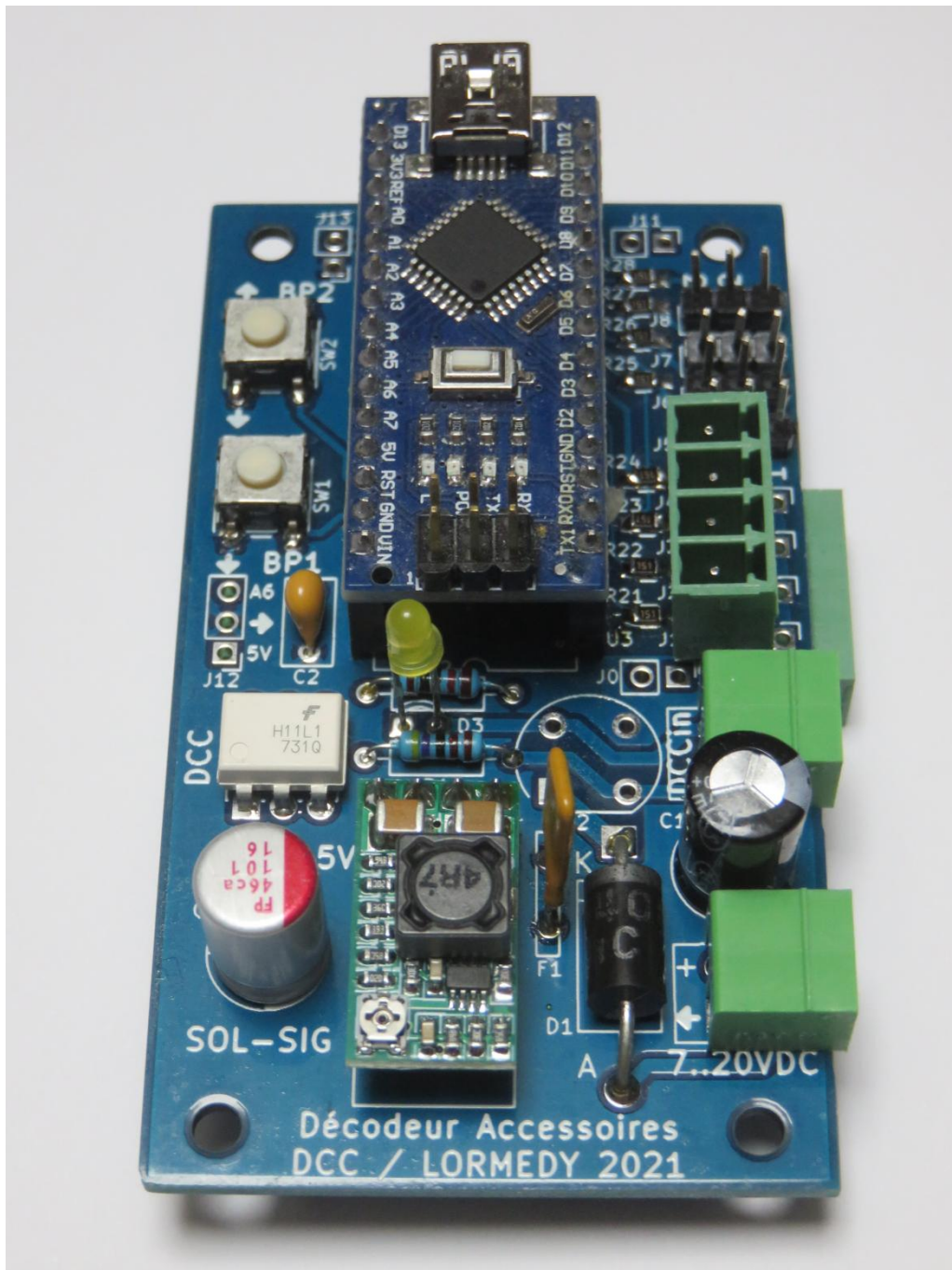


DEC-SOL-SIG-SERVO

Décodeur accessoires DCC

pour la commande de solénoïdes,
de servomoteurs et de signaux lumineux



Décodeur DCC pour accessoires DEC-SOL-SIG-SERVO

Philippe Chavatte

<http://lormedy.free.fr/sdecodeur.html>

DEC-SOL-SIG-SERVO

Table des matières

Décodeur accessoires DCC pour la commande de solénoïdes, de servomoteurs et de signaux lumineux	1
Table des matières	2
1. Fonctionnalités	3
2. Hardware	3
3. Alimentation	4
Régulateur à découpage	5
4. Boutons Poussoirs	5
5. Affectation des BP	5
6. Affectation des 4 cibles	6
7. Affectation des LEDs sur la cible G ancienne	6
8. Liste des signaux et l'affectation des LEDs	7
9. Organisation des CV	8
10. Affectation des 16 solénoïdes	9
11. Affectation des 8 servomoteurs	10
12. Affectation des signaux	10
13. Fonctionnement du module DEC-SOL-SIG-SERVO	11
14. Commandes USB	12
15. Mise en route	12
16. Tests	13
17. Boot sur moniteur USB ==> COMx à 115200 baud	14
18. Répertoire du programme - Compilation	15
19. Options de compilation	15
20. Mise à jour du Sketch	16
21. Programmation du Nano	16
22. Options	16
23. I/O de l'Arduino Nano	17
24. Exemple de Boot avec 8 servomoteurs	18

LORMEDY

DEC-SOL-SIG-SERVO

Le firmware décrit dans ces pages est destiné au Décodeur d'accessoires DCC **DEC-SOL-SIG-SERVO**

1. Fonctionnalités

- Décodeur accessoire étendu **DCC** pour 8 adresses, de 1 à 2047, data de 0 à 31 (**NMRA**)
- Attribution des 16 sorties en 2 blocs définis par CV
- Commande de 2 blocs de 8 solénoïdes avec un temps d'activation réglable par CV
- Commande de 2 blocs de 4 servomoteurs réglables par CV
- Commande de 2 blocs de 2 cibles lumineuses selon CV permettant de commander 4 cibles de type G avec 19 signaux SNCF (Cibles A, B, C, E acceptées)
- Allumer chaque signal en utilisant 10 LED avec Charlieplexing sur 4 fils par cible ou allumer chaque signal en utilisant 2, 4 ou 8 LED avec **Anode ou Cathode commune** sur 9 fils par cible
- Synchronisation des changements de signal avec le clignotement
- Affiche 10 feux/LED au maximum par cible, clignotement inclus, paramétrable par CV
- Affiche un **Carré** fermé à la mise sous tension
- Mode test pour afficher tous les signaux sur toutes les cibles actives
- Mode test activé avec **DCC**, **USB** ou bouton poussoir
- Paramétrage personnalisé des CV avec la liaison **USB**
- Paramétrage individuel des CV pour chaque cible, servomoteur ou groupe de solénoïdes

Toutes les fonctionnalités sont paramétrables par des CV en fonction des besoins de chacun et dans la limite de l'offre disponible au niveau des sorties du module DEC-SOL-SIG-SERVO. C'est un module accessoire **DCC** et les CV sont sauvegardés en EEPROM dans le module. Cependant il peut fonctionner seul sans **DCC** en utilisant la connexion **USB**.

2. Hardware

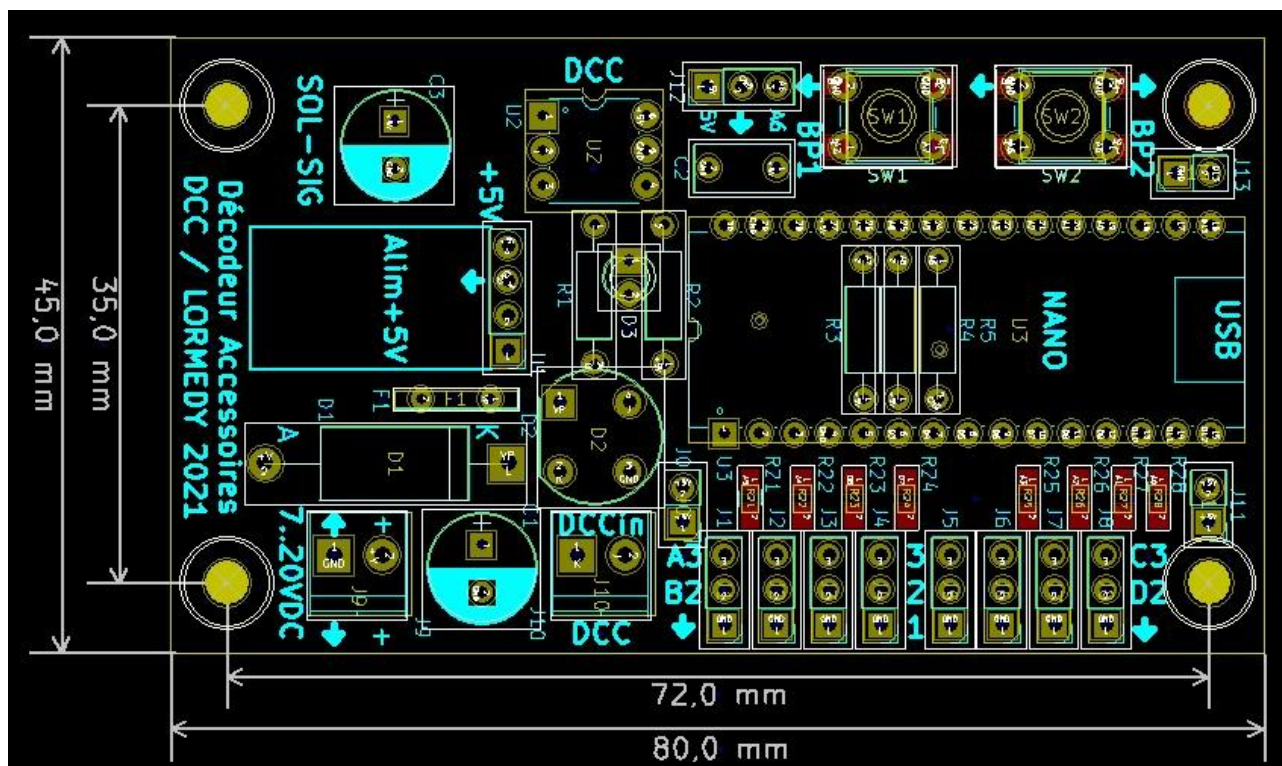
Le décodeur DCC commande des signaux lumineux ferroviaires constitués des lampes allumées sur une cible posée sur un mat ou sur une nacelle. Il commande aussi des aiguillages à solénoïdes.

Circuit imprimé Décodeur accessoires DCC DEC-SOL/SIG	80mm x 45mm
Alimentation 7-20Vcc externe	Bornes 2 broches J10
Entrée DCC (Alimentation possible)	Bornes 2 broches J9
Arduino Nano	Support IC 2x15 pins
Sorties pour signaux à LED	4 connecteurs de 4 pins chacun
Sorties pour solénoïdes ou servomoteurs	8 connecteurs de 3 pins chacun
Sortie D13 en option	1 connecteurs de 2 pins J13
Entrée pour ADKEY en option	1 connecteur de 3 pins J12

Le plan de la carte se trouve sur le site Internet en format PDF :

<http://lormedy.free.fr/sdecodeur.html>

DEC-SOL-SIG-SERVO



Circuit imprimé du décodeur

Les sorties forment 4 groupes horizontaux de 4 broches : A3, B2 et C3, D2. Elles sont attribuées en 2 blocs, J1 à J4 à gauche et J5 à J8 à droite, définis selon le contenu des **CV21** et **CV22**. Ces sorties sont de 2 types perpendiculaires l'une par rapport à l'autre. La rangée 1 est connectée au GND. J0 et J11 sont connectés au +5V.

Les sorties pour les solénoïdes sont câblées verticalement sur les connecteurs J1 à J8 (1, 2, 3), blocs A3-B2 et C3-D2. Elles sont destinées au module de puissance **4CH_MAG**.

Les sorties pour les servomoteurs sont câblées verticalement sur les connecteurs J1 à J8 (1, 2, 3), blocs A3-B2 et C3-D2. Cette usage nécessite une adaptation du câblage du décodeur DCC.

Les sorties pour les signaux sont des groupes de 4 broches horizontales notées A3, B2, C3, D2. Elles sont destinées aux cibles lumineuses avec **Charlieplexing** sur 4 fils ou aux cibles lumineuses sur 4 ou 8 fils avec retour commun au GND ou au +5V.

3. Alimentation

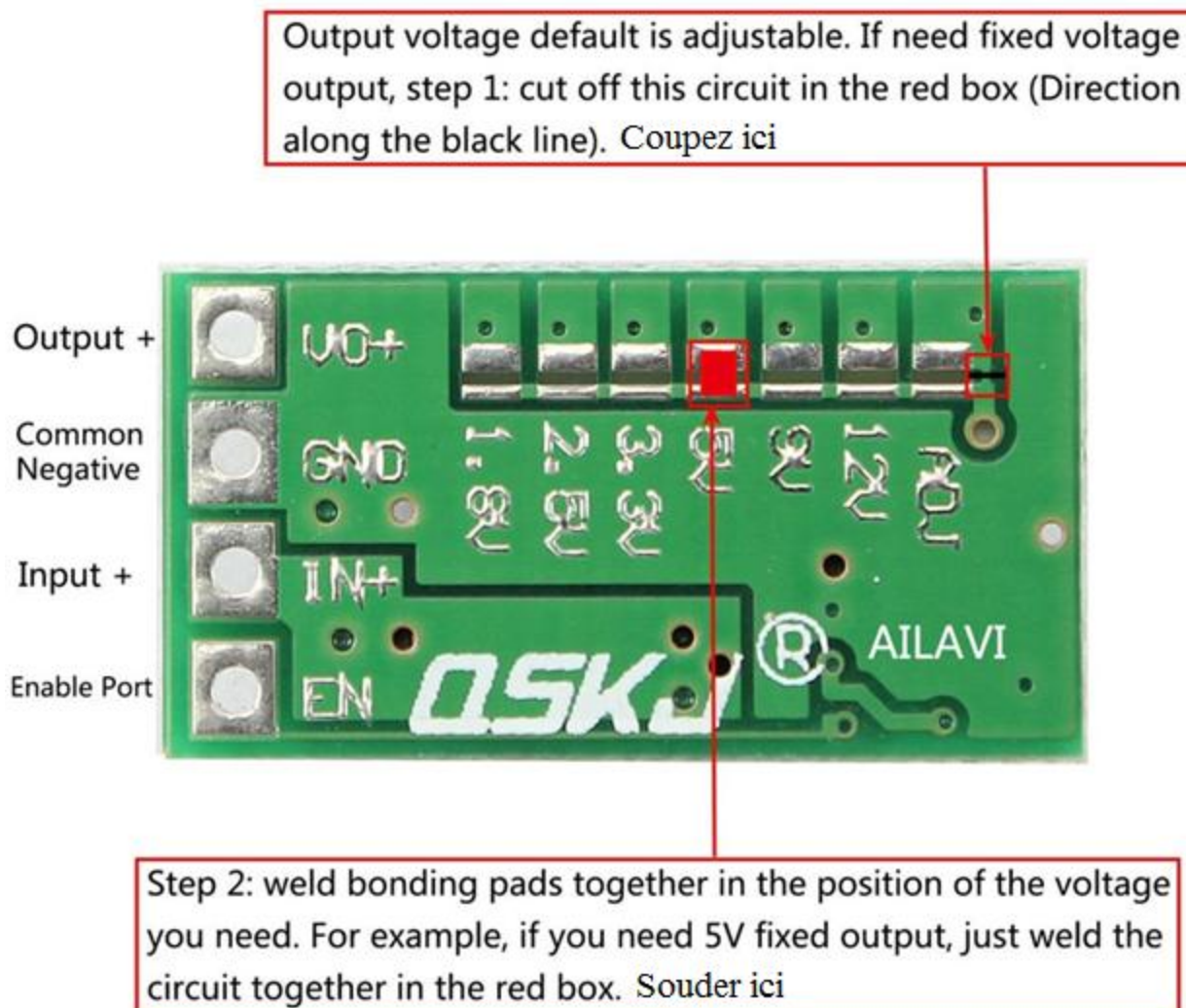
Le module DEC-SOL-SIG-SERVO possède un régulateur à découpage qui ne chauffe pas beaucoup pour alimenter ses composants électroniques. Sa consommation est de 100 mA environ sous 5V. Ce module est alimenté de 2 façons parfaitement exclusives :

A) La carte s'alimente avec une tension de 7 à 20Vdc qui n'a pas besoin d'être parfaitement régulée. Le connecteur J9 en bord de carte est utilisé. Dans ce cas le pont de diodes D2 ne doit pas être installé. Le connecteur J9 et la diode D1 seront installés.

B) L'alimentation du module par le DCC via le connecteur J10 est possible. Dans ce cas le connecteur J9 et la diode D1 ne doivent pas être installés. Installez le pont de diodes D2.

DEC-SOL-SIG-SERVO

Régulateur à découpage



Ce régulateur à découpage fournit jusqu'à 3A avec un rendement de 90% environ. Il mesure 21x11mm.

4. Boutons Poussoirs

ADC	Description
A7	relié à BP1 (SW1), Mode test - ON / OFF / mémorise l'adresse DCC
A6	relié à BP2 (SW2) et J12 pour ADKEY

5. Affectation des BP

BP	DCC (Base+)	Fonction	Pin	Appui court $t < 1s$	Appui long $1s < t < 3s$	Appui très long $t > 3s$
BP1			A7	Mode Test signaux		Enregistre l'adresse DCC
BP2		ADKEY	A6	1	0	

DEC-SOL-SIG-SERVO

6. Affectation des 4 cibles

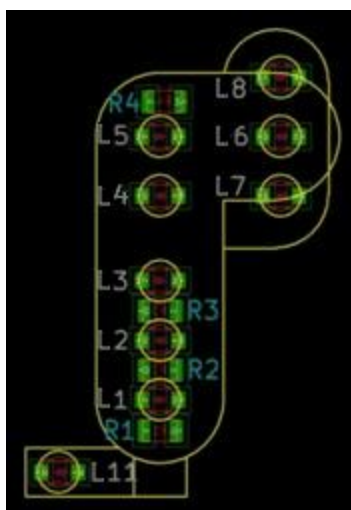
USB n	Adresse DCC (Base+)	Fonction	N° CV	Nbre de signaux	Description
1	0	Cible 1 (A3)	70-89	20	Liste des signaux disponibles pour la cible 1
2	2	Cible 2 (C3)	90-109	20	Liste des signaux disponibles pour la cible 2
3	4	Cible 3 (B2)	110-129	20	Liste des signaux disponibles pour la cible 3
4	6	Cible 4 (D2)	130-149	20	Liste des signaux disponibles pour la cible 4

Les cibles sont numérotées de 1 à 4 et leurs adresses DCC sont : adresse de base + 0, 2, 4, 6.

7. Affectation des LEDs sur la cible G ancienne

LED	Couleur	Fonction	Position	Remarques
L0	---			Non installé
L10	---			Non installé
L9	Violet	Carré violet		Cv
L8	Jaune	Rappel de Ralentissement 2	Droite en haut	RR30 ou RR60
L7	Jaune	Rappel de Ralentissement 1	Droite en bas	RR30 ou RR60
L6	Jaune	Ralentissement 2	Droite milieu	Ral R30 ou R60
L5	Jaune / Blanc	Ralentissement 1	Gauche en haut	Ral R30 ou R60 ou Blanc, départ en manoeuvre
L4	Rouge	Carré		C
L3	Vert	Voie libre		Vl
L2	Rouge	Sémaphore		S
L1	Jaune	Avertissement		A
L11	Blanc	Oeilleton	Bas gauche	

Il est possible d'adapter l'allumage des LED en fonction de la cible choisie. Par exemple les signaux de ralentissement ou de rappel de ralentissement peuvent être omis s'ils ne sont pas nécessaire. Dans certain cas un feu blanc ou violet peut prendre une place sur la cible. Ensuite il suffit de le déclarer dans les CV pour pouvoir l'utiliser.



Cible de type G vue de face

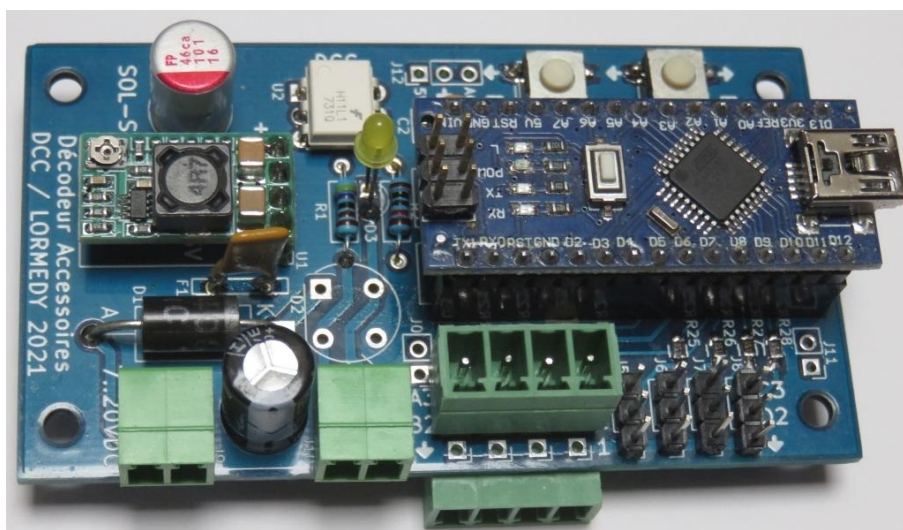
DEC-SOL-SIG-SERVO

8. Liste des signaux et l'affectation des LEDs

s	Fonction	N° CV	Quartet de LED *	Notes
0	Carré	150-153	2, 4, 0, 0	Sans oeilletton
1	Carré violet	155-158	9, 0, 0, 0	Sans oeilletton
2	Manoeuvre	160-163	5, 0, 0, 0	Sans oeilletton
3	Blanc clignotant	165-168	105, 0, 0, 0	Sans oeilletton
4	Sémaphore	170-173	2, 0, 0, 11	Oeilletton allumé
5	Sémaphore clignotant	175-178	102, 0, 0, 11	Oeilletton allumé
6	Avertissement	180-183	0, 0, 1, 11	Oeilletton allumé
7	Avertissement clignotant	185-188	0, 0, 101, 11	Oeilletton allumé
8	Voie libre vert	195-198	3, 0, 0, 11	Oeilletton allumé
9	Voie libre vert clignotant	195-198	103, 0, 0, 11	Oeilletton allumé
10	Ralentissement 30	200-203	5, 6, 0, 11	Oeilletton allumé
11	Ralentissement 60	205-208	105, 106, 0, 11	Oeilletton allumé
12	Ralentissement 60 + Avertissement clignotant	210-213	105, 106, 0, 11	Oeilletton allumé
13	Rappel Ralentissement 30	215-218	7, 8, 0, 11	Oeilletton allumé
14	Rappel Ral 30 + Avertissement	220-223	7, 8, 1, 11	Oeilletton allumé
15	Rappel Ral 30 + Avertissement clignotant	225-228	7, 8, 101, 11	Oeilletton allumé
16	Rappel Ralentissement 60	230-233	107, 108, 0, 11	Oeilletton allumé
17	Rappel Ral 60 + Avertissement	235-238	107, 108, 1, 11	Oeilletton allumé
18	Rappel Ral 60 + Avertissement clignotant	240-243	107, 108, 101, 11	Oeilletton allumé
19	Oeilletton- Réservé et non modifiable	245-248	0, 0, 0, 11	Oeilletton allumé
30	Extinction du signal		0, 0, 0, 0	
31	Test avec défilement de tous les signaux			31 pour arrêter

* Etat des LED : éteint == 0, actif != 0, feu clignotant si > 100

Chaque chiffre de la colonne " *Quartet de LED* " correspond aux numéros des LEDs à allumer (sans le L) décrites dans la page précédente. A partir de cet exemple, chacun peut paramétrer son module DEC-SOL-SIG-SERVO selon ses besoins en changeant la valeur des CV sans modifier le code du Nano.



DEC-SOL-SIG-SERVO

9. Organisation des CV

CV	Table des 250 CV pour paramétrer le fonctionnement
1	Adresse DCC de base du module (Low Byte = 8 bits) ==> 1..252 au pas de 8
2	Validation des 8 sorties. Sortie active = 1
3, 4, 5, 6	Temps d'activation par groupe de 4 solénoïdes en 1/10e de seconde.
7	Version logicielle = 10
8	Constructeur : DIY = 13
9	Adresse DCC de base du module (High Byte = 00000 + 3 lsb) ==> 1..7
20	Vitesse de clignotement commune (1/2 période en 1/10 s) = 8 par défaut
21	Bloc A3-B2 : 5 = solénoïdes, 6 = signaux, {47, 48, 87, 88}=signaux
22	Bloc C3-D2 : 5 = solénoïdes, 6 = signaux, {47, 48, 87, 88}=signaux
29	CV de configuration accessoire DCC = 192
30 à 69	8 servomoteurs x 5 CV
70 à 89	20 signaux pour la cible 1 connecté en J1-J4 3
90 à 109	20 signaux pour la cible 2 connecté en J5-J8 3
110 à 129	20 signaux pour la cible 3 connecté en J1-J4 2
130 à 149	20 signaux pour la cible 4 connecté en J5-J8 2
150-153	Signal n°0, Quartet de LED
155-158	Signal n°1
160-163	Signal n°2
165-168	Signal n°3
170-173	Signal n°4
175-178	Signal n°5
180-183	Signal n°6
185-188	Signal n°7
190-193	Signal n°8
195-198	Signal n°9
200-203	Signal n°10
205-208	Signal n°11
210-213	Signal n°12
215-218	Signal n°13
220-223	Signal n°14
225-228	Signal n°15
230-233	Signal n°16
235-238	Signal n°17
240-243	Signal n°18
245-248	Signal n°19 : oeillette - Réserve et non modifiable

DEC-SOL-SIG-SERVO

10. Affectation des 16 solénoïdes

USB n	Adresse DCC (Base+)	Connecteur	Bloc Groupe	Fonction	N° CV durée	Valeur CV	Description
1	0	J1	A3-B2	Solénoïdes 1&2	3	3	Aiguillage 1
2	1	J2	A3-B2	Solénoïdes 3&4	3	3	Aiguillage 2
3	2	J3	A3-B2	Solénoïdes 5&6	4	3	Aiguillage 3
4	3	J4	A3-B2	Solénoïdes 7&8	4	3	Aiguillage 4
4	4	J5	C3-D2	Solénoïdes 9&10	5	3	Aiguillage 5
5	5	J6	C3-D2	Solénoïdes 11&12	5	3	Aiguillage 6
6	6	J7	C3-D2	Solénoïdes 13&14	6	3	Aiguillage 7
7	7	J8	C3-D2	Solénoïdes 15&16	6	3	Aiguillage 8

Chaque connecteur commande 2 solénoïdes qui orientent un aiguillage.

Description des broches des connecteurs J1 à J8 :

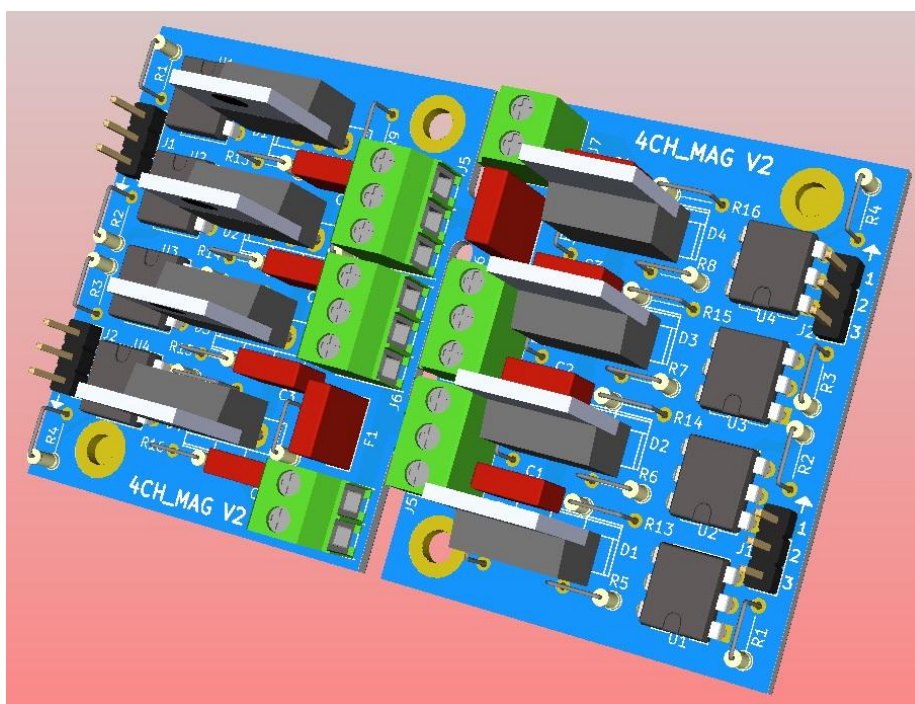
Broche 1 : GND

Broche 2 : commande un solénoïde (voie déviée)

Broche 3 : commande un solénoïde (voie directe)

L'utilisation de solénoïdes pour commander les aiguillages nécessite un module de puissance additionnel : **4CH_MAG**. Ce module, électriquement isolé du décodeur par des opto-coupleurs, s'insère entre le décodeur et les solénoïdes. Celui-ci est alimenté avec une tension alternative de 16Vac pour fournir l'énergie qui active les solénoïdes.

Le temps d'activation des solénoïdes est commandé par le décodeur DCC avec ses **CV 3, 4, 5 et 6**. Les valeurs sont inscrites en 1/10e de seconde, limitées entre 1 et 9 pour ne pas détruire les solénoïdes. Elles sont en général de l'ordre de 3/10s. Voir le tableau ci-dessus.



Le module 4CH_MAG

DEC-SOL-SIG-SERVO

11. Affectation des 8 servomoteurs

USB n	Adresse DCC (Base+)	Connecteur	Bloc Groupe	Fonction	N° CV Vitesse	Valeur CV	Description
1	0	J1	A3-B2	Servo 1	34	3	Aiguillage 1
2	1	J2	A3-B2	Servo 2	39	3	Aiguillage 2
3	2	J3	A3-B2	Servo 3	44	3	Aiguillage 3
4	3	J4	A3-B2	Servo 4	49	3	Aiguillage 4
4	4	J5	C3-D2	Servo 5	54	3	Aiguillage 5
5	5	J6	C3-D2	Servo 6	59	3	Aiguillage 6
6	6	J7	C3-D2	Servo 7	64	3	Aiguillage 7
7	7	J8	C3-D2	Servo 8	69	3	Aiguillage 8

Chaque connecteur commande 1 servomoteur qui oriente un aiguillage.

Description des broches des connecteurs J1 à J8 :

Broche 1 : GND

Broche 2 : +5V

Broche 3 : commande un servomoteur

L'utilisation de servomoteur pour commander les aiguillages ne nécessite d'aucun matériel supplémentaire. La connexion est directe, broche pour broche, avec un câble Dupont à 3 fils.

Pour pouvoir commander les servomoteurs, il ne faut pas souder les résistances du bloc correspondant, R21 à R24 et R25 à R28. Avec un fil dénudé, reliez les 4 pads des résistances supérieures situées du côté du connecteur en les soudant 4 par 4 et terminez par une soudure sur J0 ou J11 au +5V.

12. Affectation des signaux

Chaque bloc de 2x4 broches de J1-3 à J4-3 , de J1-2 à J4-2 , de J5-3 à J8-3 , de J5-3 à J8-3 commande un signal.

Charlieplexing : les sorties sont reliées directement aux résistances placées en série avec les LEDs.

Anode commune : le +5V commun se connecte sur les connecteurs J0 et J11 situés de chaque côté.

Cathode commune : le GND commun se connecte sur la rangée 1 des connecteurs. Pour ces 2 derniers modes, l'utilisation d'un signal utilisant de 5 à 8 LEDs réquisitionne le groupe de 4 broches suivant pour connecter ses autres fils du même signal tout en conservant la même adresse DCC.

DEC-SOL-SIG-SERVO

13. Fonctionnement du module DEC-SOL-SIG-SERVO

Ce module commande 2 blocs de 8 sorties qui sont attribuées à des cibles ou à des solénoïdes selon les CV 21 et 22.

Valeur de la CV	Table des 250 CV pour paramétrer le fonctionnement
4	servomoteurs
5	solénoïdes
6	signaux avec Charlieplexing avec oeilleton
47	signaux 4 LED cathode commune sans oeilleton
48	signaux 4 LED anode commune sans oeilleton
87	signaux 8 LED cathode commune sans oeilleton
88	signaux 8 LED anode commune sans oeilleton

Il a été conçu pour gérer 2x8 solénoïdes ou 2x4 servomoteurs ou 2x2 cibles avec des signaux constitués de LED.

- signaux en **Charlieplexing** : chaque cible est connectée avec 4 fils seulement. Grâce à l'utilisation du **Charlieplexing**, 4 fils permettent de commander 12 LEDs. Cependant 10 LEDs suffisent pour gérer les signaux de type SNCF.

- signaux avec retour commun : ce décodeur permet aussi de commander des signaux plus classiques avec anode ou cathode commune.

Note : Les cibles en **Charlieplexing** suivent un câblage particulier et les signaux du commerce avec anode ou cathode commune ont un câblage différent.

DCC : Le module décode 8 adresses DCC consécutives à partir de l'adresse DCC de base, enregistrée dans les CV, jusqu'à cette adresse + 7. La LED du Nano clignote à chaque commande DCC reçue. Chaque adresse correspond à 2 solénoïdes ou un servomoteur qui commandent 1 aiguillage.

Les cibles utilisent les adresses paires : 0, 2, 4, 6. Quand une cible utilise 8 sorties, seule la première adresse est utilisée, 0 et/ou 4.

Les commandes reçues en DCC permettent de commander ce module avec un logiciel de supervision du réseau ferroviaire comme tout accessoire mais en utilisant le mode data étendu sur 8 bits. Le module suit les prescriptions définies par la norme "Accessory Signaling with Extended Format" **NMRA S-9.2.1_2012**.

Note : Selon les centrales DCC, les adresses affichées peuvent être décalées de 0 à +4.

USB : Avec une connexion à 115200 baud, NL et CR, et un moniteur sur PC, un menu permet de commander ce module et paramétrer les CV. Les commandes s'affichent en tapant "?".

Toute commande erronée ne sera pas exécutée.

L'adresse de base du décodeur est contenu dans les CV1 et CV9 définis par la norme NMRA S-9.2.2

DEC-SOL-SIG-SERVO

14. Commandes USB

Commande	Description
@	Id du sketch
?	Liste des commandes USB disponibles
&	Paramétrage actuel du sketch
{n v	Ecriture du CV n (1, 9, 20, 21, 22, 50 à 129, 150 à 244) avec la valeur v (0 à 255)
}n	Lecture du CV n . Si n est absent les 250 CV sont listés
R	Reset des CV aux valeurs par défaut
E	Efface les CV contenus dans l'EEPROM
#	Détecte le DCC
!	Affiche / Enregistre l'adresse DCC détectée
C n s	Sélectionne une cible n (1 à 4) et affiche le signal s (0..19, 30, 31)
G	Teste tous les signaux sur toutes les cibles avec changement toutes les 5 secondes
L	Liste tous les signaux utilisés
S j v	Positionne tous les servomoteurs sur J1 à J8 (j=1 à 8), valeur v=0 à 180
T j v	Teste les solénoïdes et servos sur J1 à J8 (j=1 à 8), valeur v=0 ou 1

La casse (minuscule/majuscule) des commandes USB est ignorée.

Note : en mode Test, l'envoi d'une commande USB quelconque stoppe le mode Test.

15. Mise en route

Le moniteur est connecté en USB : 115200 bits/s, 8bits, 1 stop, NL, et CR. A la mise sous tension, un menu propose des commandes de base. Si l'EEPROM qui contient les Cv est vierge, les CV seront remplis par des valeurs standards.

Le Reset des CV charge les CV par défaut indiqués ci-dessous. Il s'obtient avec la commande USB "R". Cette action permet d'avoir un module prêt à servir dont il suffit d'ajuster les paramètres selon ses désirs.

Chaque cible sera configurée individuellement selon les signaux qu'elle peut afficher.

Les sorties sont définies par bloc. Il faut les définir dès la première utilisation avec l'USB.
La valeur de la **CV 21** contrôle le bloc A3-B2 et valeur de la **CV 22** contrôle le bloc C3-D2.

Valeur de la CV	Attribution par bloc
4	4 servomoteurs
5	8 solénoïdes
6	2 cibles pour signaux lumineux en Charlieplexing
47	2 cibles pour signaux lumineux à 4 LEDs avec commun au GND
48	2 cibles pour signaux lumineux à 4 LEDs avec commun au +5V
87	1 cible pour signaux lumineux à 8 LEDs avec commun au GND
88	1 cible pour signaux lumineux à 8 LEDs avec commun au +5V

DEC-SOL-SIG-SERVO

16. Tests

Pendant les tests et réglages, le moniteur de l'IDE indique l'état du module, les actions en cours ou requises. Les CV listés ci-dessous permettent de voir la configuration des signaux.

Liste des CV définis par défaut :

0=255	1=120	2=255	3=5	4=5	5=5	6=5	7=10	8=13	9=0
10=255	11=255	12=255	13=255	14=255	15=255	16=255	17=255	18=255	19=255
20=8	21=5	22=6	23=255	24=255	25=255	26=255	27=255	28=255	29=128
Servomoteurs									
30=4	31=1	32=70	33=110	34=7	35=4	36=2	37=70	38=110	39=7
40=4	41=3	42=70	43=110	44=7	45=4	46=4	47=70	48=110	49=7
50=4	51=5	52=70	53=110	54=7	55=4	56=6	57=70	58=110	59=7
60=4	61=7	62=70	63=110	64=7	65=4	66=7	67=70	68=110	69=7
Cible 1									
70=0	71=1	72=2	73=3	74=4	75=5	76=6	77=7	78=8	79=9
80=10	81=11	82=12	83=13	84=14	85=15	86=16	87=17	88=18	89=19
Cible 2									
90=0	91=1	92=2	93=3	94=4	95=5	96=6	97=7	98=8	99=9
100=10	101=11	102=12	103=13	104=14	105=15	106=16	107=17	108=18	109=19
Cible 3									
110=0	111=1	112=2	113=3	114=4	115=5	116=6	117=7	118=8	119=9
120=10	121=11	122=12	123=13	124=14	125=15	126=16	127=17	128=18	129=19
Cible 4									
130=0	131=1	132=2	133=3	134=4	135=5	136=6	137=7	138=8	139=9
140=10	141=11	142=14	143=13	144=14	145=15	146=16	147=17	148=18	149=19
Signaux / Motifs									
150=2	151=4	152=0	153=0	154=0	155=9	156=0	157=0	158=0	159=1
160=5	161=0	162=0	163=0	164=2	165=105	166=0	167=0	168=0	169=3
170=2	171=0	172=0	173=11	174=4	175=102	176=0	177=0	178=11	179=5
180=0	181=0	182=1	183=11	184=6	185=0	186=0	187=101	188=11	189=7
190=3	191=0	192=0	193=11	194=8	195=103	196=0	197=0	198=11	199=9
200=5	201=6	202=0	203=11	204=10	205=105	206=106	207=0	208=11	209=11
210=105	211=106	212=101	213=11	214=12	215=7	216=8	217=0	218=11	219=13
220=7	221=8	222=1	223=11	224=14	225=7	226=8	227=101	228=11	229=15
230=107	231=108	232=0	233=11	234=16	235=107	236=105	237=1	238=11	239=17
240=107	241=108	242=101	243=11	244=18	245=0	246=0	247=0	248=11	249=19

Les CV (30-69) des servomoteurs de 1 à 8 et ceux (150-249) des signaux de 0 à 19 sont groupés par 5.

Pour réinitialiser les CV avec leurs valeurs initiales, écrire 255 dans le CV 29 puis appuyer sur Reset.

CV 3, 4, 5 et 6 : ils indiquent le temps d'activation en 1/10s par groupe de 4 solénoïdes.

CV 30-69 des servomoteurs :

xx0	ou	xx5	ID
xx1	ou	xx6	Numéro du connecteur
xx2	ou	xx7	Position minimum (de 0 à 180)
xx3	ou	xx8	Position maximum (de 0 à 180)
xx4	ou	xx9	Vitesse

CV 70-149 des cibles :

Chaque CV contient le numéro d'ordre du signal à allumer sur chacune des cibles, de 0 à 19.

Ce numéro d'ordre correspond au contenu des CV 154 à 249 (non modifiables) par pas de 5 dont le quartet de LEDs à allumer correspondant est décrit dans les CV 150-153 jusqu'à 240-244.

CV 150-249 des LEDs qui constituent chaque signal :

Chaque quartet de 4 CV, par pas de 5, indique le numéro des 4 LEDs à allumer sur chacune des 4 cibles, de L1 à L11. Les CV qui commencent par 100 indiquent le clignotement.

Le CV8 indique la demi-période de clignotement.

DEC-SOL-SIG-SERVO

17. Boot sur moniteur USB ==> COMx à 115200 baud

```
=====
DEC-SOL-SIG-SERVO  1.1      http://lormedy.free.fr
=====
Adresse DCC        120-127
=====
Addr  Groupe      Pin   Pin   Conn / Paires de solenoides
+4    3/4    9     17    J5-3  J5-2  GND -> J5-1
+5    3/4   10    16    J6-3  J6-2  GND -> J6-1
+6    3/4   11    15    J7-3  J7-2  GND -> J7-1
+7    3/4   12    14    J8-3  J8-2  GND -> J8-1
=====
Adr   Cible Conn-Pin   CV pour signaux
+0    1     J1-3     CV 70-89 : Liste des signaux de la cible 1
+0    1     J2-3
+0    1     J3-3
+0    1     J4-3
+2    2     J1-2     CV 90-119 : Liste des signaux de la cible 2
+2    2     J2-2
+2    2     J3-2
+2    2     J4-2
=====
CV (150-249) Liste des signaux disponibles :
Signal 0    Carré
Signal 1    Carré violet
Signal 2    Manoeuvre
Signal 3    Blanc Clignotant
Signal 4    Sémaphore + Oeillette
Signal 5    Rouge Clignotant + Oeillette
Signal 6    Avertissement + Oeillette
Signal 7    Jaune Clignotant + Oeillette
Signal 8    Voie libre + Oeillette
Signal 9    Vert Clignotant + Oeillette
Signal 10   Ralentissement 30 + Oeillette
Signal 11   Ralentissement 60 + Oeillette
Signal 12   Ralentissement 60 + avertissement Clignotant + Oeillette
Signal 13   Rappel RR30 + Oeillette
Signal 14   Rappel RR30 + avertissement + Oeillette
Signal 15   Rappel RR30 + avertissement Clignotant + Oeillette
Signal 16   Rappel RR60 + Oeillette
Signal 17   Rappel RR60 + avertissement + Oeillette
Signal 18   Rappel RR60 + avertissement Clignotant + Oeillette
Signal 30   Extinction
Signal 31   Mode Test
=====
@ : Id
? : Aide
& : Liste
{ : Ecrit CV
} : Lit CV
R : Reset CV
E : Efface tous les CV dans l'EEPROM
# : Detecte DCC
```

DEC-SOL-SIG-SERVO

```
! : Montre/Sauve Adresse DCC
=====
C : Cible {1..4} signal {0..19}
L : Liste les signaux disponibles
S : Teste tous les signaux sur les 4 cibles
T : Test solenoides {1..8} direction {0/1} ()
=====
BP actif On
T 0
Teste tous les signaux sur les 4 cibles
Millis Cible SigNr LED Quartet Signal
17751 1 0 2 / 4 / 0 / 0 Carré
24160 1 1 9 / 0 / 0 / 0 Carré violet
30568 1 2 5 / 0 / 0 / 0 Manoeuvre
36976 1 3 105 / 0 / 0 / 0 Blanc clignotant
43384 1 4 2 / 0 / 0 / 11 Sémaphore + Oeillette
...
```

18. Répertoire du programme - Compilation

Arduino/DEC-SOL-SIG-SERVO/ DEC-SOL-SIG-SERVO.ino

Pour compiler ce projet, il est nécessaire d'installer la bibliothèque suivante : **NmraDcc**. Elle est présente dans le répertoire "zip".

Rapport de compilation :

Le croquis utilise 26074 octets (84%) de l'espace de stockage de programmes.
Le maximum est de 30720 octets.
Les variables globales utilisent 1300 octets (63%) de mémoire dynamique, ce qui laisse 748 octets pour les variables locales. Le maximum est de 2048 octets.

Le fichier ZIP se télécharge ici : <http://lormedy.free.fr/DEC-SOL-SIG-SERVO.zip>

19. Options de compilation

#define	
AideUSB	Affichage d'aide complémentaire sur USB
UseUSB	Utilisation des commandes USB
UseDCC	Utilisation des commandes DCC
CvInitTrigger	Initialisation des CV après modification CV (pour prise en compte immédiate)
DEBUG	Debug
Verbose	affichages complémentaires pour le Debug Verbose

Il peut être nécessaire d'adapter le sketch au hardware utilisé : les options sont dans SOL-SIG-SERVO.h

En cas de modification du code, recompilez et rechargez le sketch dans le Nano.

20. Mise à jour du Sketch

Après mise à jour du sketch, il est conseillé de recharger les CV par défauts, en utilisant la commande USB «R», suivie d'un Reset de l'Arduino Nano (appui sur le BP de l'Arduino) pour permettre la prise en compte des nouvelles valeurs. En effet, dans le cas où les CV ont été déplacés, c'est à dire que les CV ont changé de fonction, le comportement du sketch pourrait être erratique.

21. Programmation du Nano

2 méthodes de programmation sont disponibles :

1 - Après compilation utilisez le téléversement du code dans le Nano en choisissant le Bootloader dans l'IDE Arduino, onglet Outils/Processeur ainsi que le Port COM correspondant.

Cette méthode requiert d'installer les bonnes versions des librairies utilisées dans ce projet.

2 - J'ai simplifié la programmation du Nano avec un fichier.hex et la création d'un fichier de programmation Upload_Nano.bat. Ils se trouvent dans le répertoire /Upload.

Il faut utiliser une installation standard de l'IDE Arduino qui doit se présenter comme ceci :

C:\Users\USERNAME\AppData\Local\Arduino15\packages\arduino

USERNAME est votre nom d'utilisateur utilisé par Windows.

La fenêtre du Moniteur de l'IDE Arduino doit être fermée pour ne pas bloquer le port COM.

Ensuite localiser sur quel port COM est connecté le Nano. (IDE onglet Outils, Port)

Enfin double clic sur le Upload_Nano.bat qui va vous demander sur quel port COM est connecté le Nano. Le téléversement doit démarrer après avoir appuyé sur la touche ENTREE.

Quand la programmation est terminée, ouvrir le Moniteur de l'IDE Arduino pour voir la page d'accueil du décodeur DCC présenté par le Nano.

22. Options

- **D13** : La sortie D13 se trouve sur J13-2 et GND en J13-1. Elle pourra être utilisée avec du code personnalisé à écrire soi-même.
- **A6** : L'entrée A6 se partage soit avec BP2, soit avec un clavier ADKEY et se trouve sur J12-3, GND en J12-2 et 5V sur J12-1. Elle pourra être utilisée avec du code personnalisé à écrire soi-même.

DEC-SOL-SIG-SERVO

23. I/O de l'Arduino Nano

Destination	Pin	Fonction	Dir	Notes	Remarques
USB	D1 D0	RX TX	Input Output	115 200 baud	COM vers PC
DCC	D2	Int 0	Input	Digital	Opto-couplé
Groupe A3	D3 D4 D5 D6	S1 S2 S3 S4	Output Output Output Output	Digital	J1-3 J2-3 J3-3 J4-3
Groupe B2	A5 A4 D8 D7	S1 S2 S3 S4	Output Output Output Output	Digital	J1-2 J2-2 J3-2 J4-2
Groupe C3	D9 D10 D11 D12	S1 S2 S3 S4	Output Output Output Output	Digital	J5-3 J6-3 J7-3 J8-3
Groupe D2	A3 A2 A1 A0	S1 S2 S3 S4	Output Output Output Output	Digital	J5-2 J6-2 J7-2 J8-2
LED	D13	DccAckPin	Output	Digital	LED BUILTIN / J13-2
BP1	A7	Test	Input	Analog	Test on/off, mémorise l'adresse DCC
BP2	A6	Option	Input	Analog	Libre
ADKEY	A6	Option	Input	Analog	J12-3

DEC-SOL-SIG-SERVO

24. Exemple de Boot avec 8 servomoteurs

```
=====
DEC_SOL_SIG_SERVO 1.1   http://lormedy.free.fr
=====
Adresse DCC 8-15
SlowMotion
=====
Addr  Groupe      Pin      Conn-Pin  Course
+0    1/2         3 : Servo Pin J1-3  (70-120) vitesse 3
+1    1/2         4 : Servo Pin J2-3  (70-120) vitesse 3
+2    1/2         5 : Servo Pin J3-3  (70-120) vitesse 3
+3    1/2         6 : Servo Pin J4-3  (70-120) vitesse 3
+4    3/4         9 : Servo Pin J5-3  (70-120) vitesse 3
+5    3/4        10 : Servo Pin J6-3  (70-120) vitesse 3
+6    3/4        11 : Servo Pin J7-3  (70-120) vitesse 3
+7    3/4        12 : Servo Pin J8-3  (70-120) vitesse 3
=====
@ : Id
? : Aide
& : Liste
{ : Ecrit CV
} : Lit CV
R : Reset CV
E : Efface tous les CV dans l'EEPROM
# : Detecte DCC
! : Montre/Sauve Adresse DCC
=====
S : Servo J{1-8}, Angle{0-180}
T : Test  J{1-8}, {0/1}
=====
BP actif On
```

L'utilisation de ce montage se fait sous l'entière responsabilité de son utilisateur. Aucune garantie n'est fournie par l'auteur. Cette réalisation ne peut pas faire l'objet d'une action commerciale sans le consentement de son auteur. <http://lormedy.free.fr/sdecodeur.html>