomoteur. Tube 1 coulisse donc parfaitement dans le tube 2 avec un jeu de 0,1 mm comme préconisé par L'Octant. Par contre, il peut être nécessaire de gratter un peu la tige en plastique avec un cutter et finir au papier de verre très fin pour qu'elle entre dans tube 1.

Le collage de tube 1 avec la tige de commande se fait **à la fin du montage de la barrière**, mais il faut respecter une certaine distance par rapport à la tête carrée de la tige de commande qui est de 12,5 mm. Faites un repère au feutre sur la tige de commande

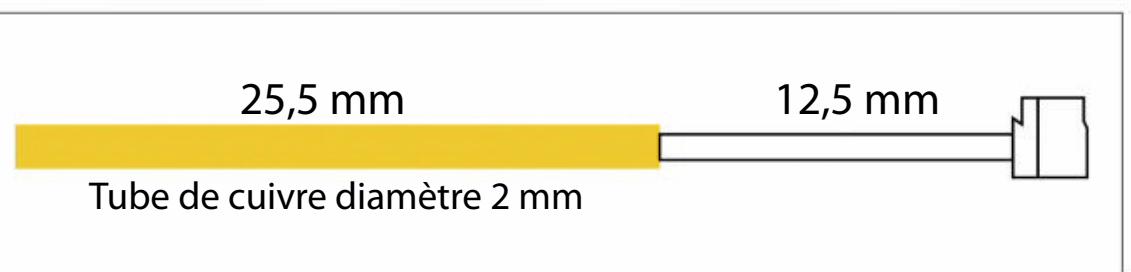


FIGURE 14.

Le tube pour rigidifier la tige.

avant de commencer le montage conformément à la **figure 14**. La longueur de tube 1 est de 25,5 mm (tolérance + 0,5 - 0 mm). La tige de commande en plastique est recoupée à la pince coupante pour qu'elle ne dépasse pas du tube.

Attention : tube 1 est collé à la tige de commande avec une microgoutte de colle cyanoacrylate, mais **uniquement lorsque le mécanisme de commande est complètement monté** (conformément à la notice Auhagen). Ne jamais coller tube 1 et tige de commande avant d'assembler le mécanisme. Pour le collage, assembler à blanc la tige et le tube puis déposer un peu de colle cyanoa-

crylate liquide en haut du tube (côté tête de tige de commande) : celle-ci s'infiltrera par capillarité et maintiendra définitivement le tout assurant que le tube est bien à 12,5 mm de la tête.

Pour le montage de la barrière, suivre impérativement la notice additionnelle et **ne pas utiliser de colle**. Seule la barrière (pièce 5) peut être collée dans la fourche (pièce 3) par une microgoutte de colle qui maintiendra l'ergot dans la cavité de la fourche. Terminer en collant l'ensemble pied et barrière sur le socle (pièce 6) avec uniquement une microgoutte de colle pour que la tige puisse coulisser librement. ►►

► La **figure 15** montre le mécanisme de la tige de commande renforcée par tube 1.

Attention : la mécanique du mouvement des barrières ainsi obtenue est assez fragile du fait qu'elle est en plastique, notamment le petit ergot de la fourche (pièce 3) entrant dans la tête de la tige (pièce 2). Il convient donc de ne pas tirer trop fort sur cette tige lors des mouvements d'ouverture ou fermeture.

Si vous avez respecté les cotes données jusqu'à présent, vous obtenez un ensemble mécanique qui serait parfait si le socle en plastique était posé directement sur le support de servomoteur, comme le montre la **figure 16**. Mais entre les deux, il y a l'épaisseur de la plateforme dont il faut tenir compte comme le montre la **figure 17**.

Il faut donc allonger la tige de commande tube 1 par une pièce réglable. Celle-ci est constituée de la partie métallique en laiton d'un simple domino d'électricien, le plus petit modèle que vous trouverez en GSB. Non seulement cette pièce permet à la tige de commande de reposer sur la came avec un ajustage précis et réglable, mais la vis permet aussi de retenir l'élastique permettant à la tige de redescendre.

Autres modifications du PN Auhagen

Les feux du PN Auhagen ne sont pas fonctionnels. Il est donc nécessaire de se procurer deux micro-LED munies de fils d'alimentation très fins déjà soudés et de les coller à

l'arrière des supports de lanternes (pièces 6). Ces supports de lanternes sont alors collés sur les mâts (pièces 9) qui viennent se planter dans les socles (pièces 5). Une cible noire entourée de blanc, de diamètre 4 mm, est rajoutée à la place des croix de St-André. Nous n'avons pas gardé les pièces de voiries du PN Auhagen ; sur notre réseau TIB, nous

avons reconstitué la chaussée avec des pièces en carton. À ce stade, nous possédons deux barrières articulées, deux mâts de feux de PN fonctionnels et deux supports de servomoteurs. Nous allons maintenant voir comment raccorder tout cela à la carte Arduino sur le réseau TIB et comment programmer cette dernière.

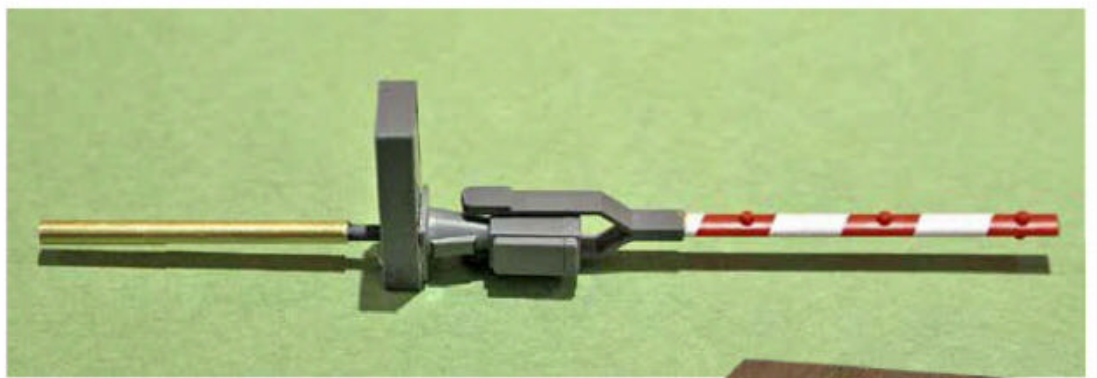


FIGURE 15.
La barrière et sa tige de commande.

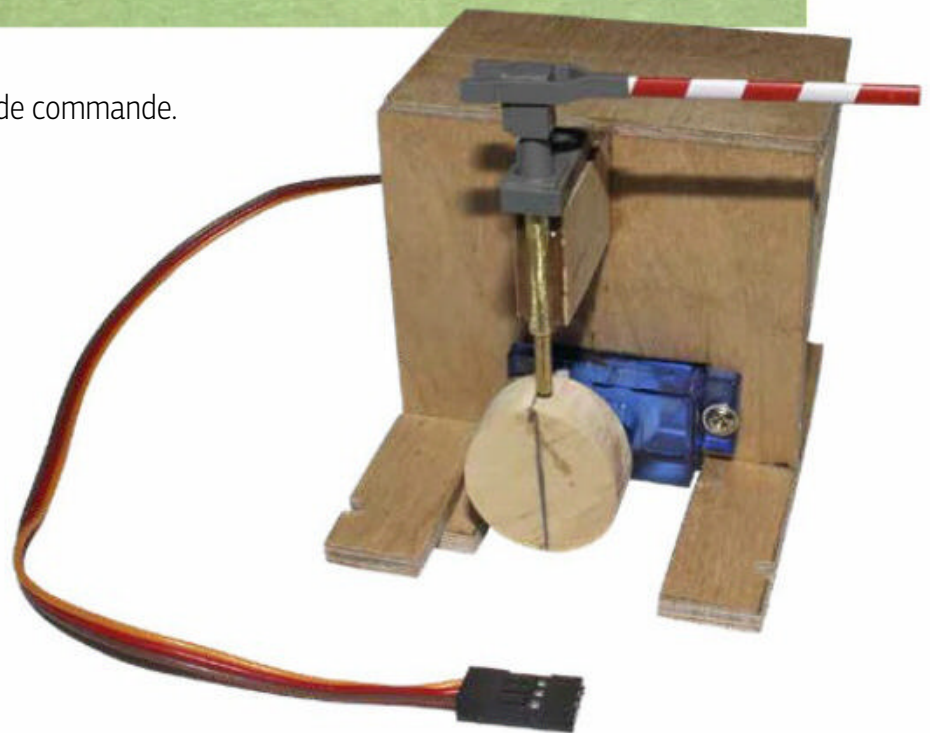


FIGURE 16.
L'ensemble du système prêt à être intégré au réseau.



FIGURE 17.
Essai de mise en place sous une plaque de sol.



FIGURE 18.
Disposition des éléments de signalisation d'un passage à niveau moderne.

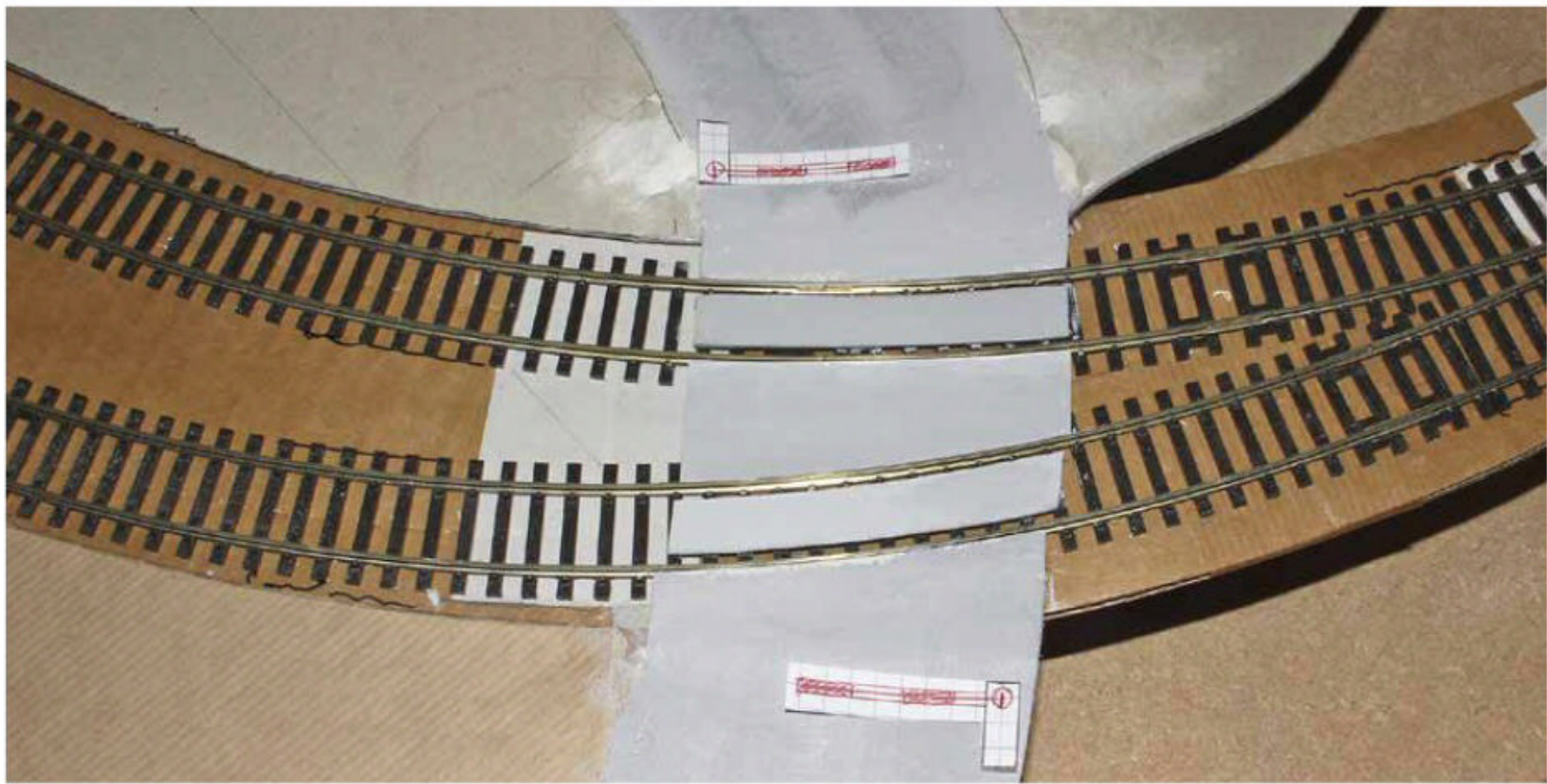


FIGURE 19.
Emplacement
des barrières.



FIGURE 20.
Découpage des couples du réseau.

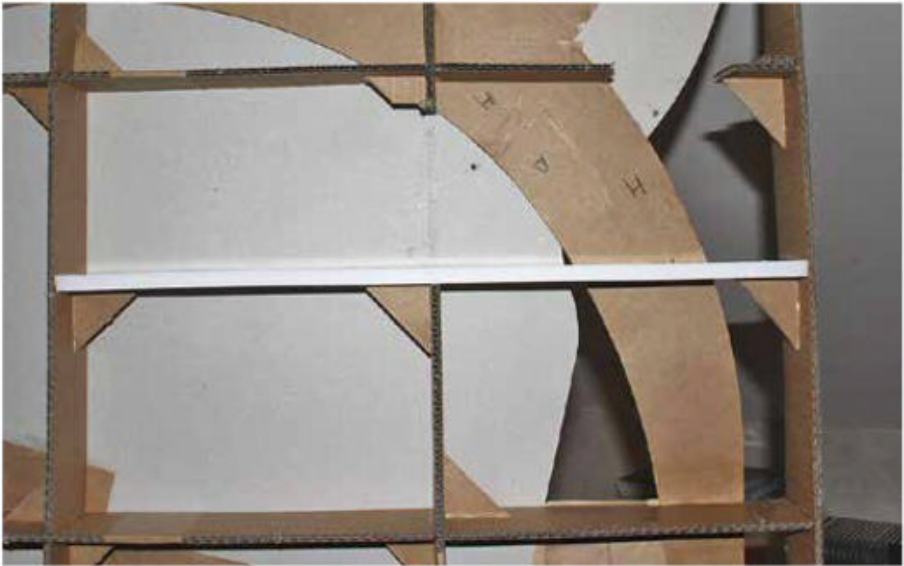


FIGURE 21.
Pose d'un nouveau couple et d'équerres pour rigidifier le réseau.

Installation de la mécanique et des feux de PN sur le réseau TIB

Déterminez l'endroit où il faut coller les pieds des barrières sur le réseau en faisant attention de bien respecter le gabarit de libre passage des trains. On peut dessiner pour cela deux gabarits en papier sachant que le socle mesure 7 x 17 mm et que la barrière mesure 40 mm comme le montre la **figure 19**. Faire des trous de diamètre 4 mm pour laisser passer les tiges de commande. Déterminez ensuite sous le réseau la meilleure orientation pour les deux supports de la mécanique qui doivent être collés sous le carton gris de 2 mm d'épaisseur. L'orientation du support de la mécanique doit

permettre un changement aisé de l'élastique de rappel. Il peut être nécessaire de couper certains couples en carton de la structure du réseau pour avoir la place de positionner le support (**figure 20**). Il est ensuite possible de fabriquer un nouveau couple un peu plus loin en utilisant du carton mousse de 5 à 10 mm d'épaisseur et de coller quelques équerres afin de rigidifier la structure du réseau (**figure 21**). Collez les supports de servomoteur sous la plateforme à l'endroit déterminé et avec l'orientation déterminée (**figure 22**). S'assurer que l'ouverture du tube qui accueille la tige de commande est bien centrée par rapport au trou de diamètre 4 mm de la plateforme. Laissez sécher l'ensemble au moins 24 heures en

maintenant si possible les supports plaqués contre la plateforme avec des serre-joints. Il faut maintenant positionner les barrières et leur socle sur le réseau. Huilez légèrement la tige de commande et l'introduire par le dessus dans le tube du support de servomoteur tout en installant par le dessous la rallonge sur la tige de commande. Collez le pied de la barrière sur la plateforme, bien au-dessus du trou de la plateforme. Utilisez très peu de colle et faites très attention que celle-ci ne s'introduise pas dans la mécanique et ne la bloque. Bien laisser sécher. Pour chaque barrière, graphitez la came avec la mine d'un crayon HB ou 2B (le graphite est un excellent lubrifiant). Ne pas installer la came sur le servomoteur pour l'instant. ►►

►► Reliez d'abord les fils du servomoteur à la carte Arduino qui aura été programmée auparavant (voir plus loin). Alimentez la carte et attendez un peu que l'initialisation se fasse. Lorsque les LED clignotent, l'initialisation est terminée ; montez alors la came sur le servomoteur de telle sorte que le plus grand axe soit vertical : la barrière est en position fermée. Réglez la rallonge pour qu'elle touche la came. Actionnez l'un des ILS sur le réseau avec un aimant : la came pivote de 90° et la barrière s'ouvre. Positionnez l'élastique dans les encoches de la pièce G et sur une vis de la rallonge pour qu'il ramène la tige en contact avec la came. Pour régler la tension de l'élastique en plus ou en moins, on peut choisir l'une ou l'autre vis (**figure 23**).

La position de la rallonge sur la tige de commande doit permettre de régler l'horizontalité de la barrière en position fermée. La tension de l'élastique pour ramener la tige de commande vers le bas doit permettre de régler la position de la barrière en position ouverte : un angle de 10° par rapport à la verticale est ce qu'il faut rechercher.

Positionnez ensuite les mâts des feux de PN sur le socle des barrières. Faites passer les fils des micro-LED sous le réseau. Comme le montre la **figure 24**, l'installation du PN est terminée et il ne reste plus qu'à relier les différents composants à la carte Arduino.

La carte Arduino et son programme

Le cerveau qui gère notre passage à niveau est une carte Arduino facile à se procurer, facile à programmer, et peu onéreuse. Elle est alimentée par un câble USB relié cette fois à une prise disposant d'une sortie USB comme on en trouve pour recharger les smartphones. Cette solution est la plus simple car elle évite une erreur de branchement et parce que le câble USB peut aussi servir pour

reprogrammer la carte. On peut aussi alimenter la carte Arduino soit avec une pile 9 V (ou un boîtier de piles délivrant 9 V), soit avec un petit transformateur délivrant du courant continu (se référer à l'article « Comment alimenter l'Arduino sans ordinateur ? » (<http://locoduino.org/spip.php?article16>)). Il peut être intéressant de munir l'alimentation d'un interrupteur facilement accessible pour ne pas avoir à aller sous le réseau pour mettre le montage en marche. La première chose à faire est de programmer la carte Arduino et pour cela, il faut que vous ayez installé le logiciel de programmation (appelé IDE pour Integrated Development Environment) sur votre ordinateur. Reportez-vous au site LOCODUINO qui explique comment faire dans son article « Installation de l'IDE Arduino » (<http://locoduino.org/spip.php?article15>).

Il faut ensuite installer sur votre IDE la bibliothèque « LightDimmer » ; on la trouve en tapant son nom dans la barre de recherche de l'écran « Gestionnaire de bibliothèque » de l'IDE (menu **Croquis > Inclure une bibliothèque > Gérer les bibliothèques**) donc l'installation est très simple et la procédure est décrite dans l'article « Bien utiliser l'IDE d'Arduino (2) » (<http://locoduino.org/spip.php?article207>).

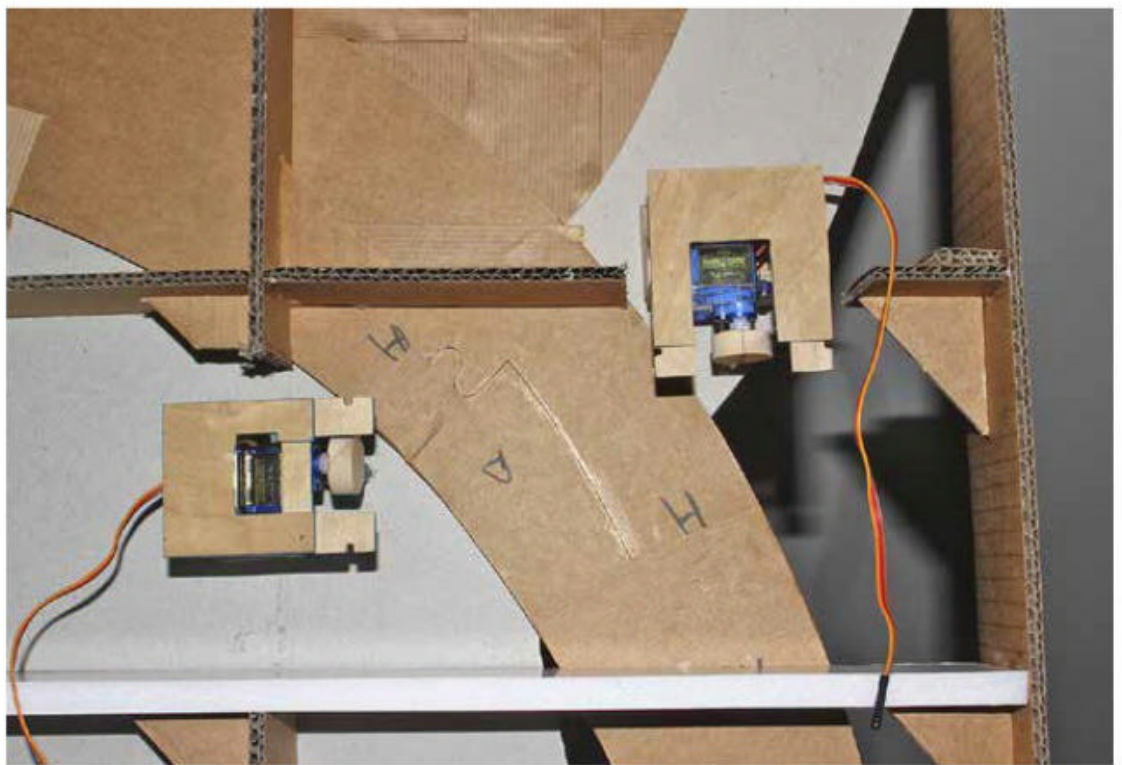


FIGURE 22.

Les deux supports de servomoteur installés sous le réseau.

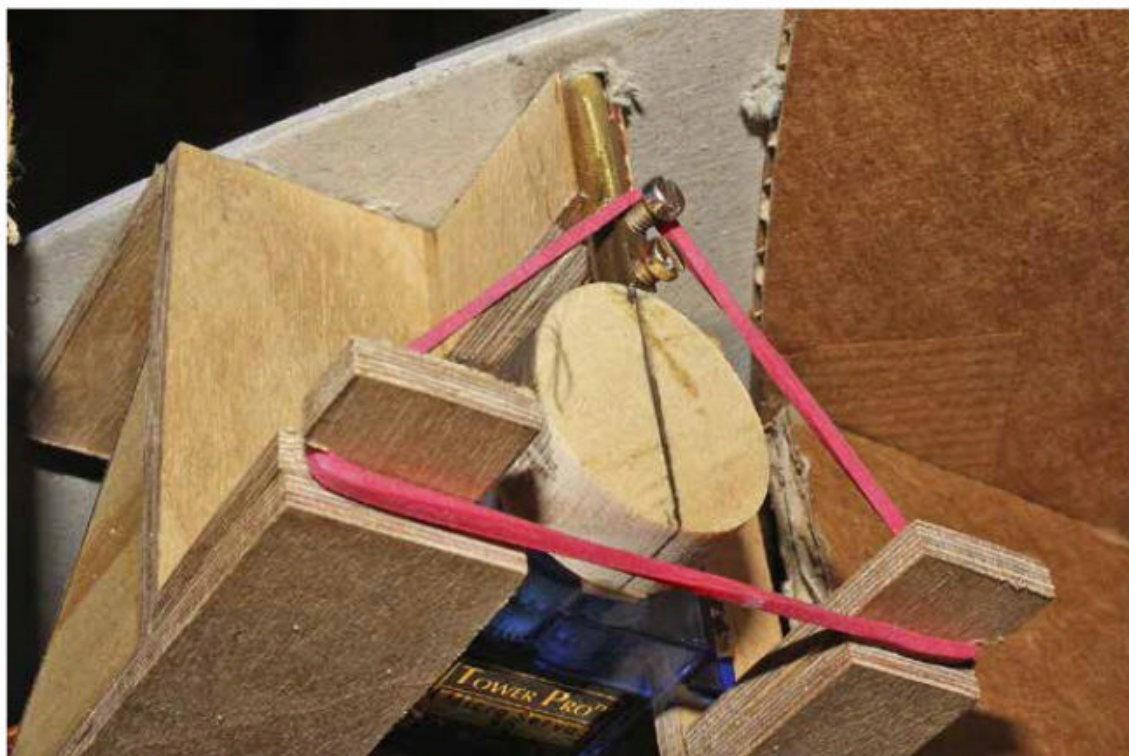


FIGURE 23.

Gros plan sur la came de commande.

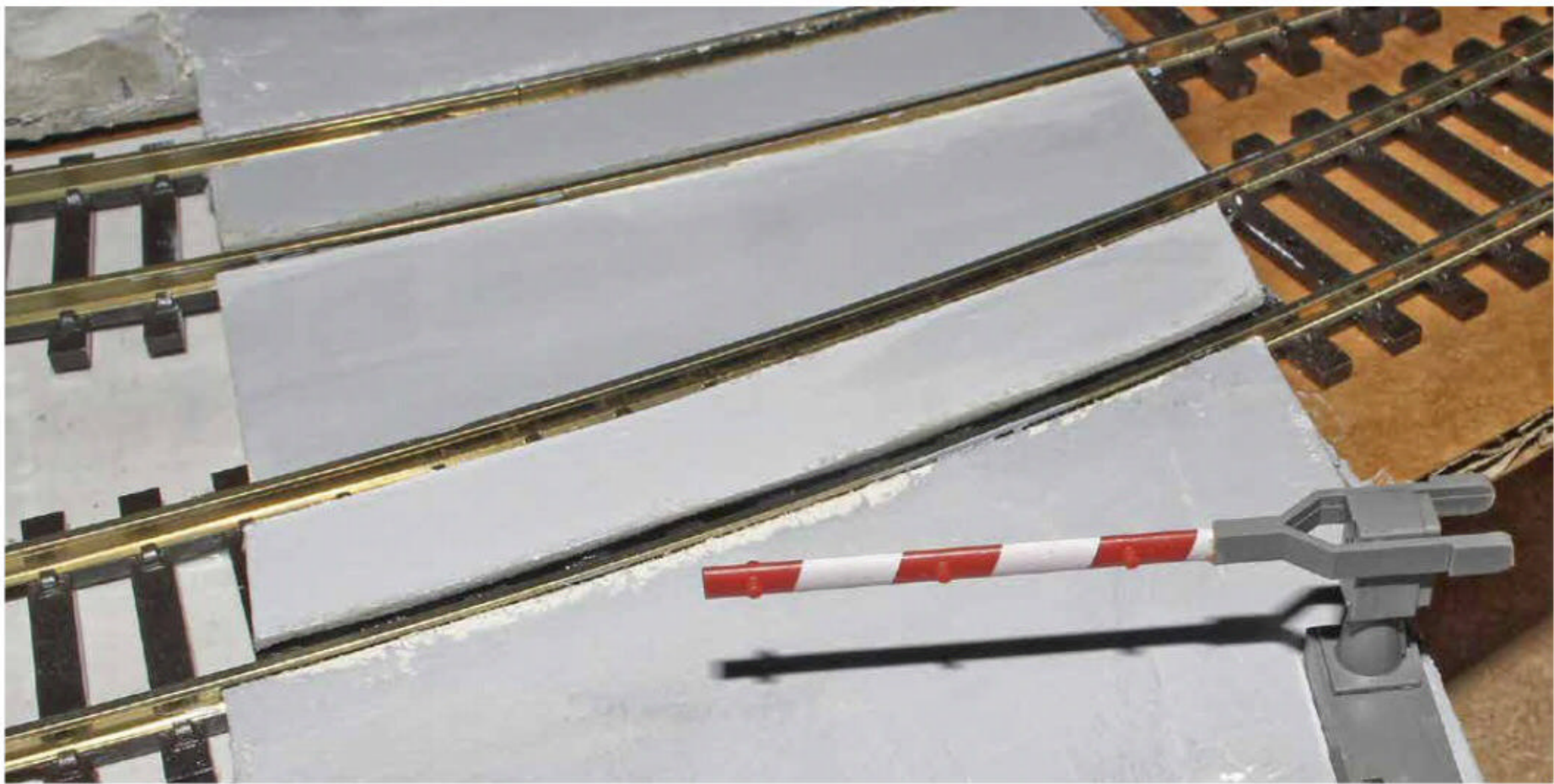


FIGURE 24
Installation terminée sur TIB.

Récupérez le programme pour gérer le passage à niveau à partir de l'article « Passage à niveau géré par Arduino (3) » (<http://locoduino.org/spip.php?article263>), importez-le dans l'IDE, branchez votre carte Uno à votre ordinateur avec un câble USB de type A-B et téléversez ce programme dans la carte Uno ; la procédure est décrite dans l'article « Arduino : toute première fois ! » (<http://locoduino.org/spip.php?article217>). Voilà, votre carte est programmée, débranchez-la de votre ordinateur et installez-la sous le

réseau TIB afin de relier tous les composants. La **figure 25** montre comment relier ces composants (ILS, LED, servomoteurs). Les quatre ILS qui jouent des rôles identiques de surveillance, sont montés en parallèle entre l'entrée 2 et la masse (GND). Les deux LED sont montées en série avec une résistance de limitation de courant de 470 Ω entre la sortie 6 et la masse en respectant leur polarité (anodes reliées à la sortie). Le choix de la sortie 6 permet d'utiliser la bibliothèque « LightDimmer »

puisque cette sortie permet la PWM. Les deux servomoteurs sont alimentés en 5 V par la carte Arduino et les fils de signaux des servomoteurs sont reliés aux sorties 4 et 8. Lorsqu'on met la carte Arduino en marche pour la première fois, l'initialisation positionne les servomoteurs de manière à ce que les barrières soient fermées. C'est lorsque cette initialisation est terminée qu'il faut positionner correctement les cames sur les servomoteurs ; cette procédure a été décrite plus haut et n'est plus à refaire lors des mises en route ultérieures. Voilà, vous disposez d'un passage à niveau animé sur votre réseau TIB. Bien évidemment, les trains ne doivent pas circuler trop vite pour laisser le temps aux barrières de se fermer avant qu'ils n'arrivent. Des améliorations sont possibles et sont décrites sur le site LOCODUINO ainsi que quelques conseils pour résoudre les dysfonctionnements éventuels. Nous vous souhaitons de belles séances de jeu. ■

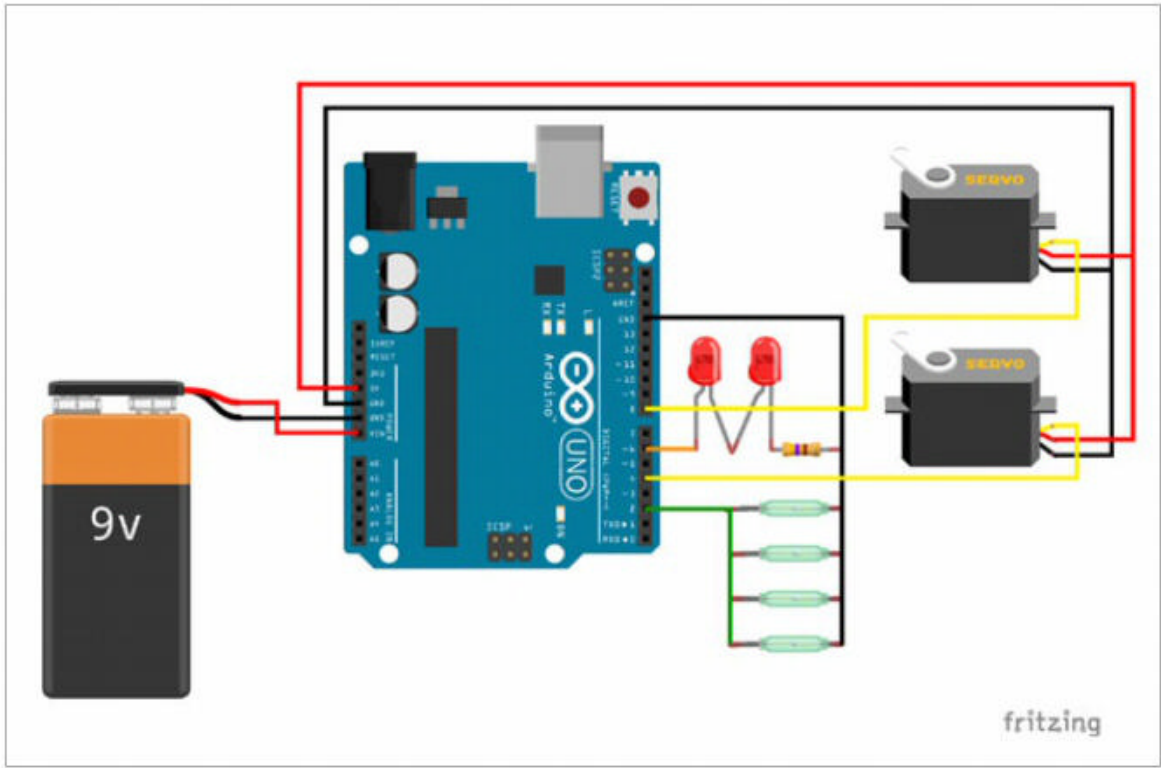


FIGURE 25
Le montage complet.
Il est préférable d'alimenter la carte Arduino par le câble USB, et dans ce cas, la pile n'est pas nécessaire. Si vous utilisez une pile, bien veiller au respect des polarités (pôle + sur Vin)



WWW. TRAIN-MODELISME.COM

La passion des trains miniatures !



Les rames voyageurs
Les locomotives
Les autorails
Les voitures et wagons
Les rames urbaines
Les trains de travaux



Les trains à crémaillère
La gamme économique
Les rails et accessoires...
Le digital et l'alimentation...
Le décor, la caténaire, la signalisation...
Les coffrets, l'entretien...



Prix compétitifs, STOCK important avec gestion en temps réel, expéditions 24 H !

Commandes en ligne par CB ou E-card, par courrier et par fax 02-54-28-75-01 !



Train Modélisme Rte d'Angles 36220 Néons/Creuse Tél 02-54-28-59-66 RCS 433 831 039 trainmodelisme@orange.fr

BOURSE FERROVIAIRE DE L'ESPACE CHARENTON 75012 PARIS

LE 13 FÉVRIER 2022 DE 9H30 À 14H

**DANS LE RESPECT DES MESURES SANITAIRES
VOIR LES INFOS SUR WWW.PIERREDOMINIQUE.COM**

**LE SEULE MANIFESTATION
QUI RESTE EN RÉGION PARISIENNE !**

ESPACE CHARENTON
327 RUE DE CHARENTON 75012 PARIS
Métro ligne 8 ou Tramway : Porte de Charenton

Entrée : 5,50 euros Buvette sur place
Contact : SDMF tél. 06 25 43 93 77 sdmf@wanadoo.fr

M. CITERNE

Trains Miniatures N - H0

Occasions - Dépôt-Vente

Digital • Roco • Lenz • Zimo • Trix

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Ouvert du mardi au samedi-: 9h-12h30 et 14h- 19h

21 Bd du Temple - 75003 Paris

Tél./fax 01.42.78.00.16

Métro-: République - Filles du Calvaire, Bus 20 - 65 - 96

Les nouveautés 2022 de ROCO pour la France sont là !

Roco



Sondage auprès des clients sur le hobby
« modélisme ferroviaire »:

Anglais



Une beauté française approche !

Les nouveautés sont pleines de belles locomotives de la SNCF ! ROCO propose un modèle remanié de la locomotive électrique 2D2, qui pour la première fois aura des fonctions sonores conformes au modèle original. De même, un éclairage du poste de conduite et un éclairage du local des machines sont installés en standard pour la première fois. Avec les gravures finement représentées et les nombreuses pièces rapportées, le modèle n'a rien à envier au grand original !

Locomotive électrique 2D2 9128

70470

DC

70471

DCC



78471

AC



Vous pouvez trouver toutes les autres nouveautés de ROCO pour 2022 en ligne sur **WWW.ROCO.CC**