

MONTAGE POUR FEUX FIN DE CONVOI, ALIMENTATION ANALOGIQUE (0-12 VOLTS) Le 27/01/2021

Ce montage permet un éclairage des feux de fin de convoi à pleine puissance, des 3 volts de tension sur les rails.

La luminosité des lanternes est absolument constante. Aucun scintillement ou variation de puissance n'est perceptible. Il dispose d'une autonomie pouvant aller jusqu'à 5 mn.

Ce montage électronique performant est prévu pour être installé dans un fourgon de queue, sur un réseau exploité en analogique (0-12 Volts), alimenté avec un transformateur classique ou PWM.

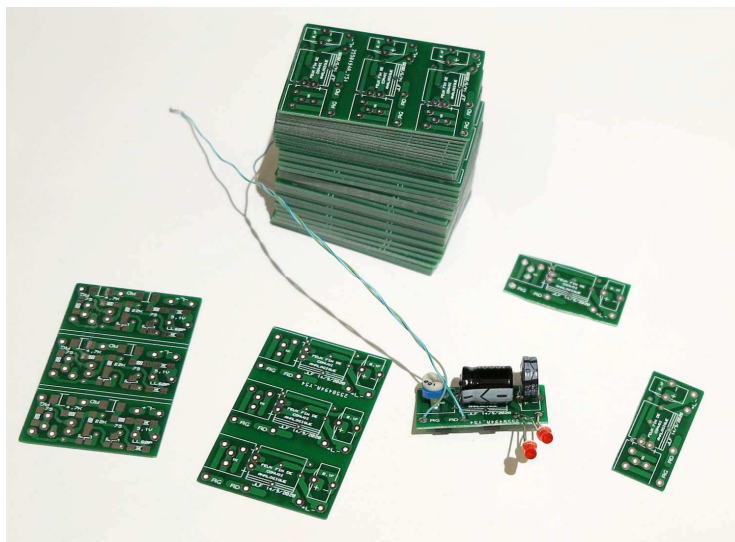
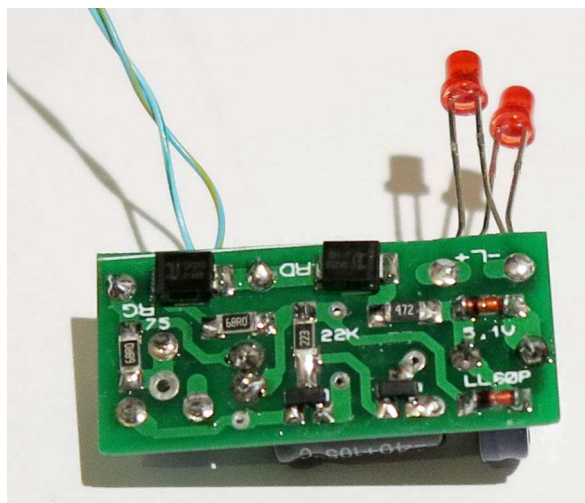
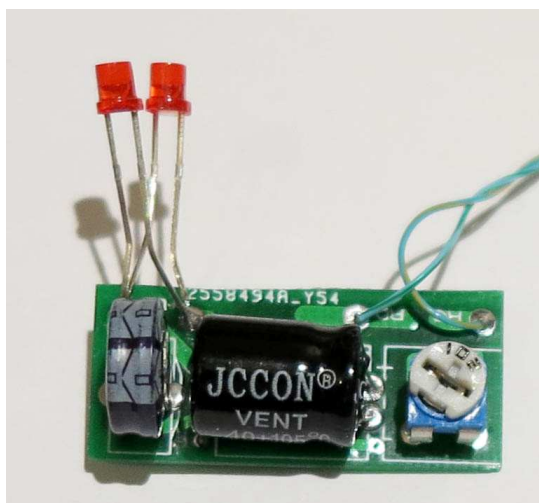
Utilisation :

- Prévu pour les feux de fin de convoi en alimentation analogique, en HO ou même en N.
- Fonctionne aussi en numérique, bien qu'un autre montage plus petit est aussi possible (*Voir le montage pour DCC : http://www.la-tour.info/uts/uts_page13.html#feuxfinconvoi*).
- Peut aussi alimenter un bandeau de led blanches 5 Volts, pour éclairer l'intérieur des voitures.

J'ai combiné deux circuits électroniques, sur le même circuit imprimé.

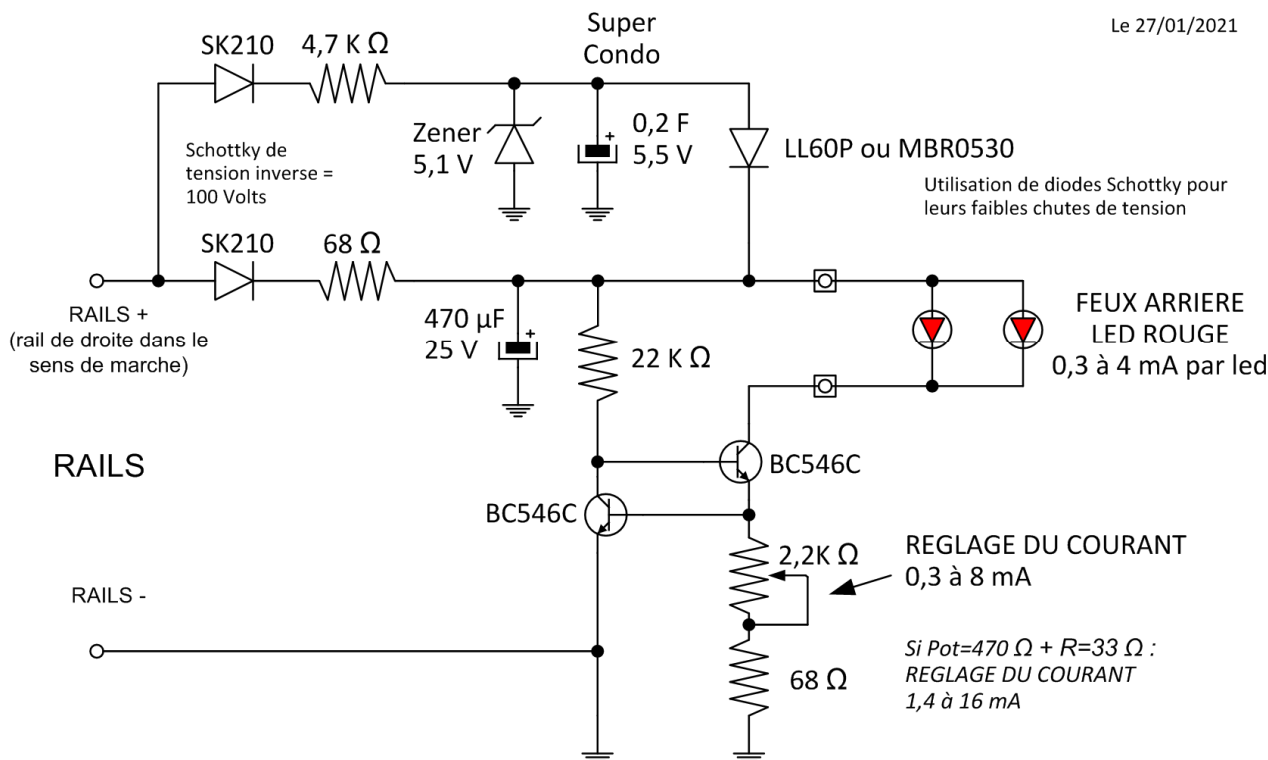
- Le premier, pour éclairer les feux à partir d'une tension de seulement 3 volts sur les rails.
- Le deuxième, pour stocker de l'énergie dans un condensateur de type "Gold Cap", pour obtenir jusqu'à 5 mn d'autonomie.

Il est impossible d'utiliser des lampes à filament avec ce montage.



FEUX DE FIN DE CONVOI EN ANALOGIQUE, 3-15 VOLTS

Le 27/01/2021



Fonctionnement avec les led rouges

Les diodes led rouges sont alimentées par une source de courant, réglable entre 0,3 et 8 mA. Attention, un courant trop élevé réduira l'autonomie du montage. Les diodes leds sont mises en **parallèle**, pour s'éclairer avec la tension la plus faible possible.

La luminosité est donc constante, aucun scintillement ou clignotement n'est perceptible.

Avec le condensateur de 470 μ F, on dispose rapidement d'une réserve de courant d'une seconde. Les feux de fin de convoi seront donc tout de suite protégés des micros coupures.

Si on laisse ce wagon sur les rails pendant 5 mn sous 12 volts, le super condensateur de 0,2 Farad se charge, pour alors disposer d'un éclairage longue durée, de 2 minutes.

Au bout de 10 minutes, un arrêt en gare de 5 mn sera donc possible avec les feux allumés.

Pour réduire au minimum la perte de tension, il y a qu'une diode de redressement au lieu d'un pont redresseur. On gagne ainsi 500 mV de chute de tension, mais le montage est polarisé. **Le wagon ne s'allumera que dans le sens de la marche !**

Le montage peut être alimenté entre 0 et 18 volts continu. Il ne subira pas de dommage s'il est utilisé sur un réseau numérique DCC.

Fonctionnement avec un bandeau de led blanches prévu pour 5 volts

On peut alimenter un bandeau de led blanches, bien que les performances soient moindres.

Le bandeau de led blanche sera alimentée par une source de courant, réglable entre 1,4 et 16 mA.

On soudera un potentiomètre de **470 Ohms** + résistance talon de **33 Ohms** (à la place du pot 2,2 K + R 68 Ohms).

On soudera un condensateur de **1000 μ F / 25 Volts** (à la place du 470 μ F), de 17 mm de long maximum.

Pour un montage uniquement utilisé en DCC, utiliser de préférence un autre montage présenté sur ce même site, pour alimenter les bandeaux de leds blanches. Néanmoins, ce montage fonctionnera correctement en analogique et DCC, mais consommera un peu plus.

Utiliser un bandeau prévu pour le 5 volts. Un bandeau 12 volts ne fonctionnera pas correctement.

En 5 volts, on a une résistance par led, et l'on peut couper le ruban entre deux leds.



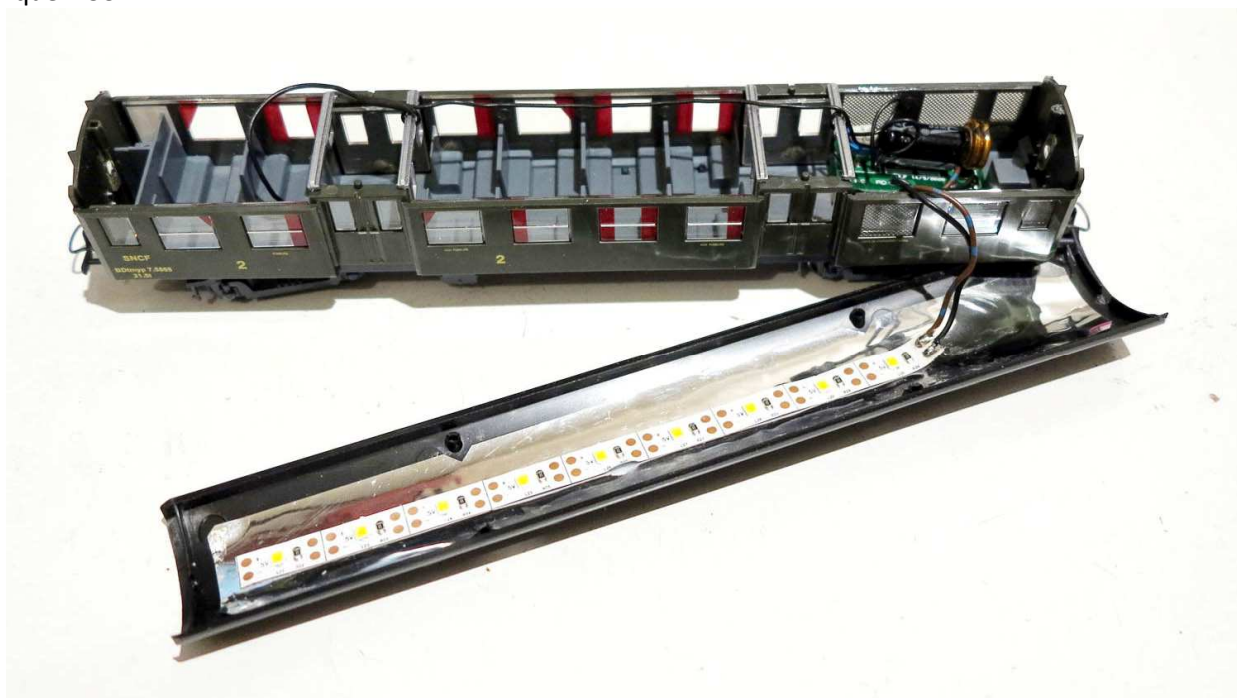
Le courant sera divisé par le nombre de led, on utilisera donc le nombre minimum de led (15 à 20 maxi).

La tension aux bornes d'une diode led blanche est de 3,6 volts, au lieu de 1,6 volt pour une led rouge. En conséquence le bandeau ne s'allumera qu'à partir de 5 volts sur les rails.

Et l'autonomie sera nettement réduite. On peut compter sur 2 secondes avec le condensateur de 1000 μ F et 20 secondes avec le 0,2 F chargé.

Néanmoins, ce montage reste le seul montage simple, apportant une bonne qualité d'éclairage.

Le montage peut être alimenté entre 0 et 18 volts continu. Il ne subira pas de dommage s'il est utilisé sur un réseau numérique DCC.



Remarque : Si vous voulez une voiture avec un éclairage intérieur et des feux de fin de convoi, il faudra installer deux circuits de ce type, alimentant séparément les leds rouges et le bandeau de led blanches.

Les composants

Utiliser des diodes led rouge de faible consommation (0,3 à 1 mA), pour avoir une bonne durée d'éclairage.

Les Leds cylindriques rouges, de 3 mm de diamètre, sont bien indiquées pour représenter les lanternes. Si les leds consomment 3 mA, la durée d'éclairage sera divisé par 2.



J'utilise avec succès ce type de leds disponibles sur Ebay.fr (Electron-discount) : <https://www.ebay.fr/str/ledmegashop>

Modèle : LED 3mm rouge diffusant cylindrique flat top.

Prendre un modèle très lumineux, pour économiser le courant.

Par exemple chez TME (<https://www.tme.eu/fr/>), on a des leds aux mêmes prix, pourtant la seconde est 5 fois plus lumineuse :

- OSR5JA3NE4A de 100 m candélas
- OSR5PA3NE4A de 500 m candélas

Le Super Condensateur

Pour le Super Condensateur "Gold Cap", prendre une valeur entre 0,047 F et 0,2 F sous 5,5 Volts.

Le Super Condensateur doit se charger à au moins 3 Volts pour éclairer les leds. Il faut le mettre sous tension plusieurs minutes, pour qu'il puisse atteindre 3 volts.

Attention, si l'on prend un condensateur de forte valeur (0,2F), il mettra 4 fois plus de temps à se charger que le 0,047F.

- Si vous faites rouler les trains lentement, et si ils s'arrêtent toutes les deux minutes, utiliser un 0,047F.
- Si vous faites rouler les trains rapidement, et si ils s'arrêtent toutes les dix minutes, utiliser un 0,2F.

Tableau des durées de Charge/Décharge en fonction de la capacité du super condensateur pour 1,5 mA.

Capacité	Temps de charge	Temps de décharge
0,047 F	2 mn	1 mn
0,1 F	5 mn	2 mn
0,2 F	10 mn	5 mn

Avec $R = 4,7 \text{ KOhms}$, courant de charge = 1,5 mA, le temps calculé est celui pour passer de 0 à 5 volts, avec 12 volts dans les rails.

A la première mise sous tension, le condensateur est complètement déchargé. Quand le wagon reste sur les rails, comme le condensateur ne se décharge pas complètement, le temps de charge sera plus court.

Utiliser un condensateur de forte capacité, permet de laisser le fourgon éclairé plus longtemps, mais le temps de charge d'un condensateur complètement déchargé, sera plus long.

Les diodes

Les diodes SK210 (Schottky cms), LL60P (Schottky cms) sont choisies pour leurs faibles chutes de tension (300 mV).

On pourra utiliser des composants ordinaires (1N4004 CMS = M4, 1N4007 CMS = M7, 1N4148 CMS = LL4148) mais il faudra au minimum 5 Volts pour éclairer les leds.

Liste des composants

- 2 transistors NPN, BC846C (*de préférence*) ou BC847C, BC846B ou BC846B cms
- 2 diodes Schottky SK210 cms (100V - 2A) ou diodes ordinaires 1N4004 cms = M4
- 1 diode Schottky LL60P ou MBR 530 cms (45V - 100 mA) ou diode ordinaire 1N4148 cms = LL4148
- 1 diode Zener 5,1 V 300 mW cms
- 1 résistance cms 22 K Ohms, format 1206
- 1 résistance cms 4,7 K Ohms, format 1206
- 2 résistances cms 68 Ohms, format 1206 (*ou 33 + 68 Ohms pour un bandeau de leds blanches*)
- 1 condensateur 470 μ F / 25 ou 35 Volts radial (*ou 1000 μ F / 25 Volts pour les leds blanches*) 17 mm de longueur max
- 1 super condensateur 0,2 F / 5,5 Volts, au format vertical
- 1 potentiomètre ajustable horizontal 2,2 K Ohms. (*ou 470 Ohms pour un bandeau de leds blanches*)

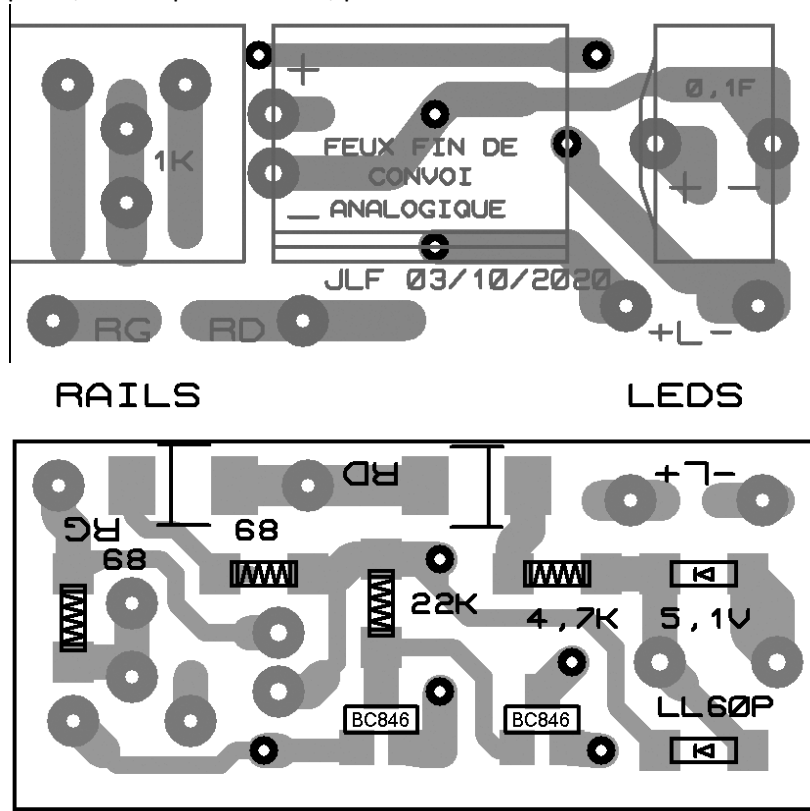
Pour les composants : <http://www.stquentin-radio.com/> ou <https://www.tme.eu/fr/> ou <https://www.ebay.fr/>.

Sur Ebay, cocher l'option [x] Monde, et choisir un paiement par Paypal en ayant activé l'option "Paiement en devise".

Le circuit imprimé

Le fichier GERBER "Analogique - Feu de fin de convoi - Typon - CADCAM.ZIP" est fourni. Il permet de faire réaliser directement le circuit double face en 3 exemplaires, en épaisseur réduite de 0,8 mm.

Pour le circuit imprimé, passer par un site comme : <https://jlcpcb.com/> et envoyer le fichier Gerber. Choisir un envoi par la poste, et non pas avec DHL, pour avoir un tarif réduit sans frais de dossier.



Installation et vérifications

Exemple du fourgon Jouef. Passer du feutre noire indélébile autour des diodes led, et à l'intérieur des trous de passage des leds. Cela renforce l'aspect vieille lanterne, avec un point central plus lumineux.

Utiliser du fil ou des plaques de chrysocale (bronze phosphoreux, ou cuivre au béryllium) pour les prises de courant.

Ce montage électronique est **polarisé**. Il faut donc mettre le fil (+) sur le rail de droite, dans le sens de marche.

Régler la puissance lumineuse au minimum souhaitable, pour obtenir la meilleure autonomie possible.

Mettre le wagon sur les rails, avec du 12 volts sur les rails.

Si le wagon ne s'éclaire pas, le retourner sur la voie. Si nécessaire, inverser les fils d'alimentation du circuit imprimé, si le wagon ne s'allume pas dans le sens de marche avant.

Vérifier que la tension aux bornes du condensateur de 470 μ F, est proche de la tension d'alimentation.

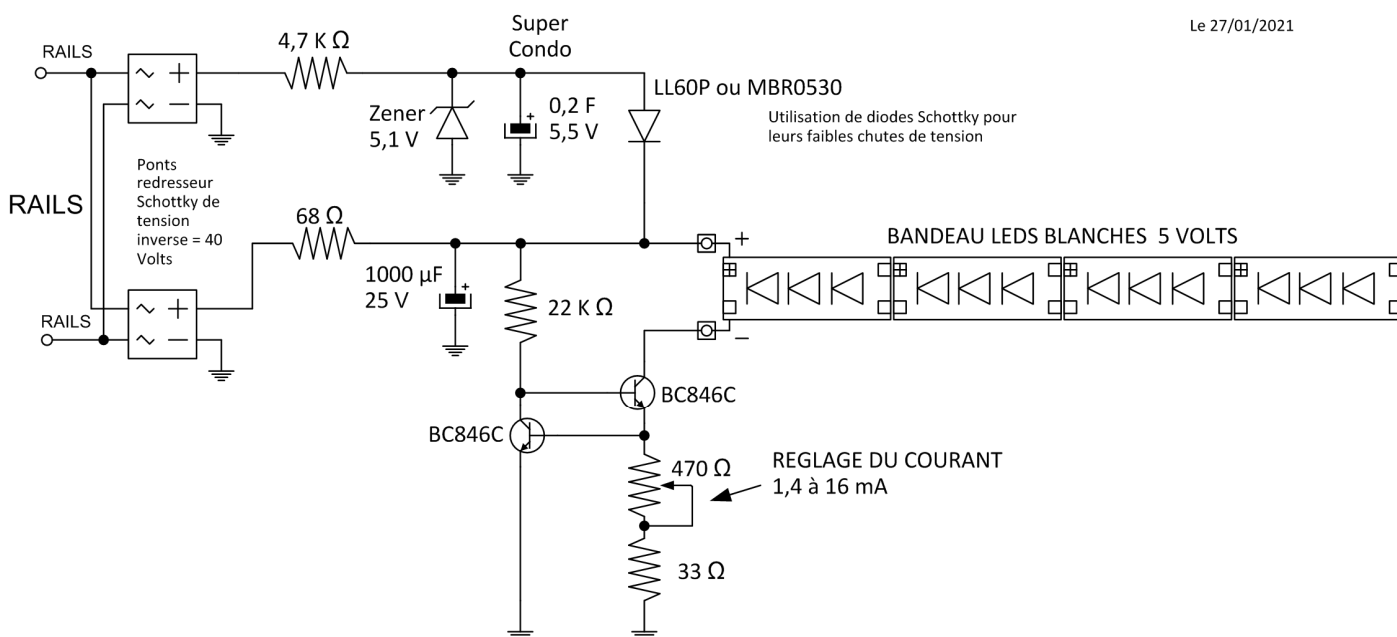
Vérifier que la tension aux bornes du Super condensateur augmente régulièrement, jusqu'à environ des 5 volts, sans dépasser 5,5 volts.

Pour un éclairage des voitures, dans les deux sens de circulation :

Si l'on désire un montage qui permet de placer une voiture dans n'importe quel sens de circulation sur le réseau, il faut utiliser ce montage, à pont de diode.

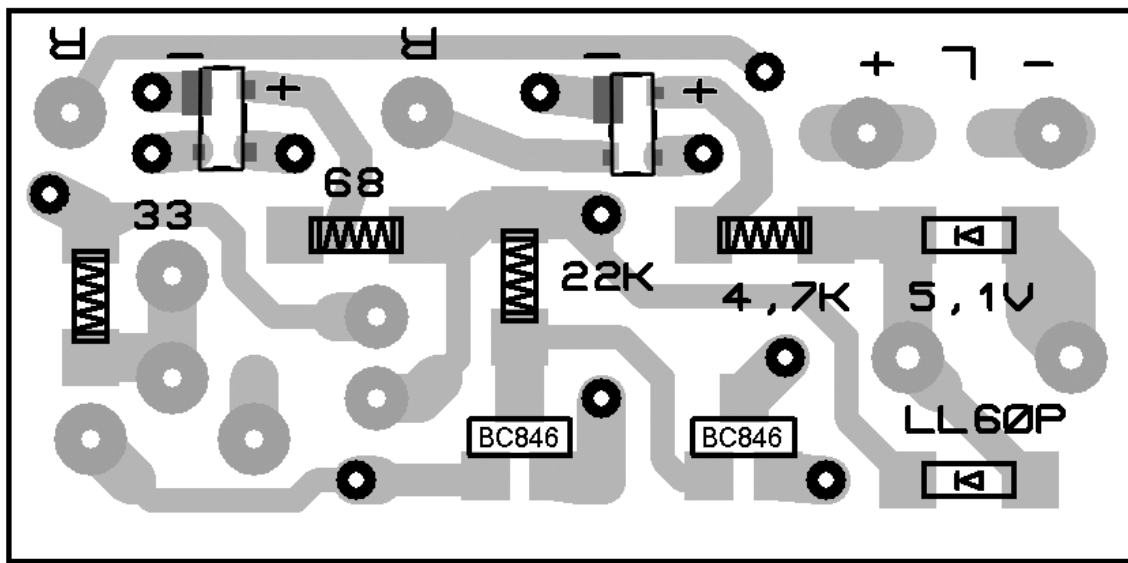
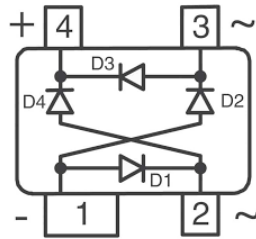
Le schéma électronique

BANDEAU DE LED BLANCHES EN ANALOGIQUE A PONT DE DIODE, 5-15 VOLTS



Ce montage ressemble au précédent. La seule modification est l'utilisation de mini ponts de diode Schottky, BAS4002, à la place des diodes SK210. On trouve ce pont chez TME.

Le pont de diode BAS4002 :

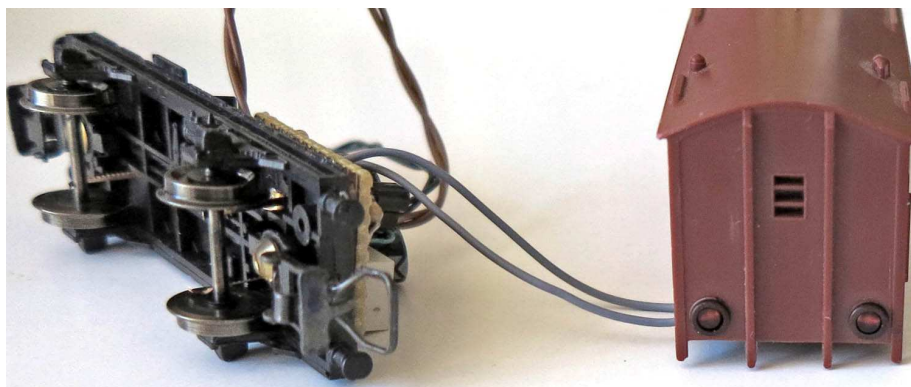
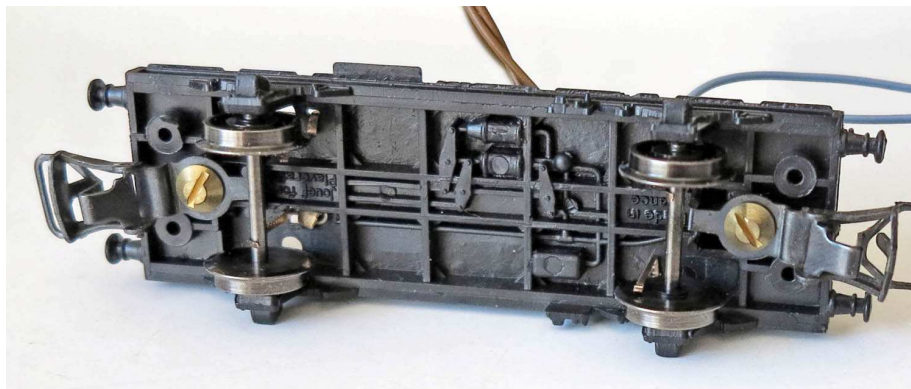
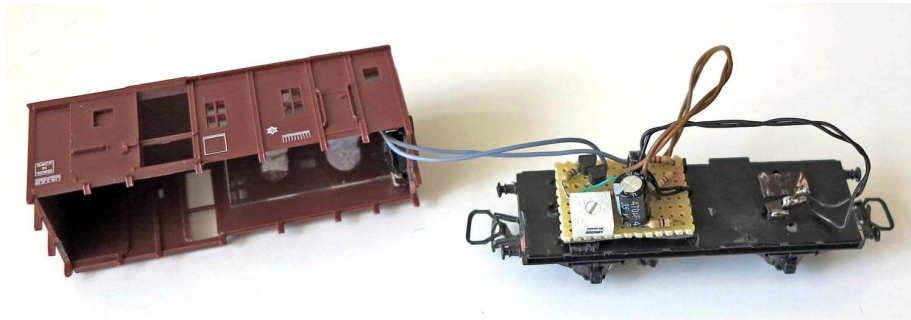
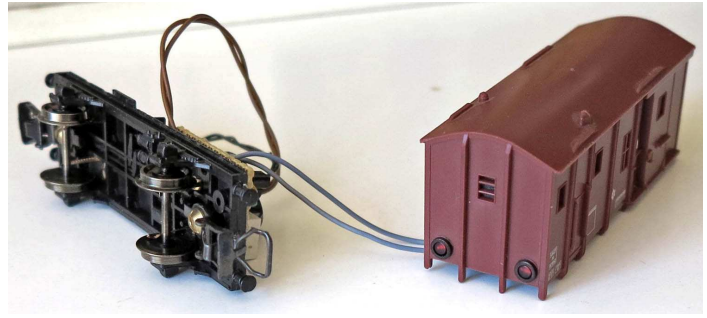
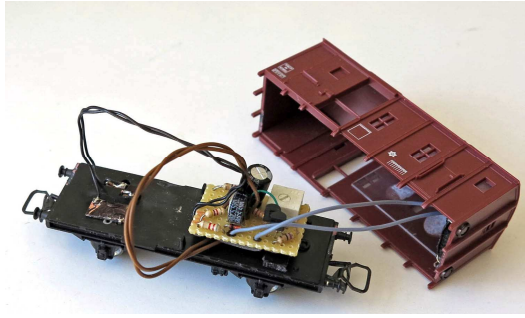


Le bandeau de leds blanches doit être un modèle prévu pour le 5 volts.

Le typon à utiliser est : "Analogique - Bandeau de led blanche a pont de diode - Typon x 3 - CADCAM.ZIP".

Photos du prototype

Les 4 roues prennent le courant, avec très peu de freinage. Pas besoin de lester ce wagon.



Ce montage, est décrit sur le site: http://www.la-tour.info/uts/uts_index.html

Des discussions sont les bienvenues sur le [forum RMF](#), section : Electronique analogique, électricité, alimentation.

A+