

CHAPITRE IV – SECTION 13

4.13 - Pilotage des feux rouges et blancs d'une locomotive par A. Trinquet	1
4.13.1 - Pourquoi ces montages ?	2
4.13.2 - Le résultat final.....	2
4.13.3 - Les montages.....	3
4.13.4 - Les schémas.....	4
4.13.5 - Feux rouges par transistors NPN avec une sortie de fonction supplémentaire.....	4
4.13.6 - Feux rouges par transistors NMOS avec une sortie de fonction supplémentaire.....	4
4.13.7 - Feux rouges et blancs par transistors NPN avec deux sorties de fonction supplémentaires.....	5
4.13.8 - Feux rouges et blancs avec transistors NMOS avec deux sorties de fonction supplémentaires.....	5
4.13.9 - Quels types de transistors employer ?	5
4.13.10 - « NON » au « <i>dimming</i> » pour ces montages.....	6
4.13.11 - Des circuits imprimés pour vos machines.....	6
4.13.12 - Utilisation des LED bicolores.....	6
4.13.13 - Feuille d'essais des feux	6

4.13 - Pilotage des feux rouges et blancs d'une locomotive par A. Trinquet

Les décodeurs les plus évolués possèdent au moins quatre sorties de fonction¹ :

- FOAV : fil blanc, touche « 0 ou F0 » marche avant (FA1 chez ZIMO)
- FOAR : fil jaune, touche « 0 ou F0 » marche arrière (FA1 chez ZIMO)
- F1 : fil vert ou brun ou violet², touche « 2 » marche/arrêt
- F2 : fil vert ou brun ou violet touche « 3 » marche/arrêt.

Il y a deux façons d'aborder le pilotage réaliste des feux d'une locomotive :

- des solutions matérielles avec des transistors et des diodes
- des solutions logicielles, en travaillant sur les variables de configuration.

Sur le site « ESPACERAIL » Alain Trinquet propose quatre solutions matérielles pour piloter les feux avant et arrière d'une motrice conformément à la réalité. En voici le texte avec sa permission. Vous pouvez contacter l'auteur sur le site pour des renseignements complémentaires. Le site est ici :

<http://www.espacerails.com/modelisme/article-32-pilotage-des-feux-rouge-d-une-loco.html>

Dans le texte ci-dessous Alain développe les solutions logicielles pour différents décodeurs.

Inspiré par ce texte, Laurent Delhaye propose sur le site « EspaceTrain » la numérisation d'une BB8100 ROCO, avec en prime la confection des feux rouges absents sur cette locomotive. Il utilise pour cela des LED CMS sur une bande de plaque d'essais. Le site est ici :

<http://www.espacetrain.com/index.php?page=digital/pratique/8100/index>

Enfin, Alain Moreau a aussi développé le sujet sur le site « <http://le.train.digital.free.fr/> » de « GuytoudenN » et dans le journal RMF numéro 485.

NOTE : vous reporter à la [section 3.18 du chapitre 3](#) pour la programmation des fonctions.

NOTE : j'ai dessiné deux circuits imprimés passe-partout à partir de l'un des schémas proposés par Alain. Les circuits sont prévus pour deux fonctions auxiliaires supplémentaires. Vous en trouverez la description dans la [section 6.9 du chapitre 6](#).

NOTE : la consultation du texte d'Alain Trinquet ci-dessous doit être gratuite selon le vœu de l'auteur.

¹ L'affectation des touches de fonction varie d'une centrale à l'autre, veuillez vous reporter à votre notice.

² L'association des couleurs des fils entre la sortie de fonction auxiliaire et la touche de fonction sur la commande à main varie suivant les fabricants.

4.13.1 - Pourquoi ces montages ?

Texte d'Alain Trinquet. « Vous avez certainement des locomotives équipées d'un décodeur à trois sorties de fonction ou plus. Les deux premières sorties sont utilisées pour l'allumage des feux en marche avant et en marche arrière. Classiquement, ces deux sorties allument les feux blancs à l'avant et rouges à l'arrière. La (ou les) autre(s) sortie(s) auxiliaires peuvent par exemple être utilisées pour un éclairage intérieur, un générateur de fumée, un détecteur etc. Mais souvent, ces sorties supplémentaires ne sont pas utilisées, ou il en reste une non utilisée. Je vous propose d'utiliser une ou deux des sorties supplémentaires pour commander les feux rouges et/ou blancs de votre locomotive.

L'idée de ces montages est venue des trois remarques suivantes :

- il serait plus réaliste que les feux rouges à l'arrière d'une locomotive ne soient pas allumés si des wagons sont tractés, car ces feux rouges sont reportés à la fin du convoi
- il serait intéressant de pouvoir allumer les feux de stationnement (feux rouges aux deux extrémités) d'une locomotive lorsqu'elle est stationnée
- il serait intéressant de pouvoir allumer les feux de manoeuvre (feux blancs aux deux extrémités) d'une locomotive lorsqu'elle effectue des manoeuvres haut-le-pied.

Les montages que je vous propose sont une réponse aux trois remarques ci-dessus.

4.13.2 - Le résultat final

Suivant les sorties de fonctions auxiliaires disponibles sur votre décodeur et le montage réalisé, vous pourrez commander séparément les feux rouges et/ou blancs par des touches de fonction (F0, F1, F2, etc.). Ces actions seront fonction des sorties auxiliaires utilisées, du type de décodeur et de sa programmation.

Si vous branchez une sortie de fonction supplémentaire du décodeur, le fonctionnement des feux de votre locomotive répondra aux règles suivantes en actionnant les touches de fonction F0 et F1 de votre centrale numérique ou de votre commande à main :

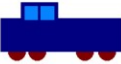
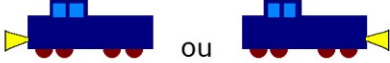
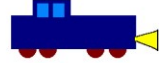
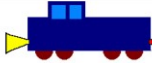
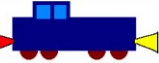

Touches de fonction		Positionnement des Feux	
F0	F1		
Non activée	Non activée		aucun feu
Activée	Non activée	 ou 	feux avant blancs suivant le sens de marche
Activée	Activée	 ou 	feux blancs avant et rouges arrière suivant le sens de marche
Non activée	Activée		stationnement : feux rouges avant et arrière

Figure 13.1 - Tableau de fonctionnement avec une sortie de fonction auxiliaire.

Si vous branchez deux sorties de fonction supplémentaires, le fonctionnement des feux de votre locomotive répondra aux règles suivantes en actionnant les touches de fonction F0, F1 et F2 de votre centrale numérique ou de votre commande à main :

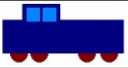
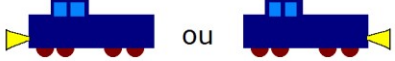

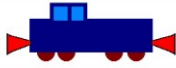

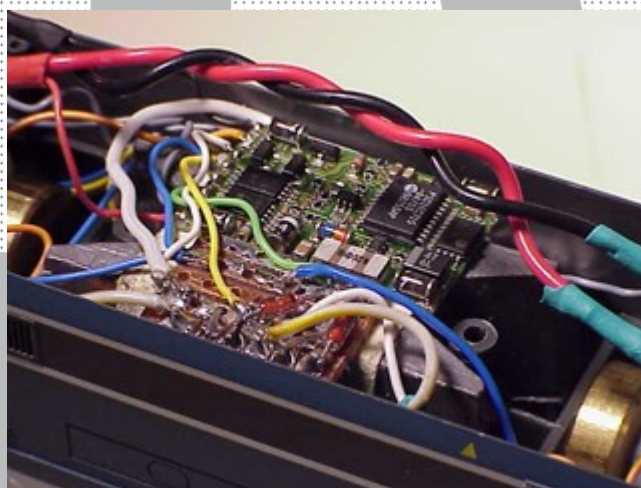
Touches de fonction			Positionnement des Feux	
F0	F1	F2		
Non activée	Non activée	Non activée		aucun feu
Activée	Non activée	Non activée		feux avant blancs suivant le sens de marche
Activée	Activée	Non activée		feux blancs avant et rouges arrière suivant le sens de marche
Non activée	Activée	Non activée		stationnement : feux rouges avant et arrière
Indifférent	Indifférent	Activée		manoeuvre haut le pied : feux blancs avant et arrière

Figure.13.2 - Tableau de fonctionnement avec deux sorties de fonction auxiliaire.

1.13.3 - Les montages

Les montages proposés ont été testés sur des locomotives équipées d'un décodeur de type DCC Arnold, ESU, Lenz ou ZIMO. L'alimentation des feux rouge et blanc doit être séparée à l'avant et à l'arrière. Si votre locomotive est déjà équipée de feux blancs et rouges séparés à l'avant et à l'arrière, l'installation de l'un de ces petits montages sera très simple : vous n'aurez qu'à installer et câbler quelques composants.

Figure.13.3 - Le montage sur une BB67000 Jouef avec des transistors NMOS (Photo A. Trinquet).



Si les feux de votre locomotive sont :

- montés en série (la LED jaune d'une extrémité avec la LED rouge de l'autre extrémité par exemple)
- montés en parallèle (les ampoules des feux blancs d'une extrémité avec les ampoules des feux rouges de l'autre extrémité par exemple)
- commandés par deux fils uniquement, et alimentés positivement ou négativement,

vous devrez agir sur le câblage comme je l'ai fait pour deux de mes locomotives pour séparer la commande des quatre feux. Les quatre feux doivent avoir une alimentation « plus » commune et des commandes « moins » par les sorties de fonction séparées (voir les schémas ci-dessous).

J'ai utilisé ces montages dans une BB67000 Jouef et une BB25000 Roco. Suivant l'espace disponible, j'ai soit supprimé des composants inutiles, soit utilisé un petit morceau de circuit imprimé d'essai pour réaliser les connexions (visible sur la [Figure.13.3](#)).

NOTE : les LED sont des composants polarisés ; bien repérer l'anode reliée au plus (patte longue) et la cathode reliée au moins (patte courte).

NOTE : l'affectation des sorties de fonction varie avec la couleur des fils (vert, brun ou violet) suivant la marque du décodeur. Consulter la notice, ou faire des essais.

NOTE : le site « ESPACERAIL » présente de nombreuses photos de montages.

4.14.4 - Les schémas

Comme décrit plus haut, deux fonctionnements sont possibles suivant qu'une ou deux sorties de fonction du décodeur sont utilisées. Pour chacun de ces fonctionnements, je propose deux montages qui sont fonctionnellement équivalents, mais qui utilisent des **composants électroniques différents**.

Les montages utilisant des transistors NMOS sont plus simples, donc plus faciles à câbler et à loger dans des espaces restreints, que les montages utilisant des transistors NPN. C'est donc à vous de choisir le montage qui vous convient en fonction de l'espace disponible dans la locomotive et de la disponibilité des composants.

Sur les schémas ci-dessous, les repères L1, à L4 représentent les ampoules ou les LED monochrome. Les transistors Q1 et Q2 seront choisis en boîtier plastique plutôt qu'en boîtier métallique pour minimiser les risques de court-circuit involontaires. Ils peuvent être en boîtier CMS¹.

Les résistances R3 à R6 adaptent la tension sur les ampoules ou les LED par rapport à la tension disponible sur la sortie du décodeur.

Les diodes D1 à D4 sont de type redressement, ou signal, pourvu qu'elles supportent le courant circulant dans les feux (quelques dizaines de milliampères au maximum) ; par exemple 1N4148.

4.13.5 - Feux rouges par transistors NPN avec une sortie de fonction supplémentaire

Les transistors Q1 et Q2 sont de type NPN avec un coefficient d'amplification supérieur à 100. Les fils blanc et jaune sont branchés sur la base des transistors via les résistances R1, R2 qui ont pour valeur 100 Kilo ohms. Dans le cas où les transistors utilisés ont un coefficient d'amplification plus important, on peut augmenter un peu cette valeur.

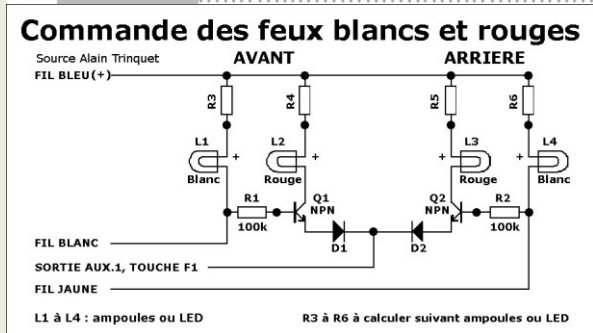


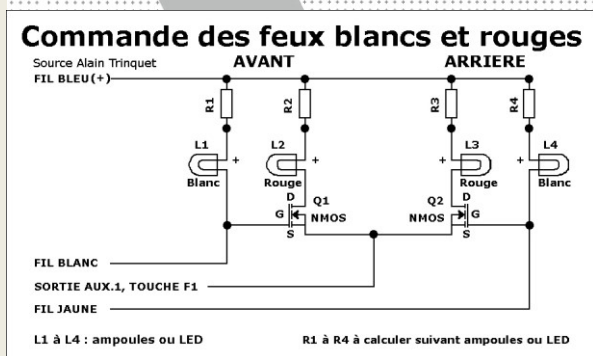
Figure.13.4 - Schéma avec une sortie de fonction avec deux transistors NPN (Source A. Trinquet).

Le fil vert est la sortie de fonction du décodeur, il va sur l'émetteur des transistors via les diodes D1 et D2 tête-bêche.

Les diodes D1 et D2 ne sont à priori pas nécessaire. Je conseille cependant de les utiliser car elles éviteront un éventuel dysfonctionnement des transistors, en évitant la possibilité d'avalanche de la jonction base/émetteur des transistors.

Le collecteur du transistor est en liaison avec les ampoules ou le moins des LED rouges.

4.13.6 - Feux rouges par transistors NMOS avec une sortie de fonction supplémentaire



Les transistors Q1 et Q2 sont de type NMOS à enrichissement, avec une tension de seuil supérieure à 0,5 volt.

Le fil vert est la sortie de fonction du décodeur, il va sur la source des transistors.

Figure 13.5 - Schéma avec des transistors NMOS et une sortie de fonction (Source A. Trinquet).

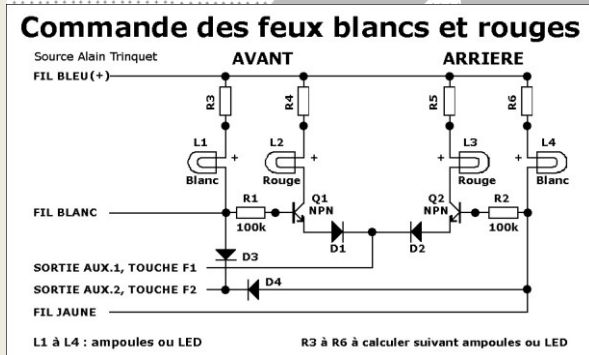
Les fils blanc et jaune vont sur la grille (*gate*) de chaque

¹ CMS : composant monté en surface.

transistor.

Le drain du transistor est en liaison avec les ampoules ou le moins des LED rouges.

4.13.7 - Feux rouges et blancs par transistors NPN avec deux sorties de fonction supplémentaires



Les transistors Q1 et Q2 sont de type NPN avec un coefficient d'amplification supérieur à 100. Les résistances R1, R2 ont pour valeur 100 Kilo ohms. On peut augmenter un peu cette valeur si le coefficient d'amplification des transistors est plus important.

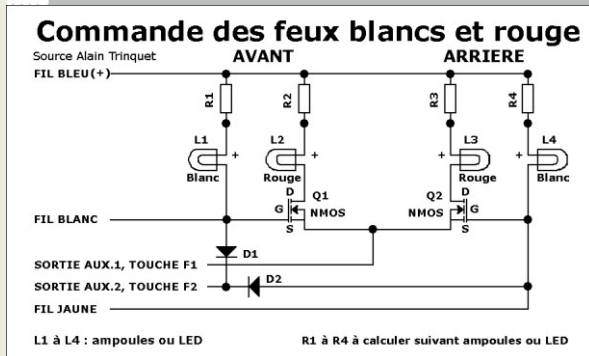
Les fils vert et brun (ou violet) sont les sorties de fonction du décodeur. Le fil bleu est le commun positif pour les sorties de fonction.

Figure 13.6 - Schéma avec des transistors NPN et deux sorties de fonction (Source A. Trinquet).

Les diodes D1 et D2 ne sont à priori pas nécessaire. Cependant, je conseille de les utiliser car elles éviteront un éventuel dysfonctionnement des transistors, en évitant la possibilité d'avalanche de la jonction base/émetteur des transistors.

Les diodes D3 et D4 permettent d'obtenir, en plus du pilotage des feux rouges, l'allumage des feux blancs aux deux extrémités pour les manoeuvres. Elles ne sont nécessaires que si le décodeur ne permet pas la réaffectation des touches de fonction. Sinon, une simple programmation des CV adéquats avec la matrice de fonction (*function mapping*) suffit1.

4.13.8 - Feux rouges et blancs avec transistors NMOS avec deux sorties de fonction supplémentaires



Les transistors Q1 et Q2 sont de type NMOS à enrichissement avec une tension de seuil supérieure à 0,5 volt.

Les fils vert et brun (ou violet) sont les sorties de fonction du décodeur.

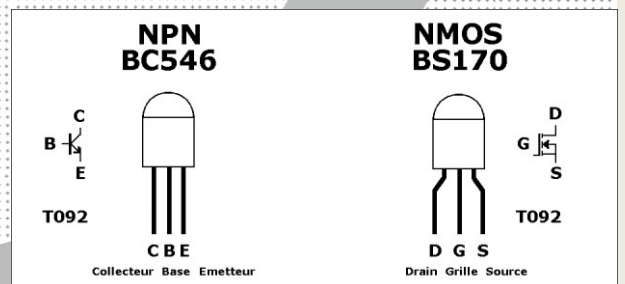
Figure 13.7 - Schéma avec des transistors NMOS et deux sorties de fonction (Source A. Trinquet).

Les diodes D1 et D2 permettent d'obtenir, en plus du pilotage des feux rouges, l'allumage des feux blancs aux deux extrémités pour les manoeuvres. Elles ne sont nécessaires que si le décodeur ne permet pas la réaffectation des touches de fonction. Sinon, une simple programmation des CV adéquats avec la matrice de fonction (*function mapping*) suffit2.

4.13.9 - Quels types de transistors employer ?

Les transistors NPN peuvent être des BC546 ou similaires.

Figure 13.8 - Dessins de transistors NPN et NMOS.



¹ Voir la section 3.18 au chapitre 3.
² Voir la section 3.18 au chapitre 3.

Pour ma part, j'ai utilisé des transistors NMOS de type BS170 dont les pattes¹ sont alignées au pas de 2,54 mm, comme le montre le dessin de la [Figure 13.8](#). »

4.13.10 – « NON » au « dimming » pour ces montages

Ces montages possèdent une contrainte : les feux blancs ne doivent pas être diminués par la fonction « dimming ».

En effet, le transistor agit comme un verrou pour le feu rouge : si le feu blanc est allumé, l'allumage du feu rouge de la même extrémité est impossible mais si le feu blanc est éteint, l'allumage du rouge est possible. Lors de la diminution de la luminosité du feu blanc par *dimming*, la sortie du décodeur est alternativement commutée (c'est très rapide, l'oeil ne voit rien). Si le feu blanc est allumé à l'avant et que la commande des feux rouges est activée, le feu rouge va bien s'allumer à l'arrière, mais aussi faiblement à l'avant ! Il est donc important de ne pas utiliser le *dimming* des feux blancs avec ce montage.

NOTE : le *dimming* est expliqué dans la [section 3.19 du chapitre 3](#).

4.13.11 – Des circuits imprimés pour vos machines

Le schéma du [paragraphe 4.13.8](#) fait l'objet de deux circuits imprimés, dont vous trouverez la description dans [la section 6.9 du chapitre 6](#). La [Figure 13.9](#) en présente un exemple.

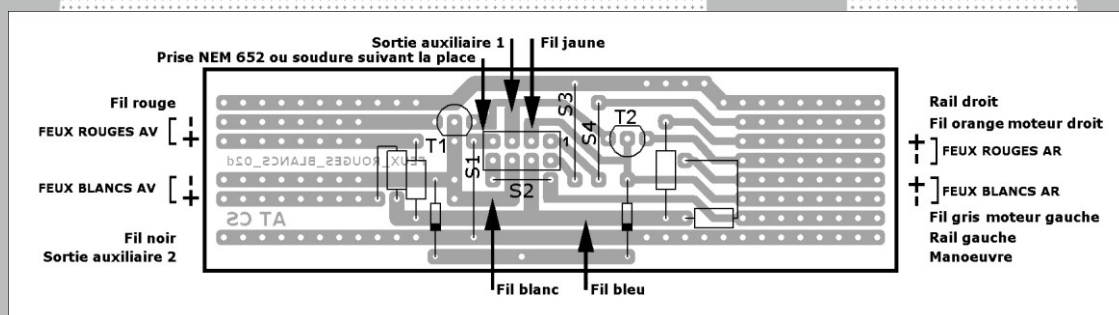


Figure 13.9 - Dessin du circuit imprimé large avec les transistors NMOS.

4.13.12 – Utilisation des LED bicolores

Les propositions ci-dessus fonctionnent avec de lampes, ou des LED monochromes rouge ou blanches. Les LED bicolores peuvent être aussi utilisées. Quelques exemples avec les LED bicolores sont décrits à la fin de la [section 6.9 du chapitre 6](#).

4.13.13 – Feuille d'essais des feux

Le tableau ci-dessous vous permettra de faire les essais de feux.

Le *blog* « numerique-dcc-trains » est ici :

<http://numerique-dcc-trains.com/infos/>

Je vous prie de respecter la « propriété intellectuelle » des textes reçus à partir de ce blogue. Ils sont couverts par les droits d'auteurs. Merci de ne pas en distribuer des copies.

¹ Il y a plusieurs types de ce transistor avec des implantations de pattes et des écartements différents.

FEUILLE D'ESSAIS

Touches de fonction		Positionnement des Feux	
F0	F1		
Non activée	Non activée		aucun feu
Activée	Non activée		feux avant blancs suivant le sens de marche
Activée	Activée		feux blancs avant et rouges arrière suivant le sens de marche
Non activée	Activée		stationnement : feux rouges avant et arrière

Touches de fonction			Positionnement des Feux	
F0	F1	F2		
Non activée	Non activée	Non activée		aucun feu
Activée	Non activée	Non activée		feux avant blancs suivant le sens de marche
Activée	Activée	Non activée		feux blancs avant et rouges arrière suivant le sens de marche
Non activée	Activée	Non activée		stationnement : feux rouges avant et arrière
Indifférent	Indifférent	Activée		manoeuvre haut le pied : feux blancs avant et arrière

Touches de fonction			Positionnement des Feux	
F0	F1	F2		
Non activée	Non activée	Non activée		aucun feu
Activée	Non activée	Non activée		feux avant blancs suivant le sens de marche
Activée	Activée	Non activée		feux blancs avant et rouges arrière suivant le sens de marche
Non activée	Activée	Non activée		stationnement : feux rouges avant et arrière
Indifférent	Indifférent	Activée		manoeuvre haut le pied : feux blancs avant et arrière

Touches de fonction			Positionnement des Feux	
F0	F1	F2		
Non activée	Non activée	Non activée		aucun feu
Activée	Non activée	Non activée		feux avant blancs suivant le sens de marche
Activée	Activée	Non activée		feux blancs avant et rouges arrière suivant le sens de marche
Non activée	Activée	Non activée		stationnement : feux rouges avant et arrière
Indifférent	Indifférent	Activée		manoeuvre haut le pied : feux blancs avant et arrière