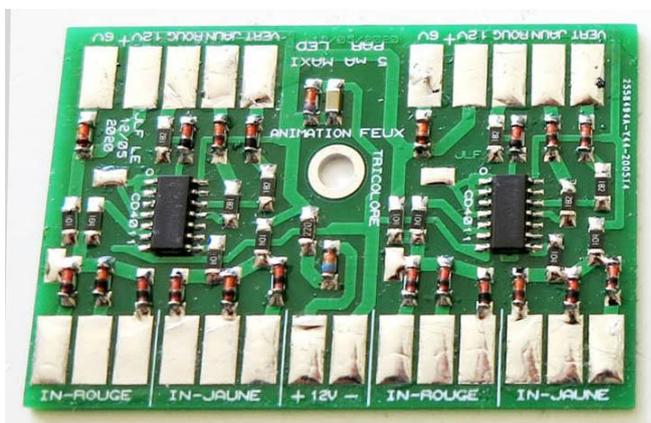


Module cms pour feux tricolore SNCF & Commande aiguillage à relais bistable

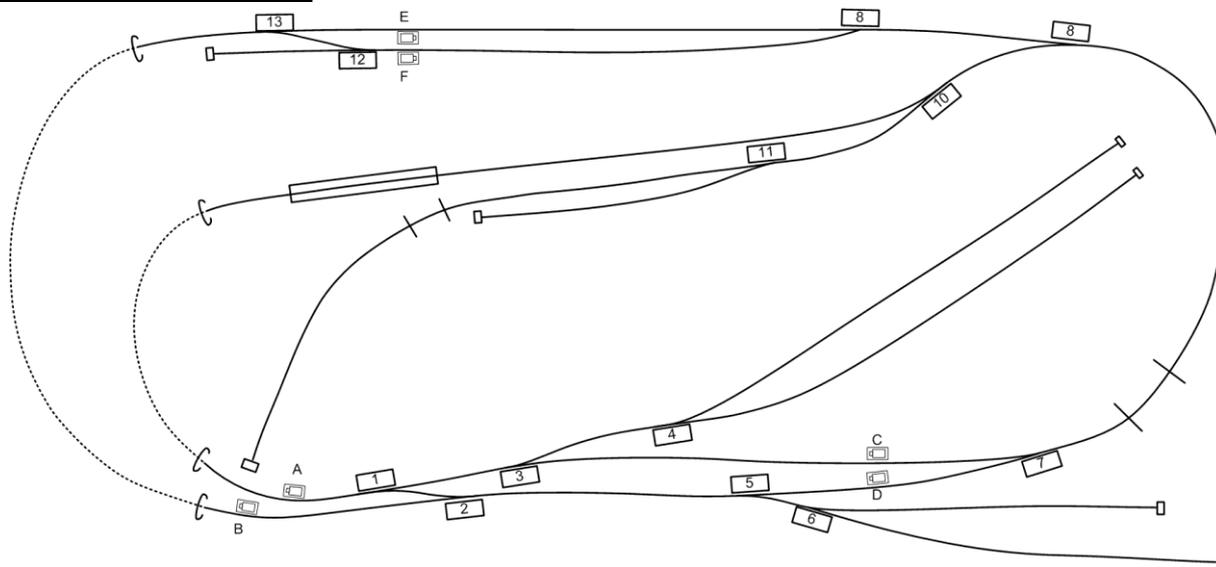
Ce document décrit un exemple d'utilisation des modules "Module cms pour feux tricolore SNCF" et "Commande aiguillage à relais bistable", disponibles gratuitement sur le site UTS 2000 : http://www.la-tour.info/uts/uts_index.html



Exemple d'utilisation

Le 11/06/2020

Voici le plan des voies du réseau de test :



Le but est d'animer les feux des signaux (A, B, ...F) du réseau, en fonction de la position des aiguillages (1, 2, ...13).

En utilisant les modules cités, l'installation est simplifiée. Il suffira de câbler 5 circuits intégrés de la série des CD4000 logique, pour tout animer.

On commence par établir la logique désirée, pour l'animation des feux. On décide des événements qui feront passer les feux à l'orange ou au rouge.

Exemple, le feu [A] passe au rouge si, l'aiguillage 1 est dévié et l'aiguillage 2 est droit.

Equations des feux [A-F] en fonction de la position des aiguillages [1-13] :

[A] Rouge = AIG 1 dévié et AIG 2 droit

[A] Jaune = (AIG 1 droit et AIG 3 droit et AIG 7 droit) ou (AIG 1 droit et AIG 2 dévié et AIG 5 droit et AIG 7 dévié)

[B] Rouge = AIG 2 dévié

[B] Jaune = AIG 2 droit et AIG 5 droit et AIG 7 dévié

[C] Rouge = AIG 7 droit

[C] Jaune = AIG 7 dévié et AIG 8 dévié et AIG 10 dévié

[D] Rouge = AIG 7 dévié

[D] Jaune = AIG 7 droit et AIG 8 dévié et AIG 10 dévié

[E] Rouge = AIG 13 dévié ou AIG 2 dévié

[E] Jaune = AIG 13 droit et AIG 2 droit et (AIG 5 dévié ou AIG 7 dévié)

[F] Rouge = (AIG 12 dévié et AIG 13 droit) ou (AIG 12 dévié et AIG 13 dévié et AIG 2 dévié)

[F] Jaune = AIG 12 droit ou (AIG 12 dévié et AIG 13 dévié et AIG 2 droit et AIG 5 dévié)

On va simplifier des équations, car le feu rouge est prioritaire sur le jaune, sur le module animant les feux.

Exemple, pour l'équation du signal "Jaune" du feu [C],

[C] Rouge = AIG 7 droit

[C] Jaune = AIG 7 dévié + AIG 8 dévié + AIG 10 dévié

La deuxième équation peut être simplifiée, car si l'aiguillage "7" est en position "Droit", le feu sera au rouge. Donc dans la seconde ligne, AIG7 est forcément en position dévié, s'il était en position droit, le signal sera déjà forcé au rouge.

[C] Rouge = AIG 7 droit

[C] Jaune = ~~AIG 7 dévié~~ + AIG 8 dévié + AIG 10 dévié = AIG 8 dévié + AIG 10 dévié

Les équations simplifiées des feux deviennent :

[A] Rouge = AIG 1 dévié et AIG 2 droit

[A] Jaune = (AIG 3 droit et AIG 7 droit) ou (AIG 2 dévié et AIG 5 droit et AIG 7 dévié)

[B] Rouge = AIG 2 dévié

[B] Jaune = AIG 5 droit et AIG 7 dévié

[C] Rouge = AIG 7 droit

[C] Jaune = AIG 8 dévié et AIG 10 dévié

[D] Rouge = AIG 7 dévié

[D] Jaune = AIG 8 dévié et AIG 10 dévié

[E] Rouge = AIG 13 dévié ou AIG 2 dévié

[E] Jaune = AIG 2 droit et (AIG 5 dévié ou AIG 7 dévié)

[F] Rouge = (AIG 12 dévié et AIG 13 droit) ou (AIG 12 dévié et AIG 13 dévié et AIG 2 dévié)

[F] Jaune = AIG 12 droit ou (AIG 12 dévié et AIG 13 dévié et AIG 2 droit et AIG 5 dévié)

La logique de commande des modules animant les feux est inversée, c'est-à-dire qu'il faut un signal à "0" pour activer le feu rouge ou jaune. On doit inverser les fonctions des équations ci-dessus, pour câbler les circuits logiques de commande.

En titre des tableaux, les équations précédentes, et en dessous le câblage logique à réaliser à base de circuits CD4000.

Equation AIG "ET" AIG		
Sera déclinée par une porte OR		OR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Equation AIG "OU" AIG		
Sera déclinée par une porte AND		AND
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Les équations de câblage logique des feux à base de circuit CD40XX :

- [A] Rouge = AIG 1 dévié **OR** AIG 2 droit
[A] Jaune = (AIG 3 droit **OR** AIG 7 droit) **AND** (AIG 2 dévié **OR** AIG 5 droit **OR** AIG 7 dévié)
- [B] Rouge = AIG 2 dévié
[B] Jaune = AIG 5 droit **OR** AIG 7 dévié
- [C] Rouge = AIG 7 droit
[C] Jaune = AIG 8 dévié **OR** AIG 10 dévié
- [D] Rouge = AIG 7 dévié
[D] Jaune = AIG 8 dévié **OR** AIG 10 dévié
- [E] Rouge = AIG 13 dévié **AND** AIG 2 dévié
[E] Jaune = AIG 2 droit **OR** (AIG 5 dévié **AND** AIG 7 dévié)
- [F] Rouge = (AIG 12 dévié **OR** AIG 13 droit) **AND** (AIG 12 dévié **OR** AIG 13 dévié **OR** AIG 2 dévié)
[F] Jaune = AIG 12 droit **AND** (AIG 12 dévié **OR** AIG 13 dévié **OR** AIG 2 droit **OR** AIG 5 dévié)

Les équations logiques **AND** se font directement sur les entrées du module des feux. Il suffit des souder les fils, sur les entrées de ce module. Si une des entrées est à "0", le signal "rouge/jaune" est activé, comme si on utilisait la table "Equation AIG "OU" AIG".

Il reste donc à câbler les circuits logiques suivants :

- [A] Rouge = AIG 1 dévié **OR** AIG 2 droit
[A] Jaune = (AIG 3 droit **OR** AIG 7 droit) ... (AIG 2 dévié **OR** AIG 5 droit **OR** AIG 7 dévié), sur les 2 entrées du module
- [B] Rouge = AIG 2 dévié
[B] Jaune = AIG 5 droit **OR** AIG 7 dévié
- [C] Rouge = AIG 7 droit
[C] Jaune = AIG 8 dévié **OR** AIG 10 dévié
- [D] Rouge = AIG 7 dévié
[D] Jaune = AIG 8 dévié **OR** AIG 10 dévié
- [E] Rouge = AIG 13 dévié ... AIG 2 dévié, sur les 2 entrées du module
[E] Jaune = AIG 2 droit **OR** (AIG 5 dévié **AND** AIG 7 dévié)
- [F] Rouge = (AIG 12 dévié **OR** AIG 13 droit) ... (AIG 12 dévié **OR** AIG 13 dévié **OR** AIG 2 dévié), sur les 2 entrées du module
[F] Jaune = AIG 12 droit ... (AIG 12 dévié **OR** AIG 13 dévié **OR** AIG 2 droit **OR** AIG 5 dévié), sur les 2 entrées du module

On a donc besoin de : 7 portes **OR** 2 entrées + 2 portes **OR** 3 entrées + 1 porte **AND** 2 entrées + 1 porte **OR** 4 entrées.

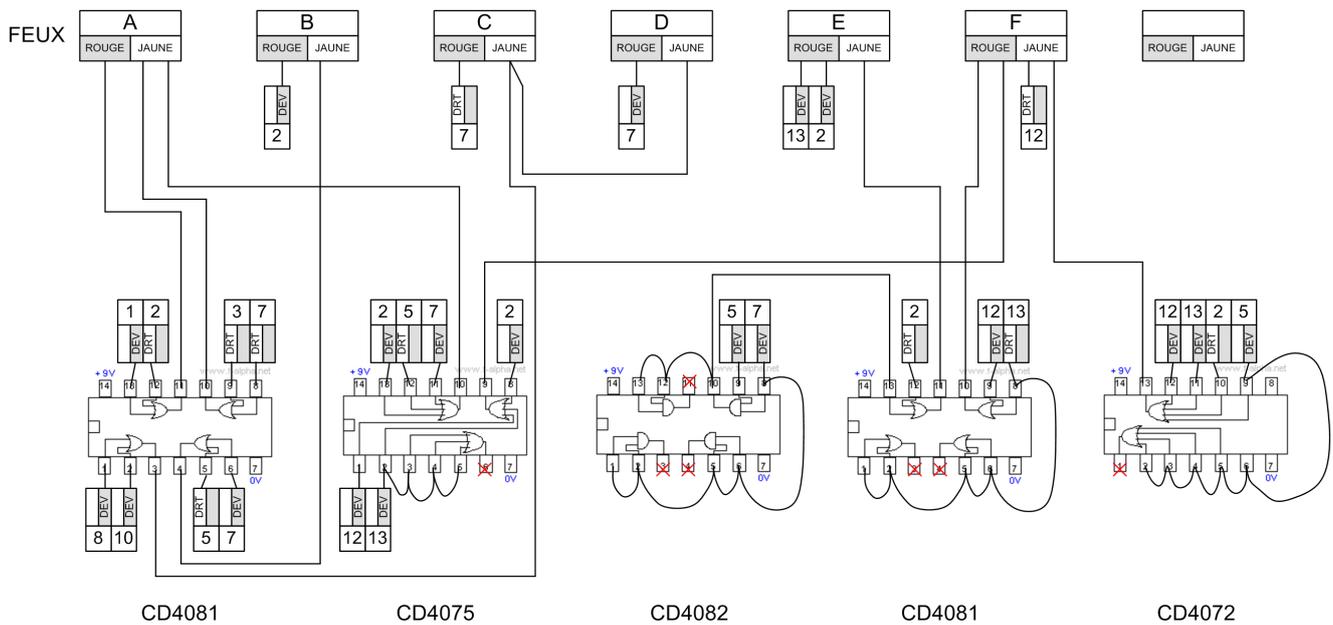
et finalement que de : 6 portes **OR** 2 entrées, car il y a deux équations **OR** identiques pour [C] et [D] Jaune.

On a disposition la série CD400XX des portes logiques.

CD4071	4 OR	2 entrées	CD4081	4 NAND	2 entrées
CD4075	3 OR	3 entrées	CD4073	3 AND	3 entrées
CD4072	2 OR	4 entrées	CD4082	2 AND	4 entrées
CD4070	4 OR-EX	2 entrées			

On soude les fils en sortie des modules à relais (0DROIT ou 0DEV), vers les entrées des CD4000.

On soude les fils en sortie des CD4000, vers les entrées des modules d'animation des feux.



- [A] Rouge = AIG 1 dévié **OR** AIG 2 droit
- [A] Jaune = (AIG 3 droit **OR** AIG 7 droit) ... (AIG 2 dévié **OR** AIG 5 droit **OR** AIG 7 dévié), sur les 2 entrées du module
- [B] Rouge = AIG 2 dévié
- [B] Jaune = AIG 5 droit **OR** AIG 7 dévié
- [C] Rouge = AIG 7 droit
- [C] Jaune = AIG 8 dévié **OR** AIG 10 dévié
- [D] Rouge = AIG 7 dévié
- [D] Jaune = AIG 8 dévié **OR** AIG 10 dévié



- [E] Rouge = AIG 13 dévié ... AIG 2 dévié, sur les 2 entrées du module
- [E] Jaune = AIG 2 droit **OR** (AIG 5 dévié **AND** AIG 7 dévié)

Le 16/05/2020

- [F] Rouge = (AIG 12 dévié **OR** AIG 13 droit) ... (AIG 12 dévié **OR** AIG 13 dévié **OR** AIG 2 dévié), sur les 2 entrées du module
- [F] Jaune = AIG 12 droit ... (AIG 12 dévié **OR** AIG 13 dévié **OR** AIG 2 droit **OR** AIG 5 dévié), sur les 2 entrées du module

On pourrait remplacer l'unique porte utilisée du CD4082, pour économiser un circuit intégré, par deux diodes et une résistance reliée au +.

La porte du CD4072 pourrait être remplacée, pour économiser un circuit intégré, par la porte du CD4075 + porte du CD4081.

On trouve maintenant plus facilement les circuits logiques de la famille CD40xx au format cms en boîtier SO14/SO16 ou SOP14/SOP16. En les soudant sur un mini support de circuit imprimé, le câblage sera finalement facilité.

Diverses références pour le même circuit : CD4081 = HEF4081 = MC14081 cms/smd au format SO14/SO16 ou SOP14/SOP16



Protéger l'alimentation 12 volts des CD40XX, en ajoutant une diode en entrée et une diode en inverse sur l'alimentation générale de circuits logiques. Ca évite de griller tous les circuits logiques, si un fil volant venait se promener dessus.

Ces montages sont particulièrement fiables, et peu onéreux.

A+