

ALIMENTATION FIABLE POUR LE PONT TOURNANT JOUEF

Le 04/03/2020

Mise à jour au 04/03/2020, correction du schéma : Inversion des alimentations 5 et 12 Volts du L293D.

Depuis le temps que mon pont tournant Jouef était à l'abandon, j'ai décidé de lui redonner une certaine jeunesse.

Maintenant, avec ce montage assez simple d'installation, il fonctionne correctement et le rangement de locomotive n'est plus une prise de tête du aux fonctionnements aléatoires, aussi bien du moteur de rotation que de l'alimentation des rails.

Ce pont tournant installé avec sa commande d'origine et alimentant les voies avec les lamelles du pont, n'est pas utilisable. Les faux contacts étant rédhibitoires et l'alimentation des voies de garage très aléatoire.

J'ai remplacé la commande Jouef par un module de commande manuelle de rotation du pont à vitesse variable. Ce module est commandé par un potentiomètre ordinaire, avec une zone centrale inerte de quelques degrés. Cela permet d'ajuster rapidement et précisément le pont en face des voies de sorties.

Dans cette version, il n'y a pas d'automatisme ou de sécurité de positionnement. Avec le potentiomètre, on fait tourner le pont plus ou moins vite, dans un sens ou dans l'autre.

Un second module alimente une voie de garage sélectionnée. En DCC on n'est pas obligé d'installer ce module pour alimenter les voies de garage, elles peuvent rester en permanence sous tension.

Les particularités du montage sont :

- L'inversion automatique du sens d'alimentation du pont central.
- la possibilité d'avoir des voies d'entrée/sortie de différentes polarités.
- le sélecteur d'alimentation des voies a été construit pour $3 \times 6 = 18$ voies, mais c'est extensible.
- clignotement d'une led quand le pont tourne.
- prévu pour du JouefMatic, une commande analogique classique 12 volts ou du DCC.
- adaptable en N, car il n'y a pas d'électronique embarquée sur le pont.

Il n'y a pas d'électronique embarquée sous le pont tournant.

1 ERE ÉTAPE = L'INVENTAIRE DES VOIES

Il faut distinguer les voies de garage, qui ne sont pas alimentées en permanence, et les voies d'entrée/sortie qui sont alimentées en permanence.

Toutes les voies d'entrées/sorties vers le pont, seront branchées directement à l'alimentation de la voie principale.

Pour les voies de garage, il faut à partir du nombre de voie de garage désiré, construire le sélecteur d'alimentation à partir d'un commutateur électrique rotatif pour 1 à 11 voies de garage, ou de deux commutateurs rotatifs pour 12 voies et plus.

Dans le cas de 1 à 11 voies, le commutateur sera uniquement celui de gauche sur les schémas. Il servira à alimenter le rail de gauche et le rail droit sera toujours alimenté. En position 0, aucune voie de garage ne sera alimentée.

Dans le cas de plus de 11 voies, le commutateur de gauche sur les schémas, servira à alimenter le rail de gauche par paquet de 3 voies qui se suivent (6 groupes de 3 voies dans mon exemple). On peut utiliser un commutateur rotatif de 5, 7, 8 ou 12 positions suivant le besoin de voies de garage. Le rail droit sera alimenté par le commutateur de droite sur le schéma. Sur ce commutateur, en position mini ou maxi, aucune voie de garage ne sera alimentée. Si l'on a choisi 6 groupes de 3 voies dans mon exemple, on prend un commutateur de 3 positions + 2 positions extrêmes hors service = 5 positions.

Il n'y a pas besoin de prévoir une position pour les voies d'entrée/sorties, car elles sont toujours alimentées.

On peut donc faire 18 voies de garage = Commutateur 6 positions + commutateur 5 positions(3 + 2 arrêt)

Exemples : 18 Voies = 6P + 5P, 21V = 7P + 5P, 24V = 8P + 5P, 27V = 9P + 5P, 24V = 6P + 6P, 28V = 7P + 6P...

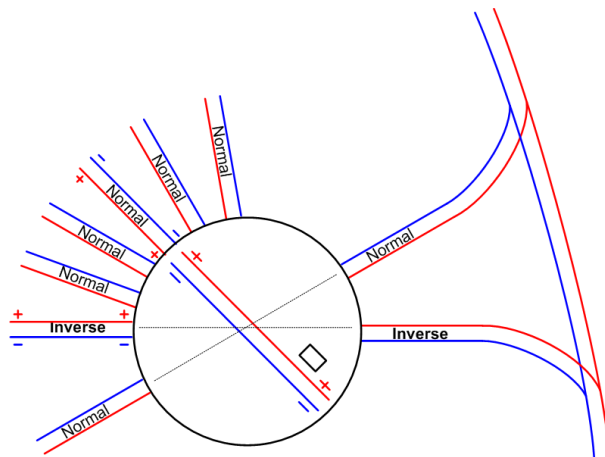
2 EME ÉTAPE = LA POLARITÉ DES VOIES

Comme sur ce schéma, le pont peut être relié à une voie normale et aussi à une voie à polarité inversée, sans craindre de court-circuit.

Il faut dessiner son propre schéma d'alimentation, avec la polarité retenue pour chacune des voies.

La seule contrainte est que pour une position du pont, deux voies qui se font face, doivent être à la même polarité pour qu'une loco puisse traverser le pont de part en part sans problème.

On obtient le schéma suivant :



3 EME ÉTAPE = EMBLACEMENT DES CAPTEURS

Dans certaines positions du pont, il faut inverser l'alimentation des deux fils électrique qui vont vers les rails du pont mobile.

Il va falloir installer ces capteurs de positions. J'ai choisi des capteurs HALL de type A3144 (*Alimentation=24 Volts maxi, Courant out=25 mA maxi*), peu sensibles mais très bon marché sur Ebay, par lot de 10 ou plus. En acheter un peu plus d'avance, car les pattes ont tendance à se casser au raz du boîtier, quand on les plie.

Du coup, au lieu de mettre des aimants autour du pont et un seul capteur Hall sur le pont, j'ai placé les nombreux capteurs Hall autour du pont et un seul aimant sur le pont. Ainsi, il n'y a pas de faux contact en sortie du capteur hall, du à un mauvais contact des contacts circulaires. La polarité du pont mobile est alors établie de manière très fiable.

On placera un aimant sous une seule extrémité du pont tournant.

Sur mon schéma, j'ai placé 18 capteurs, dont un sur la voie 6 (à l'opposé des autres capteurs !), car elle est alimentée en polarité inverse par rapport aux autres voies (*voir schéma plus loin*).

Les capteurs sont donc d'un coté du pont, ou de l'autre coté si la voie est de polarité inverse.

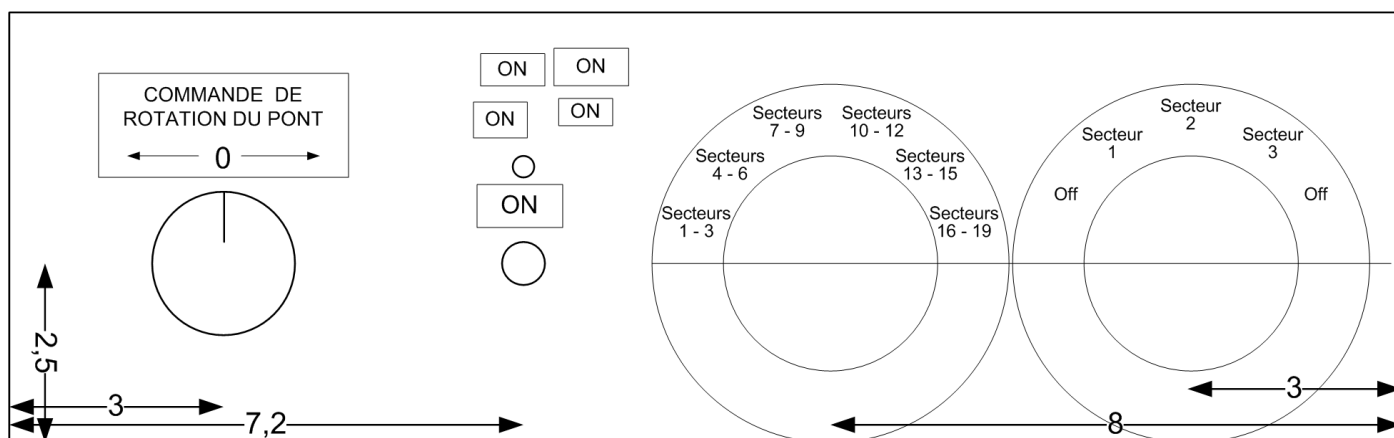
On peut placer les capteurs d'un coté ou l'autre du pont, mais pour toutes les voies de polarité normale, le capteur doit être du même coté. Idem pour toutes les voies de polarité inverse, le capteur doit être du même coté, mais inversé par rapport à la polarité normale. En fait, les capteurs "normaux" se place sur un demi-cercle, et les capteurs "inverse" se place sur l'autre demi-cercle.

Il ne peut pas y avoir deux capteurs qui se font face !

Pour toutes les voies de sortie ou de garage, il doit y avoir qu'un seul capteur d'un seul coté pour toutes ces positions.

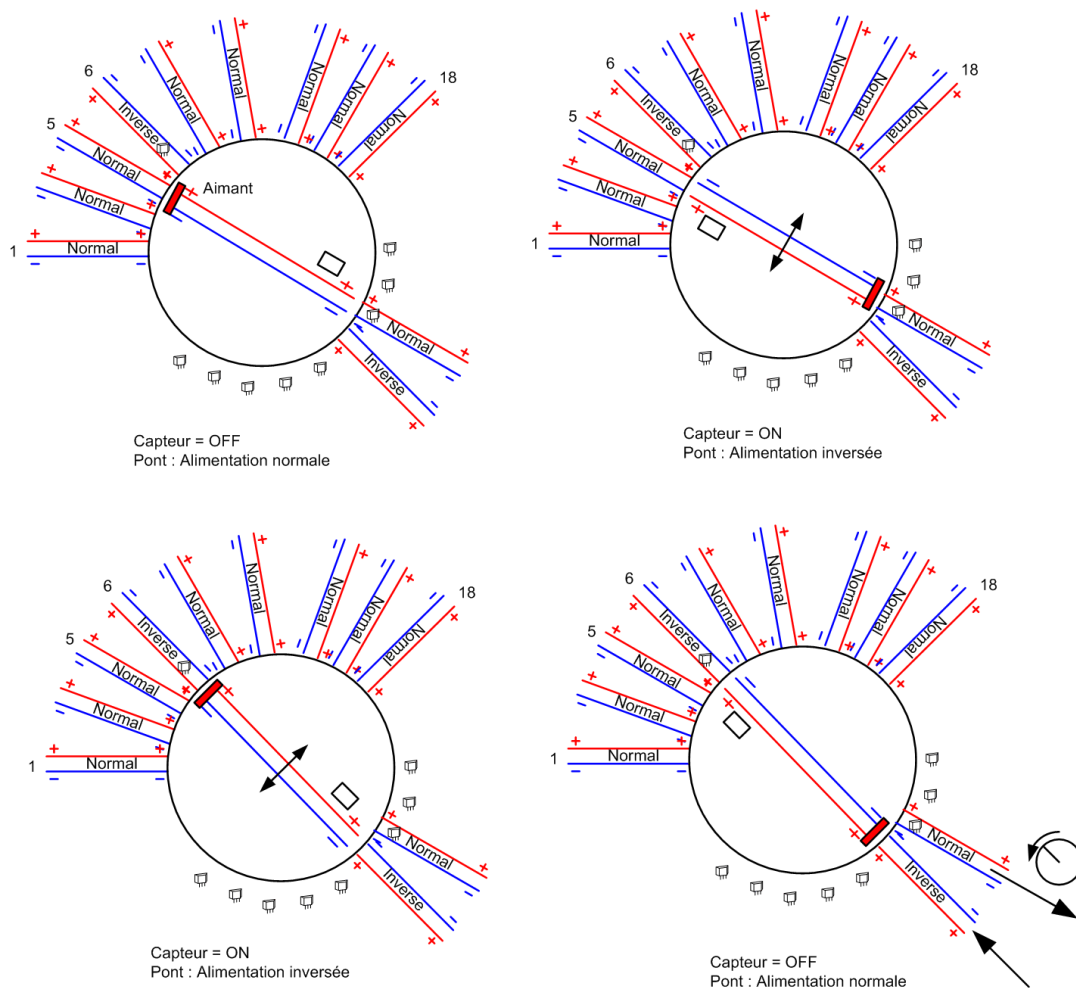
J'ai choisi cette configuration pour des raisons pratiques car ce coté du pont est plus près du bord du plateau, mais j'aurais pu aussi faire l'inverse sur mon schéma, c'est-à-dire les placer à l'opposé de la où ils sont sur le schéma et inverser les fils d'alimentation venant de la voie principal.

Exemple de tableau :

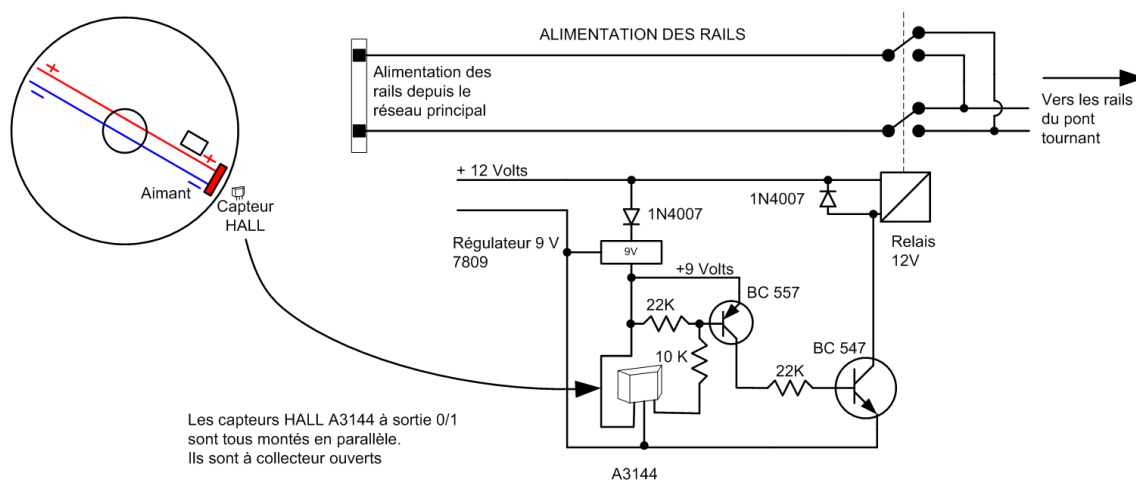


Sur les schémas suivants, je n'ai pas représenté toutes les voies de garage, ni tous les 18 capteurs.

Version avec inverseur de sens de circulation et un aimant sur le pont



Module inverseur de tension



Il n'y a pas d'électronique embarquée sous le pont tournant.

Le module électronique pour inverser la tension est basé sur 2 transistors pour alimenter un relais inverseur de polarité des voies du pont. Quand on approche un aimant du capteur Hall, sa sortie passe à 0 volt.

On alimente tous les capteurs Hall avec 3 fils, le (+), le (-) et la sortie commune. J'ai réalisé le montage sur un petit bout de circuit imprimé à trous.

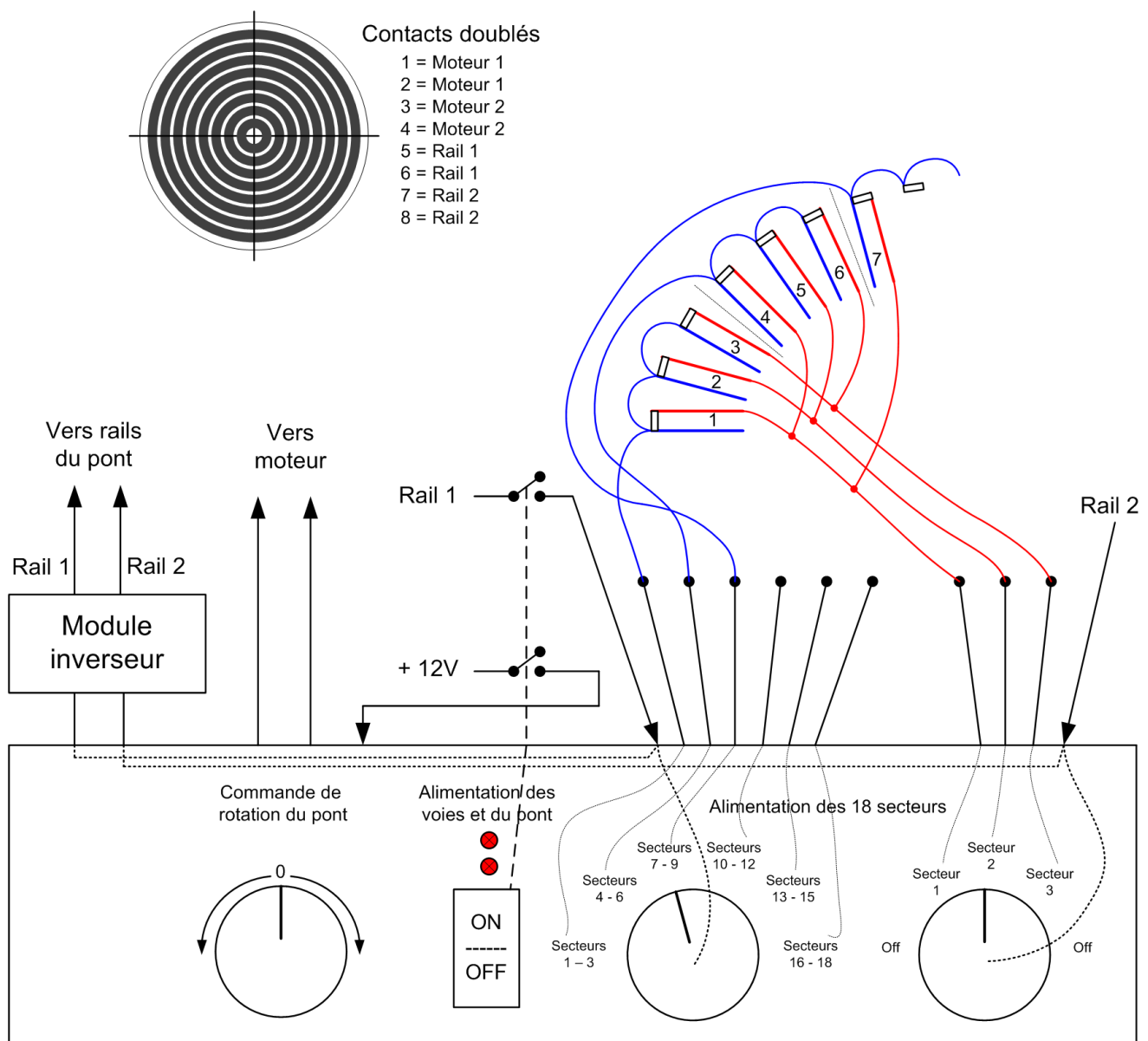
Pour fiabiliser l'alimentation du pont tournant, j'ai doublé tous les contacts électriques sous le centre du pont, en récupérant des charbons d'anciens moteurs Jouef.

Un interrupteur principal, permet de couper le rail 1 et le + 12 volts général, pour mettre le tout hors tension.

Le potentiomètre pour commander le pont permet de faire bouger pont à droite ou à gauche avec une petite zone neutre au milieu. La vitesse du moteur est variable, en fonction de la position du potentiomètre.

On peut aussi faire une commande sans PIC, avec un potentiomètre suivi d'un ampli de puissance délivrant du + et - 12 volts.

Alimentation du moteur et des voies du pont avec inverseur externe au pont



L'aimant sera tenu par du scotch double face fin et deux autres petits aimants placés de l'autre côté. J'ai acheté cet aimant de dimension 20 * 5 * 3 mm sur Ebay.fr.

On testera le sens de l'aimant sur les capteurs avant de le coller sur le pont. Les capteurs ont un sens, une des faces plates doit être vers l'aimant. Il faut que les capteurs présentent tous leurs mêmes faces vers le centre du pont.

Attention, lors d'essais si l'aimant est trop haut, il peut faire court-circuit entre les deux rails des voies de garage.

J'ai ajouté deux lests en plomb sous le pont pour bien coller le pont au sol, maintenant qu'il y a 8 contacts à ressort qui le soulève.

Il faut obligatoirement supprimer les lamelles du pont tournant, servant à alimenter les voies de garage, sinon cela fera court-circuit.

J'ai maintenant deux led rouges sur mon boîtier, une fixe (+12v) et une clignotante.

Le programme :

Le programme est en version 2, "Alimentation variable à zéro central V2.asm".

J'ai testé plusieurs courbes de réponse du moteur en fonction de la position du curseur.

Il est possible de modifier trois variables, Zone_neutre, Frequence et Type_de_courbe :

Zone_neutre equ .15 ; Zone centrale neutre du potentiomètre (.15 par défaut, de .1 à .50)
 ; Si l'on change cette valeur, il faut recalculer la courbe de transfert.

Frequence equ .26 ; Fréquence de la sortie PWM (.26 par défaut pour 100 Hz. de .1 à .55)
 ; .1 = 750 Hz (Pour Zone_neutre = 10)
 ; .3 = 500 Hz, .4 = 420 Hz, .5 = 350 Hz, .11 = 200 Hz, .26 = 100 Hz .57 = 50 Hz

Type_de_courbe equ .2 ; .1 => Table1 exponentielle,
 ; .2 => Table2 linéaire,
 ; .3 => Table3 exponentielle inversée.

Si l'on modifie la valeur de la zone neutre, il faut vérifier que l'on parcourt l'étendue des tables.

Dans ce cas, il faut recompiler le programme ".asm", pour obtenir un nouveau fichier ".hex".

En fin de programme on peut modifier les valeurs des tables pour obtenir une courbe personnalisée.

Pour programmer un pic, ou recompiler le programme assembleur, voir la page : http://www.la-tour.info/uts/uts_page14.html

Il y a trois ".hex" correspondants aux trois courbes de réponse.

- Alimentation variable à zéro central (COURBE 1 Exponentielle).HEX
- Alimentation variable à zéro central (COURBE 2 Linéaire).HEX
- Alimentation variable à zéro central (COURBE 3 Exponentielle inversée).HEX

Mise au point :

Attention, couper toutes les alimentations quand on retire ou replace le pont, car l'on risque de faire chevaucher les contacts et de griller l'ampli L293 et le PIC (*la sortie de L293D se retrouve momentanément reliée à un rail*).

Faire les premiers tests avec une alimentation des rails limitée en courant, pour inverser des fils si nécessaire (*vers le pont ou des voies de garage*) en cas de court-circuit.

Ne pas encore câbler les deux fils l'alimentation des rails vers les voies de garages.

Câbler les trois fils tous les capteurs Hall.

Vérifier en approchant un aimant dans le bon sens, l'activation du relais pour tous les capteurs.

Câbler l'alimentation du moteur du pont et vérifier son fonctionnement.

Présenter le pont vers la voie d'entrée/sortie normale. Une loco doit pouvoir entrer/sortir du pont depuis une voie d'entrée normale. Si une loco fait court-circuit, inverser les fils d'alimentation des voies en entrée générale du montage.

Faire 180° au pont et revérifier cela.

Faire les mêmes essais vers une voie d'entrée/sortie inversée.

Câbler l'alimentation de la première voie de garage. Faire le même type d'essai pour la première voie de garage.

Ne pas oublier d'inverser les deux fils d'alimentation des rails de la voie de garage pour alimenter une voie de garage inversée.

Câbler l'alimentation des autres voies de garages une par une et les tester au fur et à mesure.

Remarques générales :

Pour ce montage, le pont doit posséder 2 contacts électriques pour alimenter la voie sur le pont, et si le moteur de rotation est embarqué sur le pont, deux autres contacts supplémentaires.

Il faut pouvoir placer un aimant sous le pont, à n'importe quelle extrémité. Ce doit être un petit aimant puissant.

Les capteurs doivent être à moins de 4 mm de l'aimant (face plate vers l'aimant), avec toujours la même face des capteurs en face de l'aimant. L'aimant peut être plus étroit, du moment qu'il soit détecté quand le pont est en face d'une voie.

Les capteurs réagissent uniquement pour un champ magnétique nord (ou sud pour l'autre face).

Mon montage est prévu pour un moteur de rotation sous 12 volts continus, dont le sens d'alimentation change le sens de rotation.

L'approche et l'arrêt du pont se fait manuellement et à vue. J'ai biseauté l'intérieur des rails à la lime, pour qu'un léger décalage soit permis sans déraillement.

La tension d'alimentation des rails et le type de courant qui y circule n'entre pas en compte, car l'inversion de polarité des rails du pont se fait avec les contacts d'un relais.

Je trouve que ce montage reste conseillé pour le pont JOUEF avec du DCC.

Les modules de retournement de polarité DCC détectent un court-circuit, pour changer la polarité des rails.

Les rails du pont sont alimentés par des contacts mobiles ou charbons, poussés par des ressorts très fins (comme ceux dans les moteurs JOUEF).

En cas de court-circuit, même très court, les ressorts vont chauffer et au bout de x court-circuit seront recuits. Ils ne seront alors plus du tout élastique. Ces contacts ne sont pas fait pour passer plus de 500 mA.

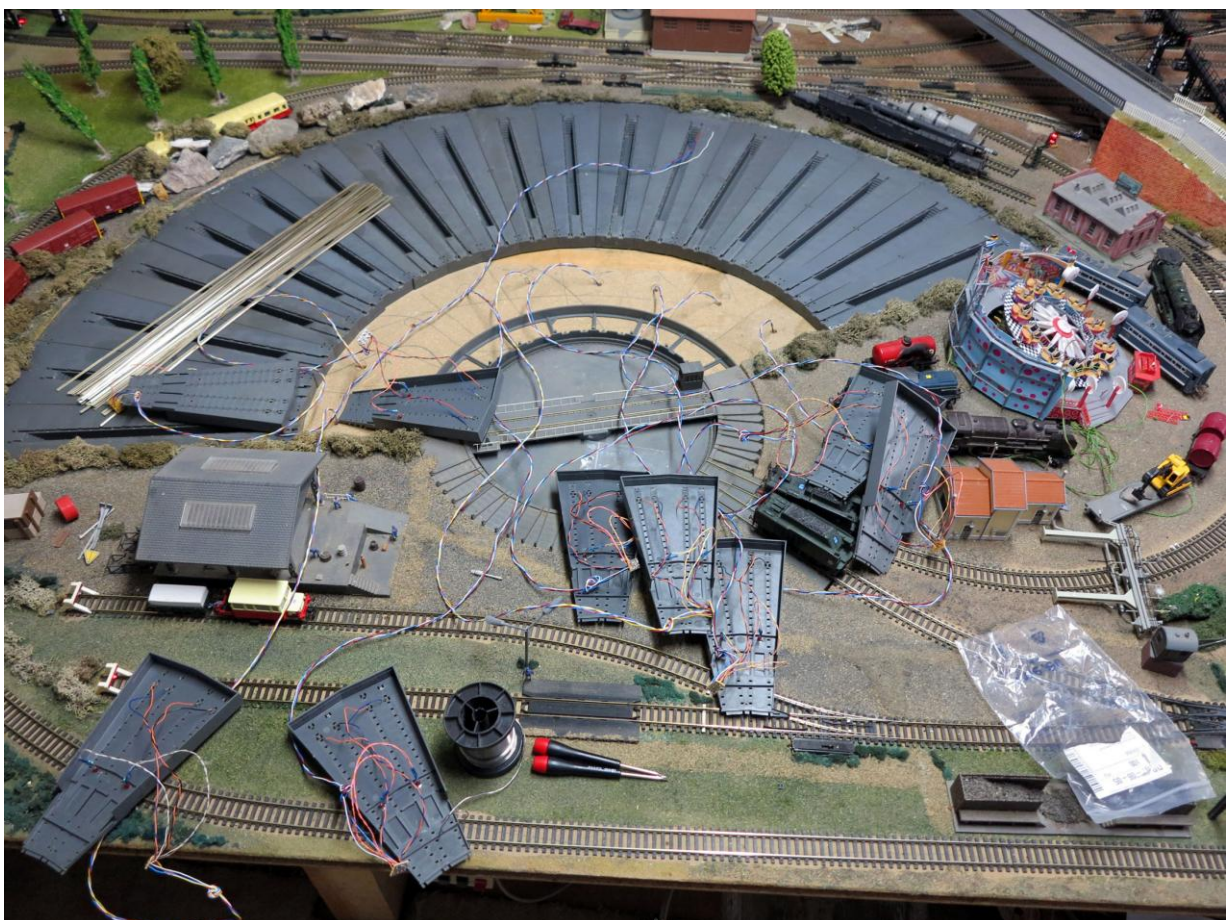
Evolutions possibles :

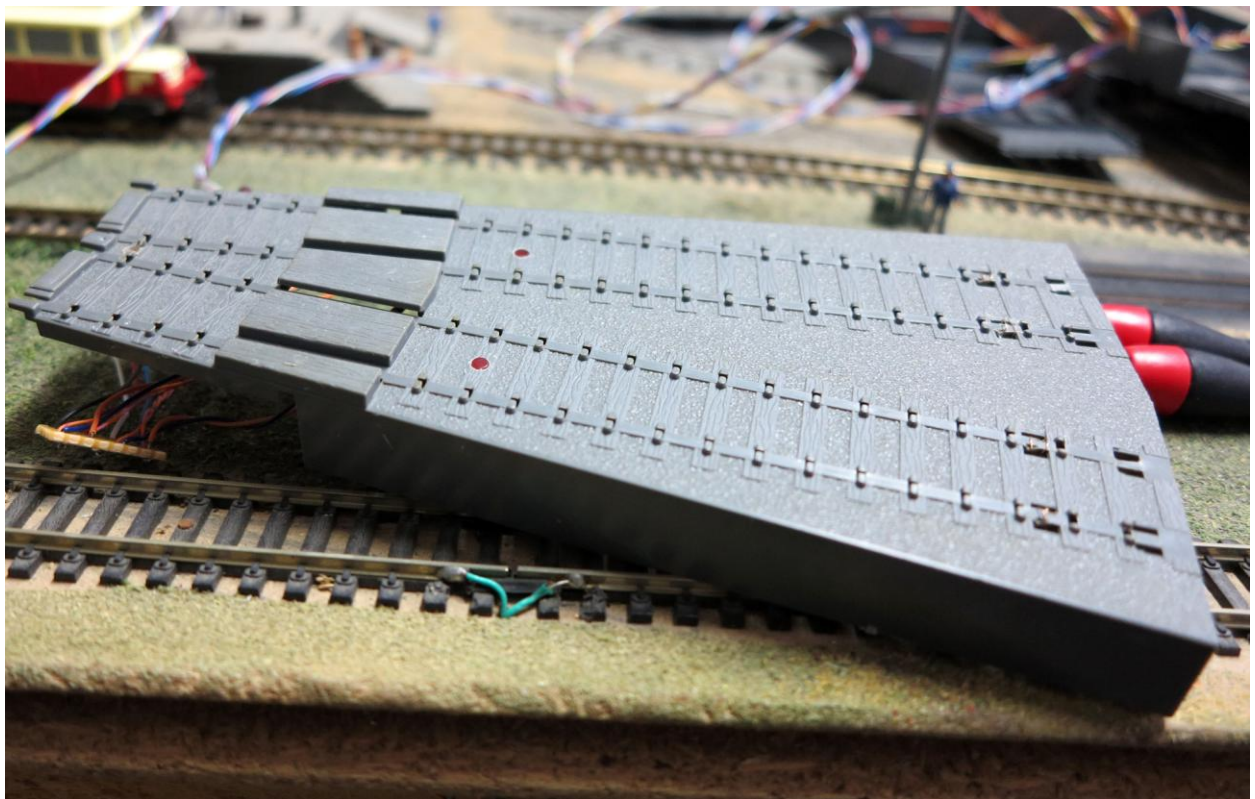
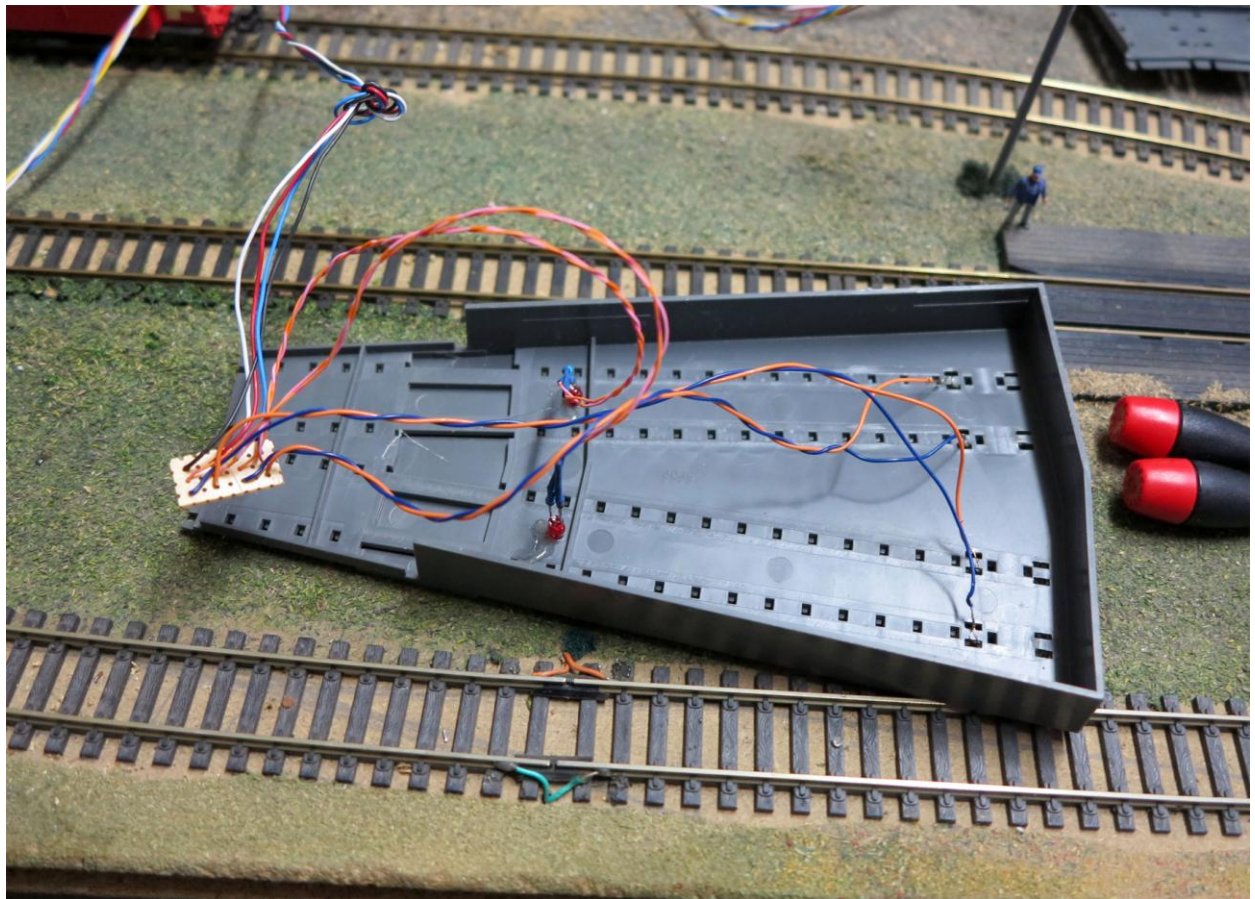
En plaçant une diode 1N4148 en sortie de chaque capteur Hall, et en alimentant un relais via un transistor ceci pour chaque capteur Hall, on peut alimenter automatiquement les voies de garage, du moment que deux voies de garage ne se font pas vis-à-vis.

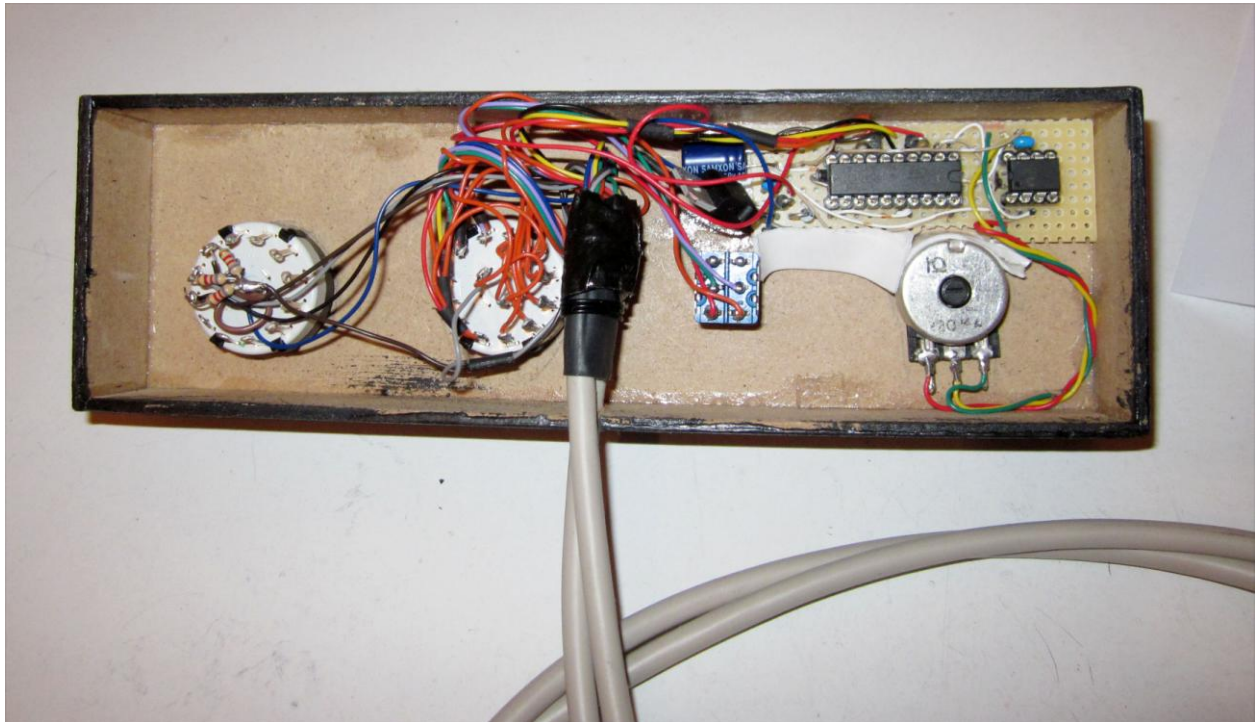
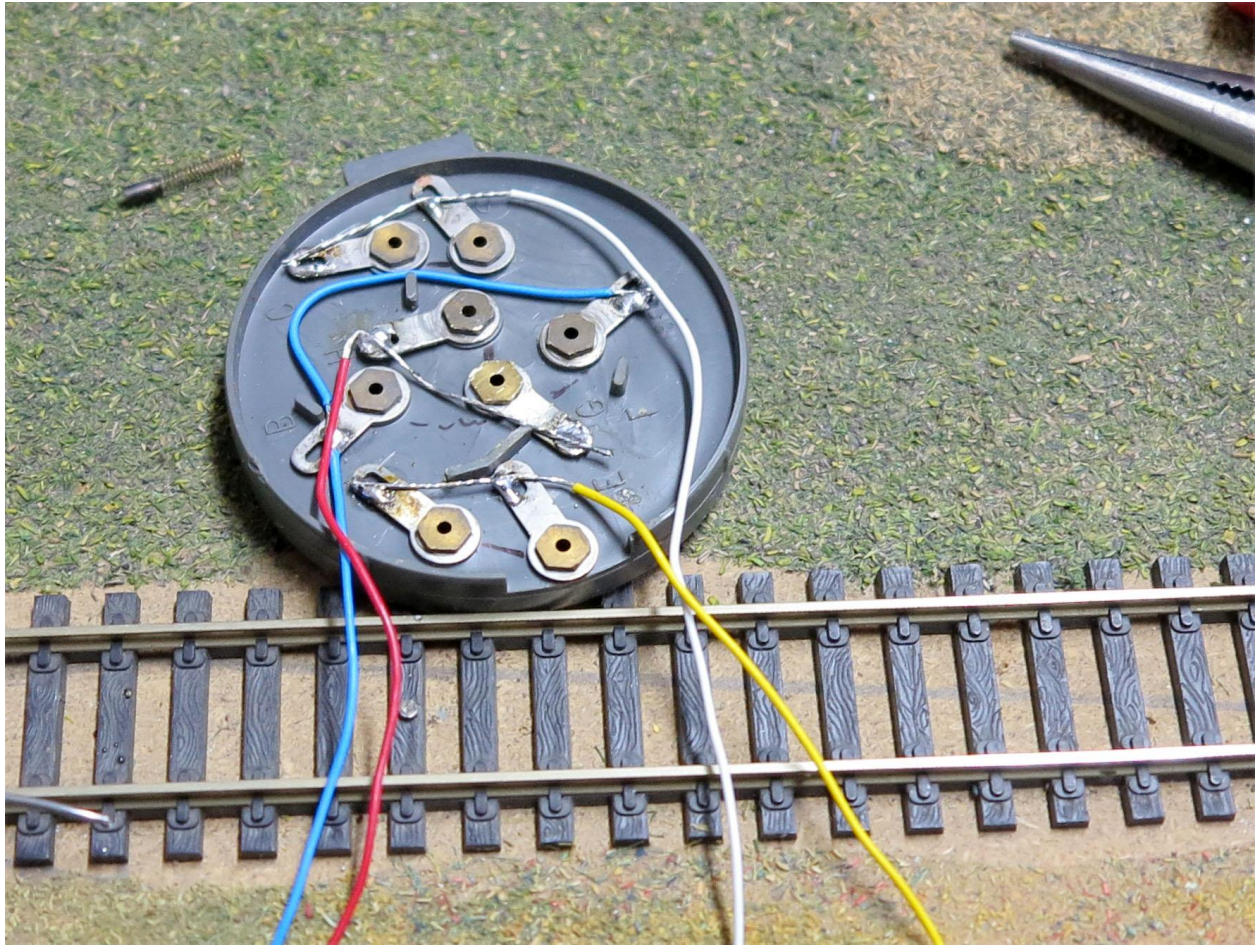
On peut utiliser les contacts secondaires du commutateur rotatif pour alimenter des diodes leds de repérage de positions.

Ce montage à l'avantage d'être simple. Plus tard j'automatiserais peut-être ce pont, avec démarrage et arrêt progressifs.

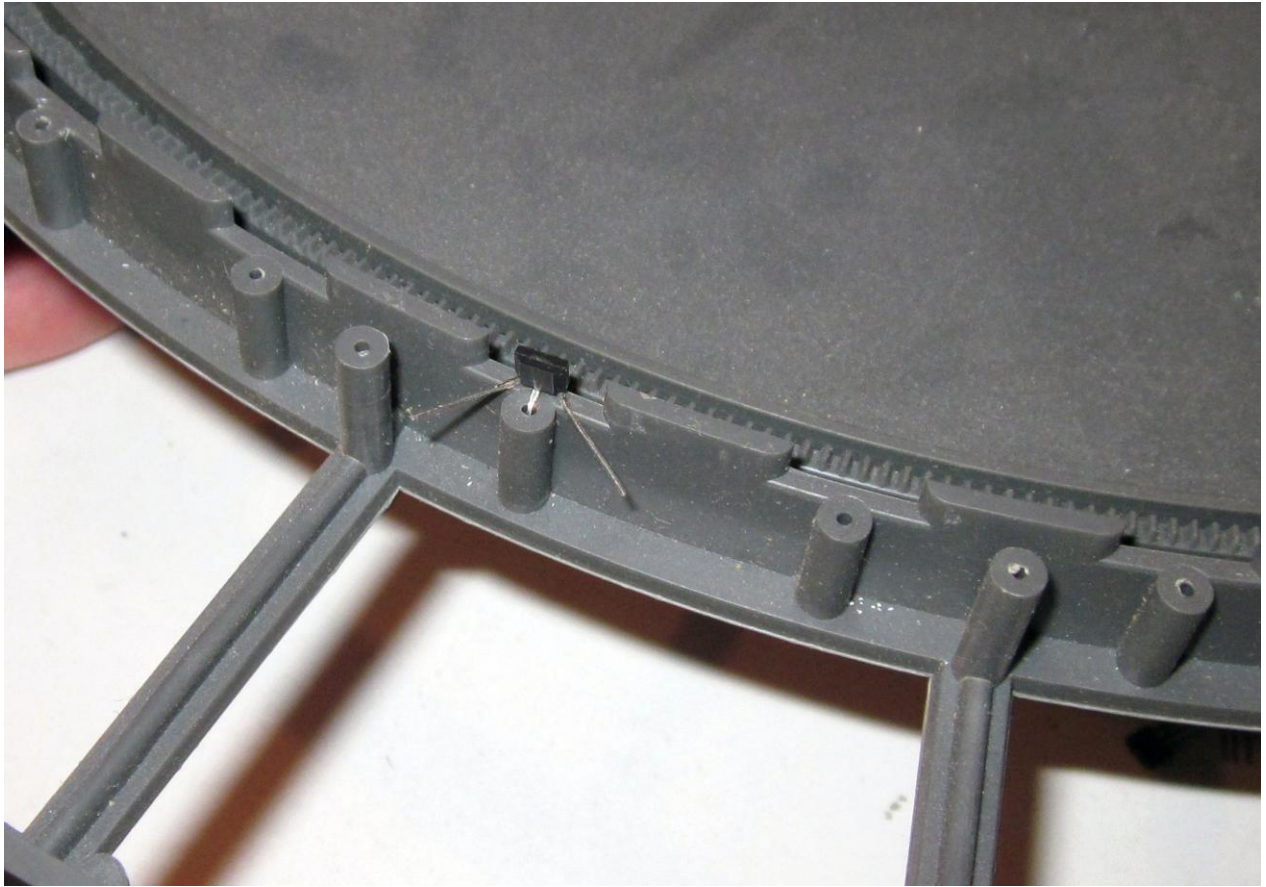
A+

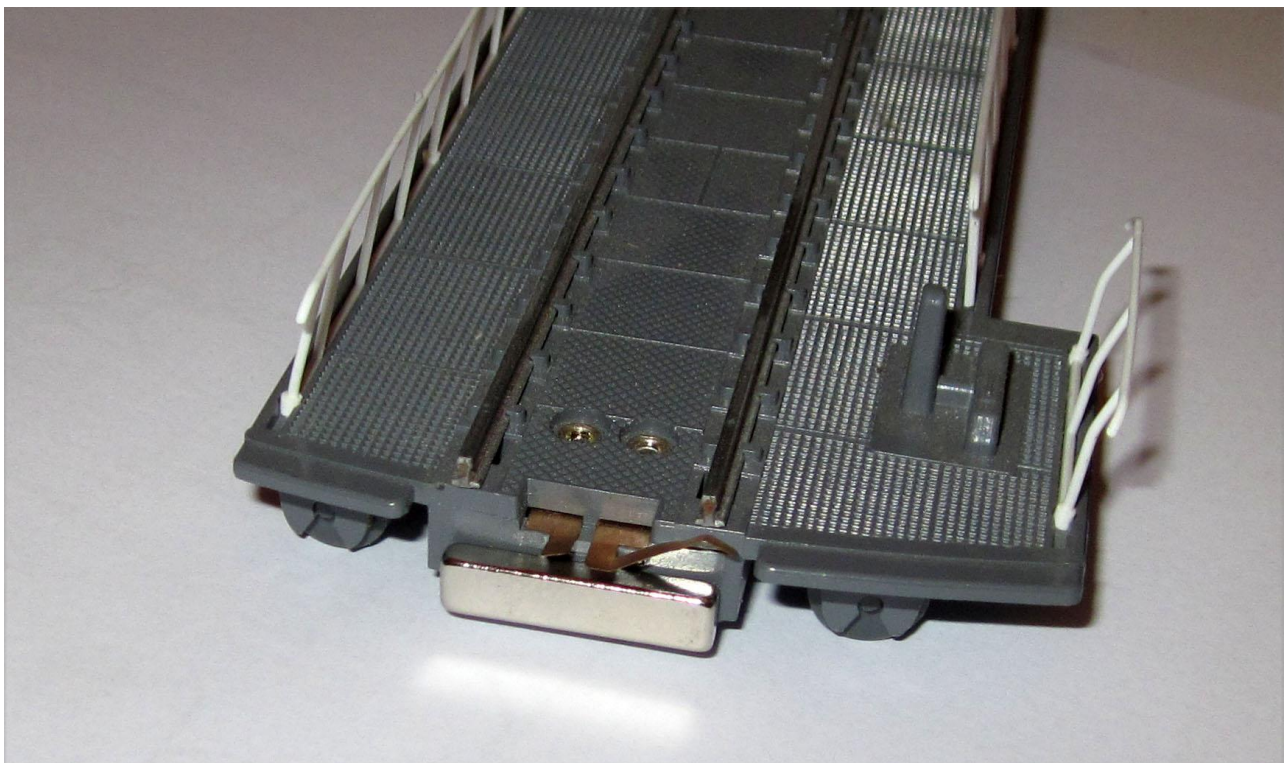
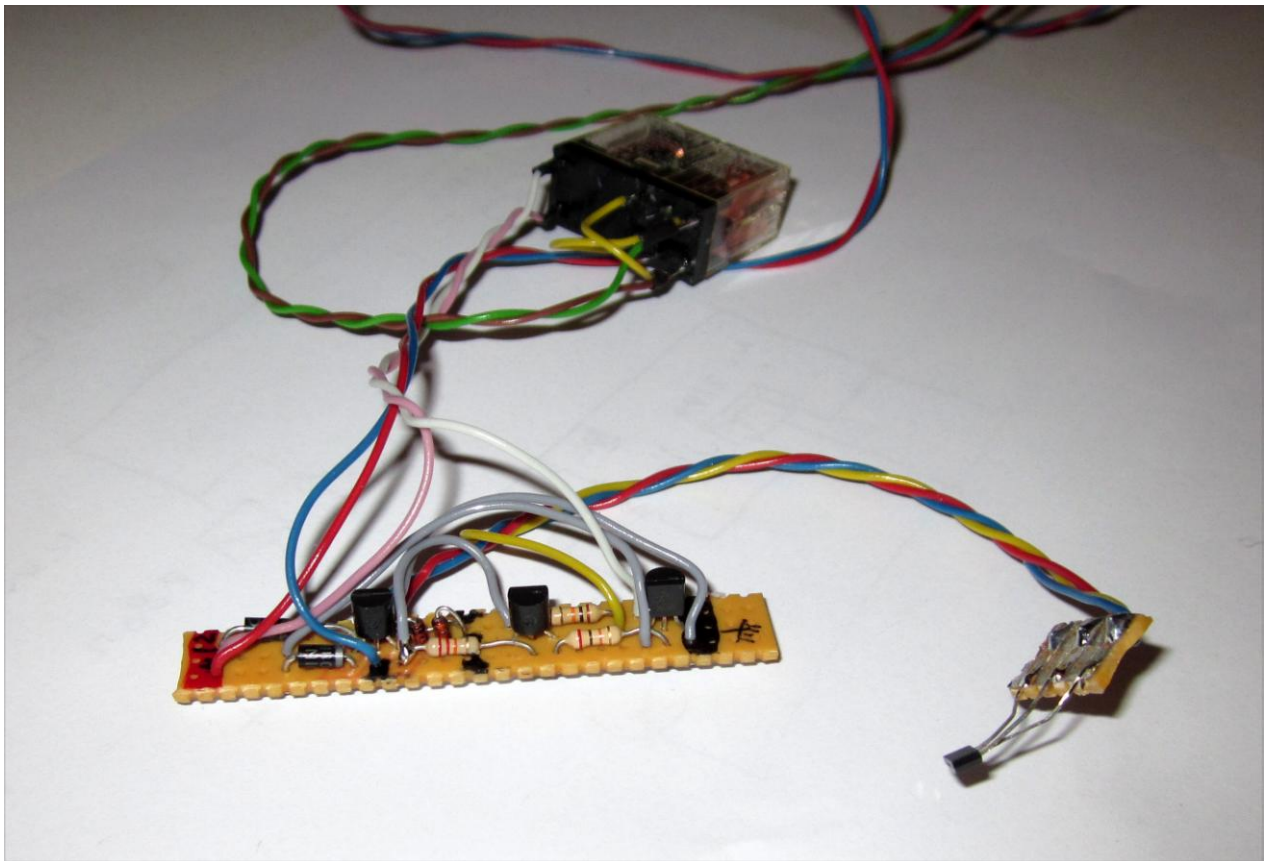


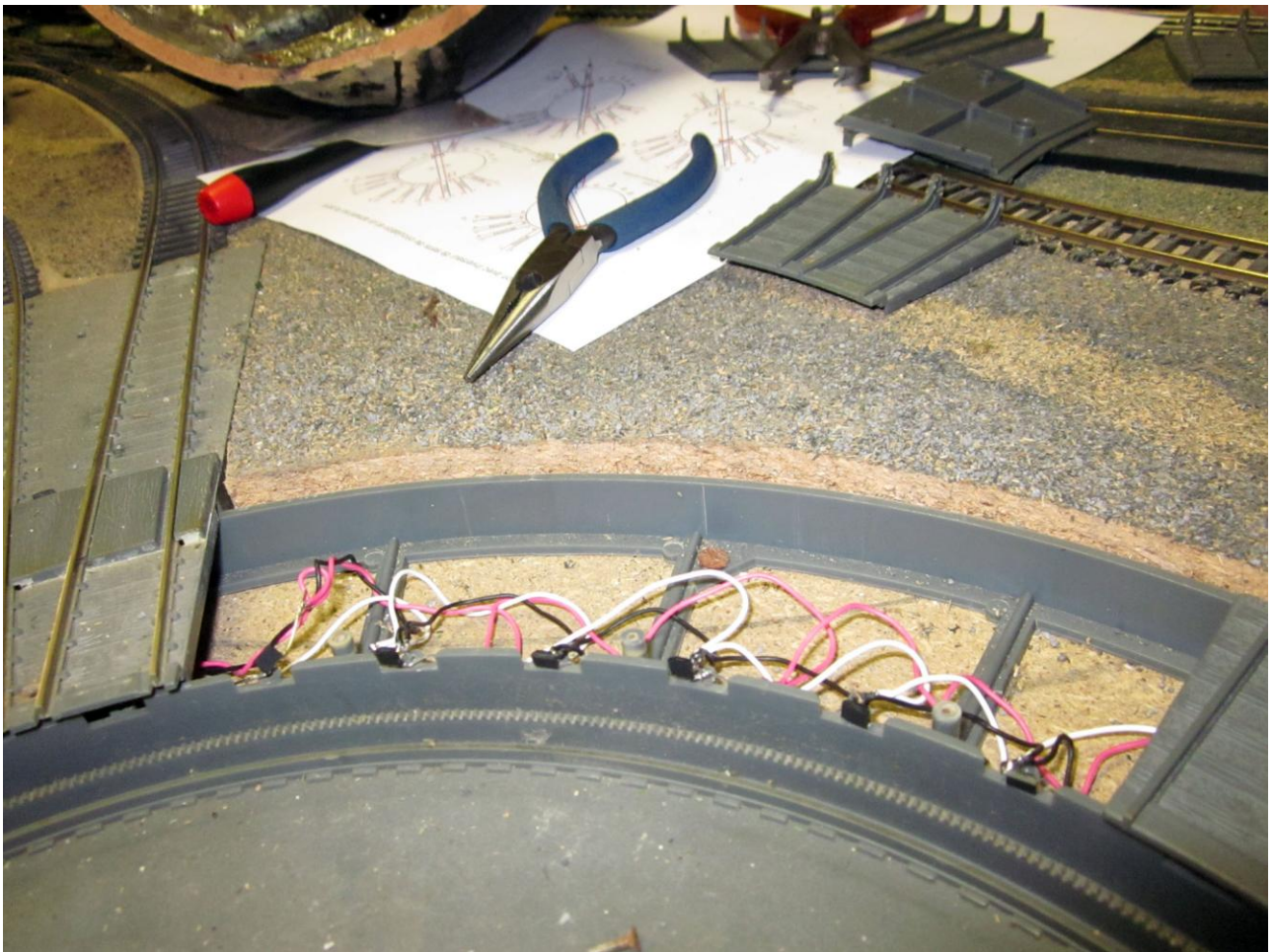
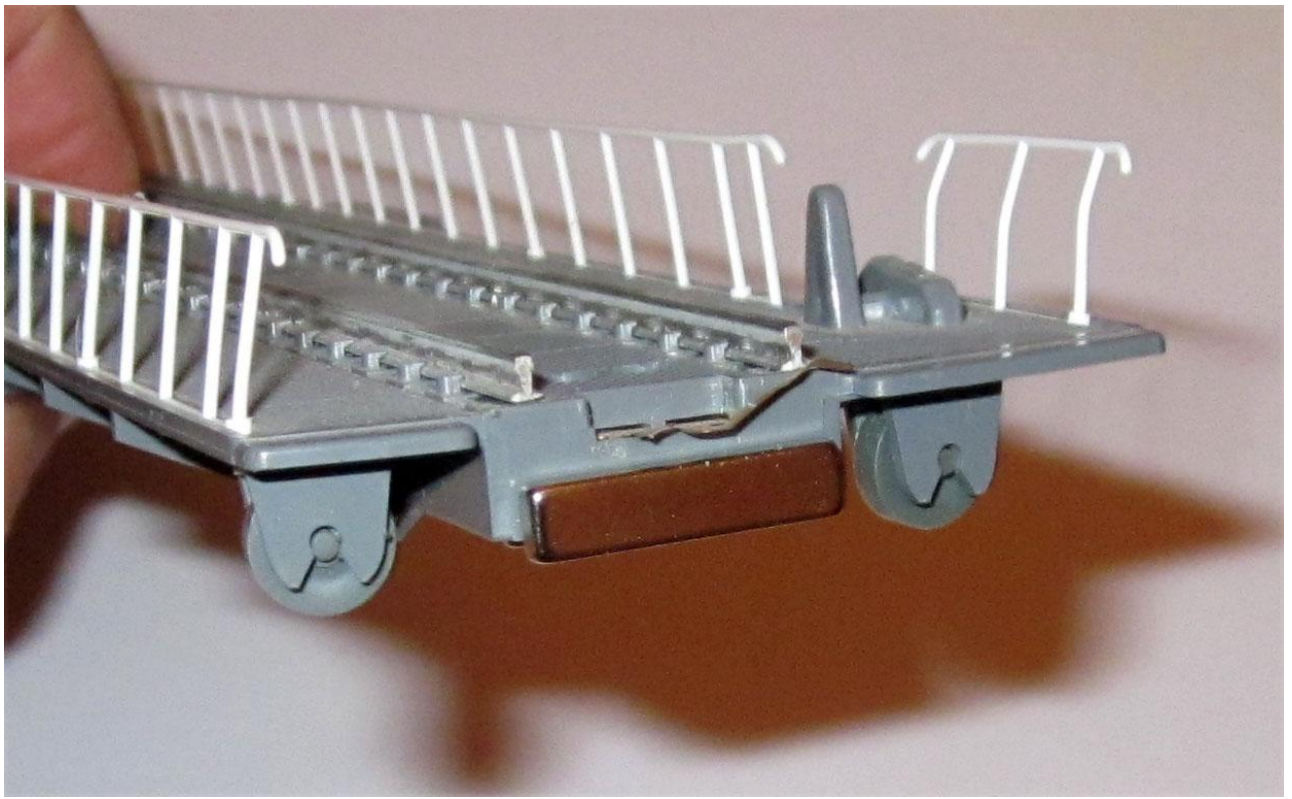
















A+