

BAL FICTIF TEMPORISE A CD4538 CMS

Le 22/07/2020

Si l'on ne veut pas refaire des isolations de voies pour découper les cantons, il existe un système très simple pour animer les feux d'un réseau ferroviaire au passage des trains, le BAL FICTIF.



Il suffit de détecter le passage du train, et de faire passer le signal au rouge, puis au jaune pendant quelques secondes.

C'est un BAL fictif, une animation qui permet d'animer le réseau de façon simple et peu coûteuse. En plus, c'est facilement insérable sur un réseau existant, qu'il soit analogique ou de type DCC numérique, HO ou N.

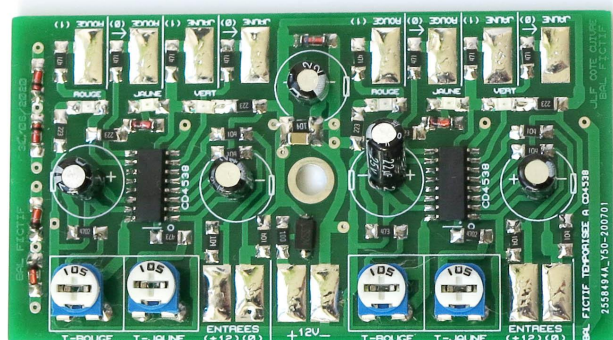
Ce document est sur le site UTS : http://www.la-tour.info/uts/uts_index.html

Ce montage permet d'animer à moindre frais et travaux, un réseau de modélisme ferroviaire. Il permet d'animer les feux tricolores le long de la voie, en passant successivement, au rouge, au jaune puis au vert. Ce montage nécessite un module de détection externe, par détection par consommation, barrière infrarouge ou par relais Reed.

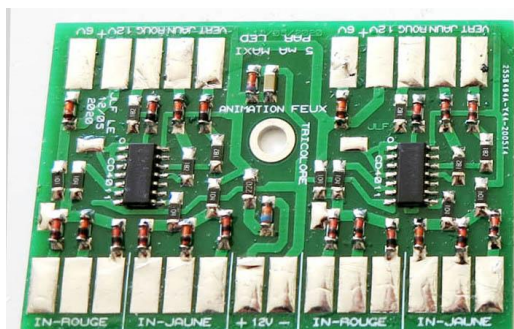
Ce montage n'assure pas la sécurité des convois, comme en réalité, c'est au conducteur de respecter les signaux.

En sortie, de ce montage, on trouve deux sorties temporisées, correspondant à l'information "Rouge" et "Jaune".

Ce montage n'a pas trois sorties (Rouge, Jaune, Vert) et ne peut pas être branché directement à un feu. Il faudra connecter un montage d'animation des feux SNCF, comme celui décrit sur le site UTS : http://www.la-tour.info/uts/uts_index.html.



(BAL FICTIF) +



(FEUX)

Fonctionnement :

Au passage du train, le montage allume le feu rouge pendant 10 secondes.

Le feu passe ensuite à l'orange pendant 10 secondes, puis repasse au vert.

La durée du signal rouge est ajustable entre 1 et 20 secondes.

La durée du signal jaune est ajustable entre 2 et 40 secondes.

Le signal d'entrée est au choix, soit un contact au + 12 Volts, soit un contact à la masse, soit un signal 0-12 Volts ou 12-0 Volts.

Le schéma électronique :

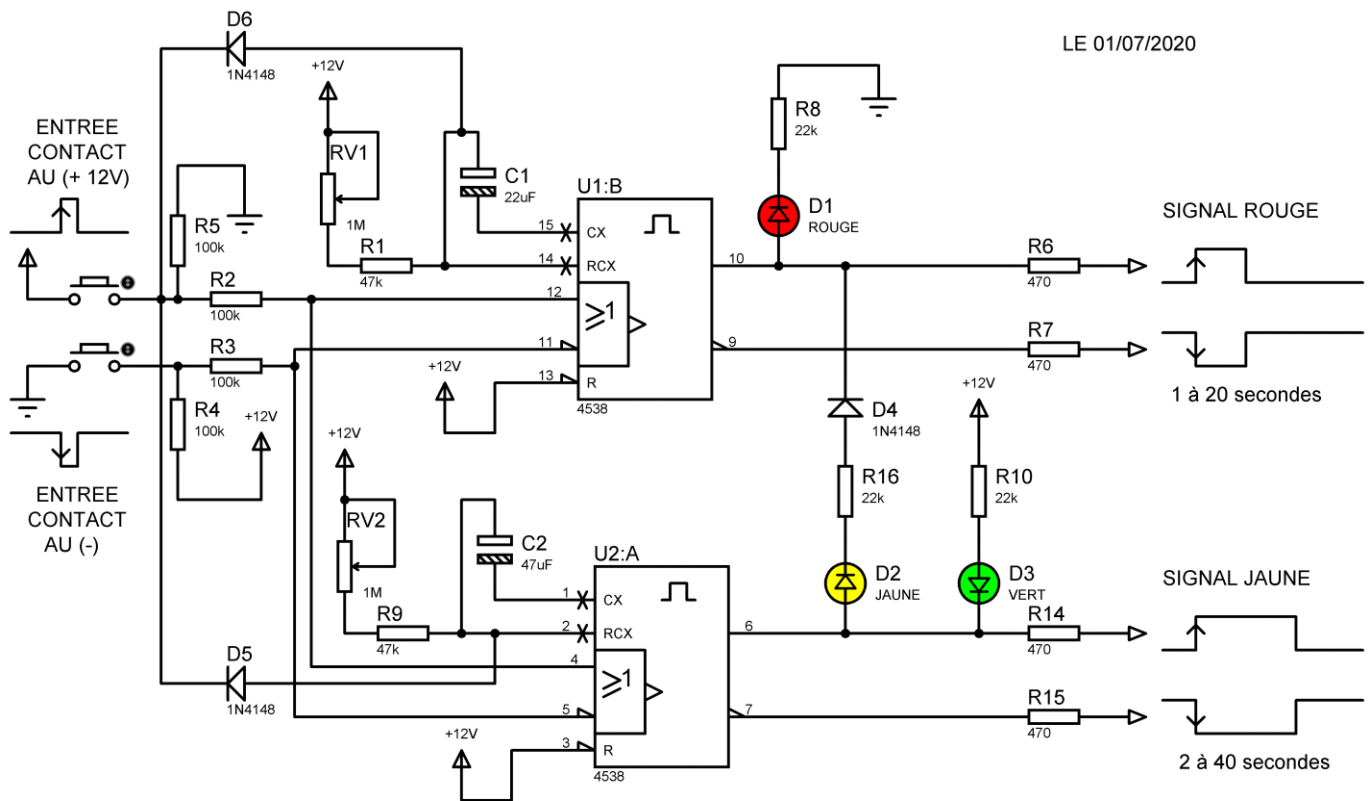
Les leds sur le circuit imprimé servent de témoin de fonctionnement, afin de faciliter le réglage de la temporisation. Elles permettent aussi de vérifier le bon fonctionnement du montage. Elles sont parcourues par un très faible courant de 0,5 mA pour ne pas charger les sorties du CD4538. Ce montage n'est pas fait pour alimenter directement les leds d'un feu tricolore.

Les entrées sont protégées par des 100 K Ohms.

Les sorties sont protégées par des 470 Ohms.

Les diodes D5 et D6 empêchent de faire démarrer le délai, tant que la tension de l'entrée(0) reste à 0 volt.

BAL FICTIF A DOUBLE TEMPORISATIONS - CD4538



Pour chaque feu :

- Soit la mise à la masse (0 volt) de l'entrée(0) normalement à 12 volts, déclenche la temporisation.
- Soit la mise au + 12 volts de l'entrée (+12) normalement à 0 volt, déclenche la temporisation.
- Une seule des deux entrées doit être utilisée à la fois.
- Les entrées non utilisées restent non connectées.

Signaux d'entrée :

- Le signal d'entrée(0) doit être fourni par un contact sec avec la masse, une sortie collecteur ouvert d'un transistor npn, ou un signal évoluant entre 12 et 0 volts.
Une résistance interne de 100 KOhms tire le signal au + 12 volts.
Une fois le train éloigné, la tension d'entrée devra dépasser les 2/3 de la tension d'alimentation (8 volts), sinon le circuit restera indéfiniment au rouge.
- Le signal d'entrée(12) doit être fourni par un contact sec avec le + 12 Volts, ou un signal évoluant entre 0 et 12 volts. Une résistance interne de 100 KOhms tire le signal au 0 volt.
La transition 0 vers 12 volts active la temporisation.

L'entrée (0) a la particularité d'avoir des diodes reliées aux condensateurs de temporisation. Elles permettent de garder le signal indéfiniment au rouge, si le train est arrêté après le signal.

L'entrée (+12) doit être activée régulièrement pour garder le feu au rouge, car seule **la transition** 0 vers 12 volts active la temporisation. Cette entrée fonctionne bien, s'il n'est pas prévu que le train s'arrête juste après le signal.

Comme signal d'entrée, on peut avoir le contact d'un relai Reed avec un aimant sous la locomotive, ou une barrière infrarouge, coupée à chaque passage de wagon. Le fonctionnement n'est alors pas tout à fait identique.

Avec un relai Reed, si le train met trop de temps à avancer, le signal risque de repasser à l'orange puis au vert, avec le train encore sur le canton.

Avec une barrière infrarouge qui compte les wagons, le signal risque de repasser au vert, si le train s'arrête avec la barrière infrarouge entre deux wagons.

Néanmoins, avec des trains en mouvement, le montage accompli sa fonction.

Sinon, on peut utiliser une barrière infrarouge en biais, qui reste active en présence d'un train, en mouvement ou à l'arrêt.

Plusieurs barrières infrarouges sont décrites sur le site UTS 2000 : http://www.la-tour.info/uts/uts_page13.html#pn_srv

Il y a deux animations de feux par circuit imprimé.

Signaux de sortie :

On dispose de quatre sorties.

- Rouge(0) quand le feu est rouge la sortie = 0 volt.
- Rouge(1) quand le feu est rouge la sortie = 12 volts.
- Jaune(0) quand le feu est jaune la sortie = 0 volt.
- Jaune(1) quand le feu est jaune la sortie = 12 volts.

Ce montage n'a pas trois sorties (Rouge, Jaune, Vert) et ne peut pas être branché directement à un feu tricolore. Il faudra connecter un montage d'animation des feux SNCF, comme celui décrit sur le site UTS : http://www.la-tour.info/uts/uts_index.html

Fabrication :

Le format des composants CMS = SMD en anglais.

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".

Pour le circuit imprimé, passer par un site comme : <https://jlcpcb.com/> et envoyer le fichier Gerber "**Bal fictif temporise a CD4538 cms - Typon - CADCAM.ZIP**". Choisir un envoi par la poste, et non pas avec DHL, pour avoir un tarif réduit et éviter des frais annexes inutiles.

Pour fabriquer un circuit imprimé soit même: <http://letransfertpellicule.free.fr/index.php/tutoriels/les-circuits-imprimes.html> ou http://www.la-tour.info/uts/uts_page09.html

CD4538 ou HEF4538 ou MC14538 cms/smd au format SO16

Led cms rouge, verte jaune au format 1206

1 diode [SS24] ou LL60P au format cms (*Faible chute de tension*). Une LL4148 ou 1N4004 cms [M4] peuvent aussi convenir.

Diodes 1N4148 cms = LL4148 au format SOD-80

Résistances 10 Ohms, 4,7 KOhms, 22 KOhms et 100 KOhms format 1206

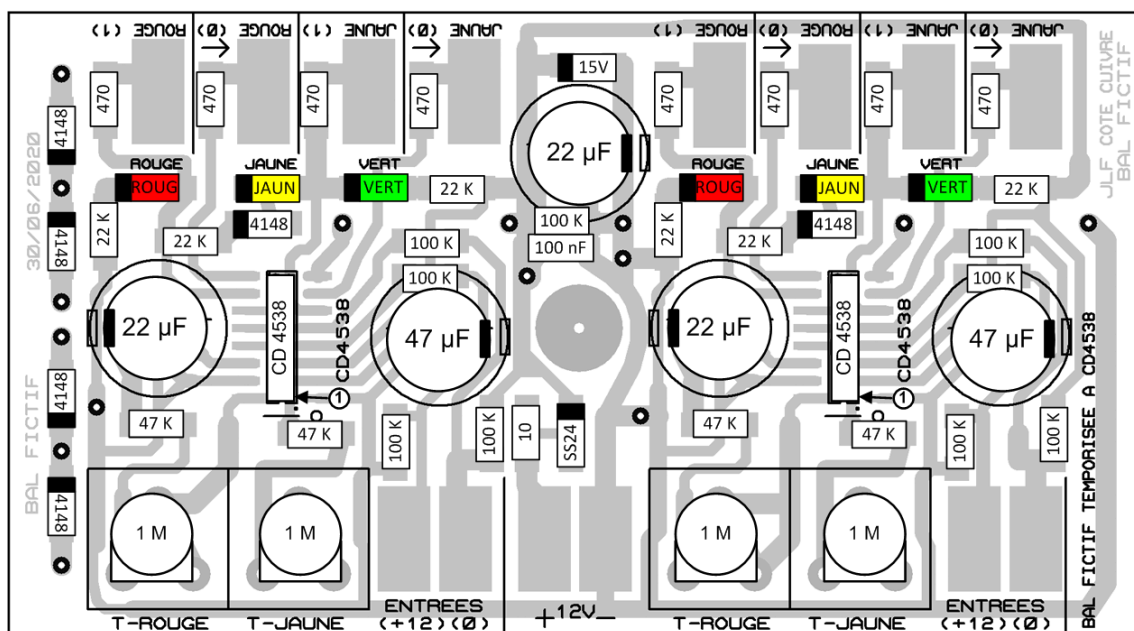
Potentiomètre ajustable 1 MOhms

Condensateur 100 nF, format 1206, tension ≥ 16 Volts

Condensateur de 22 μ F et 47 μ F, tension ≥ 16 volts

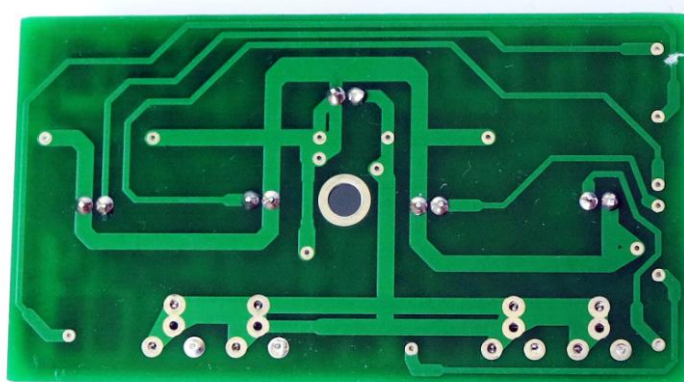
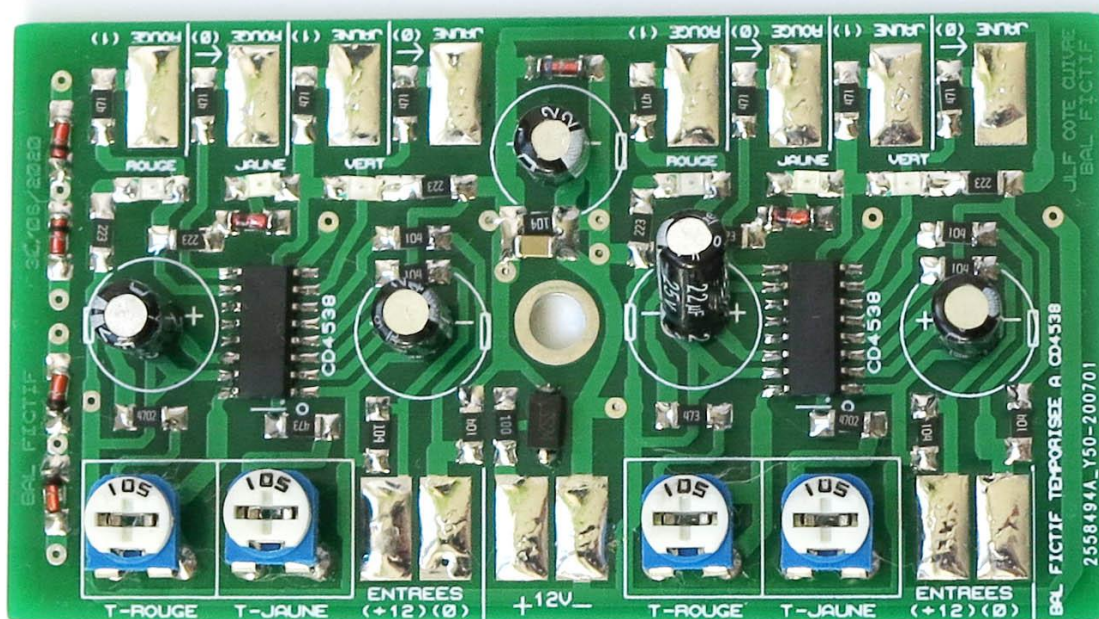
La diode Zener de 15 Volts protège les CD4538 des surtensions. Si l'on approche les 15 volts d'alimentation, la résistance de 10 Ohms et la Zener risquent de chauffer.

Nettoyer les résidus de soudure sur le circuit, à l'alcool à brûler ou à l'acétone, avant de souder les condensateurs chimiques en dernier.



Légende en Ohms. Exemple : 10 = 10 Ohms => résistance cms marquée [100].

J'ai soudé les condensateurs et les potentiomètres du côté des composants. C'est plus pratique pour fixer le montage sous le réseau avec une seule vis, mais on peut aussi souder ces composants de l'autre côté.



La temporisation est donnée par R (Potentiomètres) et C (Condensateurs Chimiques).

Diverses combinaisons sont possibles, pour arriver aux mêmes résultats.

La temporisation est donnée par la formule $T = R \cdot C$.

Si l'on dispose de potentiomètres de 1 MOhms,

$$T = 1 \text{ MOhms} \cdot 22 \mu\text{F} = 22 \text{ secondes (Orange)}$$

$$T = 1 \text{ MOhms} \cdot 47 \mu\text{F} = 47 \text{ secondes (Rouge)}$$

Si l'on dispose de potentiomètres de 470 KOhms,

$$T = 470 \text{ KOhms} \cdot 47 \mu\text{F} = 22 \text{ secondes (Orange)}$$

$$T = 470 \text{ KOhms} \cdot 100 \mu\text{F} = 47 \text{ secondes (Rouge)}$$

Si l'on dispose de potentiomètres de 220 KOhms,

$$T = 220 \text{ KOhms} \cdot 100 \mu\text{F} = 22 \text{ secondes (Orange)}$$

$$T = 220 \text{ KOhms} \cdot 220 \mu\text{F} = 47 \text{ secondes (Rouge)}$$

Branchement :

Ce montage est fait pour être alimenté entre 11 et 13 Volts. Il consomme au maximum 10 mA.

Un circuit imprimé alimente 2 feux.

Pour tester ce montage, ne brancher que l'alimentation 12 volts. Il ne doit pas consommer plus de 5 mA. Sinon, cela signifie que la diode Zener de 15 Volts conduit trop tôt. Prendre un autre type de diode Zener, de puissance ou de marque différentes, sous 16 volts, ou supprimer la.

Le signal d'entrée doit être compris en 0 et 12 volts. En entrée, n'importe quelle détection est possible, barrières infrarouge, infrarouge par réflexion, pédale de contact, relais Reed...

Plusieurs barrières infrarouges sont décrites sur le site UTS 2000 : http://www.la-tour.info/uts/uts_page13.html#pn_srv

En cas de problème, vérifier le sens des condensateurs chimiques, des diodes et des circuits intégrés.

Vérifier le sens des diodes.

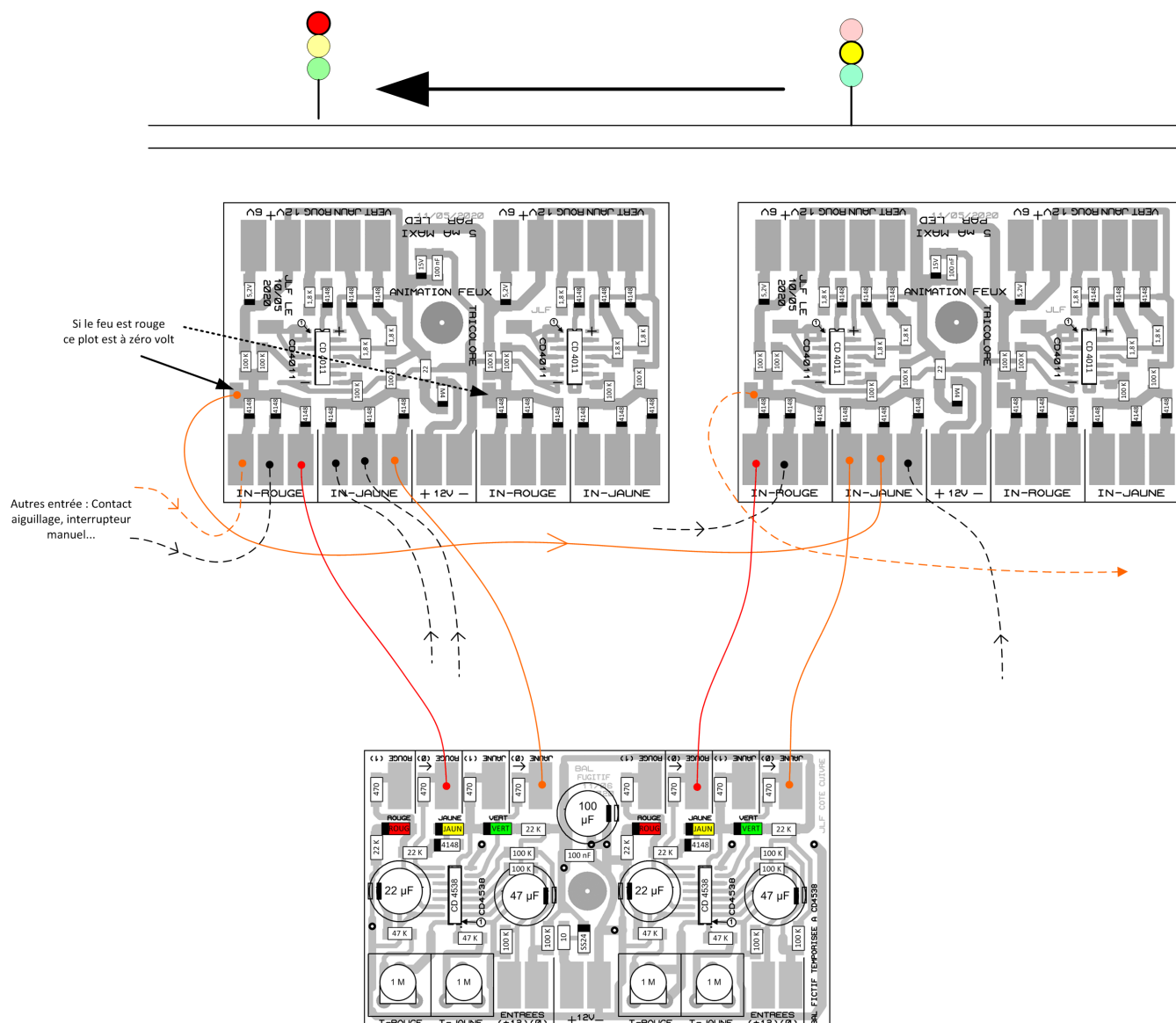
Vérifier que les pastilles des condensateurs chimiques ne se touchent pas.

Repasser le fer à souder sur les pattes des circuits intégrés.

Vérifier à l'oscilloscope (avec une sonde x 10), la charge des condensateurs de 22 μF et 47 μF . Au repos, la tension doit être de 12 volts. Avec le signal d'entrée la tension passe à 0 puis augmente lentement. A 8 volts, elle passe brusquement à 12 volts quand la sortie change d'état.

Schéma de connexion au module d'animation des feux SNCF :

Ce montage BAL FICTIF est prévu pour être directement inter connecté à mes circuits d'animation de feux tricolores.



En sortie, le montage Bal-Fictif n'est pas fait pour animer directement les feux, il faut connecter un montage d'animation des feux SNCF, comme celui décrit sur le site UTS : http://www.la-tour.info/uts/uts_index.html.

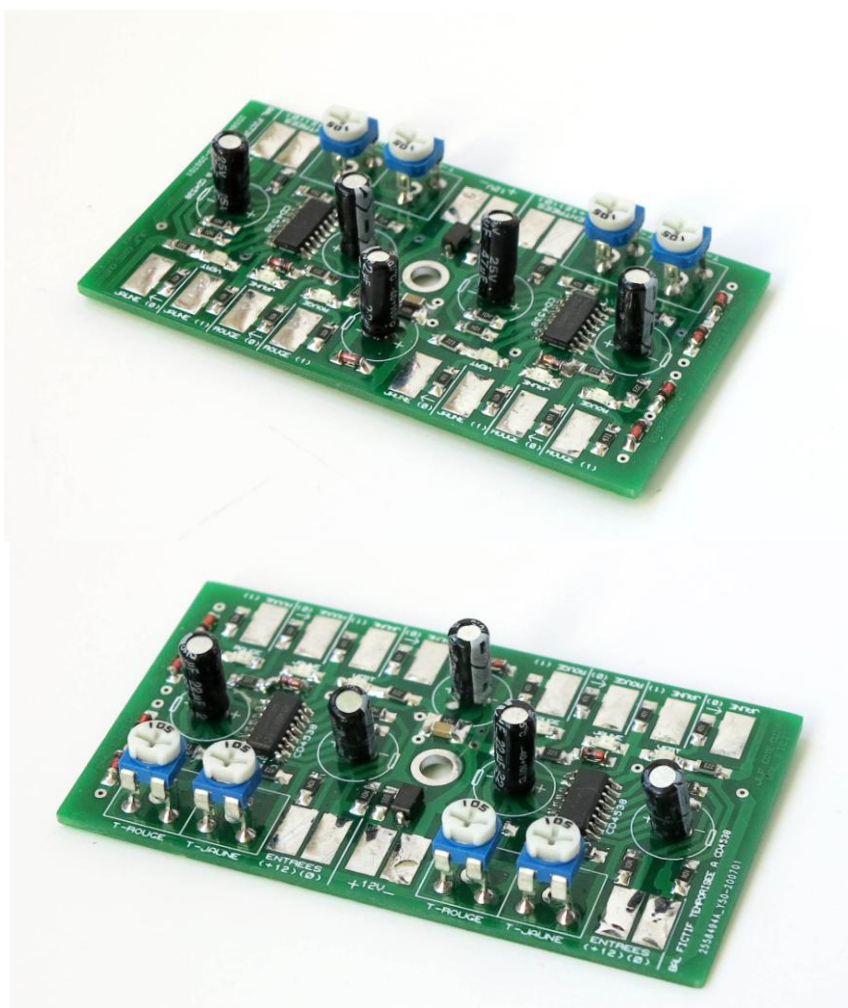
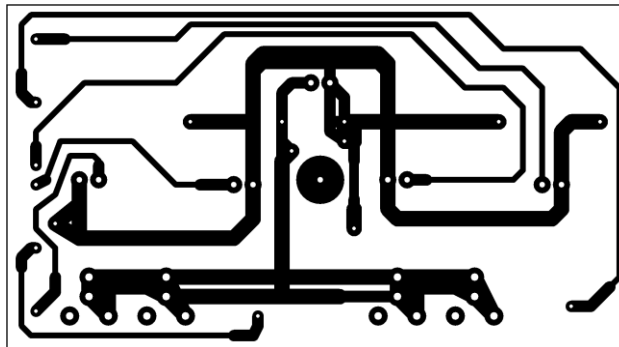
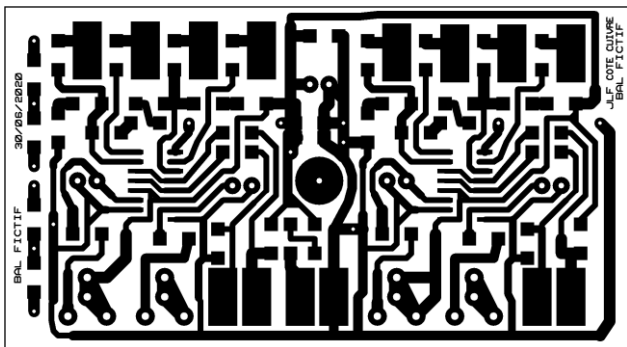
Ce montage n'assure pas la sécurité des convois, comme en réalité, c'est au conducteur de respecter les signaux.

Néanmoins, sur le circuit d'animation des feux SNCF, le plot qui est à 0 volt quand le feu est rouge, ou la sortie feu rouge, peut commander avec l'aide de transistor un relai pour couper l'alimentation du canton précédent.

Le typon :

Le fichier GERBER est fourni.

Pour le circuit imprimé double face, passer par un site comme : <https://ilcpcb.com/> et envoyer le fichier Gerber "Bal fictif temporise a CD4538 cms - Typon - CADCAM.ZIP". Choisir un envoi par la poste, et non pas avec DHL, pour avoir un tarif réduit et pas de frais de dossier de 20 euros.



Sources d'inspiration :

https://www.ptitrain.com/liens/faq/faq_balbid.htm

https://www.ptitrain.com/liens/faq/faq_balbinand1.htm

http://ptitrain.cd1.free.fr/liens/faq/faq_balbinand2.htm

A+