

SIGNAL 24

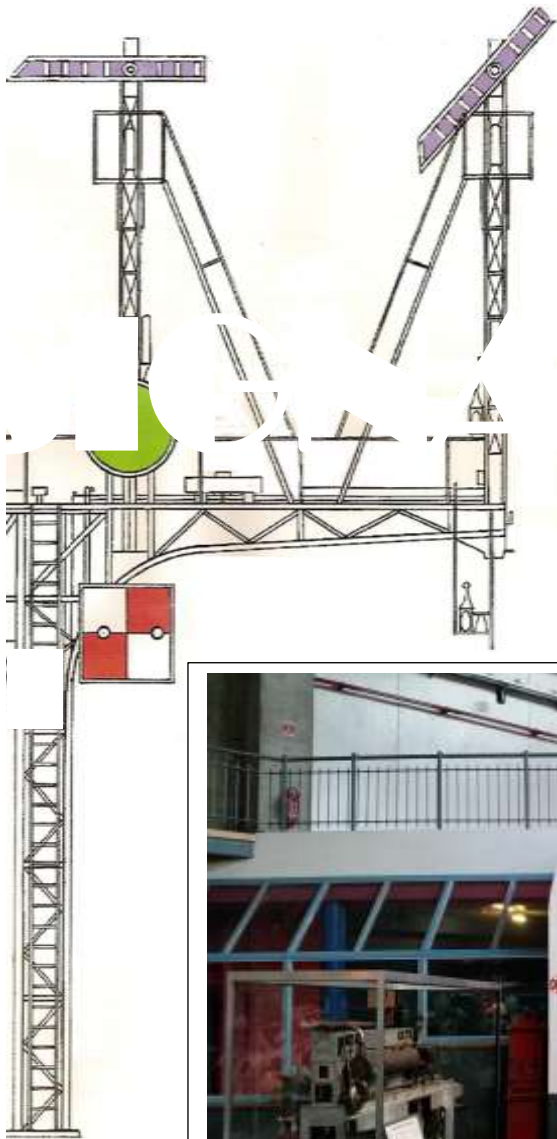


Table des matières

1	Mot du président.....	4
2	Alimentation des rails.....	5
3	Signaux et commun des Led et multiplexage des Led.....	7
3.1	L'anode commune.....	7
3.2	La cathode commune.....	7
3.3	Les caractéristiques des Led.....	9
3.4	Le multiplexage de Led.....	10
3.5	Le multiplexage de signaux.....	10
3.6	Application.....	11
4	Microordinateur, microcontrôleur et trains miniatures.....	12
4.1	Le raspberry pi : ordinateur format carte de crédit avec clavier, écran externes.	12
4.2	L'Arduino est un contrôleur format carte de crédit autonome.....	12
5	Le RAMCAS.....	13
6	Sommaire des prochains numéros.....	13

1 Mot du président

Bonjour,

Voilà « **Signal** » est reparti, et c'est avec plaisir que je reprends ma plume pour vous faire part des changements dans le N°24.

La première bonne nouvelle nous avons « Désiré » le local tant attendu, il est là, fin 2016 nous avons signé une nouvelle convention pour 3 ans avec la Cité du Train.

Le local sera officiellement inauguré le 24 septembre 2017.

Nous sommes en pleine préparation de la onzième exposition de modélisme ferroviaire avec cette année du matériel Logo, et des maquettes fonctionnelles de travaux publics.

Puis juste après l'expo le Ramcas part en voyage d'étude aux Iles Baléares.

Enfin ce numéro 24 traitera principalement d'applications électriques et électroniques que nous avons traitées en réunions plénières.

Je vous souhaite une bonne lecture et faites nous part de vos idées.

Le Président du
RAMCAS

Mario GUERRA

2 Alimentation des rails

La résistance électrique d'un conducteur est égal à :

$$(1) \quad R = \rho * L / S$$

La résistivité ρ dépend du matériau utilisé

Résistivité ρ (ohm*mm ² /m)	
maillagehort	0,369
cuivre	0,017

On constate que la résistivité du cuivre est 22X plus petite que le maillagehort matériau constituant le rail.

Surface (mm ²)	
code 80	code 100
0,72	1,25

Une chute de tension <2% n'est pas visible à l'œil, au-delà on commence à le voir. D'après le Morop il faut limiter la chute de tension <10%.

Soit pour une tension de 10V une limitation de 1V soit 0,5V par conducteur.

		Tableau 2 : Chute de tension fonction de (R, I)					
		Résistance (Ohms)					
		0,1	0,3	0,5	1	2	5
I (A)	0,5	0,05	0,15	0,25	0,5	1	2,5
	1	0,1	0,3	0,5	1	2	5
	3	0,3	0,9	1,5	3	6	15
	5	0,5	1,5	2,5	5	10	25

Le tableau 2 donne la chute de tension dans les rails pour différents courants et différentes résistances. La zone verte est celle où il faut se trouver. Si un train est dans un canton et consomme 1A (cas réaliste) la résistance de l'alim doit être inférieure à 1 Ohm pour ne pas dépasser les 10% de chute de tension.

Tableau 3 : Résistance suivant (nature, échelle, L) en Ohms					
Résistance en code 80			Résistance code 100		
Cuivre		Maillechort	Cuivre		Maillechort
Longueur(m)	1	0,05	1,03	0,03	0,59
	3	0,14	3,08	0,08	1,77
	5	0,24	5,13	0,14	2,95
	10	0,47	10,25	0,27	5,90

A la lecture du tableau 3, pour un rail en code 100 au-delà de 2m on dépasse les 10% de chute de tension et en code 80 c'est 1m. En code 80 il faut réalimenter le rail tous les mètres. Avec du cuivre on a une portée de plus de 20m de longueur avec 1mm², et 40m avec 2mm². En bref il est vivement conseillé de faire circuler sous les rails un feeder en cuivre pour réalimenter régulièrement.

Nota :

1. quand on peut reboucler les rails ou le feeder on a intérêt car on double presque la portée.
2. Pour alimenter du linéaire on a intérêt à alimenter à partir du milieu, puis de répartir à gauche et à droite, on double aussi la portée.

Quand l'alimentation se fait en alternatif ou en DCC il faut rajouter les chutes de tensions que présentent les inductances (et condensateurs mais moindres). En plus en DCC se rajoute l'effet pelliculaire.

Alors il vaut mieux utiliser des conducteurs en parallèle ce qui diminue les chutes de tensions dans les différents connecteurs à traverser. Ce faisant l'incidence de l'inductance, de l'effet pelliculaire, et des chutes de tension dans la connectique est divisée par le nombre de conducteur.

3 Signaux et commun des Led et multiplexage des Led

Quand on achète des signaux à Led, en général on choisit entre cathode commune et anode commune mais lequel choisir ?

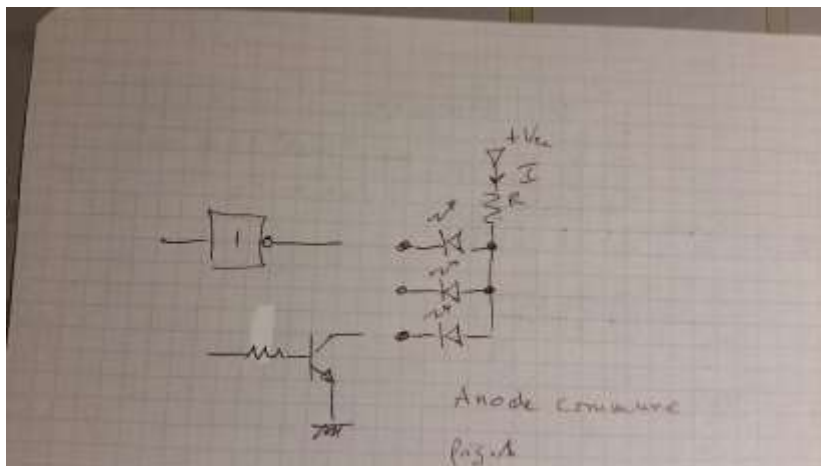
Ceci est important si vous commandez les signaux au travers de l'électronique.

Il vaut mieux choisir l'anode commune.

La fig 1 donne le montage anode commune, la 2 la cathode commune.

3.1 L'anode commune

En général le signal est fourni avec une résistance qui fixe la tension d'alimentation. Si on veut augmenter la tension d'alim il faut rajouter une R.

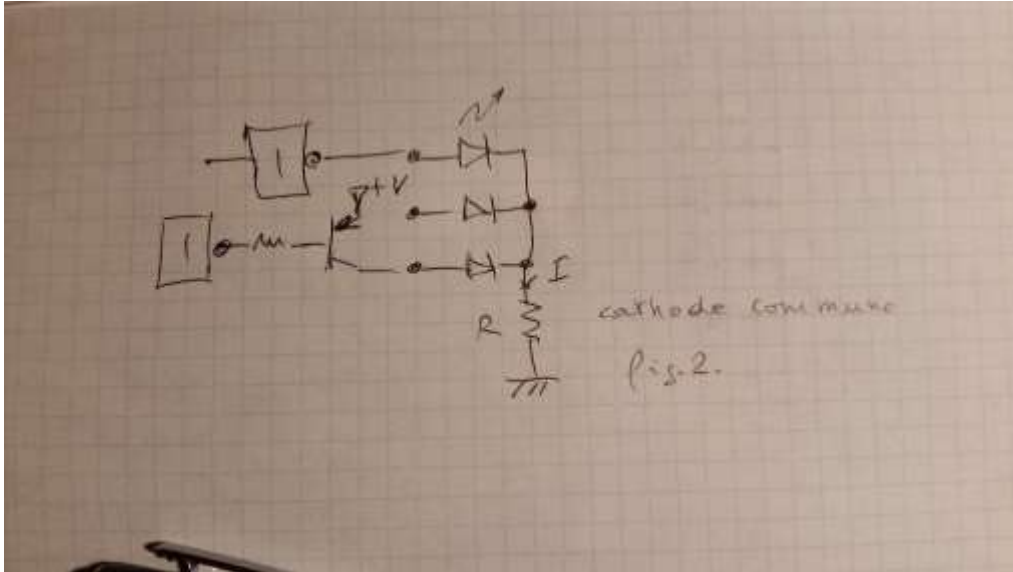


Les avantages :

- Le commun des Led peut-être alimenter à part à tension différente
- L'amplification si nécessaire à partir de TTL est facile, on trouve beaucoup de driver
- Accepte toutes les technologies de logique
- On peut multiplexer les Led et diminuer la consommation (5X moins)
- En général une Led est allumée à la fois et une seule résistance suffit
- Le cas particulier du carré (2 rouges allumés) est à traiter.

Inconvénient : sans objet

3.2 La cathode commune



Les avantages :

- En général une Led est allumée à la fois et une seule résistance suffit
- On peut multiplexer les Led et diminuer la consommation (5X moins)
- Le cas particulier du carré (2 rouges allumés) est à traiter.

Les inconvénients :

- C'est la logique qui alimente les feux dimensionnant en conséquence l'alimentation
- Il faut utiliser de la logique CMOS
- L'amplification est complexe si la tension n'est pas la même

3.3 Les caractéristiques des Led

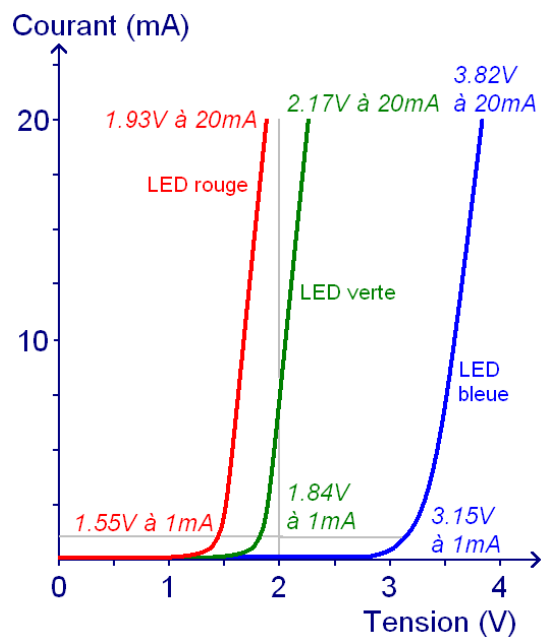
Voir aussi le Signal n°10 qui complètera cette étude.

Une Led s'utilise avec une R en série et $R = (V_{cc} - V_f) / I$

Avec V_{cc} tension d'alimentation, V_f tension de seuil de la diode et dépendant de la couleur.

Quand $V_{cc} > 2V_f$ on dissipe plus dans la résistance que dans la Led

Il vaut mieux mettre des Led en séries qu'en parallèles, en effet mettre 2 Led en parallèles fait chuter le courant de 50% ; si $V_{cc} = 20V$ et 3 led en série on a 10% de différence entre une seule led et 3 en série.

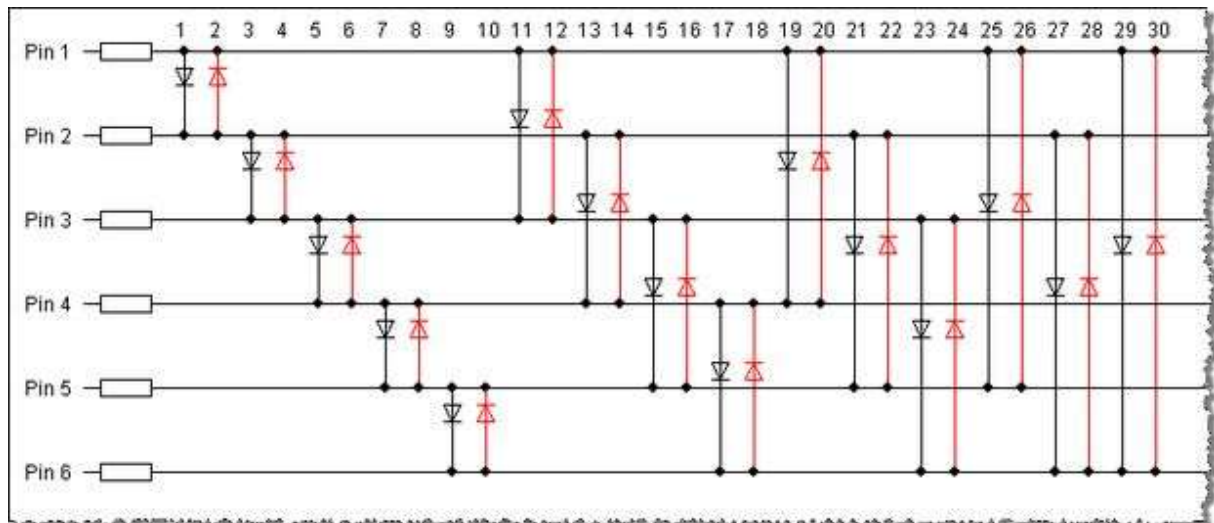


3.4 Le multiplexage de Led

A l'aide du montage suivant on commande séparément et individuellement 30 Led avec juste 6 fils de commande. Le niveau des sorties sont (Low, High, HighZ). Ceci peut se faire facilement avec un Arduino.

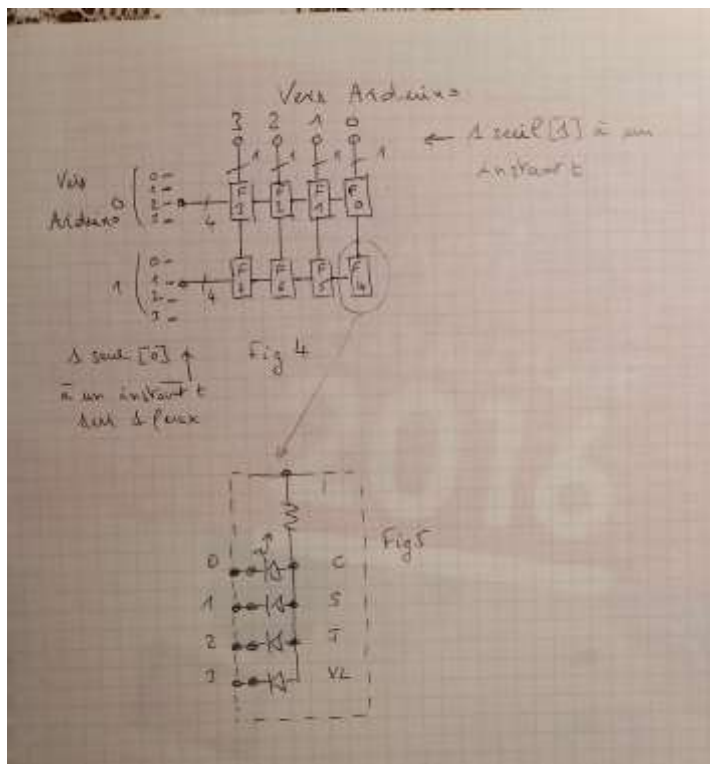
Corollaire :

- ce montage marche en anode ou en cathode commune !
- mais il n'est pas fait pour que les 30 led « s'allument en même temps »



3.5 Le multiplexage de signaux

Ici on vous propose un montage pour commander 8 signaux à 4 feux chacun. Soit un total de 32 Led à allumer et à commander. Ceci se fait avec 12 fils



La fig 5 explique le Branchement d'un signal à 4 feux. La Fig 4 le multiplexeur. A un instant donné le multiplexage fait que une et une seule Led est allumée à la fois. C'est la persistance rétinienne qui fait que les led sont allumées en permanence. Une propriété importante c'est que la consommation de l'ensemble correspond à la consommation d'une seule Led.

Ce montage permet d'allumer 2 led en même temps pour le carré avec une alternance réelle de l'une et de l'autre ce qui fait que le courant reste nominal (et pas 50%).

La période de scrutation doit être inférieure à 10ms, il est déconseillé d'avoir plus de 10 objets à scruter.

Ce montage diminue le nombre de connexions, l'Arduino peut être relié par un bus (PCI par exemple) ou être un décodeur DCC.

NB :

1. Variante : la Led 0 de chacun des feux peut-être reliée à la masse à travers une diode. Les Led 0 sont toujours allumées sauf si on veut allumer les Led 1, 2, 3 alors la Led 0 s'éteint automatiquement. Le nombre de commande passe à 10 ainsi et il y a moins de fils à tirer.
(cf Signal n° 10)
2. le montage du chapitre 3.4 est aussi possible par exemple on peut commander 5 Signaux à 4 feux (soit 20 Led) avec seulement 5 fils (à condition d'avoir accès au commun dans les signaux). Le câblage des Led est un peu compliqué mais on y arrive. Le plus simple c'est de le redessiner pour bien l'assimiler et l'avoir en tête.

Il est possible de multiplexer d'autres objets comme les électro-aimants des aiguilles, les servomoteurs,...

3.6 Application

Un composant électronique le MAX7219 vient de sortir (prix ~10€) il s'occupe du multiplexage de 64 leds directement. Une seule R est à mettre en place pour toutes les Led, en place la luminosité est réglable sur 16 niveaux. On peut mettre plusieurs composants en cascade. Pour commander le circuit il faut 3 fils pour le piloter et un Arduino convient parfaitement. Le MAX une fois programmé balaye tout seul les led.

4 Microordinateur, microcontrôleur et trains miniatures

4.1 *Le raspberry pi : ordinateur format carte de crédit avec clavier, écran externes.*

4.2 *L'Arduino est un contrôleur format carte de crédit autonome*

L'Arduino Uno présente 20 E/S, 6 spécialisées en ADC, 6 en PWM, 6 logiques, il communique par USB, RS232, PCI, I2C le tout pour environ 25€

Un IDE (éditeur, compilateur C++, débogueur, chargeur, boot) gratuit. Il permet le développement sur PC ou équivalent, des programmes pour l'arduino

Il existe beaucoup de logiciel de trains gratuit dispo sur internet (clignotant, feux, soudure, servomoteur, contrôle DCC, décodeur DCC, etc...)

Il existe aussi des bibliothèques de programme (DCC, communications, écrans,...)

Les shields (cartes électroniques) empilables permettent des extensions (wifi, Bluetooth, booster DCC, écran LCD,..)

Atelier de démo en groupe sur : mise en route, chargement, modification, compilation, essais.

<http://arduino.cc/>

Sites internet Arduino trains : (et démos vidéo sur you tube)

<http://www.locoduino.org/>

<http://jurasecondairen.blogspot.ca/p/dossier-arduino.html>

<http://passionnement.forumactif.org/f12-arduino-et-le-train-miniature>

5 Le RAMCAS

Composition du comité

Président	Mario GUERRA
Vice-président	Jean-Claude SCHMITT, Guy PANAGET
Secrétaire	Xavier THIRIET
Trésorier	Bernard FREY
Web Master	Jonathan FLURY et Hubert GUTZEIT
Assesseurs	Jean WALTERSBERGER Gérard BOMPARD *

* Gérard BOMPARD est vice-président d'honneur et pendant son absence c'est Charles JOSEPH qui le remplace.

Inscriptions :

Voir bulletin d'inscription sur notre site internet

Site internet : <http://ramcas.e-monsite.com/>

Adresse email : ramcas@free.fr

RAMCAS : 2 Rue Alfred de Glehn, 68200 MULHOUSE

Réunions :

Tous les deuxièmes samedi du mois de 14h à 17h à la cité du train (hors juillet/Aout)

6 Sommaire des prochains numéros

Le numéro 25 est un numéro spécial qui aborde la peinture en modélisme