

1 Idée de départ

On veut pouvoir faire varier la luminosité de leds infrarouges ou de lampes à incandescence de type MagLite.

L'idée de base est d'utiliser un potentiomètre numérique associé à un convertisseur tension-courant pour jouer sur l'éclairement des lampes.

Le courant de fonctionnement maxi pour une led infrarouge est d'environ 110mA.

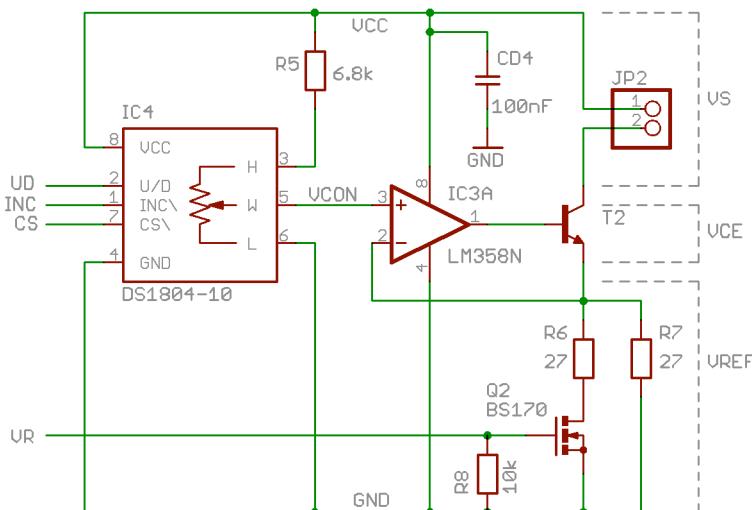
Le courant de fonctionnement maxi pour une lampe MagLite est d'environ 220mA .

La commutation Led/MagLite est assurée par le transistor Q2 monté en série sur la résistance R6.

La tension de commande (VCON) peut varier de 0 à 3V pour un éclairement relatif variant de 0 à 100% par pas de 1%.

La relation courant-tension de commande est d'environ 37mA/V (Q2 bloqué) ou 74mA/V (Q2 saturé).

$R_6 = R_7 = 27\Omega - 3/4W$



2 Description

Carte double face au format EUROPE (100mm * 160mm).

La carte comporte 6 modules de commande de sources IR ou MagLite.

Un CPLD LATTICE assure sur la carte le décodage et le choix du courant de sortie LED ou MagLite pour chaque module.

La position du curseur de chaque potentiomètre numérique est sauvegardée dans une zone EEPROM interne au circuit DS1840 et le choix du courant maxi de la source sauvegardé dans des registres internes au CPLD. On pourra donc « passer » d'une source à l'autre sans modifier les paramétrages des autres.

3 CPLD LATTICE

A la mise sous tension de la carte, toutes les entrées sont positionnées à 1, les sorties CS1..CS6 à 1 et les sorties VR1..VR6 en « trois états ».

L'entrée ENABLE sert à valider les sorties des registres sur VR1 à VR6 après la mise en configuration correcte des registres par le logiciel.

3.1 ENTREES :

- UPD :

- 0 ⇒ la tension de commande en sortie du potentiomètre numérique décroît
- 1 ⇒ la tension de commande en sortie du potentiomètre numérique croît

- INCR : signal d'incrément/décrément du potentiomètre numérique

- actif sur le front descendant

- VAL :

- 1 ⇒ MAGLITE
- 0 ⇒ LED infrarouge

- SEL: horloge de validation de l'entrée VAL dans les registres

- actif sur le front descendant

- ADR2..ADR0 : adresse de la source à contrôler

- ENABLE : validation des sorties de registres sur VR1 à VR6

- actif 0

Signal	Pin	IO	Description
UPD	30	IO22	UP/DOWN
INCR	29	IO21	Incrément
VAL	31	IO23	Commande LED ou MAGLITE
SEL	36	IO24	Validation des registres
ADR0	39	IO27	Adresse de la source (LSB)
ADR1	38	IO26	Adresse de la source
ADR2	37	IO25	Adresse de la source (MSB)
ENABLE	40	IO28	Validation générale

3.2 SORTIES :

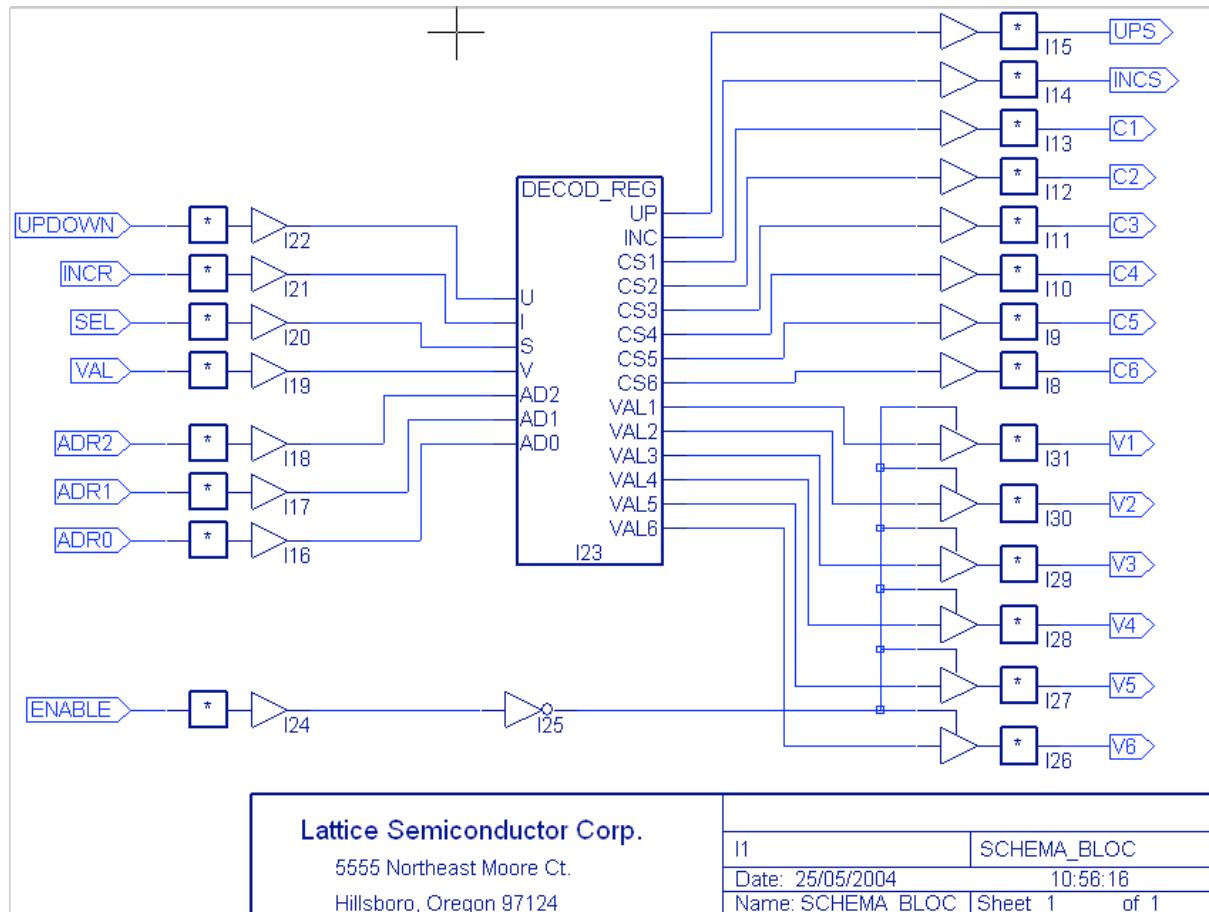
- Validation source lumineuse (CS1 à CS6) : actif 0

- Courant source (VR1 à VR6) :

- 0 ⇒ sortie sur led infrarouge (courant max limité à 110mA)
- 1 ⇒ sortie sur MagLite (courant max limité à 220mA)

Signal	Pin	IO	Description
UD	25	IO17	UP/DOWN
INC	26	IO18	Incrément
CS1	7	IO5	Validation source n°1
VR1	8	IO6	Courant source n°1
CS2	9	IO7	Validation source n°2
VR2	14	IO8	Courant source n°2
CS3	15	IO9	Validation source n°3
VR3	16	IO10	Courant source n°3
CS4	17	IO11	Validation source n°4
VR4	18	IO12	Courant source n°4
CS5	19	IO13	Validation source n°5
VR5	20	IO14	Courant source n°5
CS6	21	IO15	Validation source n°6
VR6	24	IO16	Courant source n°6

3.3 SCHEMA :



3.4 EQUATIONS :

MODULE DECOD_REG

INTERFACE (U,I,S,V,AD2..AD0 -> UP,INC,CS1..CS6,VAL1..VAL6);

TITLE 'decodage et registres'

```
U,I,S,V,AD2..AD0      pin;
UP,INC,CS1..CS6       pin istype 'com';
VAL1..VAL6            pin istype 'reg_d';
```

adresse = [AD2..AD0];

H = !S; " on utilise le front descendant de S pour valider le registre"

EQUATIONS

```
UP = U;
INC = I;
```

" decodage d'adresse "

```
!CS1 = (adresse == 1);
!CS2 = (adresse == 2);
!CS3 = (adresse == 3);
!CS4 = (adresse == 4);
!CS5 = (adresse == 5);
!CS6 = (adresse == 6);
```

[VAL1..VAL6].d = V; "V est commun sur chaque entree D de bascule"

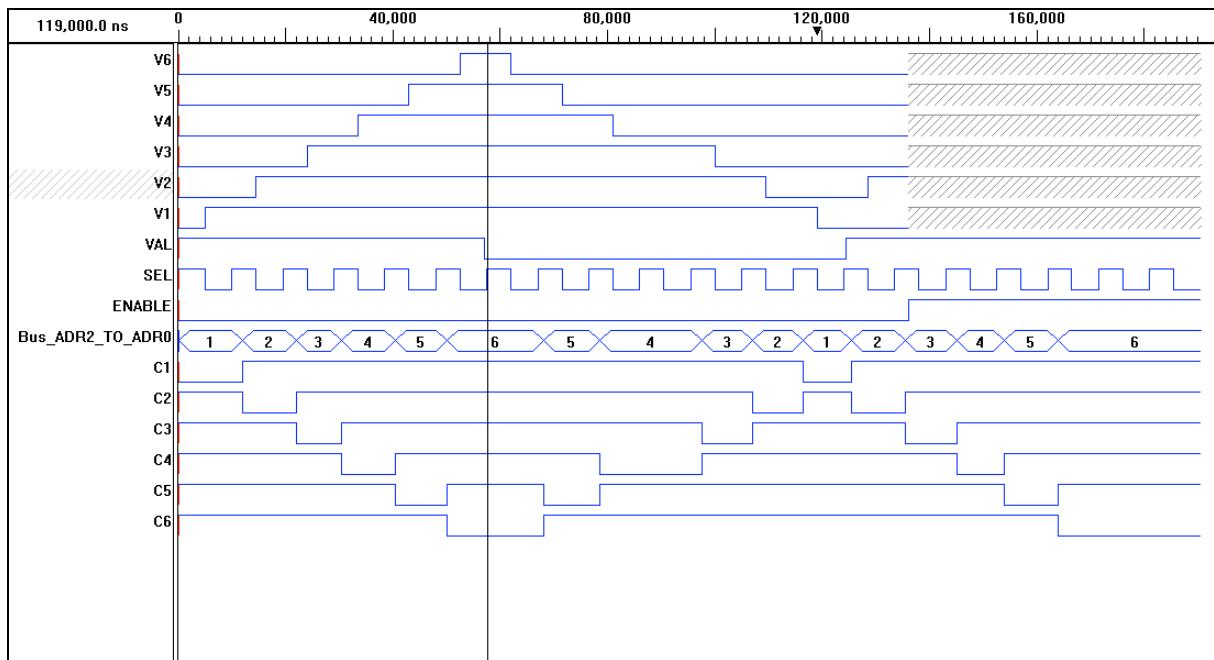
" écriture de val dans chaque registre"

```
VAL1.clk = !CS1 & H;
VAL2.clk = !CS2 & H;
VAL3.clk = !CS3 & H;
VAL4.clk = !CS4 & H;
VAL5.clk = !CS5 & H;
VAL6.clk = !CS6 & H;
```

END

3.5 Simulation

Simulation du comportement du CPLD en fonction des entrées VAL, SEL, ENABLE et ADR.
On voit que ça fait ce qu'on veut et qu'on est tous bien content. Voilà !!

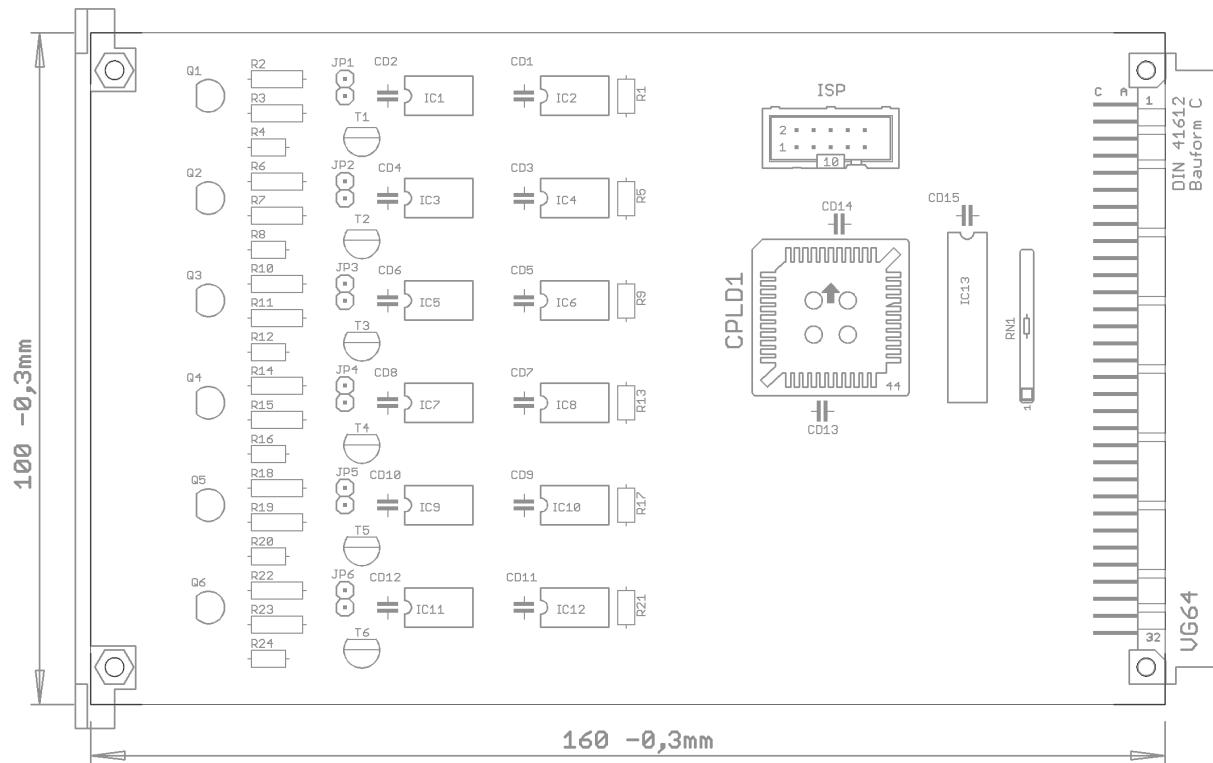


C'est joli et ça fait pro !!

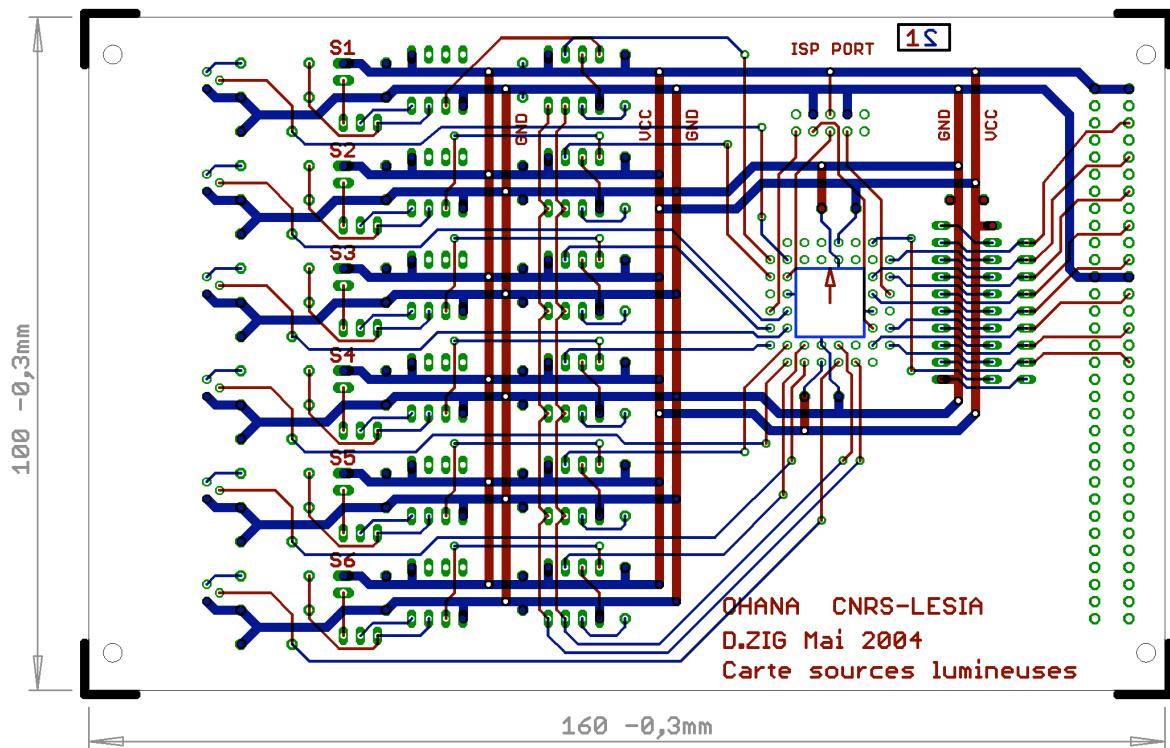
4 CARTE ELECTRONIQUE

4.1 *Implantations composants*

Carte simple europe 100mm *160mm, double face



4.2 Couches **TOP** et **BOTTOM**



4.3 Liste des composants

Part	Valeur	Description
CD1	100nF	Céramique CK06
CD2	100nF	Céramique CK06
CD3	100nF	Céramique CK06
CD4	100nF	Céramique CK06
CD5	100nF	Céramique CK06
CD6	100nF	Céramique CK06
CD7	100nF	Céramique CK06
CD8	100nF	Céramique CK06
CD9	100nF	Céramique CK06
CD10	100nF	Céramique CK06
CD11	100nF	Céramique CK06
CD12	100nF	Céramique CK06
CD13	100nF	Céramique CK06
CD14	100nF	Céramique CK06
CD15	100nF	Céramique CK06
CPLD1	M4A5-32/32	LATTICE MACH SERIE
IC1	LM358N	OP AMP
IC2	DS1804-10	Digital POTENTIOMETER
IC3	LM358N	OP AMP
IC4	DS1804-10	Digital POTENTIOMETER
IC5	LM358N	OP AMP
IC6	DS1804-10	Digital POTENTIOMETER
IC7	LM358N	OP AMP
IC8	DS1804-10	Digital POTENTIOMETER
IC9	LM358N	OP AMP
IC10	DS1804-10	Digital POTENTIOMETER
IC11	LM358N	OP AMP
IC12	DS1804-10	Digital POTENTIOMETER
IC13	74LS540N	Octal BUFFER
ISP		HARTING
JP1		PIN HEADER
JP2		PIN HEADER
JP3		PIN HEADER
JP4		PIN HEADER
JP5		PIN HEADER
JP6		PIN HEADER
Q1	BS170	N-CHANNEL MOS
Q2	BS170	N-CHANNEL MOS
Q3	BS170	N-CHANNEL MOS
Q4	BS170	N-CHANNEL MOS

Q5	BS170	N-CHANNEL MOS
Q6	BS170	N-CHANNEL MOS
R1	6.8k	
R2	27	0,75W
R3	27	0,75W
R4	10k	
R5	6.8k	
R6	27	0,75W
R7	27	0,75W
R8	10k	
R9	6.8k	
R10	27	0,75W
R11	27	0,75W
R12	10k	
R13	6.8k	
R14	27	0,75W
R15	27	0,75W
R16	10k	
R17	6.8k	
R18	27	0,75W
R19	27	0,75W
R20	10k	
R21	6.8k	
R22	27	0,75W
R23	27	0,75W
R24	10k	
RN1	4.7k	SIL RESISTOR
T1	ZTX649	E NPN Transistor
T2	ZTX649	E NPN Transistor
T3	ZTX649	E NPN Transistor
T4	ZTX649	E NPN Transistor
T5	ZTX649	E NPN Transistor
T6	ZTX649	E NPN Transistor
VG64	DIN41612	PCB EUROCARD

1 PILOTAGE DES SOURCES

1.1 Affectation des E/S

Le port P5 de la carte micro est utilisée pour gérer les entrées de commandes des sources lumineuses. Le port P5 est « bit addressable » et les adresses sont décrites dans le tableau ci-dessous. Ces signaux sont disponibles sur le connecteur DIN41612 64 broches d'entrée de carte.

Port	Adr sbit	Signal	Description
P5-0	0xF8	ADR0	Adresse source (LSB)
P5-1	0xF9	ADR1	Adresse source
P5-2	0xFA	ADR2	Adresse source (MSB)
P5-3	0xFB	SEL	Validation registre
P5-4	0xFC	VAL	LED/MAGLITE
P5-5	0xFD	UPD	UP/DOWN
P5-6	0xFE	INCR	Incrément
P5-7	0xFF	ENABLE	Validation sorties
P3-2	0xB2	VAL_EEPROM	Validation d'accès à l'EEPROM

1.2 Commande des sources

- Conditions initiales :

A la mise sous tension de la carte, le contenu des registres internes au CPLD n'est pas clairement connu. Les sorties VR1 à VR6 devront être maintenues en « trois états » (signal ENABLE à 1) tant que chaque registre n'aura pas été convenablement initialisé en fonction du type de source lumineuse connecté.

- Choix LED ou MAGLITE :

Pour chaque source, répéter :

1. [ADR2..ADR0] = sélection source
2. VAL = 1 ou 0 (Maglite ou Led)
3. SEL = 0
4. SEL = 1

Fin

ENABLE = 0 (Validation des sorties de registres sur VR1 à VR6)

- Modification de l'éclairement d'une source :

1. [ADR2..ADR0] = sélection source
2. UPD = UP ou DOWN
3. Répéter N fois
 - INC =0
 - INC =1

Fin

1.3 Logiciel de commande

On va garder exactement le même principe que pour les commandes des motorisations.

A savoir :

- ❑ Réception d'une chaîne de caractères sur le port série
 - ❑ Décodage de l'instruction et exécution

La zone EEPROM sur la carte MICRO va permettre de stocker les paramètres tels que :

- ❑ Valeur de l'éclairement pour chaque source
 - ❑ Type de source (Led ou Maglite) sur chaque voie
 - ❑ Valeur de l'incrément

Valeur de l'éclaircement
Utilisation de l'afficheur pour montrer la source sélectionnée, son type, la valeur de l'éclaircement.

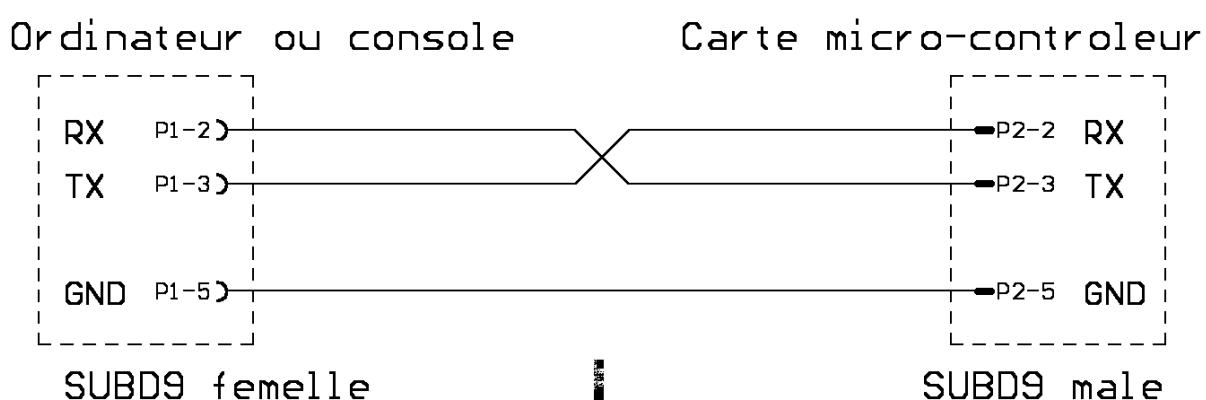
1.4 Paramètres de la liaison série

La communication (commandes et demandes d'informations) avec le rack électronique de commande des motorisations s'effectue via une liaison série RS232 configurée comme suit:

- ❑ **8 bits, 9600Bds, pas de contrôle de parité, 1 bit de stop, pas de handshake matériel ni de XON/XOFF**

1.5 Câble de connexion

Câble 3 fils (GND,TX,RX) croisé , connecteur SUBD9 femelle côté ordinateur, connecteur SUBD9 mâle côté rack électronique



1.6 Syntaxe et règles de la communication

Les commandes sont envoyées sous forme de chaînes de caractères ASCII. Les informations sont lues également sous forme de chaînes de caractères

Pour les commandes, l'emploi de caractères minuscules et/ou majuscules est indifférent. Si la commande est accompagnée d'un paramètre, le caractère séparateur entre la commande et son paramètre doit être un espace ou une tabulation ('t').

Pour être validée par le rack de l'électronique , la chaîne de caractères envoyée **doit** se terminer par le caractère "Carriage Return" **ou** « New line »

Le tampon de réception de l'électronique a une taille limitée à 16 caractères. Si la chaîne envoyée excède 16 caractères, seuls les 16 premiers seront pris en compte.

La syntaxe des informations en retour (électronique vers ordinateur maître) est identique à celle des commandes envoyées et se termine par les caractères « carriage return » **et** « new line »

1.7 Table des commandes

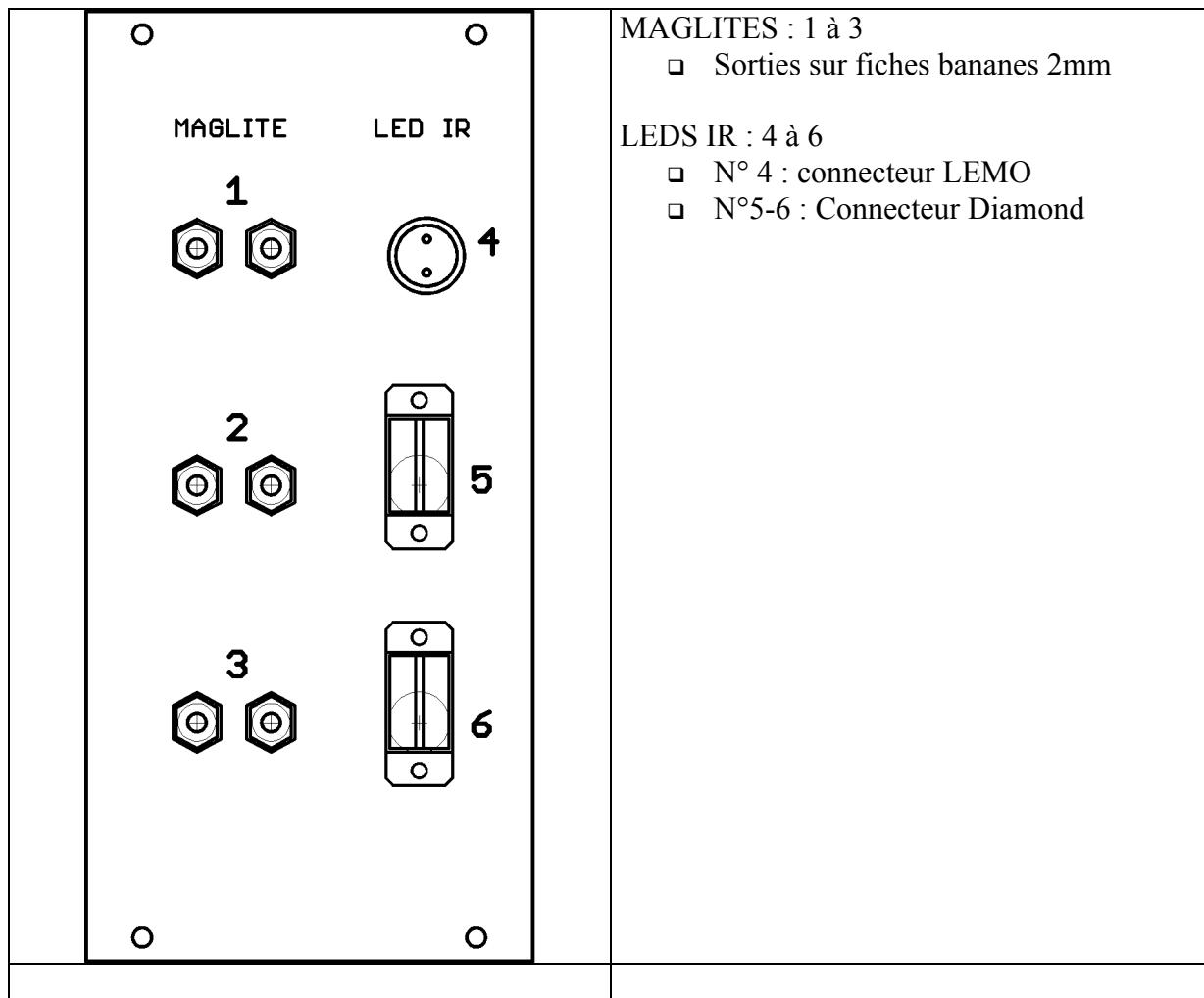
- Toutes les commandes s'appliquent à la source précédemment sélectionnée par la commande S (selection)

Commande	Paramètre	Limites	Description
S	N° de la source	[1-6]	Sélection de la source à piloter
?S			Lecture du n° de la source sélectionnée
+			Incrément de l'éclairement
-			Décrément de l'éclairement
IL	Valeur	[1-TBD]	Valeur du pas d'incrément/décrément sur les sources LED
?IL			Lecture de la valeur d'incrément LED
IM	Valeur	[1-TBD]	Valeur du pas d'incrément/décrément sur les sources MAGLITE
?IM			Lecture de la valeur d'incrément MAGLITE
A	Valeur absolue	[0-99]	Positionnement en absolu de l'éclairement
?A			Lecture de la valeur de l'éclairement
T	Led/Maglite	[0-1]	Choix du type de source : 0 ⇒ Led 1 ⇒ Maglite
RAZ			Toutes les sources à zéro Tous les types positionnés à LED
L	Valeur	[0-7]	Commande de luminosité de l'afficheur
?INFO			Lecture des informations valeur et type de source pour chaque source.
?E			
VMAX	Valeur		Usage réservé à ceux qui savent. Contacter D.Zig
?VMAX			Idem qu'au dessus

1.8 Codes de retour :

Code	Description
0	OK
1	Commande inconnue
2	Erreur de paramètres
3	Erreur de time out
4	Erreur de syntaxe
5	Commande non disponible

1.9 Face avant :



Structure logicielle

1.10 Structure générale

Mise sous tension ou RAZ

Initialisations diverses :

- port RS232
- lignes d'E/S
- Validation d'accès à l'EEPROM

Si eeprom non initialisée :

Pour chaque source

- table des valeurs d'éclairement à 0
- Led/Maglite à 0

eeprom initialisée

Configuration des sources :

Pour chaque source

- lecture du choix led/maglite et positionnement de la source
- lecture des valeurs d'éclairement et positionnement de la source

Validation générale des sorties (ENABLE)

Boucle de scrutation

Répéter toujours :

Si commande sur port série reçue :

- Décodage
- Exécution

Mise à jour affichage

Si les tables en EEPROM n'ont jamais été configurées, on initialise tout à zéro.

Les valeurs en EEPROM sont lues et servent à configurer chaque source lumineuse.

Boucle de scrutation :

Scrutation du port RS232

Décodage des instructions reçues

Exécution

Mise à jour affichage des infos

1.11 Les fichiers

Nom du projet : cmd_sources

Base_517.c :

- Programme principal, initialisations, gestion de la ligne RS232, boucle de scrutation

Afficheur.c

- Fonctions de gestion de l'afficheur 8 digits HDSP

Timer.c

- Bases de temps et timers

Cmd_sources.c

- Fonctions de gestion des sources lumineuses et d'accès aux paramètres EEPROM

1.11.1 Cmd_sources.c

Les fonctions les plus importantes :



Laboratoire d'Études Spatiales et d'Instrumentation en Astrophysique

Ohana version 3
Commande des sources lumineuses
Logiciel de commande

D.Ziegler CNRS-LESIA
