équipements PRCM

sommaire avec n° de page

1 **équipements**
1 ► voie
2 ► câblage général
6 ► interface relais
8 ► interface A1
10 ► toron
12 ► outils de test
16 ► signaux
20 ► passage à niveau
22 PRCM

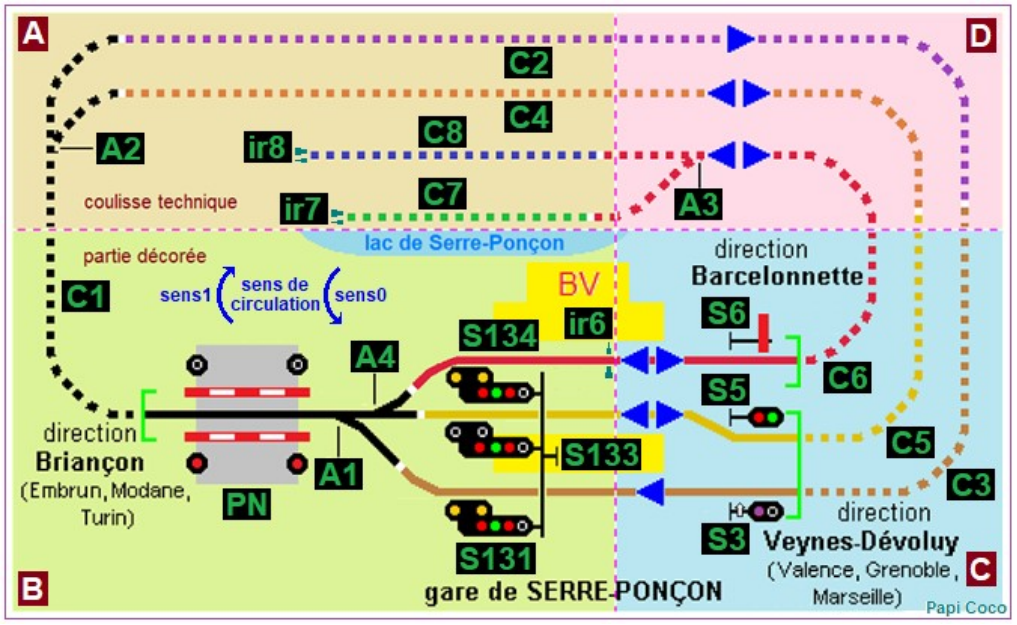


Schéma de principe du réseau PR avec tout son repérage

équipements

► voie

J'avais employé l'ancienne voie standard *Roco* code 100 au profilé de 2,5 mm que j'avais en stock. Bien qu'il existait des voies plus réalistes, je n'avais pas voulu en changer car la majorité de mon matériel roulant relativement ancien (antérieur à 2006) y passait sans trop de problème. J'avais cependant constaté quelques courts-circuits fugitifs ou déraillements au franchissement des aiguillages A1, A2 et A3. La mise en place de petites cales sous les rails pour corriger le devers et l'installation d'une motorisation de A1 semblait diminuer les problèmes sans les supprimer complètement.

Sur les aiguillages de cette gamme, j'avais appréciés la pointe de cœur commutable, limitant ainsi le risque de « plantage » du matériel à mauvaise captation. Le rayon minimum des courbes de la ligne principale était de 415mm (R3). Celui de la ligne secondaire, descendant à 358mm (R2), empêchait d'y engager des autorails de grande longueur (par exemple, le « Panoramique »). L'entraxe des voies (prévue à 57mm dans cette gamme Roco) a été ramené à 54mm en gare et porté à 80mm si elles encadraient un quai.

Par mesure de simplicité, la voie avait été directement vissée sur les panneaux (pas de ballast de liège ou autre mousse d'isolation phonique). Dans la partie décorée (modules B et C), n'ayant plus à retoucher la voie et son câblage, j'avais prévu de la ballaster par la méthode déjà utilisée sur mon premier réseau : granulé + colle liquide + goutte de liquide vaisselle.

A chacune des 11 jonctions de voie entre les 4 modules, pour bien aligner les rails, j'avais placé des éclisses métalliques mobiles ; il fallait les faire coulisser sur un des 2 rails qui se faisaient face avant le pliage du réseau. Par précaution, l'alimentation électrique était tout de même assurée des 2 côtés au niveau de chaque module.

J'utilisais depuis longtemps des moteurs *Tortoise* (*voir wagonnets* **premier réseau** *et* **PRCI MINI**), mais j'avais voulu faire un essai avec le système *DLYmoteur* (moteurs à mouvement lent à base de servomoteurs / première génération vendue en kit / commandés par une carte électronique à microprocesseur DLY-400-8). Bien qu'ils étaient à la fois plus petits (donc mieux logeables sous le décor), plus silencieux (avis personnel) et plus pratique à installer dans diverses configurations, je n'avais pas transformé l'essai. J'avais finalement choisi de rester fidèle aux moteurs *Tortoise* car c'est une technique que je maîtrisais mieux et qui ne nécessitait pas une carte électronique spécifique. De plus je disposais d'un stock de moteur *Tortoise* pour la maintenance.

Pour me préserver la possibilité de changer d'avis plus tard, le câblage de **PR** et de l'interface relais a été conçu pour passer facilement d'un système à l'autre ; ainsi, j'avais prévu une double connectique à l'emplacement des moteurs (2 fils pour *Tortoise* Cde / **12V** et 3 fils pour *DLYmoteur* Cde / **0V** / **5V**) et un emplacement pour installer la carte DLY-400-8 dans l'interface relais. Maintenant, j'utilise le système *DLYmoteur* pour la commande du signal mécanique sur le nouveau **u réseau**.

Les moteurs *Tortoise* étaient installés sur les modules car il était impossible de les installer sous le plan de roulement à cause du pliage des modules (*voir lorry **infrastructure***). Ils actionnaient les aiguilles par une transmission à base de « corde à piano », coulissant parfois dans des tubes en laiton. La règle était la même pour la motorisation du signal mécanique **S6** (1 moteur) et du passage à niveau **PN** (2 moteurs). En revanche, l'aiguillage **A1**, qui à l'origine n'était pas motorisé, le fut par la suite avec un moteur classique à bobine double (*Roco*).

En commande PRCI, les aiguillages étaient pilotés par une carte JAOAIG, modifiée par mes soins pour fournir une tension continue permanente (et non pas des impulsions). Cette tension actionnait ensuite des mini-relais intermédiaires (situés sur le réseau, dans l'interface relais) qui envoyaient soit **0V**, soit **24V**, sur une borne du moteur *Tortoise*, l'autre borne étant en permanence au potentiel commun **12V**.

► câblage général

Le câblage était réalisé soit avec du fil unifilaire de diverses couleurs et sections, soit avec du fil multiconducteur plat (type limande) de différents modèles. Les branchement utilisaient quelques borniers « domino » à vis, mais, principalement, 2 types de connecteurs facilement déconnectables :

- sur le toron, côté réseau, connecteurs plats de récupération avec 10 broches alignées (parfois raccourcis ou avec des broches non utilisées), nommés connecteur bleu 10, il en existait aussi avec 16 broches plus grosses (supportant donc un courant plus important) utilisés pour les alimentations (connexions au bloc-alim ou au boîtier alimentation) (*voir lorry **PRCI "matériel…"***)
- pour la majorité des branchements terminaux (cartes JAOALIM ou JAOAIG, signaux…) (*voir lorry **PRCI "matériel…"***), des tronçons de barrettes pour circuit imprimé, également sécables, de différents modèles (mâle ou femelle, nombre varié de broches, avec ou sans fils déjà soudés) mais, parfois, plus difficiles à se procurer

Ci-contre, à gauche, connecteurs mâle et femelle de récupération (dénommés** connecteur bleu 10**) raccordé sur une limande à 10 couleurs, à droite, segment de connecteur de type barrette

Pour des éventuelles extensions ou des tests, les modules comportaient des bornier « domino » pour branchements des alimentations **0V**, **5V**, **12V** et dans certains connecteurs, des connexions repérées par **?** étaient non utilisées restaient en attente, en réserve...

Les modules **A** et **D** n'étaient pas décorés, le câblage y était entièrement apparent. Sur le fond des modules **B** et **C**, le câblage et les moteurs *Tortoise*, encore visibles, étaient prévus pour être masqués par le relief du décor. Sur le devant et à proximité des voies, les fils devaient être cachés par les quais et le BV de la gare de Serre-Ponçon ou dissimulés dans l'épaisseur du panneau des modules.

Etant donnée la relative complexité du câblage du réseau **PR**, pour une meilleure lisibilité, je présente son schéma en 2 parties (*voir les 2 pages suivantes*), mais aussi sous la forme d'un fichier unique au format **pdf** (*voir le lorry **PR - câblage***). Ces schémas ne comportent pas celui de l'interface relais, ni celui du toron relatif au câblage en lui-même (*pour ceux-là, voir, respectivement, pages **6** et **10***).

Les schémas du réseau sont suivis par la description de chacun des 4 modules **A**, **B**, **C** et **D** (au moment de son abandon, en août 2023). Ensuite sont présentés les 2 interfaces qui y étaient installées à demeure (interface relais et interface A1), le toron de liaison avec le système de commande (PRCM ou PRCI), divers auxiliaires relatifs à l'environnement électrique et informatique (y compris des éléments de test ou de dépannage). Les 2 systèmes de commande sont développés, pour l'un (PRCM), dans le présent coupon (*voir page **22***) et, pour l'autre (PRCI), dans les lorries dédiés au JAO Système (*voir les lorries **PRCI "matériel…"** et **PRCI "logiciel"***).

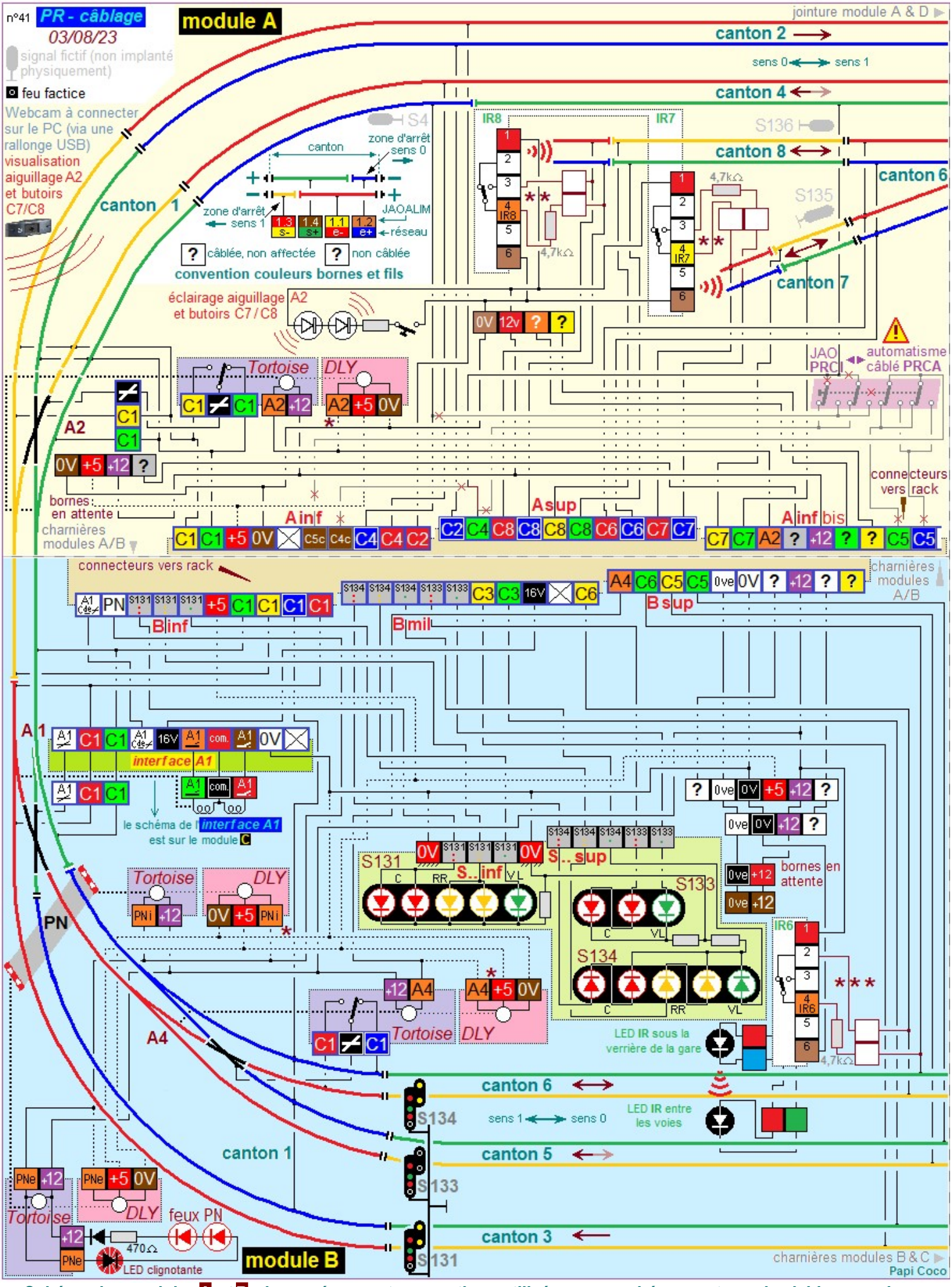


Schéma des modules A et B ; les repérages et conventions utilisés sur ce schéma sont aussi valables pour les schémas des 2 autres modules et, pour une question d'encombrement, le schéma de l'interface A1 est présenté dans le schéma du module C (voir page suivante). Les éléments grisés x représentent des travaux en cours, mais non terminés au moment de l'abandon du réseau PR (modifications, suppressions, ou ajouts).

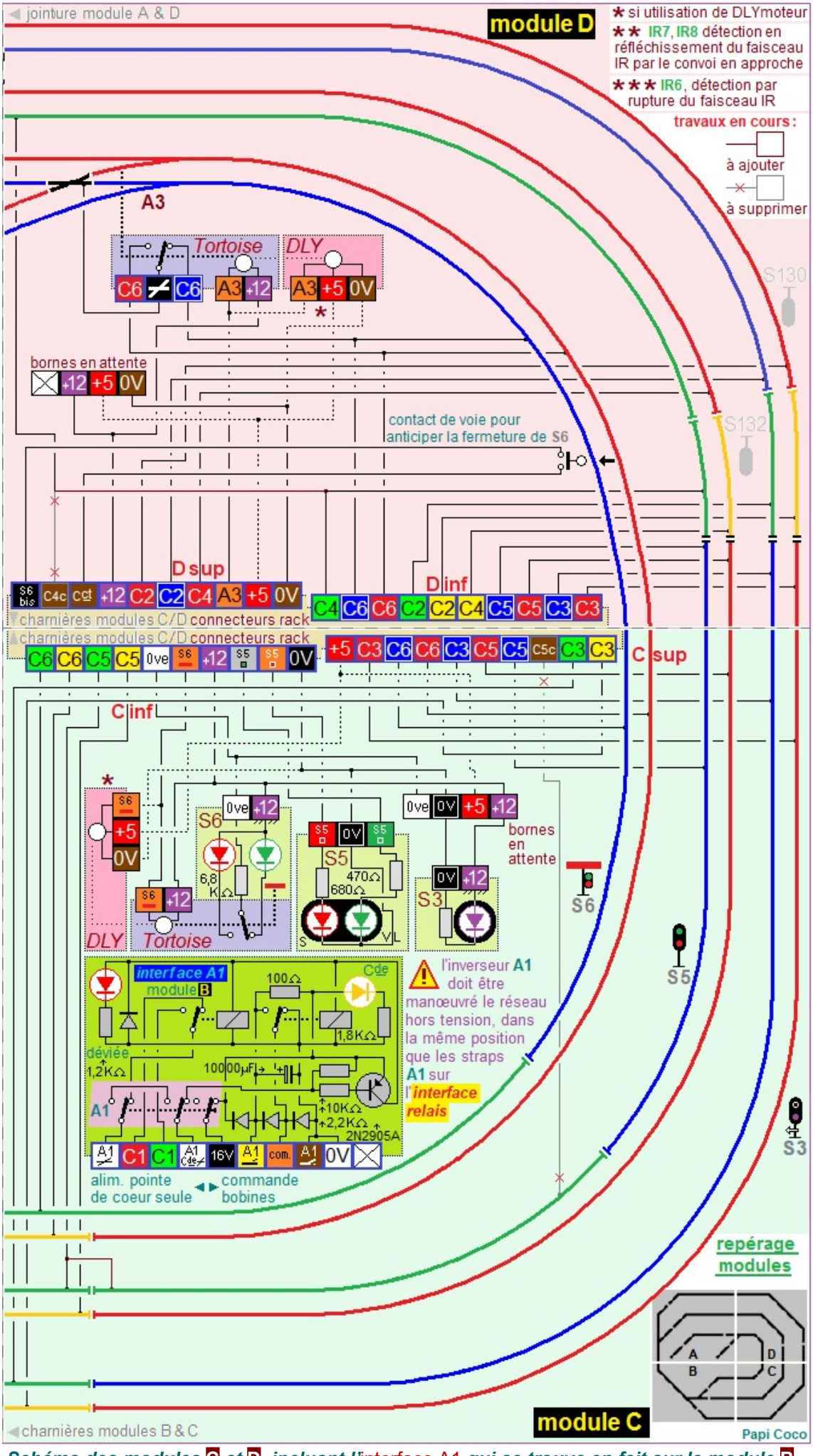


*Schéma des modules C et D, incluant l'*interface A1 *qui se trouve en fait sur le module B.*
*En haut à droite, les remarques estampillées *, ** ou *** se rapportent aussi aux modules A et B.*

Module A :

- aiguillage A2 avec moteur *Tortoise* déporté entre les voies des cantons C7 et C8 et actionné par corde une à piano cheminant dans un tube de laiton passant sous les rails de C8
- suite à l'abandon de la commande PRCA, modification du branchement du relais en sortie des 2 capteurs infrarouge (IRDOT-2, achat ancien chez *FB System's*) ir7 et ir8 (placés à l'extrémité des cantons C7 et C8 côté heurtoir, amovibles pour permettre le pliage du réseau, agissant en réflexion du faisceau infrarouge à l'approche d'un convoi) afin d'améliorer la détection d'occupation de la zone d'arrêt sens 0 par les cartes JAOALIM (notamment pour les convois très court comme l'autorail FNC) par l'ajout de la consommation de courant d'une résistance de 4,7K Ω connectée entre les 2 rails ; de même, suppression de l'inverseur JAO PRCI ◄► automatisme câblé PRCA, devenu inutile (travaux inachevés)
- 2 LED blanches (avec interrupteur) éclairant l'aiguillage A2 et les extrémités des cantons C7 et C8, permettant la surveillance de la zone avec une Webcam (installée en poste fixe mais à connecter directement sur le PC par une rallonge USB) depuis le poste de pilotage (ordinateur et son écran)
- en limite avec le module D, 3 connecteurs bleus 10 mâles (alignés côte à côte, repérés **Ainf**, **Asup** et **Ainf bis**) pour branchement du toron de liaison
- au niveau de la charnière avec le module B, trouée pour le passage du toron de liaison

Module B :

- passage à niveau PN, utilisant les barrières oscillantes (chacune actionnée par un moteur *Tortoise*) et les portillons d'un ancien modèle (datant du début des années 70) (*voir page* 20)
- aiguillage A1 pouvant être, soit motorisé (par bobine double classique), soit non motorisé (dans ce cas talonnable non renversable et positionné dévié vers les cantons C5 ou C6) ; le choix se faisant par positionnement simultané (obligatoire) de l'inverseur A1 alim. pointe de cœur seule ◄ ► commande bobines sur l'interface A1 (placée physiquement au fond du module) **et** des straps **A1** sur l'interface relais (pour un problème d'encombrement du module B, report du schéma de l'interface A1 dans une zone vide du schéma du module C)
- aiguillage A4 avec son moteur *Tortoise* placé au fond pour dégager l'espace à décorer
- comme sur le module A, modification du capteur infrarouge ir6 (carte électronique cachée dans le BV, émetteur et récepteur infrarouge placés de part et d'autre de la voie, agissant par rupture du faisceau au franchissement d'un convoi) pour améliorer la détection d'occupation de la carte JAOALIM sur la zone d'arrêt en sens 1 du canton C6 (travaux inachevés)
- côté Briançon, potence de signaux lumineux implantée entre les voies des cantons C3 et C5, regroupant 3 signaux S131, S133 et S134 et pouvant présentés C+RR+VL, les feux A des 3 signaux ainsi que les feux RR de S133 étant factices
- au niveau de la charnière avec le module A, trouée pour mise en place des 3 connecteurs bleus 10 mâles (superposés **Binf**, **Bmil** et **Bsup**) pour branchement du toron de liaison

Module C :

- côté Barcelonnette, signal sémaphore mécanique S6 (avec moteur *Tortoise* et feux de nocturnes)
- côté Veynes, signal lumineux S+VL S5 (sémaphore de BAPR) et signal lumineux Cv S3 (feu **violet** fixe, feu blanc factice)
- la suppression de l'inverseur JAO PRCI ◄► automatisme câblé PRCA sur le module A, avec modifications de câblage (travaux inachevés)
- au niveau de la charnière avec le module D, trouée pour mise en place des 2 connecteurs bleus 10 mâles (superposés, repérés **Cinf** et **Csup**) pour branchement du toron de liaison

Module D :

- aiguillage A3 avec moteur *Tortoise*
- modifications de câblage à la suite de la suppression de l'inverseur JAO PRCI ◄► automatisme câblé PRCA sur le module A (travaux inachevés)
- emplacement pour l'interface relais amovible, mais ses 4 connecteurs bleus 10 (repérés **inf**, **sup**, **inf bis** et **sup bis**) non représentés ici car étant solidaires du toron de liaison
- à côté de l'emplacement de l'interface relais, 2 connecteurs bleus 10 mâles (alignés, repérés **Dinf** et **Dsup**) pour branchement du toron de liaison
- contact de voie (à l'origine fourni avec le passage à niveau *Hornby*) permettant de commander le relais S6bis (dans l'interface relais) provoquant la fermeture du sémaphore S6 dès son franchissement par un convoi de sens 0, avant même qu'il n'atteigne C7 ou C8
- au niveau de la charnière avec le module C, trouée pour passage du toron de liaison

► interface relais

L'interface relais était installée sur le réseau **PR** lui-même. Elle adaptait les commandes issues, soit du boîtier test & commande manuelle (*voir page* 22), soit du rack JAO (*voir le lorry* **PRCI "matériel…"**), afin de manœuvrer les moteurs *Tortoise* (aiguillages, signal mécanique et passage à niveau) et d'éclairer les feux des signaux lumineux.

La carte à pastilles était garnie de plusieurs mini-relais REED ou DIL à bobine **12V** (sauf S6bis avec bobine **24V**) choisis pour leur faible consommation, petitesse et remplacement facile (montés sur supports de circuit intégré classique à 14 ou 16 pattes) bien qu'ils étaient relativement plus onéreux (et, peut-être, moins fiables) que les relais classiques. Deux types étaient été montés (version pour motorisation *Tortoise*), soit équipés d'un seul RT (sur support 14 pattes) pour S5, S6, A2, A3, A4, PN, S131, S133 et S134, soit de 2 RT (sur support 16 pattes) pour RA2 et S6bis ; il y avait aussi un relais classique pour **RA1** (modèle plus puissant choisi car il commutait le courant traction pour l'alimentation de la pointe de cœur de l'aiguillage **A1** non motorisé).

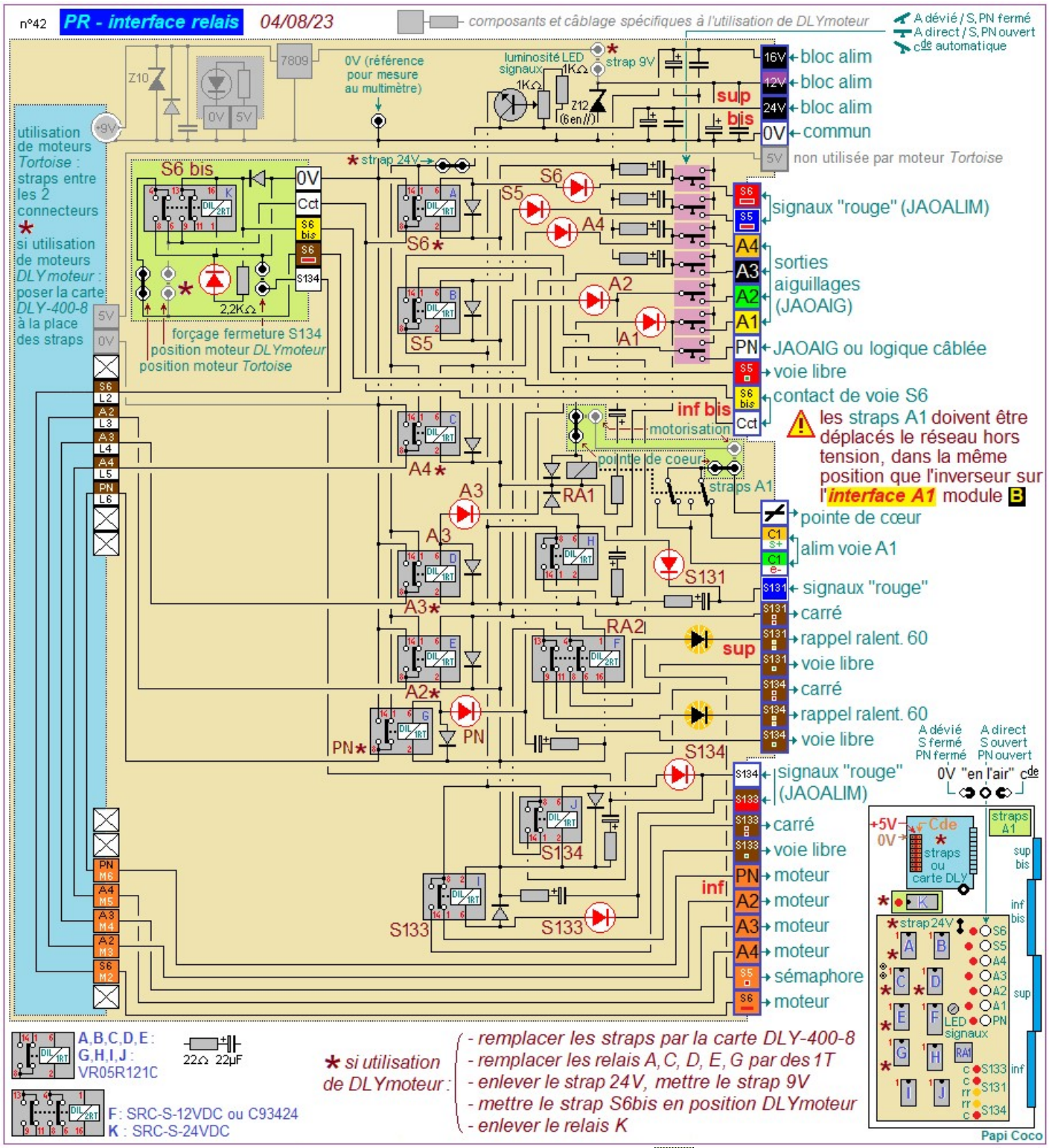
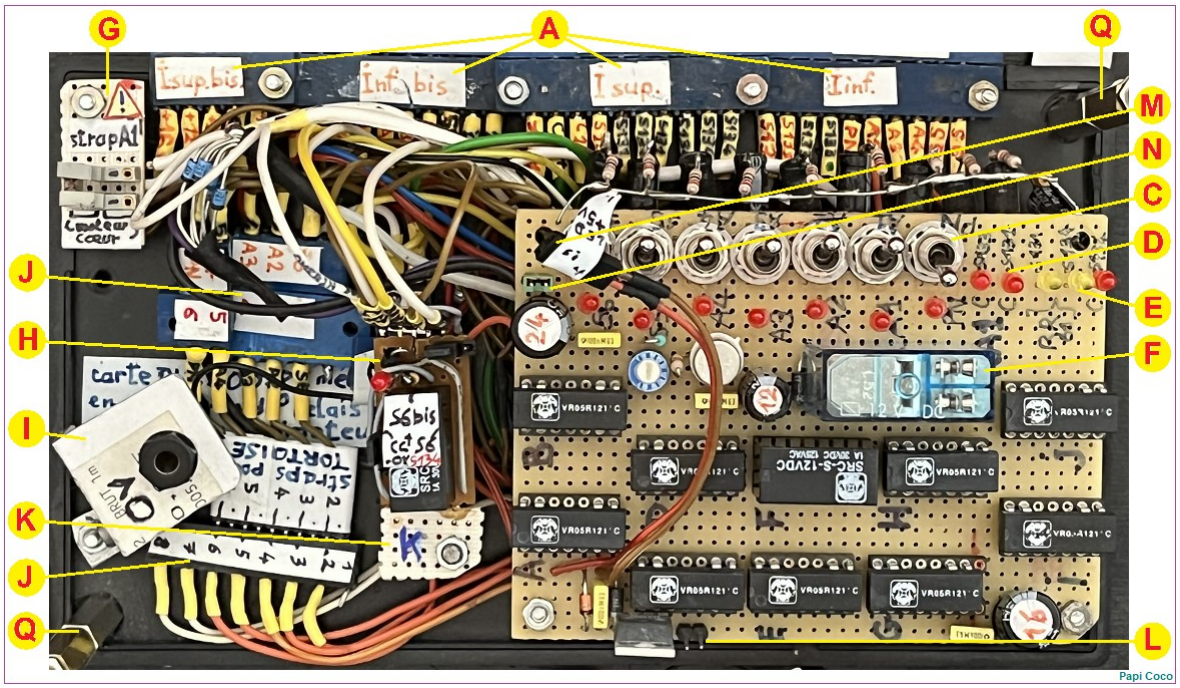
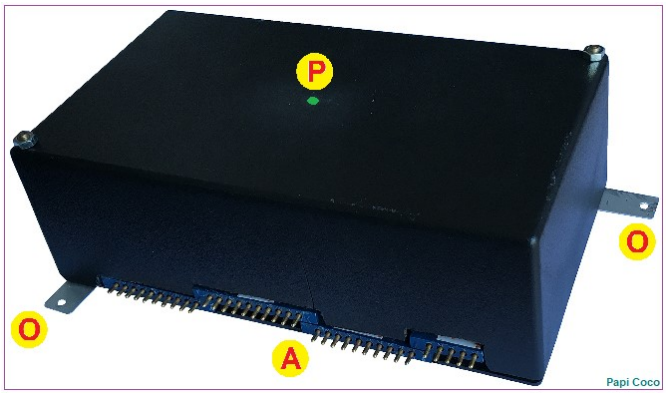


Schéma de l'**interface relais**, après les ultimes modifications (sur fond) : ajout du relais** S6bis ***pour anticiper la fermeture du sémaphore** **S6** **, du** strap ***pour forçage au** **rouge** **de** **S134** ***et des** straps A1 ***pour** **A1** ***motorisé ou non.



Ci-dessus, vue de l'intérieur de l'interface relais ***(2022) avec sa carte à pastilles supportant les mini relais (la légende concerne aussi la photo capot fermé ci-dessous) ; une astérisque (*) repère les particularités relative au remplacement éventuel de la motorisation*** *Tortoise* ***par*** *DLYmoteur* ***avec, le cas échéant, l'ajout de la carte*** DLY-400-8 ***(absente sur cette photo) :***

A ***4*** connecteurs bleus 10 ***pour raccordement sur le*** toron ***(le repérage*** **B** ***n'existe pas)***
C ***inverseurs pour faire des tests par simulation des informations entrantes***
D ***LED*** **rouges** ***pour visualiser les informations entrantes***
E ***LED*** jaunes ***clignotantes pour les feux du RR 60 sur les signaux*** **S131** ***et*** **S134**
F ***relais de puissance pour polariser la pointe de cœur de l'aiguillage*** **A1** ***s'il était configuré non motorisé***
G ***verrue avec les 2*** straps A1 ***à positionner pour configurer l'aiguillage*** **A1** ***motorisé ou non***
H ***relais*** K ***sur verrue*** S6 bis ***(* à enlever) et sa LED*** **rouge** ***(anticipation de la fermeture du signal*** **S6***)***
I ***borne*** **0V** ***pour branchement de la référence d'un appareil de mesure***
J ***connecteurs reliés ensemble (* à séparer pour insérer éventuellement la carte*** DLY-400-8 ***)***
K ***verrue*** S6bis ***avec*** straps ***selon utilisation moteur*** *Tortoise* ***ou (*)*** *DLYmoteur* ***et forçage au*** **rouge** ***du signal*** **S134** ***si l'aiguillage*** **A4** ***est maintenu en voie directe (selon l'exploitation choisie)***
L strap 9V ***absent (* à mettre en place)***
M ***connecteur*** **5V** ***en l'air (* à connecter au capot pour signaler la présence de l'alimentation*** **5V** ***de la carte*** DLY-400-8***)***
N strap 24V ***présent (* à enlever impérativement)***
O ***2 pattes pour fixation de l'***interface relais ***sur le réseau***
P ***LED*** **verte** ***éteinte (* éclairée uniquement si motorisation*** *DLYmoteur* ***mise en œuvre)***
Q ***entretoises pour la fixation du capot***



En parallèle avec le mini-relais **A2**, le 2ème relais RA2 servait à provoquer, sur les signaux **S131** et **S134**, l'allumage du RR (Rappel de Ralentissement, 2 feux **jaunes** superposés / décalés), au lieu de VL (Voie Libre, 1 feu **vert**), si l'aiguillage **A2** était en position déviée (vers **C4**). Cette faculté n'avait pas été retenue pour le signal **S133** car il n'était pas prévu qu'un train présent sur le canton **C5** puisse se diriger vers le canton **C4** en sens 1 (décision arbitraire).

Pour commander les moteurs *Tortoise*, selon le concept que j'avais choisi pour changer le sens de rotation du moteur, le relais devait posséder un inverseur pouvant envoyer soit **0V** soit **24V** vers une des 2 bornes du moteur, l'autre borne étant reliée en permanence à la polarité **12V**.

En cas de remplacement de la motorisation *Tortoise* par la motorisation *DLYmoteur*, la carte spécifique DLY-400-8 devait être installée. Dans ce cas, outre le remplacement des 6 moteurs sur **PR** (les connecteurs pour les *DLYmoteur* étant déjà en place), le gros travail aurait été de réadapter toutes les cordes à piano de manœuvre), de plus, certains relais devaient être remplacés sur l'interface relais pour changer à la fois le type de contact et les tensions commutées. Un simple contact travail devait envoyer **0V** ou « en l'air » vers la carte DLY-400-8. Cette carte pilotait ensuite chaque servo-moteur *DLYmoteur* par à 3 fils (l'unepour le signal de commande du moteur et les 2 autres pour l'alimentation **0V** / **5V** produite et utilisée sur la carte elle-même à partir d'une alimentation **9V** à lui fournir, mais devant aussi être amenée au niveau de chaque moteur (conformément aux spécificités de ce système).

Dans cette éventualité, il était impératif d'enlever le strap 24V et de mettre le strap 9V. La tension 9V était produite sur l'interface relais par un régulateur abaissant l'alimentation 12V déjà présente sur PR. Il aurait fallu alors être très attentif car, si le strap 24V n'était pas enlevé, les relais étant configurés pour fonctionner avec *DLYmoteur*, il y avait court-circuit sur l'alimentation 24V…

Sur le schéma, les 2 modifications les plus récentes ont été représentées sur un fond **vert clair**.
Compte tenu du volume déjà bien rempli et de la difficulté de modifier la carte à pastille sur laquelle étaient implantés tous les relais, ces modifications ont été installées sous la forme de verrue positionnées là où il y avait encore une petite place et où il était facile de les fixer :

- S6 bis (verrue installée entre la carte à pastilles et l'emplacement prévu la carte DLY-400-8) supportait le relais K permettant, en association avec le contact de voie Cct implanté peu après le signal S6, d'anticiper, de manière réaliste, la fermeture du sémaphore sans attendre que la carte JAOALIM envoie sa propre commande de passage au **rouge** ; cette verrue supportait aussi le strap forçage fermeture du signal S134 permettant, dans certaines configurations de pilotage PRCI (notamment si aucun itinéraire prévoyant le franchissement du signal n'est utilisé) d'éviter d'avoir une indication inappropriée à RR ou VL.
- straps A1 (verrue installée à proximité du connecteur **sup bis**) supportait le couple de straps concernant la commande de l'aiguillage A1, soit uniquement sélection de la polarité de la pointe de cœur par le relais RA1 (l'aiguille étant maintenue manuellement en permanence en voie déviée talonnable non renversable comme à l'origine, les bobines ne pouvant alors recevoir aucune commande électrique), soit le relais RA1 est hors service mais sa commande est envoyée vers la nouvelle interface A1 (sur le module B) pour commander l'alimentation du moteur à bobine double et commuter l'alimentation de la pointe de cœur. Il aurait fallu alors être très attentif au fait que les 2 straps A1 aurait dû être positionnés en concomitance avec l'inverseur situé sur l'interface A1…

Type de motorisation	*Tortoise*	*DLYmoteur*
carte DLY-400-8	absente, remplacée par des straps	présente
relais A, C, D, E, G	**1RT** (un contact inverseur)	**1T** (un contact « travail »)
nbr. de fils alimentation moteur	**2** (12V commun / C^{de} par 0V ou 24V)	**3** (0V et 5V communs / C^{de})
strap 24V	en place	enlevé
strap 9V	enlevé	en place
strap S6bis	position moteur *Tortoise*	position moteur *DLYmoteur*
relais K (sur S6bis)	en place (anticipation fermeture du sémaphore S6)	enlevé (la fonctionnalité associée n'est pas utilisée)
strap forçage fermeture S134 (sur S6 bis) et straps A1	position indépendante du choix	Tortoise / DLYmoteur

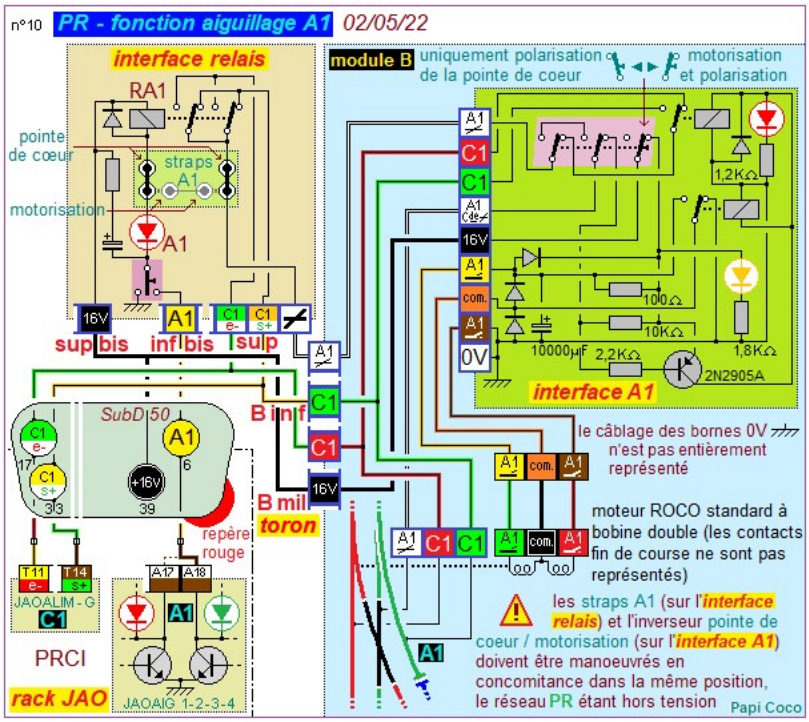
Tableau résumant les différentes adaptations de l'**interface relais **selon la motorisation utilisée

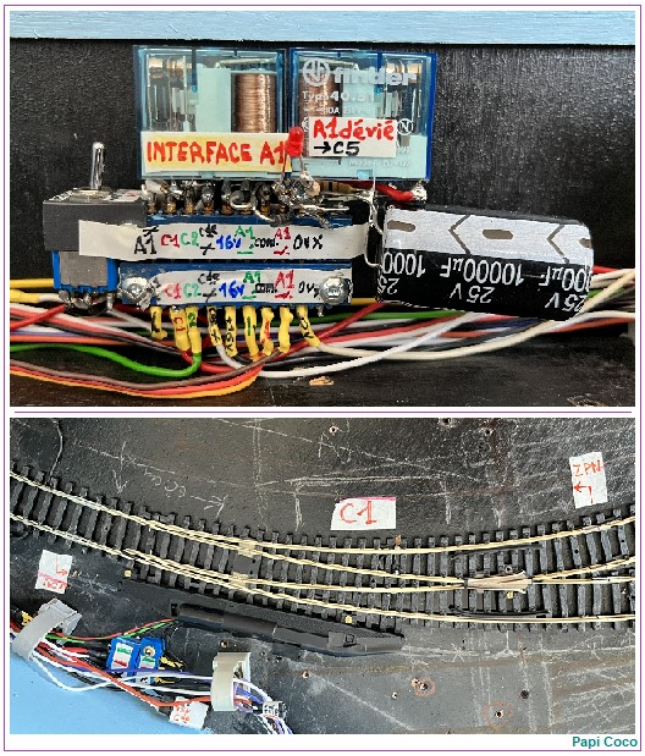
► interface A1

Après décision de motoriser l'aiguillage A1 (à la suite du constat de quelques déraillements lors de son franchissement), l'interface A1 avait été créée et installée pour commander le moteur choisi du type à double bobine. Pour le matériel roulant concerné (*voir lorry* ***matériel roulant***), cela se produisait aléatoirement ou systématiquement, parfois dans un seul sens de marche ou selon le positionnement dans un convoi et, surtout, pour des convois provenant du canton C3 et talonnant l'aiguille. Le phénomène existait aussi au franchissement de A2 mais il était nettement moins fréquent.

Dans un premier temps, j'avais d'abord essayé de supprimer la corde à piano (l'aiguille devenant alors complètement libre) ; les déraillements étaient devenus rares. Mais l'aiguillage devenait infranchissable en pointe (sens 0) ; pour retrouver cette possibilité je devais donc envisager de motoriser A1. Compte tenu de l'environnement de cette zone, déjà encombrée par 3 moteurs *Tortoise* cachés dans le décor (celui de l'aiguillage A4, et les deux du passage à niveau), je choisissais d'utiliser un bon vieux moteur à bobine double d'origine *Roco*, moins volumineux, fixé, de manière classique, sur le côté de l'aiguillage.

Pour commander la bobine double, j'utilisais un système à décharge capacitive n'utilisant plus le relais RA1 de l'interface relais, mais un nouveau relais à installer. N'ayant plus suffisamment de place à l'intérieur de l'interface relais, cette modification avait nécessité la création d'une nouvelle petite interface A1 installée au fond du module B avec, en concomitance, l'ajout d'une simple verrue sur l'interface relais ne comportant que les straps A1.





***A gauche, schéma de l'**interface A1 **complétée par tout son environnement dans le cas de l'utilisation en** PRCI*
A droite, en haut, photo de l'**interface A1 **installée au fond du module B, les composants soudés sur un** connecteur bleu 10 **; en bas, à quelques centimètres de l'**interface A1**, l'aiguillage A1 avec son classique moteur à bobine double

Les composants de l'interface A1 étaient directement soudés sur les broches d'un connecteur bleu 10 (principalement l'inverseur pointe de cœur seule / motorisation, 2 relais et le gros condensateurs pour les décharges capacitives). Certes, l'ajout du moteur visible avait dégradé un peu l'esthétique de la zone, mais il y avait déjà les tringles de commande des barrières du passage à niveau…

Selon le choix, l'inverseur et les straps devaient être impérativement manœuvrés ensemble :

- soit, comme cela était prévu à l'origine, l'information **A1** commandait le relais RA1 de l'interface relais qui commutait l'alimentation de la pointe de cœur en fonction de la direction de l'itinéraire souhaité (en sens 1, convoi talonnant l'aiguille en venant de **C3**, **C5** ou **C6**, et, en sens 0, prise en pointe uniquement vers **C5** ou **C6** car l'aiguille était forcée manuellement en position déviée par le bouton sur le moteur lui-même et n'en changeait pas car les bobines n'étaient pas alimentées) ; cette alimentation ne faisait alors que transiter par l'interface A1 sans aucune interaction.
- soit le relais RA1 de l'interface relais n'était plus en service et sa commande était envoyée (par la même liaison par laquelle transitait l'alimentation de la pointe de cœur dans le cas précédent) sur les 2 relais de l'interface A1 commandés ensembles (via un transistor), l'un reprenant la commutation de la pointe de cœur et l'autre la commande des bobines ; dans le cas où le contact de fin de course du moteur ne fonctionnait plus, pour éviter de griller une bobine, le courant était limité par la résistance servant à charger le condensateur ; la présence de 2 relais au lieu d'un se justifiait car je ne possédais pas de relais à 2 inverseurs avec des contacts pouvant supporter un fort courant comme, par exemple un court-circuit lors du franchissement de la pointe de cœur.

Malgré la polarisation de leur pointe de cœur, le franchissement des aiguillages par certains essieux pouvait provoquer un court-circuit très fugitif ou permanent (avec arrêt du convoi) à cause de certaines caractéristiques « limites » (écartement des roues, hauteur des boudins…). En commande PRCI, bien que les cartes JAOALIM possédaient une protection contre les courts-circuits, à la longue, le risque d'endommager celles des cantons **C1** et **C6**, ne pouvait pas être exclu. Tous les convois pouvant être pilotés par le JAO Système devaient donc être testés en commande manuelle PRCM. En effet, l'alim-test avait prouvé, mainte fois, qu'elle supportait un court-circuit franc avec un courant limité à **1,6A**. Le résultat des tests, ainsi que les éventuels essais de correction des problèmes, permettaient de statuer sur la possibilité de circuler avec ou sans restriction ou, pire, sur une interdiction de circuler avec mise au rebut… (*voir lorry* ***matériel roulant***).

► toron

Le toron permettait de relier le réseau **PR** au boîtier test & commande manuelle ou au rack JAO. Il était complété par une rallonge SubD50 (construction datant de l'époque du réseau **PRCI MAXI**).

Depuis le système de commande situé, en général, à l'extérieur du réseau, l'arrivée du toron sur le réseau **PR** se faisait, au niveau du module **D**, au travers d'un trou pratiqué dans la demi-poignée solidaire du module **C** (mais apparaissant incrustée dans une échancrure du module **D** lorsque le réseau était déplié) puis, à la façon d'une pieuvre, le toron s'éclatait vers 14 connecteurs bleus 10. Toutefois, si, éventuellement, le système de commande avait été posé sur un panneau de couverture amovible disposé par-dessus le module **D**, le toron aurait alors traversé un trou pratiqué dans ce panneau pour rejoindre le plateau du réseau **PR** au-dessous (*voir lorry* ***infrastructure***).

Le toron, côté commande, comportait un connecteur SubD50 à 50 broches mâles et, côté réseau **PR**, les 14 liaisons avaient des longueurs différentes selon l'endroit où il était prévu qu'elles soient connectées (de 0,90m jusqu'au module **D** à 1,45m jusqu'au module **B**) avec 14 connecteurs bleus 10 femelles répartis en 5 groupes (du plus proche au plus éloigné) :

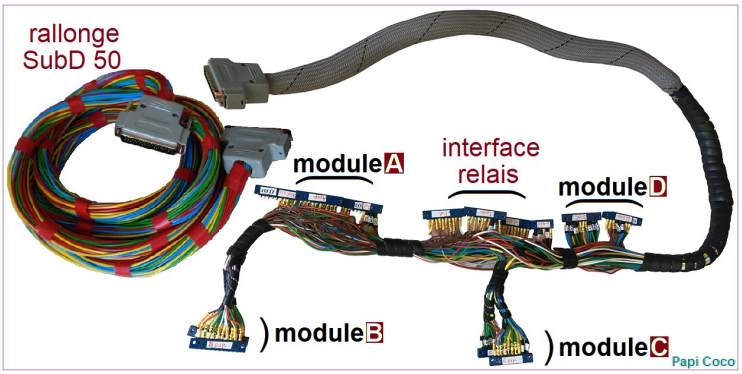
- 2 côte à côte, pour le module **D** (**Dinf** et **Dsup**)
- 4 côte à côte, pour l'interface relais (**inf**, **sup**, **inf bis** et **sup bis**)
- 2 superposés, pour le module **C** (**Cinf** et **Csup**)
- 3 côte à côte, pour le module **A** (**Ainf**, **Asup** et **Ainf bis**)
- 3 superposés, pour le module **B** (**Binf**, **Bmil** et **Bsup**)

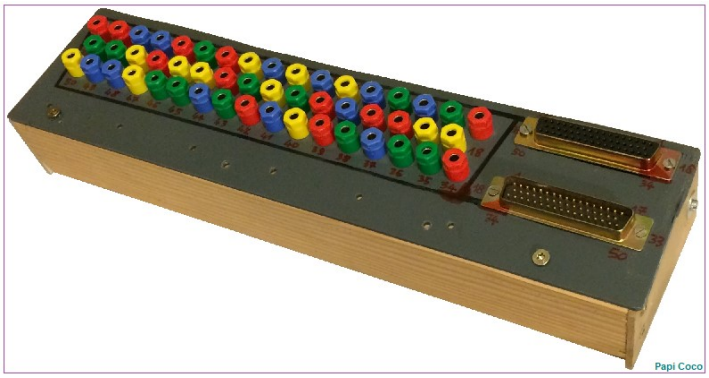
Les connecteurs bleus 10 mâles fixés sur les panneaux des 4 modules du réseau se chevauchaient au niveau de leurs vis de fixation ; ceux situés au ras du panneau étant qualifiés de **inf**, ceux du haut de **sup** et, le cas échéant, ceux du milieu de **mil**. Le toron servait aussi, à l'intérieur du réseau **PR**, pour les liaisons entre les 4 modules eux-mêmes et entre les modules et l'interface relais située sur le module **D**.

La rallonge SubD 50 optionnelle (longueur environ 2m) permettait :

- d'intercaler la platine de test SubD50 pour procéder à des contrôles et des mesures
- de rallonger la liaison pour éloigner le réseau **PR** du système de commande (PRCM ou PRCI)

L'installation pratique des derniers temps d'exploitation du réseau **PR** consistait en la connexion du toron sur la platine de test SubD50 (elle-même fixée sur un montant du châssis du réseau, sous le devant du module **C**), de laquelle repartait la rallonge SubD50 qui, passant derrière l'écran du PC, rejoignait le rack JAO. Quant au boîtier test & commande manuelle, il était fixé en permanence à côté de la platine de test SubD50 et pouvait, à tout moment en cas de besoin (essais, dépannage, souhait ou nécessité du fonctionnement en commande manuelle), être raccordé au toron directement ou via la platine de test SubD50 avec la rallonge SubD 50.

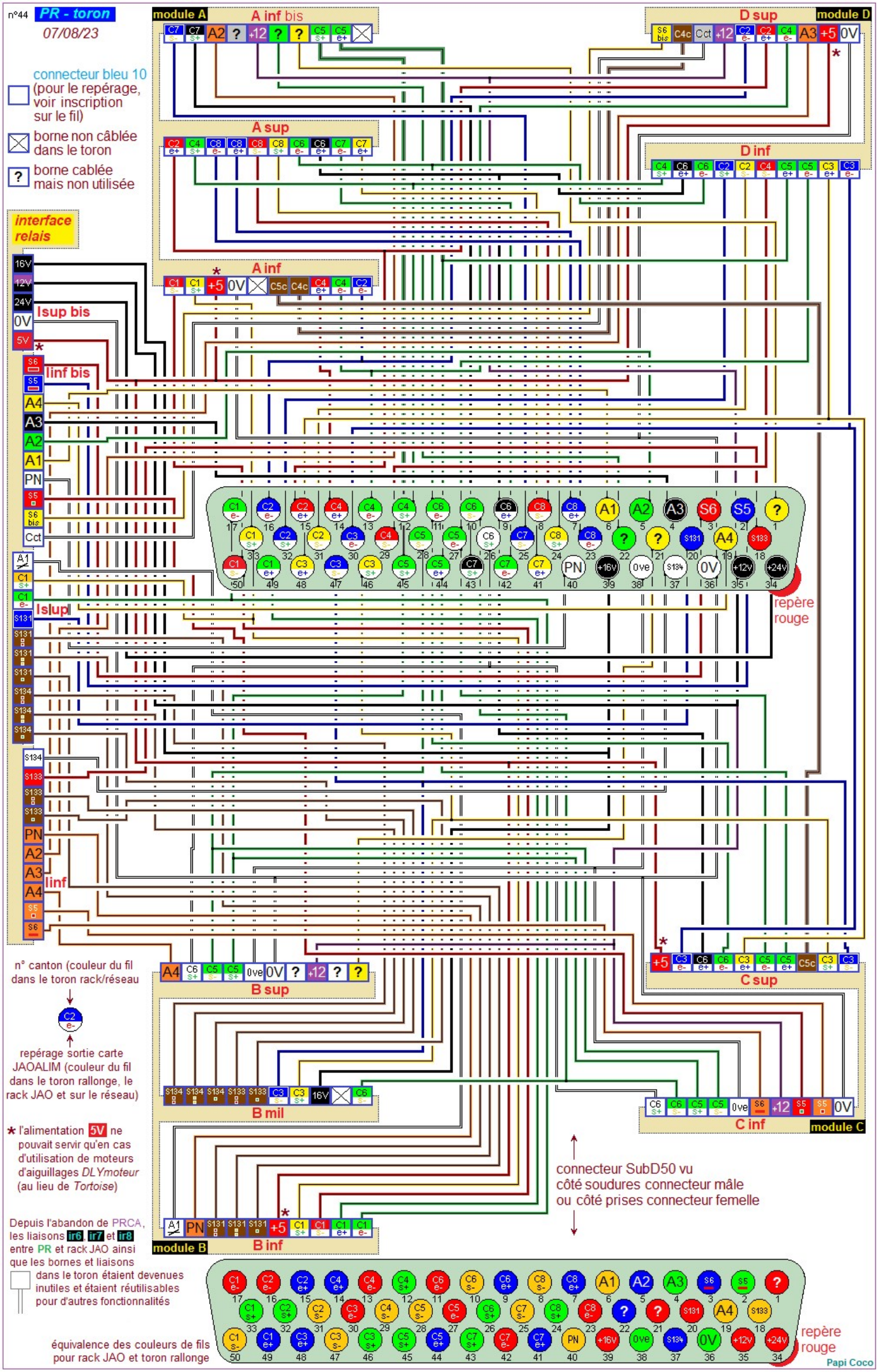




A gauche, photo de la rallonge SubD50 ***et du*** toron ***; à droite, la*** platine de test SubD50 ***(sans ses équerres de fixation)***

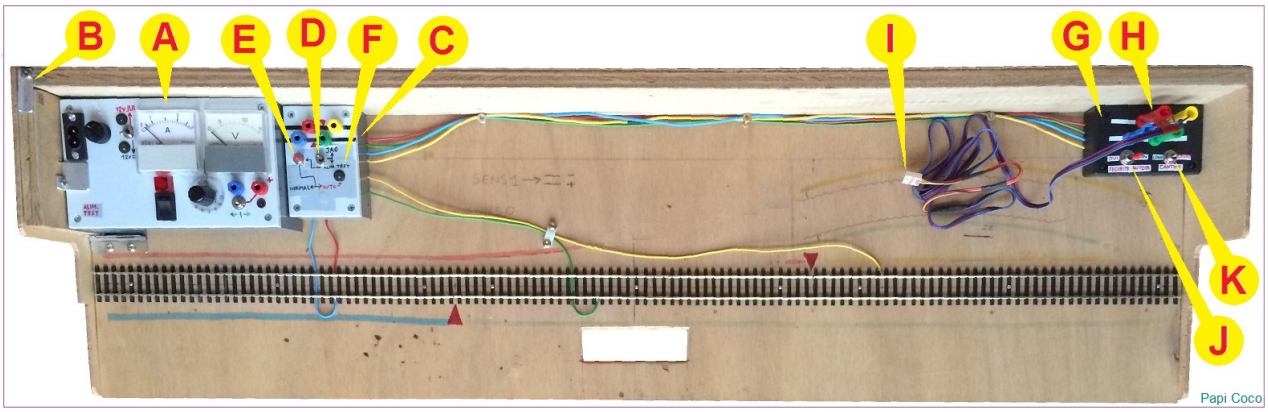
La platine de test SUbD50 reportait sur 50 douilles pour fiches banane, les 50 broches d'un connecteur SubD50, branchées en dérivation sur une jonction connecteur mâle / connecteur femelle. En intercalant cette platine entre le système de commande et le réseau, on pouvait vérifier les 50 connexions (alimentations, tensions sur la voie, commandes d'aiguillages, signaux…) en branchant un multimètre ou un oscilloscope. En l'absence de système de commande, il était aussi possible d'injecter une tension pour faire un essai particulier sur un aiguillage ou en canton. Deux équerres aux extrémités de la platine, permettaient de la laisser en permanence fixée un montant horizontal du châssis.

Page suivante, schéma du toron ***et correspondance avec le repérage de la*** rallonge SubD50


n°44 PR - toron
07/08/23
connecteur bleu 10 (pour le repérage, voir inscription sur le fil)
borne non câblée dans le toron
borne cablée mais non utilisée
interface relais
module A
A inf bis
A sup
A inf
module D
D sup
D inf
Isup bis
Iinf bis
Isup
Iinf
repère rouge
B sup
B mil
B inf
C sup
C inf
module B
module C
n° canton (couleur du fil dans le toron rack/réseau
repérage sortie carte JAOALIM (couleur du fil dans le toron rallonge, le rack JAO et sur le réseau)
* l'alimentation 5V ne pouvait servir qu'en cas d'utilisation de moteurs d'aiguillages DLYmoteur (au lieu de Tortoise)
Depuis l'abandon de PRCA, les liaisons ir6, ir7 et ir8 entre PR et rack JAO ainsi que les bornes et liaisons dans le toron étaient devenues inutiles et étaient réutilisables pour d'autres fonctionnalités
connecteur SubD50 vu côté soudures connecteur mâle ou côté prises connecteur femelle
équivalence des couleurs de fils pour rack JAO et toron rallonge
repère rouge
Papi Coco

► outils de test

En **2005**, en même temps que la construction des réseaux **PRCI MINI**, **PRCI MAXI** et du rack JAO, j'avais construit un ensemble d'outils de test comprenant essentiellement, un minuscule réseau à canton unique (réseau-test) associé à une alimentation annexe (alim-test), ainsi que plusieurs autres équipements de moindre importance, certains étant plutôt assimilables à des gadgets. Après plusieurs modifications, et sauf mentions contraires, les descriptions qui suivent ne concernent que les dispositions qui étaient celles en **2023**, au moment de l'abandon du réseau **PR**.



***Ensemble** réseau-test **avec son** alim-test **et ses 2 petits boîtiers annexes. Sur cette photo de 2017, l'**alim test **n'avait pas encore subit certaines modifications, aujourd'hui les plus visibles sur son capot sont la disparition de la prise secteur "8" et du fusible (prise remplacée par un cordon secteur solidaire du boîtier et fusible reporté à l'intérieur, nécessitant l'ouverture du capot pour un éventuel remplacement). Cet ensemble est aujourd'hui réutilisé pour le nouveau µ réseau, le** réseau-test **pour le construire et l'**alim-test **pour l'alimenter** (voir le wagon **µ réseau**).*

Concernant son infrastructure, le réseau-test était principalement constitué de 2 panneaux de contre-plaqué montés en angle droit formant un **L** ; l'horizontal (grand côté du **L**) d'une épaisseur de 10mm, supportant la voie et les boîtiers et muni d'une ouverture servant de poignée, l'autre (petit côté du **L**), vertical et d'une épaisseur de 15mm, constituant le fond. Ces 2 panneaux étaient complétés par 2 morceau de contre-plaqué de 4mm fixés aux extrémités pour faire office de butoir en bout de voie ainsi que, à gauche, un système de taquet et buté mobiles **B** assurant le maintien de l'alim-test **A**. Les dimensions totales étaient 11 x 25 x 91cm.

Sur l'unique tronçon de voie rectiligne, dans chaque sens, avaient été pratiquée une coupure sur le rail de gauche à chaque extrémité délimitant ainsi la zone d'arrêt pour chaque sens de circulation dans un d'un canton standard, conformément aux spécifications du JAO Système (*voir lorry* **PRCI "matériel..."**) ; donnant ainsi une connexion à 4 fils.

Cet ensemble permettait de :

- tester le matériel moteur de manière autonome, en ayant recours, uniquement, à l'alim-test **A**
- tester les cartes JAOALIM (ou faire des préréglages des paramètres de matériel moteur) avec le logiciel JAO, donc en ayant à disposition l'ordinateur et le rack JAO en ordre de marche (mais sans utiliser le réseau **PR** ni de l'alim-test)

Plusieurs fonctionnalités étaient permises par des inverseurs et des connectiques situés sur 2 petits boitiers (fixés à demeure sur le réseau-test), l'un à gauche (**C** à **F**) et l'autre à droite (**G** à **K**). L'alim-test, utilisée séparément, pouvait servir aussi pour des essais ou, en association avec le boîtier test & commande manuelle, pour le fonctionnement en commande manuelle PRCM (*voir page* **22**).

Un engin moteur posé sur les rails de ce "canton" unique pouvait ainsi être alimenté :

- soit par l'alim-test **A** embrochée sur le boîtier annexe de gauche **C**
- soit par une carte JAOALIM située dans le rack JAO (*voir lorry* **PRCI "matériel..."**) en la raccordant avec le cordon spécifique **I** à connecter sur le boîtier annexe de droite **G**

Le boîtier annexe de gauche gris **C** recevait la sortie de l'alim-test via le connecteur bleu 10 sur le côté. Il possédait un inverseur alim-test / sortie de JAOALIM **D** :

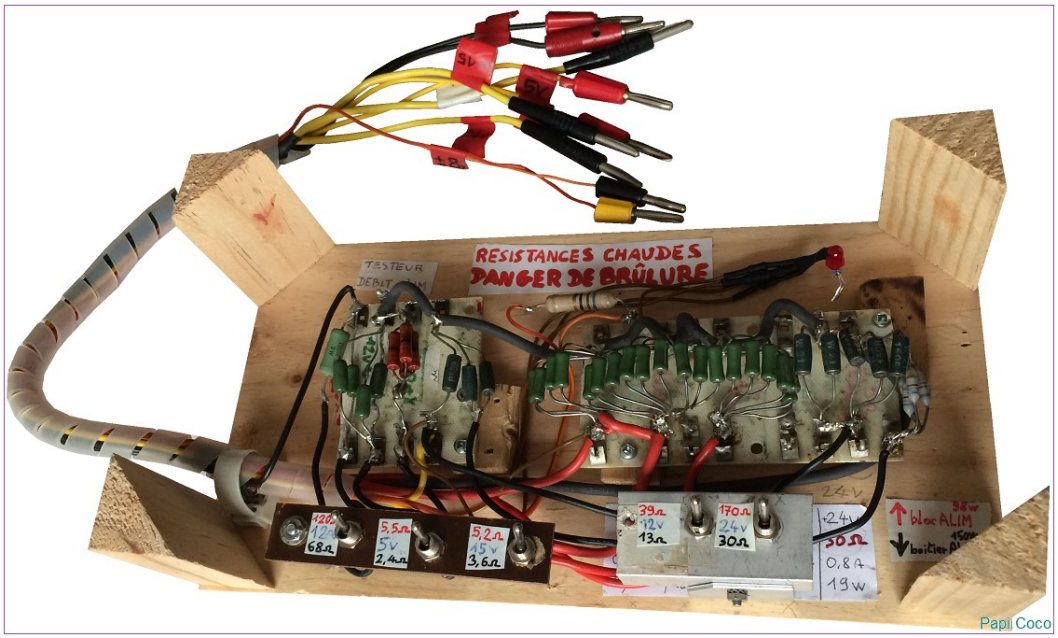
- en mode alim-test, c'était effectivement l'alim-test qui alimentait la voie. Un interrupteur **E** permettait de créer un cycle de va et vient automatique, avec sécurité butoir à diode (signalé par une Led **verte** clignotante **F**) et inversant le sens de marche toutes les 7s (au moyen d'un séquenceur basé sur un circuit intégré logique et un relais, système réutilisé sur le nouveau **µ réseau**)

- en mode sortie traction de carte JAOALIM, il reprenait les 4 sorties du boîtier annexe de droite avec des bornes permettant de brancher par exemple, une résistance de charge, un voltmètre ou un oscilloscope

Le boîtier annexe de droite (noir) **G**, était prévu pour recevoir la sortie d'une carte JAOALIM par l'intermédiaire d'un cordon spécial. Ce cordon possédait, côté boîtier, 4 fiches bananes à brancher sur les 4 prises femelles **H** (code couleurs identique) et, à l'autre extrémité, une prise barrette femelle à brancher sur le connecteur **T1** d'une carte JAOALIM **I** . L'interrupteur **K** autorisait un test de canton de transit (alimentation par seulement 2 fils) en mettant en parallèle les 2 zones du canton.

Après le démantèlement du réseau **PR** et à l'abandon du JAO Système, l'infrastructure du réseau-test est maintenant réutilisée pour devenir celle du nouveau **µ réseau**. A cette occasion, outre une légère diminution de longueur (85cm), la principale modification a consisté en une inversion des panneaux formant le **L**, celui supportant la voie devenant le fond vertical et vice-versa. Quant à l'alim-test elle est maintenant utilisée "à plein-temps" pour alimenter le nouveau **µ réseau** (*voir le wagon* **µ réseau**), mais elle peut aussi servir comme "alimentation de laboratoire".

En **2004**, j'avais construit un banc de charge pour tester la puissance débitée par les tensions générées par le boîtier alimentation (ce dernier étant le premier modèle d'alimentation réalisé pour alimenter le réseau **PRCI MINI** qui était mon tout premier réseau conçu pour fonctionner avec le JAO Système (*voir le wagonnet* **PRCI MINI**). Ce banc de charge permettait de tester la fiabilité et la tenue en tension des diverses alimentations en les faisant débiter sur des résistances de forte puissance. Les résistances avaient donc été calibrées à l'origine pour faire débiter toutes ses tensions à leur puissance nominale conformément aux caractéristiques définies pour ce boîtier alimentation. Sont concernées les tensions **5V**, **12V**, **15V** traction, **24V** et **12V~**.



Le** banc de charge **avec les fiches bananes de branchement ; ces fiches pouvaient être complétées par des grippe-fils, des pinces crocodile, ou un adaptateur pour** connecteur bleu 10 **ou SubD50 ; (schéma non disponible).

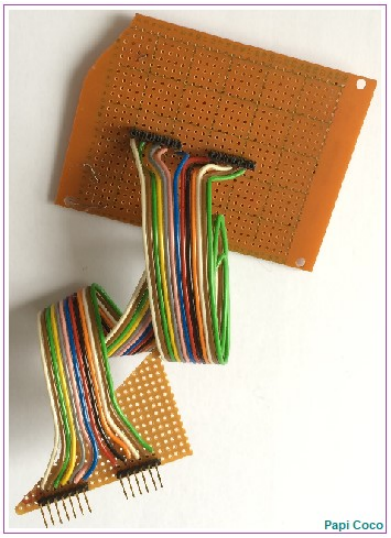
Par la suite, après la réalisation du bloc-alim (intégré dans le rack JAO) ayant des caractéristiques légèrement différentes, j'avais modifié le montage en ajoutant des nouvelles résistances associées à des inverseurs pour choisir le test du boîtier alimentation ou du bloc-alim. Cette sélection était à respecter impérativement pour éviter une détérioration du bloc-alim (risque de fusion fusible ou panne) ou sur le banc de charge lui-même (surcharge et destruction de résistance). De plus, les résistances n'étaient pas protégées contre un contact manuel (seuls des taquets en bois aux 4 coins de la planchette permettaient de délimiter le volume dangereux) et les fiches bananes, éventuellement non connectées et restant "en l'air", devaient être isolées par du scotch. Le banc de charge devait donc être utilisé prudemment pour éviter de se brûler avec les résistances ou de provoquer un court-circuit accidentel. Il n'était pas adapté pour tester le débit d'une carte JAOALIM. Pour cela, il aurait fallu utiliser, avec précaution (risque idem ci-dessus de brûlure ou court-circuit) une résistance d'environ 150Ω / 4W fixée sur des fiches bananes à vis, et branchée, par exemple, par l'intermédiaire de la platine de test SubD50. Ce banc de charge n'étant pas non plus adapté pour tester le débit de l'alim-test associée au **µ réseau**, il ne sera pas conservé.

Les divers montages qui suivent m'avaient aidé pour des opérations de réglage, de test ou de dépannage. Certains étaient simplement de petits accessoires, mais d'autres, plus volumineux, étaient, soit des anciens montages qui n'étaient plus utilisés depuis longtemps, soit du matériel de substitution qui pouvaient encore servir en cas de panne pour redémarrer plus rapidement. Un certain nombre de ces montages étaient spécifiques à l'utilisation du JAO Système. Les schémas ne sont pas disponibles.

Le testeur de la carte générateur -VR servait à contrôler les « dents de scie » produites par la carte générateur -VR / 12V~ réglable, utilisée dans le rack JAO (*voir lorry* ***PRCI "matériel…"***) ou par le générateur de secours (2ème carte provenant de la commande PRCA abandonnée) qui ne possédait pas la fonctionnalité …/ 12V~ réglable).

Ci-contre, le testeur de la carte générateur -VR ***avec, en haut, le*** connecteur bleu 10 ***pour brancher la carte à tester, à gauche, la résistance de 82ohms pour test du débit en utilisation .../*** 12V~ ***réglable, à droite, la résistance 47ohms pour test du débit en utilisation*** générateur -VR ***et en bas, le connecteur mâle 2 broches (morceau de*** connecteur bleu 10***) pour branchement sur une alimentation*** **15V** ***(à l'origine, une alimentation*** **12V** ***s'étant avérée insuffisante)***

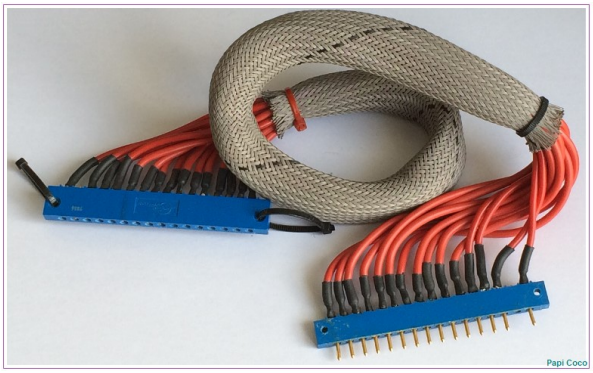
Il pouvait être branché sur la sortie **15V**, soit du bloc-alim (au choix, connecteur bleu 10 ou connecteur bleu 16) soit de l'ancien boîtier alimentation (uniquement sur un connecteur bleu 16) (*voir lorry* ***PRCI "matériel…"***).



Le bon fonctionnement de la carte générateur -VR / 12V~ réglable se contrôlait en observant, à l'oscilloscope, la forme de la tension sur la résistance de charge adéquate (soit redressement négatif double alternance en utilisation …/ 12V~ réglable, soit dent de scie 200Hz en utilisation générateur -VR, sachant que le choix entre les 2 fonctionnalités s'effectuait en branchant la carte par le côté possédant le connecteur mâle adéquat (détrompage par positionnement différents des broches sur les 2 connecteur bleu 10).

Pour déporter une carte à l'extérieur du rack JAO pour la tester ou la dépanner, j'avais réalisé une rallonge pour cartes JAOALIM ou JAOAIG au moyen de de 2 chutes de circuit imprimé pastillé équipées de connecteurs barrettes mâles et femelles et reliées entre-elles par une limande 13 fils.

Ci-contre, au-dessus, la rallonge pour cartes JAOALIM ou JAOAIG***, au-dessous, à gauche la*** rallonge connecteur bleu 16 ***et, à droite, la*** rallonge connecteur bleu 10 3 fils

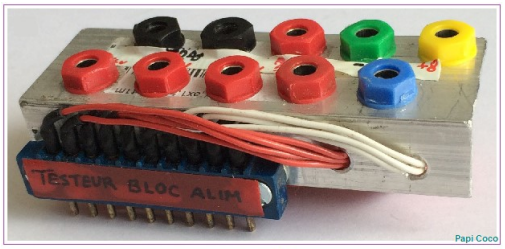


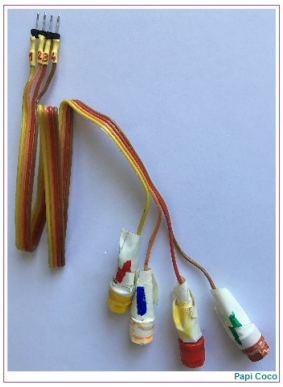
Pour faire fonctionner le bloc-alim volontairement à l'extérieur du rack JAO (normalement installé à l'intérieur de ce dernier) ou pour utiliser le boîtier alimentation en remplacement du bloc-alim (impossible à installer à l'intérieur du rack JAO), j'avais aussi réalisé une rallonge connecteur bleu 16, complétée par une rallonge connecteur bleu 10 3 fils, cette dernière n'étant utilisée qu'en association avec la rallonge connecteur bleu 16 pour le branchement du bloc-alim). Une des broches mâle du connecteur bleu 16 était volontairement cassée dans sa broche femelle pour servir de détrompage, mais, en général, les connecteurs bleu 10 ou type barrette ne possédaient aucune sécurité mécanique empêchant de les brancher à l'envers et il convenait d'être très attentif.

J'avais également créé 3 accessoires, peu utilisés en dehors de la période de construction initiale :

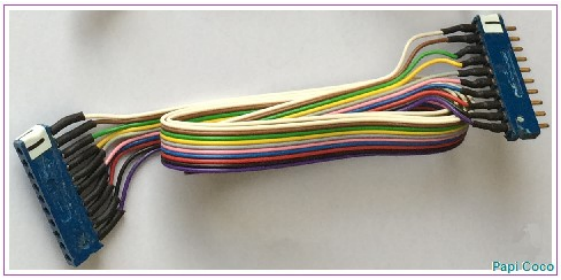
- un adaptateur connecteur bleu 10 / douilles ayant surtout servi, par exemple, à tester le débit des alimentations du bloc-alim en y branchant le banc de charge
- un adaptateur pile 9V / connecteur bleu 10 3 fils pour alimenter le voltmètre du rack JAO, au moyen d'une pile, s'il devait être alimenté par le boîtier alimentation non équipé d'une alimentation **9V**

- un adaptateur connecteur T1 de carte JAOALIM / douilles permettant de s'assurer (avec un multimètre) de la continuité des 4 liaisons d'alimentation de la voie, entre le connecteur femelle de branchement sur une carte JAOALIM (dans le rack JAO), et les 4 sections de rail composant un canton du réseau





Ci-contre, en haut, l'adaptateur connecteur bleu 10 / douilles ; en dessous à gauche, l'adaptateur connecteur T1 de carte JAOALIM / douilles ***et, à droite, l'***adaptateur pile 9V / connecteur bleu 10 3 fils ***venant en complément de la*** rallonge connecteur bleu 10 3 fils ***(****voir page précédente****) ; ci-dessous, la*** rallonge connecteur bleu 10***.***



Malgré la disparition du réseau **PR** et l'abandon du JAO Système, un accessoire reste d'actualité, il s'agit de la rallonge connecteur bleu 10 utilisée, par exemple, entre l'alim-test et le **µ réseau**.

Dans les années **1990** j'avais construit un simulateur dans le but de tester les cartes électroniques de mon **premier réseau** alors fabriquées par mes soins à partir de circuits imprimés pré-pistés provenant des magasins *Tandy* (chaîne de magasins de composants électroniques, aujourd'hui disparue en France) et à base de circuits intégrés logiques CMOS. Plus tard, lors de la conception de l'interface relais pour le réseau **PR**, il avait repris du service pour la tester "sur table".

Ci-contre, mon simulateur ***pour avec ses 3 sortes de connecteurs femelles : modèle***
- ***spécifique aux cartes*** Tandy ***22 broches***
- ***type barrette 14 broches***
- connecteur bleu 10***.***

Sur cette photo ne figurent ni le cordon secteur IEC, ni les cordons pour relier les bornes entre elles.

Ce simulateur comportait :
- des bornes à relier entre elles par des cordons courts avec fiche banane à chaque extrémité (j'en possédais une série provenant d'une récupération), pour établir les liaisons entre les bornes de la carte à tester et les fonctionnalités nécessaires aux tests (alimentations, voyants, interrupteurs, inverseurs)
- les bornes d'alimentation **0V** (borne doublée), **12V**, **24V** et **12V~**
- des interrupteurs donnant **0V**, **12V** ou **24V** ainsi qu'un inverseur unipolaire avec accès à ses 3 bornes
- des LED référencées au **0V** ou au **24V**
- 2 jeux de bornes doubles pour servir de rallonge pour les cordons trop courts
- 22 bornes numérotées, reliées à 3 connecteurs femelles différents selon le type de la connectique de la carte à tester :
  - 0 à 10 pour un connecteur bleu 10 (entier ou une fraction de celui-ci)
  - 4 bornes de plus pour un connecteur type barrette jusqu'à 14 broches
  - et encore 8 bornes supplémentaires pour le connecteur à 22 broches des cartes *Tandy*

L'ancienne alim. est ma plus ancienne réalisation encore en service aujourd'hui car elle date du début des années 80. Pour la petite histoire, pour évoquer des réalisations encore plus anciennes (mais qui n'existent plus depuis longtemps), il faudrait remonter aux années 70 avec les jeux de lumières psychédéliques qui faisaient fureur dans les « boums » et dont j'étais un peu le spécialiste dans mon microcosme de l'époque… Cette ancienne alim. sert principalement pour alimenter la mini-perceuse et pour des tests simples. Moins sophistiquée que l'alim-test, elle fournit une seule tension réglable, très sommairement filtrée et non stabilisée (transistor 2N3055). D'une puissance de **12VA**, elle dispose d'une prudente limitation de courant à **0,9A** et sa tension de sortie peut monter, à vide, jusqu'à **17V**.

*L'*ancienne alim. ***avec, de gauche à droite :***

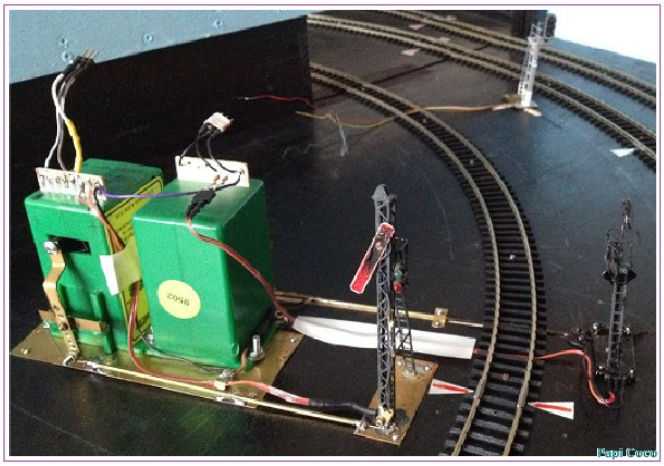
- ***fusible de protection,***
- ***interrupteur avec voyant néon vert intégré***
- ***voltmètre***
- ***inverseur de polarité (en position vers le bas, la polarité positive est sur la borne de sortie jaune et la polarité négative sur la borne* noire*, en position haute, c'est l'inverse, en position médiane, la sortie est coupée),***
- ***LED rouge indiquant que la valeur maximale de 0,9A est atteinte***
- ***bouton de réglage de la tension de sortie (0V à environ 17V à vide)***

► signaux

En compléments des trains en mouvement, les autres objets participant à l'animation du réseau **PR** étaient évidemment les signaux. Avant de rentrer dans le vif du sujet, je présente d'abord d'anciens signaux mécaniques fonctionnels, conçus pour les besoins du **premier réseau**, en commençant par rendre hommage à ceux qui ont disparu corps et biens depuis longtemps :

- une potence d'inspiration PLM, commandée sur mesure à un artisan inconnu via un magasin d'Aix-en-Provence (début des années 80), initialement avec simplement 2 carrés (*voir wagonnet* **premier réseau** */ lorry* ***description***), je l'avais modifiée par la suite avec l'ajout de 2 avertissements ; la motorisation complexe par 4 moteurs *Tortoise* placés sous le plancher fut délicate à mettre au point pour que les 4 cocardes pivotent correctement
- un sémaphore d'inspiration PLM (provenance identique à la potence ci-dessus), son aile (qui ne pivotait pas dans le bon sens) a été réemployé sur un modèle complètement reconstruit (*voir page* x)
- une potence unifiée (*Disque Rouge*) adaptée avec 2 mâtereaux équipés chacun d'un sémaphore
- un carré violet PLM sur un mât laiton (éphémère production *MKD*) modifiée avec le feu unique **blanc** donnant le **violet** à travers l'écran coloré de la cocarde

Construits par mes soins, notamment avec des profilés de laiton achetés chez *Loco Diffusion* (à l'époque ou cet artisan exerçait à Agde), le sort de 2 survivants reste incertain (chandelier PLM à 3 cocardes et sémaphore PLM). Seul le signal unifié à double cocarde a tiré son épingle du jeu car il est maintenant utilisé sur le **u réseau**.



Ci-dessus, les 3 signaux évoqués :

- ***à gauche, le signal unifié à double cocarde, avec, ici,*** avertissements **+** disque ***; ce signal a été construit à l'époque du*** **premier réseau** ***pour servir de signal d'annonce au*** sémaphore ***en sortie de gare, puis, juste avant l'abandon de ce réseau, j'avais pensé à le transformer avec le couple de cocardes*** avertissement **+** ralentissement 30 ***pour servir de signal d'annonce au chandelier PLM (voir ci-dessous) ; par la suite, je ne l'ai jamais réinstallé sur les réseaux suivants ; mais, maintenant, je lui ai accordé une seconde vie en le transformant en*** avertissement **+** carré ***pour l'installer sur le nouveau u réseau, où il aura droit à une double motorisation, non pas*** Tortoise***, mais*** DLYmoteur***…***
- ***au centre, le chandelier PLM à 3 cocardes*** carré **+** avertissement **+** rappel de ralentissement 30 ***; je l'avais construit, d'après un article dédié à ce signal paru dans le magazine*** VOIES FERREES ***(n°88, mars/avril 1995), dans une version modernisée (avec cocardes unifiées), actionné par 3 moteurs*** Tortoise ***; il avait été prévu dans les ultimes travaux d'extension du*** **premier réseau** ***; ensuite, je l'avais réinstallé sur le réseau*** **PRCI MINI**, ***mais temporairement car, finalement, sa raison d'être ne se justifiait plus après l'abandon du projet d'extension...***
- ***à droite, le*** sémaphore ***PLM en version modernisée (feux nocturnes rapportés sur le mat, remplaçant les écrans colorés solidaires de l'aile PLM), reconstruit sur le modèle réel de celui de la gare de Rognac (aujourd'hui disparu), l'aile provenait d'un ancien signal mis au rebut (voir*** **premier réseau***) ; dans un premier temps, installé sur* **PRCI MINI** ***puis réinstallé temporairement sur*** **PR** ***en compagnie d'un autre signal (*carré **+** avertissement ***fixe) éphémère, visible de dos à droite de la photo, le tout était actionné par 2 moteurs*** Tortoise ***; par la suite, ce*** sémaphore ***PLM avait été remplacé par la construction d'un nouveau sémaphore de type unifié (voir ci-dessous signal*** **S6***) ; quant au*** sémaphore ***PLM, il tient maintenant compagnie au chandelier en attente de son sort.***

Considérant la présence de signaux fonctionnels indispensable pour l'attractivité d'un réseau, j'avais prévu, sur **PR**, l'installation de plusieurs signaux (*voir wagon* **Serre-Ponçon** */ wagonnet* **adaptation** */ lorry* ***adaptation PR***). Au gré de mon humeur, cette signalisation avait subi plusieurs modifications concernant aussi bien le choix des signaux et leur implantation, que le type de commande ou de motorisation.

J'adoptais la numérotation des signaux attribuée d'office par le logiciel JAO : pour un canton x, le signal en sens 0 (sens inverse des aiguilles d'une montre) a le numéro **x** et le signal en sens 1 (sens contraire) a le numéro **x + 128** ; par exemple, les 2 signaux du canton **C6** étaient, respectivement, repérés **S6** et **S134** (*voir schéma page* 1) .

La commande initiale des signaux provenait (ou aurait pu provenir) soit :

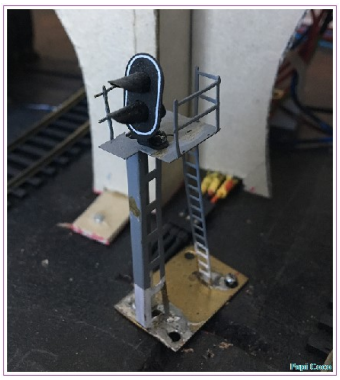
- du boîtier test & commande manuelle (en commande PRCM) avec des sorties d'interrupteur donnant **0V** ou « en l'air » (exploitation effectivement mis en œuvre)
- soit, en commande PRCI, avec le rack JAO, directement des sortie des connecteurs "signalisation" **T2** ou **T3** des JAOALIM-G (exploitation effectivement mis en œuvre)
- soit, comme ci-dessus, mais en utilisant des cartes JAOALIM (tout court) de 1ère génération (sans connecteurs "signalisation") et en créant des fonctions logiques utilisant alors les informations disponibles sur le connecteur **T3** des anciennes cartes JAOALIM et traitées avec des circuits intégrés CMOS et ULN2004, par une interface spécifique (schéma étudié, mais jamais construite)

La commande transitait par l'interface relais (située sur le module **D**) qui, au moyen de mini-relais, la convertissait en tensions adéquates pour alimenter LED et moteur *Tortoise*. L'interface relais possédait une alimentation réglable pour, dans une certaine mesure, régler la luminosité des LED des feux ; elle possédait aussi des LED clignotantes qui, mises en série avec les LED des feux, provoquaient le clignotement du rappel de ralentissement 60 (le clignotement obtenu n'était pas vraiment conforme à la réalité, mais ce procédé avait été très simple à réaliser).

Sauf indications contraires, les signaux étaient opérationnels avec les commandes PRCM et PRCI. Seule l'ultime configuration du réseau **PR** est décrite ici. Elle est décrite en 2 partie, une pour la ligne principale (Veynes / Briançon) et une pour la ligne secondaire (Serre-Ponçon / Barcelonnette.

Concernant la ligne principale (ou son accès), les 5 signaux implantés en gare de Serre-Ponçon étaient de type lumineux, de marque *Disque Rouge* et plus ou moins modifiés par mes soins. Les 3 signaux en nacelle et regroupés sur une potence (**S131**, **S133** et **S134**) s'adressaient aux circulations en sens 1 (en direction de Briançon) et les 2 signaux sur mât (**S3** et **S5**) concernaient le sens 0 (direction Veynes).

Compte tenu de la disposition des signaux et de la faible hauteur du réseau par rapport au sol, pour obtenir une meilleure visibilité des feux par les spectateurs adultes, j'avais raccourci la longueur des visières et légèrement incliné les cibles vers l'arrière. C'était au détriment de l'esthétique et du réalisme, en espérant l'indulgence des puristes.

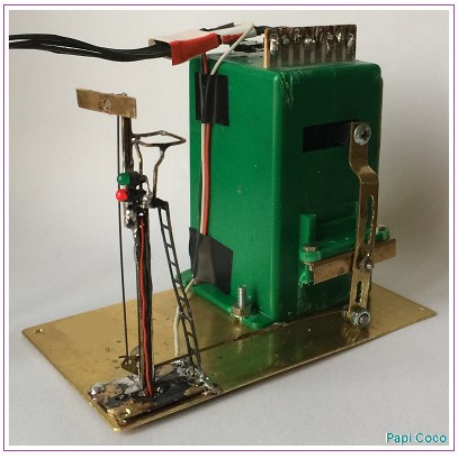


S3 était purement décoratif car il présentait un carré violet fixe. Il était censé gérer des circulations fictives à contre sens dans un contexte où « il n'avait pas été jugé rentable » d'installer des IPCS (Installation Permanente de Contre Sens avec bloc automatique dans les 2 sens pour chaque voie). Bien qu'en commande PRCM ou PRCI il était techniquement possible de faire circuler des convois en sens 0 sur le canton **C3**, j'avais arbitrairement interdit cela. L'ampoule d'origine avait été remplacée par une LED **blanche** peinte en **violet** avec de la peinture spéciale pour verre (*Pébéo Vitrail*) ; elle est directement alimentée par l'alimentation **12V** via une résistance hors du signal.

Ci-contre, dans un décor ébauché, en haut, contre le mur de soutènement de l'entrée du tunnel direction Veynes, S3 avec sa flèche s'adressage à la voie de droite ; en bas S5 entre les 2 entrées de tunnel, à gauche vers Barcelonnette et, à droite, vers Veynes

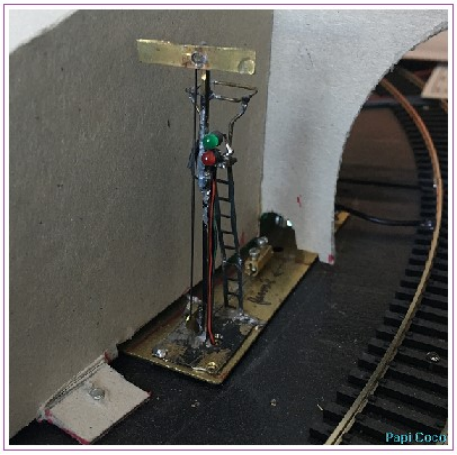
S5 était un sémaphore de BAPR (Bloc Automatique à Permissivité Restreinte) s'adressant aux circulations en sens 0 sur le canton **C5**. Il ne possédait que 2 feux (**rouge** et **vert**). A l'achat, c'était un carré violet dont j'avais remplacé les 2 ampoules **blanche** et **violette** par 2 LED 3mm **rouge** et **verte** ; à cette occasion j'avais modifié le branchement en soudant directement la cathode des LED sur la masse du signal, les 2 anodes étant câblées chacune sur une résistance « série » soudée sur la filerie à l'extérieur du signal.

Selon la « petite histoire fictive », à l'origine, le sémaphore mécanique S6 protégeait, en direction de Barcelonnette, le canton Serre-Ponçon / Le Lauzet-Ubaye (seule gare de croisement de la ligne entre Serre-Ponçon et Barcelonnette...). « De nos jours », il ne servait plus qu'à épater les touristes ferroviaires, la sécurité de la ligne étant régie par la compagnie du train touristique TVU d'une manière simpliste pouvant se passer de signaux.



S6 était le seul signal mécanique sur PR. De type SNCF unifié, je l'avais construit intégralement à partir de divers profilés en laiton. A l'origine il a d'abord été un signal à cocardes, placé temporairement en entrée de gare à l'époque où S6 était un sémaphore de type PLM (*voir page 16*), avant d'être métamorphosé en sémaphore unifié. Après un essai du système *DLYmoteur*, la motorisation *Tortoise* avait finalement été retenue.

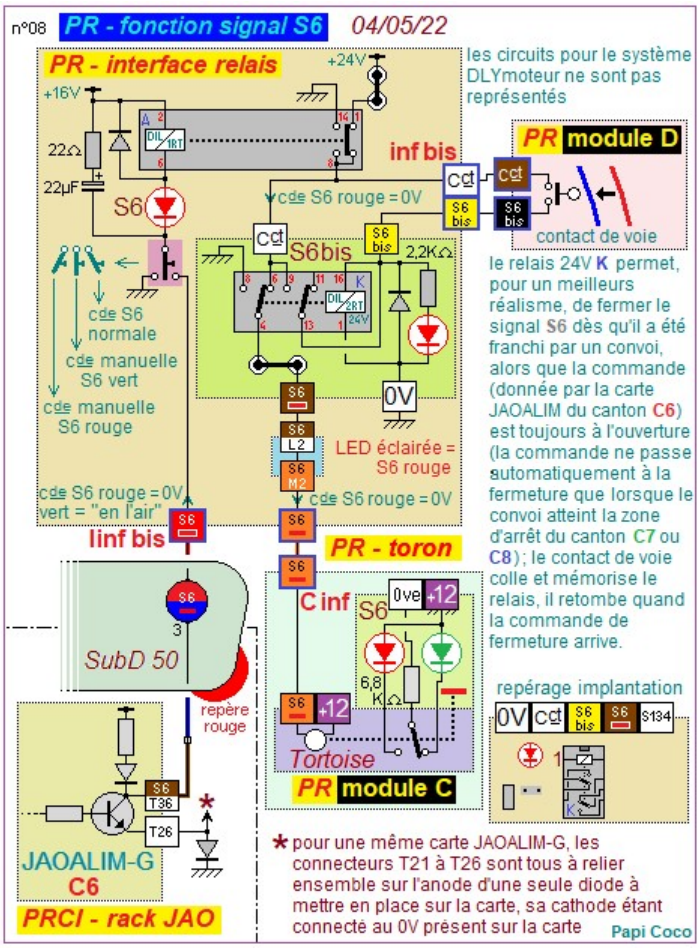
Ci-contre, en haut, S6 (non décoré) et son moteur Tortoise ***vus sur table étaient fixés sur une platine en laiton ; un inverseur auxiliaire commutait les feux nocturnes (LED rouge et vert) ; la hauteur de l'axe de pivotement du bras actionné par le moteur (influençant donc la course de la tige horizontale) était réglable afin d'obtenir la position parfaitement horizontale de la palette en position de fermeture (l'angle d'inclinaison en position d'ouverture étant visuellement moins critique) ; le mouvement de la tige était transmis verticalement vers la palette par un renvoi d'angle au pied du signal (17/03/18).***



Ci-contre, en bas, S6, installé à l'extrémité du canton C6, à l'entrée du tunnel côté Barcelonnette, moteur Tortoise ***caché derrière le mur de soutènement ; un ajustage avait été ajouté dans la tige horizontale au moyen d'un serre-fils (borne type domino avec uniquement ses vis de serrage conservées) pour lier les 2 tronçons de tige ; la décoration était prévue, notamment, avec une palette rouge autocollante provenant d'un kit de signaux*** MKD ***(12/10/19)***

Ci-dessous, schéma global du système d'anticipation de la fermeture de S6

Pour S6, la mise en œuvre du moteur *Tortoise* était semblable à celle des moteurs d'aiguillages (*voir page 2*). Mais une fonctionnalité avait été ajouté pour améliorer le réalisme du fonctionnement en commande PRCI. En effet, après son franchissement par un convoi quittant le canton C6 en sens 0, S6 restait trop longtemps ouvert à cause de son éloignement de l'extrémité du canton et il ne se refermait qu'après le redémarrage d'un convoi depuis C7 ou C8 en sens1 (parfois après une longue temporisation d'arrêt). Pour détecter immédiatement le franchissement de S6 par un convoi en sens 0, un contact de voie avait été installé 20cm après S6 (il s'agissait d'une pédale de contact fournie avec le passage à niveau *Hornby*). Au passage des roues, les impulsons produites actionnaient un relais (ajouté dans l'interface relais) forçant la fermeture de S6 sans attendre la commande de la carte JAOALIM-G du canton C6 (*voir page 8*). Cette nouvelle fonctionnalité n'était pas compatible avec l'utilisation de *DLYmoteur* (*voir page 6*). Peut-être qu'il y aurait eu un moyen de créer ce scénario d'une manière "soft" avec le logiciel JAO 2013 (programmation de macro-commandes) sans utiliser de pédale de contact, mais je n'avais jamais approfondi la question... D'ailleurs, la fiabilité de cette pédale de contact, positionnée entre les 2 rails, n'était pas garantie car elle dépassait légèrement du plan de roulement, il se pouvait donc que certains matériels roulant puissent l'accrocher et dérailler (carter proéminent, attelages trop bas…), les matériels concernés étant alors interdits de circulation sur la ligne secondaire…



Ci-contre, la potence S131 / S133 / S134 en attente de décoration ; étaient visibles, au fond à droite, le moteur** Tortoise **de l'aiguillage A4 et, en bas, le connecteur électrique pour les feux ; les cibles n'étaient pas tout à fait conformes à la réalité car le feu du haut (2ème rouge du** carré**) se trouvait en fait trop haut, à l'emplacement du feu de gauche d'un éventuel « ralentissement » (12/10/2019)

Concernant la potence **S131** / **S133** / **S134**, sur toutes ses Cibles, j'avais empêché la présentation de l'avertissement (câblage du feu **jaune** supprimé) car, compte tenu du bouclage serré de **PR**, le feu **vert** voie libre n'aurait presque jamais été présenté. Je n'avais pas, non plus, envisagé la présentation du sémaphore (un seul feu **rouge**) étant donné que la protection des aiguillages **A1** et **A4** imposait le carré et cela, d'autant plus qu'il n'y avait peu de possibilité que 2 convois se suivent sur un même itinéraire sans changement de position d'aiguillages. Les 3 cibles ne pouvaient donc présenter que le carré (2 feux **rouges**), le rappel de ralentissement 60km/h (2 feux **jaunes** verticaux décalés et clignotants, en cas de position déviée de l'aiguillage **A2** vers le canton **C4**) (préféré au ralentissement 30km/h qui n'aurait présenté que des feux **jaunes** fixes, moins attractifs) et la voie libre (1 feu **vert**).

S131 était situé canton **C3**, en sortie de la boucle extérieure et en direction du canton **C1**

S133 était semblable à **S131**, mais situé canton **C5**, en sortie de la boucle intérieure. Cependant, la présentation du rappel de ralentissement n'y était pas prévue car j'avais arbitrairement interdit un départ en sens 1, depuis **C5** vers **C4**, aiguillage **A2** en position déviée.

S134 était tout à fait identique à **S131**, mais en sortie de la ligne secondaire (canton **C6**).

Le câblage d'origine des cibles de la potence avait été conservé (1 résistance, commune aux 6 LED de chaque signal, soudée sur le mât de la potence au potentiel **0V**). Le branchement était fait avec un morceau de barrette à double rangée (2 x 5 broches) ne recevant que les fils des LED effectivement utilisées et masqué par le quai prévu entre les voies de **C3** et **C5**.

Lors de la conception de **PR**, cette potence ne comportait que les 2 signaux **S133** et **S134** ; le signal **S131** était alors sur un mât séparé, certes plus proche de l'aiguillage **A1** (ce qui aurait permis d'allonger la longueur des convois admissibles sur **C3**), mais plus vulnérable car trop proche du bord du réseau. Par conséquent, une 3ème nacelle avait été installée sur la potence pour accueillir **S131**.

En commande PRCI, et afin de limiter le nombre de fils dans le toron entre le rack JAO et **PR**, les feux des signaux étaient commandés uniquement à partir de la sortie feu **rouge** des cartes JAOALIM-G, via des relais situés sur la carte auxiliaire interface relais (implantée sur **PR** lui-même). Le relayage de l'interface relais définissait la logique d'allumage des feux sur chaque cible en fonction des diverses informations reçues, y compris, en local. La position des aiguillages, grâce au relais RA2, permettait de faire présenter aux signaux **S131** et **S134** le rappel de ralentissement sauf si la présentation du carré s'imposait. Sur les 3 signaux de la potence, le feu **jaune** de l'avertissement était factice, mais, dans les opérations logiques, pour autoriser leur franchissement, il fallait bien prendre en compte l'allumage du feu **vert** **OU** du feu **jaune**, c'est-à-dire le fait que le feu n'était pas au **rouge** (*voir* ► **interface relais** *page* **6** *et aussi le lorry* ***PRCI "logiciel"***).

▼

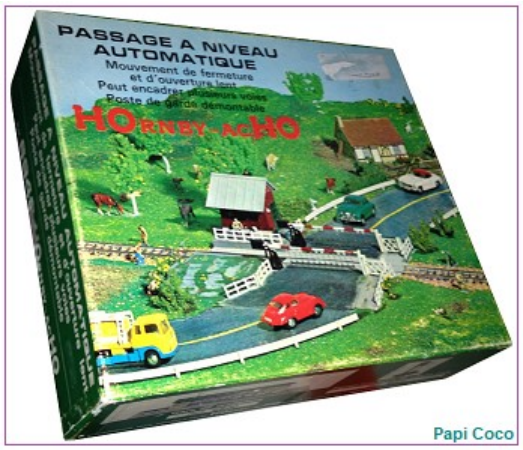
▼

► passage à niveau

Comme pour les signaux, il était évident à mes yeux qu'un passage à niveau fonctionnel (PN) devait figurer sur le réseau **PR**. J'en avais essayés plusieurs modèles :

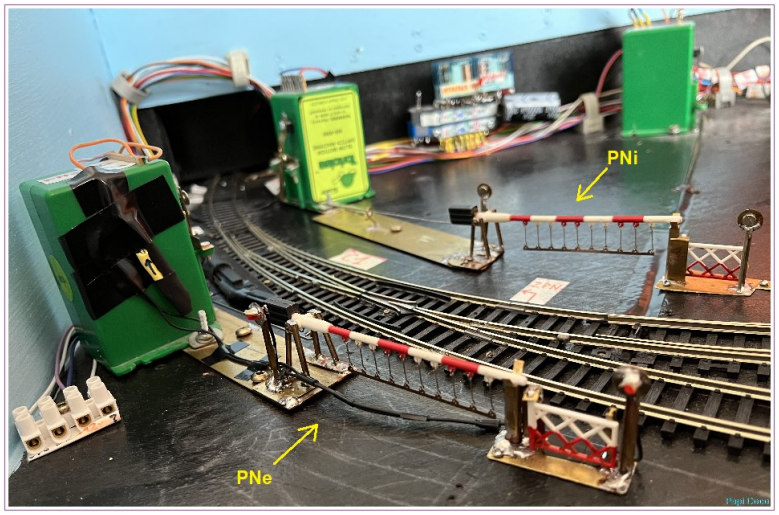
- un modèle *Faller* de type germanique
- un ancien modèle *Brawa* réaliste mais fragile et bruyant
- un modèle *MKD* trop fragile (barrières cassées…) mais qui reproduisait bien un SAL2
- un modèle *LMJ*, très beau, délicat à construire et, à priori, conçu uniquement pour une motorisation par-dessous
- l'ancien modèle *Hornby* déjà utilisé sur mon **premier réseau** puis sur **PRCI MINI** (*voir ci-dessus*) ; je l'avais débusqué dans les années 80 (en 2 exemplaires) dans un bazar de Draguignan ; à cette époque il m'était apparu plus réaliste que le modèle *Jouef*, notamment à cause de la présence des filets sous les barrières et des portillons pour les piétons, mais aussi par le mouvement des barrières un peu plus lent (je devrais plutôt employer les termes "moins brutal" !)

Mis à part le modèle *FALLER*, les autres étaient des modèles anciens ou de marques disparues et je n'avais pas essayé d'autres modèles me paraissant pourtant très intéressants (par exemple de marque *Decapod* , *DRIM3D*, *NTrail45*, *Haxo*, *Viessmann*, *Régions et Compagnies*…). Finalement j'avais retenu à nouveau le modèle *Hornby* que j'avais conservé soigneusement après l'avoir démonté, une deuxième fois de sa vie, après l'abandon du réseau **PRCI MINI**.



Ci-contre, boîte d'origine du passage à niveau *Hornby*

Presque à regret, je l'avais modifié en changeant la motorisation d'origine à double bobine et en ne gardant que les barrières (légèrement raccourcies) qui, pour moi, à cette époque, présentait un bon compromis entre réalisme, adaptabilité et solidité. J'avais installé 2 moteurs *Tortoise*, un de chaque côté de la voie (repérés PRe et PRi sur les schémas), avec possibilité (comme pour les aiguillages et le sémaphore) de les remplacer éventuellement par le système *DLYmoteur* (servomoteurs et commande électronique spécifique).



Ci-contre, le passage à niveau (fonctionnel mais non décoré) avec barrières et portillons *Hornby****, moteurs*** *Tortoise* ***(***PNe ***et*** PNi***), 2 feux*** **rouge** ***à LED "visibles" de part et d'autre de la barrière extérieure*** PNe ***(2 feux factices étaient également prévus de part et d'autre de la barrière intérieure*** PNi***) ; au fond sont visibles l'***interface A1 ***et le moteur de l'aiguillage*** **A4** ***(08/05/22)***

J'avais reconstruit en laiton les 2 chevalets supportant l'axe de rotation des barrières, eux-mêmes soudé sur une platine à l'extrémité de laquelle était fixé le moteur *Tortoise* (impossible à installer sous le plancher pour permettre le pliage de **PR**). Les tiges de transmission étaient prévues pour être cachées par la maisonnette du garde-barrières (pour PNi) et par le mur de soutènement précédent l'entrée du tunnel de la gare (pour PNe). Les éléments les plus fragiles étaient les barrières en plastique (heureusement que j'avais acheté ce PN en double exemplaire...).

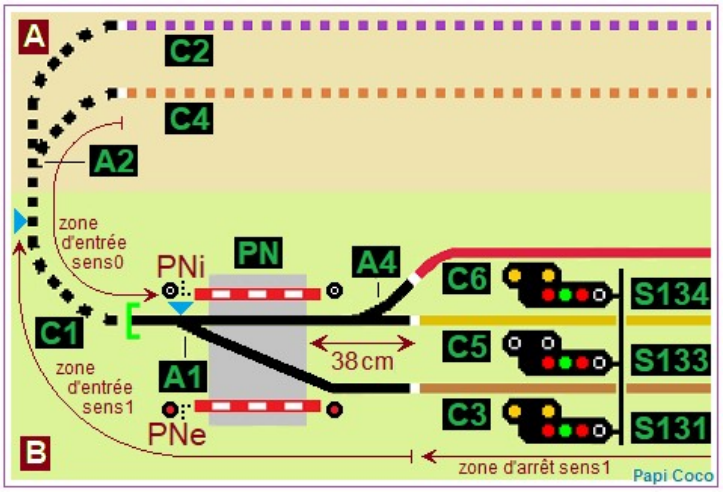
En réalité, certains passages à niveaux à barrières oscillantes avaient été équipés de feux lumineux destinés aux usagers de la route. Cette animation avait été reproduite par l'ajout de 2 feux clignotants construits en laiton, positionnés de chaque côté des barrières. Seuls ceux accompagnant la barrière extérieure (PNe) avaient été rendus fonctionnels, ceux côté barrière intérieure (PNi) restaient factices car leur lumière dirigée vers le fond du décor étaient très peu visible du spectateur. Les feux PNe étaient des LED **rouges** câblées en série avec une LED clignotante non visible, selon le même principe simpliste utilisé sur l'interface relais pour les feux des signaux rappel de ralentissement 60 (le clignotement obtenu n'étaient pas tout à fait conforme à la réalité mais cela m'avait évité de concevoir un circuit clignoteur spécifique).

Les LED étaient alimentées par la tension aux bornes du moteur *Tortoise* PNe selon la polarité adéquate (bloquée par une diode lorsque le PN est ouvert). Le feux de gauche était soudé sur la platine à proximité du chevalet, celui de droite était soudé sur une petite platine supportant aussi le portillon et le berceau de réception de la barrière abaissée.

Le schéma de la commande du PN était réparti, pour la partie située sur **PR**, entre ceux du toron, du câblages de **PR** et de l'interface relais et, selon le type de commande utilisée, soit du boîtier test & commande manuelle pour PRCM, soit du rack JAO pour PRCI (*voir page suivante et lorry* ***PRCI "matériel..."***) :

- en commande manuelle PRCM, la manœuvre du PN se faisait par le « garde barrières » au moyen d'un simple interrupteur PN positionné sur le TCO du boîtier test & commande manuelle, sans automatisme ni sécurité. Il y avait donc le choix entre 2 possibilité d'exploitation : soit, pour être tranquille (!), laisser le PN fermé en permanence (reproduisant ainsi une situation qui existait parfois sur certains passages à niveau gardés traversés par un chemin très peu fréquenté et qui n'étaient ouvert qu'à l'arrivée d'un véhicule), soit manœuvrer à répétition l'interrupteur pour fermer et rouvrir le PN à chaque passage d'un train… (*voir page suivante*).
- en commande automatique PRCI, piloté par le JAO Système (*voir lorries* ***PRCI "matériel..."*** *et* ***PRCI "logiciel"***), au moment de l'abandon du réseau **PR** (09/2023), je venais juste d'arrêter le développement d'une interface rack JAO en logique câblée (devant être installée à l'intérieur du rack JAO) à base de circuits intégrés logiques et relais, qui devait utiliser des informations disponibles sur les connecteurs auxiliaires des cartes JAOALIM. En effet, j'avais alors décidé (enfin...) d'utiliser la fonctionnalité des macro-commandes du logiciel JAO 2013, qui était tout de même une solution plus élégante, c'est à dire faisant travailler moins le fer à souder mais davantage la matière grise. J'avais donc prévu d'utiliser une sortie d'une 2ème carte JAOAIG (à ajouter dans le rack JAO), détournée de son utilisation normale). Pour parer à toutes ces éventualités, dans le rack JAO, j'avais ajouté un inverseur PN pour choisir entre la commande donnée par la sortie de la carte JAOAIG ou par la sortie de l'hypothétique interface rack JAO abandonnée. Toutefois, bien que l'inverseur avait été mis en place, le câblage restait à finaliser.

Ci-contre, extrait du schéma de principe général de* PR *(voir page* 1*), schéma de la partie concernée par le* PN*, Avec quelques précisions sur le zonage du canton* C1 *(les feux de signalisation repérés* ⊙ *sont factices)



Que ce soit en commande PRCM ou PRCI, il était toujours possible d'actionner le PN au moyen d'un autre inverseur PN à 3 positions situé sur l'interface relais (implantée sur le réseau **PR** lui-même, module D). Cet inverseur permettait :

- soit de forcer les barrières en position relevée (ouverture) ou abaissée (fermeture)
- soit de prendre en compte la commande venant du boîtier test & commande manuelle (interrupteur existant sur le boitier en PRCM)
- soit de prendre en compte la commande venant du rack JAO (sortie de JAOAIG commandée par des macro-commandes en PRCI) (*voir lorry* ***PRCI "logiciel"***)

J'avais étudié la logique de fonctionnement automatique suivante :

- En sens 1
  - fermeture provoquée, selon la position des aiguillages, par la détection d'un convoi dans la zone d'arrêt au pied d'un des signaux de la potence (S131, S133 ou S134) alors que le signal concerné serait à voie libre ou au rappel de ralentissement (c'est-à-dire, pas au carré…)
  - ouverture provoquée par la libération de la zone d'entrée du canton C1 (zone dans laquelle se trouve PN)

  Dans ce sens, la fermeture aurait dû être rapide car il n'y avait que 38cm entre les signaux et le PN. La coupure de séparation des 2 zones de C1 se trouvant juste après le PN, l'ouverture devait se faire lorsque la queue du convoi avait effectivement dépassé PN. Dans le logiciel JAO 2013, il aurait donc été nécessaire de bien régler les vitesses et les inerties au démarrage (*voir lorry* ***PRCI "logiciel"***) et, même, peut-être, d'imposer un arrêt systématique sur les cantons précédant et suivant le PN pour obtenir un fonctionnement réaliste.

Le résultat attendu était évidemment que les barrières soient bien abaissées avant le passage d'un convoi, tout en ayant des cycles de fermeture / réouverture réalistes. Il fallait évidemment éviter que les barrières puissent se refermer immédiatement après leur ouverture et éviter, autant que possible, le passage de plusieurs convois successifs (de mêmes sens ou pas) sans que les barrières se soient rouvertes entre temps). Pour le fonctionnement correct de la détection d'occupation par les carte JAOALIM, non seulement les essieux en tête d'un convoi devaient être consommateur de courant (ce qui est le cas avec une locomotive) mais il fallait que ceux du dernier véhicule le soient aussi (locomotive en pousse, essieux graphités, éclairage, feux de fin de convoi…).

- En sens 0
  - fermeture « simplement » maintenue tant que la zone d'entrée de **C1** était occupée (donc logique simplifiée en ne considérant que les seuls itinéraires autorisés **C4** → **C1** → **C5** et **C4** → **C1** → **C6**) Dans ce sens, la fin de la zone de détection se terminait juste avant le PN, mais, compte tenu de l'inertie du moteur *Tortoise*, la barrière ne serait pas encore relevée après libération du passage routier par la queue du convoi. La distance entre le point de début de détection et le PN étant portée à 70cm, il n'aurait peut-être pas été nécessaire de mettre en œuvre une logique comme celle envisagée en sens 1.

Quel que soit le sens, la règle de consommation de courant aux 2 extrémités des convois restait obligatoire. Ces descriptions de fonctionnement sont restées purement théoriques car elles auraient dû être validées par le logiciel JAO 2013, d'abord en simulation puis en pilotage réel par des essais avec une grande variété de convois…

Pour éviter de détériorer les barrières par inadvertance, à la fin de chaque séance d'exploitation du réseau **PR**, avant de le mettre hors tension, avant de le couvrir avec un drap et, à plus forte raison, avant de le plier, il était nécessaire d'abaisser volontairement les barrières du PN (ou de confirmer cette position si elles étaient déjà abaissées) en forçant la commande de fermeture du PN par l'inverseur PN de l'interface relais (manette à diriger vers l'intérieur de l'interface relais). Par prudence (surtout si réseau devait être plié et transporté), je m'étais astreint à fixer, par-dessus les barrières fermées, une protection adéquate (emballage plastique avec échancrures aux passage des rails et des tiges de commande) avec, éventuellement, un blocage mécanique des barrières et de leur filet ; avant toute remise sous tension il fallait évidemment enlever cette protection et remettre l'inverseur PN en position normale (manette dirigée vers le bord de l'interface relais).

La commande PRCM du réseau **PR** était constituée par 2 appareils :

- l'alim-test (*voir le wagon* **u réseau**) produisant plusieurs tensions pour alimenter l'ensemble
- le boîtier test & commande manuelle permettant d'exploiter manuellement et individuellement l'ensemble des équipements du réseau et la circulation des trains : alimentation de tel ou tel tronçons de la voie, commande des moteurs et éclairages (aiguillages, signaux, décor) et pouvant aussi servir pour faire des tests sur le réseau ou pour l'exploiter en cas d'indisponibilité de la commande PRCI utilisant le JAO Système (*voir lorries* ***PRCI "matériel…"*** *et* ***PRCI "logiciel"***)

L'exploitation avec PRCM impliquait une grande vigilance de la part de l'opérateur. Bien qu'il était possible d'avoir jusqu'à 6 convois présents sur le réseau, il était plus réaliste de limiter ce nombre à 5 et, surtout, il était prudent de ne mettre en mouvement qu'un seul convoi à la fois…

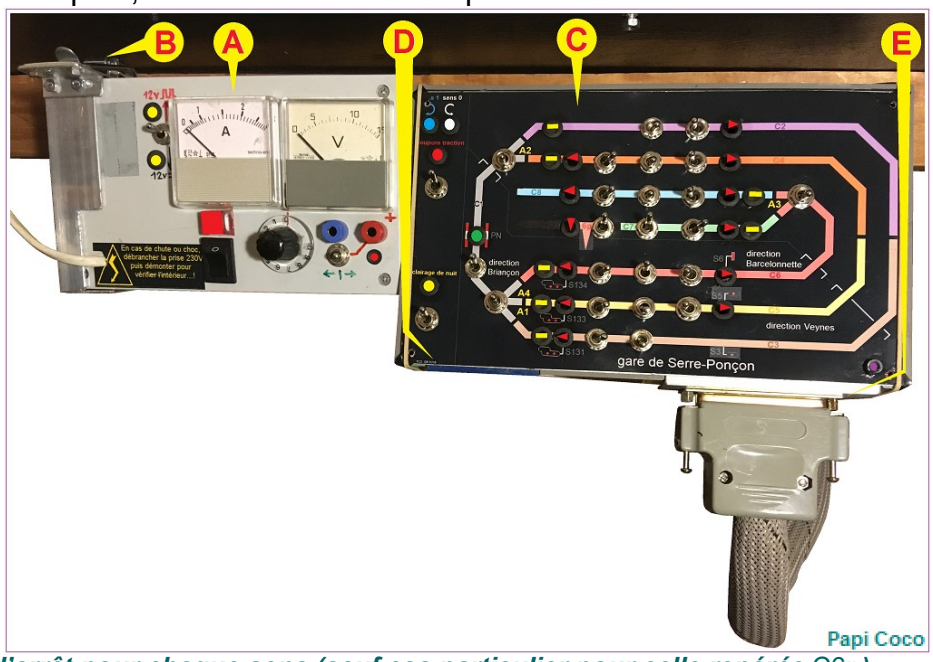
En l'absence d'automatisme, il fallait éviter les situations irréalistes, les accidents et les courts-circuits, par exemple :

- train franchissant un signal au **rouge** ou le passage à niveau avec barrières ouvertes
- choc d'un train contre un butoir ou l'arrière d'un convoi arrêté
- convoi franchissant, par le talon, d'un aiguillage non positionné vers la voie par laquelle il arrivait (pointe de cœur alors polarisée incorrectement)

Il s'agissait ici de la 2ème version du système, entièrement reconstruit avec 2 boîtiers distincts, l'un pour l'alimentation et un pour le TCO. La version initiale était constituée par un boîtier unique, très touffu intérieurement et devenant trop difficile à adapter à certaines modifications intervenues sur le réseau (notamment après la suppression des 2 petites voies de garage dans la gare).

Le dessus du boîtier formait un TCO comportant, pour les commandes, une série d'interrupteurs unipolaire, bipolaire, tripolaire ou tétrapolaires et de boutons poussoirs, ainsi que, pour la visualisation des informations, un ensemble de LED de couleurs variées :

- interrupteur provoquant l'éclairage de nuit, y compris les feux de S6 (LED jaune = en marche)
- LED violette présence alimentation 16V (tension servant à produire localement l'alimentation 12V)
- interrupteur coupure traction d'urgence (LED rouge = coupure) en cas d'incident, déraillement…
- couple de LED bleu sens 1 / blanche sens 0 indiquant le sens de circulation (sens 1 = sens des aiguilles d'une montre)
- connecteur bleu 10 de test regroupant les différentes tensions d'alimentations ; 3 bornes, prévues à l'origine pour recevoir une information issue des 3 capteurs infrarouge ir6, ir7 et ir8 installés aux extrémités des cantons C6, C7 et C8, n'étaient plus connectées, l'utilisation de ces capteurs avaient finalement été prévu localement sur le réseau PR lui-même (*voir lorry PRCI "matériel…"*)
- inverseurs A1 à A4 pour commandes des aiguillages (à 2 positions pour A2 et A3, et inverseur unique à 3 positions pour A1 et A4) couplé avec l'alimentation des zones d'arrêt correspondante et, le cas échéant, avec les commandes des signaux (LED rectangulaires jaunes visualisant la position)
- commande du passage à niveau par interrupteur PN (LED verte = fermé), sans action sur les trains
- alimentation des cantons : selon les cantons, coupure totale, coupure séparées d'une ou des 2 zones d'arrêt selon le sens de marche avec diode de passage en sens inverse, toutefois, les cantons C2 et C3 n'étaient prévus que pour le seul sens de marche sens 1 (LED triangulaire rouge = coupure traction et mise au rouge des signaux réellement présents S5, S6, S131, S133 et S135 ou fictifs S4, S130, S132, S135 et S136)
- sur canton C8 en impasse, une « sécurité butoir » (arrêt automatique du convoi arrivant motrice en tête dans la zone d'arrêt devant le butoir sans défoncer ce dernier) était neutralisable par l'inverseur C8sb (court-circuitant la diode bloquant le courant traction en sens 0), LED triangulaires rouges = sécurité active) ; cette sécurité était aussi présente sur le canton C7 mais n'était pas neutralisable
- sur canton C6, pour arrêter un convoi avec motrice en pousse en provenance de C7 ou C8 (même si le signal S134 n'est pas au rouge) sans que l'avant du convoi franchisse le signal, une sécurité (neutralisable par l'inverseur C6p) allongeait la longueur de la zone d'arrêt (LED triangulaires rouges éclairée = sécurité active). Cette sécurité, plutôt dédiée aux convois faisant des navettes, n'étant pas présente sur la ligne principale, la "marche à vue" s'imposait si un convoi avec motrice en pousse devait y pénétrer.



***Ci-contre, l'ensemble du matériel** PRCM :*
A alim-test *(embrochée sur le côté du* boîtier test & commande manuelle *par un* connecteur bleu 10 *non visible)*
B système de fermoir maintenant l'alim-test **en place verticalement sur une platine, elle-même fixée sur un montant horizontal du châssis**
C boîtier test & commande manuelle, *lui aussi fixé sur la platine, avec le TCO vertical comportant, principalement :*
- *des groupes de 2 ou 3 interrupteurs pour chaque canton, isolant les zones d'arrêt ou la totalité du canton (avec commande concomitante des signaux)*
- *des inverseurs commandant les aiguillages (agissant aussi sur l'arrêt et les signaux), à 2 positions, sauf un à 3 positions commun pour A1 et A4*
- *des LED triangulaires rouges indiquant l'arrêt pour chaque sens (sauf cas particulier pour celle repérée* C6p*)*
- *des LED rectangulaires jaunes pour la position des aiguillages*

D connecteur bleu 10 *pour test des alimentations*
E *connecteur SubD50 pour la connexion au réseau* PR *avec le* toron *rack / réseau*

Tous les composants étaient fixés sur la tôle du TCO (sauf le connecteur bleu 10 pour l'alim-test), y compris le connecteur SubD 50. Ce connecteur était prévu pour être connecté à PR par le toron rack / réseau, avec ou sans la rallonge SubD50 et avec ou sans la platine de test SubD50 (*voir page* 10).

Un support permettait la fixation de l'ensemble alim-test + boîtier test & commande manuelle sur le montant avant du châssis de PR, pour éviter d'encombrer le côté du réseau ou la coulisse.

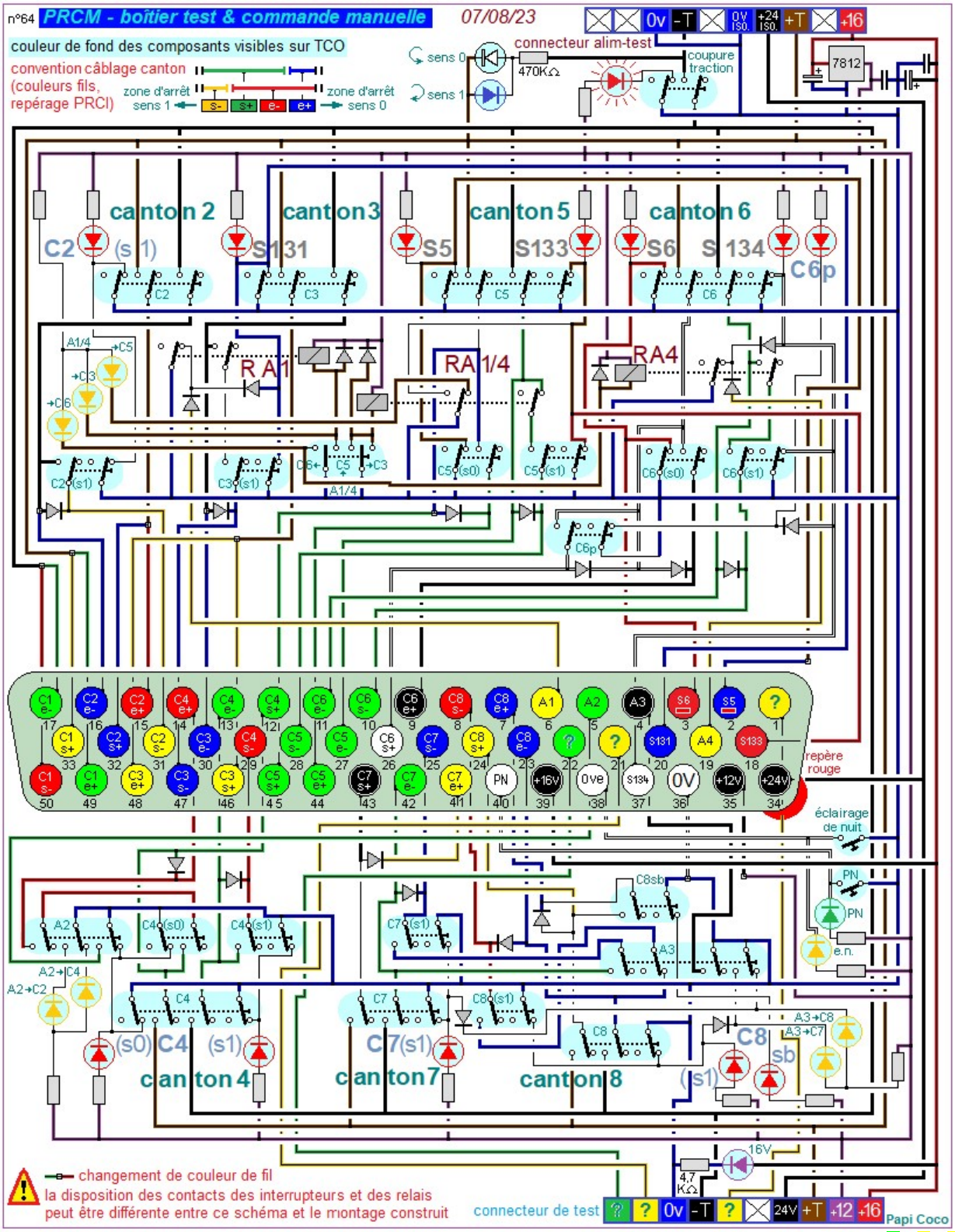


Schéma du boîtier test & commande manuelle ***; sur le*** connecteur bleu 10 ***de test, les 3 connexions*** ? / ? / ? ***(qui, dans un premier temps, avaient été prévues pour rapatrier l'information issue des 3 capteurs infrarouge*** ir6, ir7 ***et*** ir8***) n'étaient plus raccordées car, finalement, cette information devait être utilisée en*** PRCI ***pour compléter la détection d'occupation par les cartes*** JAOALIM ***des cantons*** C6, C7 ***et*** C8 ***par l'ajout d'une consommation de courant artificielle (***voir lorry PRCI "matériel…"***).***

Quant à l'alim-test elle est maintenant utilisée "à plein-temps" pour alimenter le nouveau u réseau, mais elle peut aussi servir comme "alimentation de laboratoire" (*voir le wagon* u réseau).x

---

Page modifiée le 10/12/24 © Papi Coco 2002 – 2024 pas de lien dans ce fichier pdf

---