



PLAQUE CLAVIER-AFFICHAGE

4.1 INTRODUCTION

La plaque clavier-affichage est un périphérique occupant les 8 premières adresses.

Adresse 0 (écriture)	Digit de gauche
Adresse 1	
Adresse 2	
Adresse 3	Digit de droite
Adresse 4 (écriture ou lecture)	Etat 0 sur une douille de sélection
Adresse 5	Idem
Adresse 6 (écriture ou lecture)	changement de l'état de la bascule contrôlant la lampe ou le haut-parleur
Adresse 7 (lecture)	Lecture des codes du clavier

4.2. EXPLICATION DU SCHEMA

Un décodeur sélectionne les 8 adresses. Un monostable est également sélectionné lorsque l'un de ces périphériques est appelé, à l'exception du périphérique d'adresse \$6, qui remet à zéro le monostable. L'effet du monostable est de prolonger la durée d'affichage des digits, pour qu'ils soient mieux visibles. Le processeur est arrêté par le signal STOP pendant 1 ms environ.

Le contrôle des segments de chaque digit dépend directement du mot fourni par le processeur.

Toutes les combinaisons de segments sont donc possible. Un transistor allume l'ensemble des segments correspondant au mot sur les lignes de données lorsque le périphérique correspondant est sélectionné.

Un simple flip-flop diviseur par 2 contrôle une diode lumineuse. Cette diode est remplacée par un écouteur ou petit haut-parleur lorsque l'on insère un jack dans la prise.

Le codage du clavier se fait avec un circuit encodeur à 8 entrées. Les 3 sorties codées sont transmises au bus de données par l'intermédiaire de portes à 3 états contrôlées par la sélection du périphérique \$7. Les 2 touches fonction sont également reliées au bus et permettent de donner 4 significations différentes aux 8 touches qui sont codées.

Lorsque l'une de ces 8 touches est pressée, la bascule FULL passe à 1 et reste à 1 jusqu'à ce que le processeur ait lu une fois l'information venant du clavier. Une impulsion brève de remise à zéro est générée à la fin de l'impulsion de lecture du périphérique \$7.

Cette bascule se justifie par le fait que le processeur est très rapide par rapport à l'opérateur humain. Il ne faut pas que le processeur, qui peut lire le clavier 20 000 fois par seconde, ait l'impression que l'utilisateur a pesé 10 000 fois sur la même touche, alors qu'il y a simplement maintenu son doigt une demi-seconde.

Lorsque le code apparaît, en fait avec une milliseconde de retard à cause d'un condensateur de 10 μ F destiné à supprimer les rebonds de contact du clavier, la bascule FULL passe à 1, indiquant qu'une nouvelle touche est pressée et n'a pas encore été lue par le processeur. FULL est remis à zéro dès que le code de la touche a été lu, et le processeur doit être programmé pour ne considérer

valables que les codes pour lesquels on a simultanément FULL = 1.

En toute rigueur, le schéma proposé a un défaut, et il peut arriver qu'une action sur une touche soit perdue (simultanéité de l'action sur la touche et de l'inscription de lecture). Cela se produit toutefois moins d'une fois sur 1000 et n'est pas gênant.

Lorsque FULL = 1, un interrupt est créé. La liaison correspondante n'est pas câblée, mais peut être ajoutée selon l'application.

- 1 74148
- 2 7405
- 1 74LS13
- 1 74LS113
- 1 74LS122
- 1 74LS138
- 1 74LS368
- 4 display TIL 312

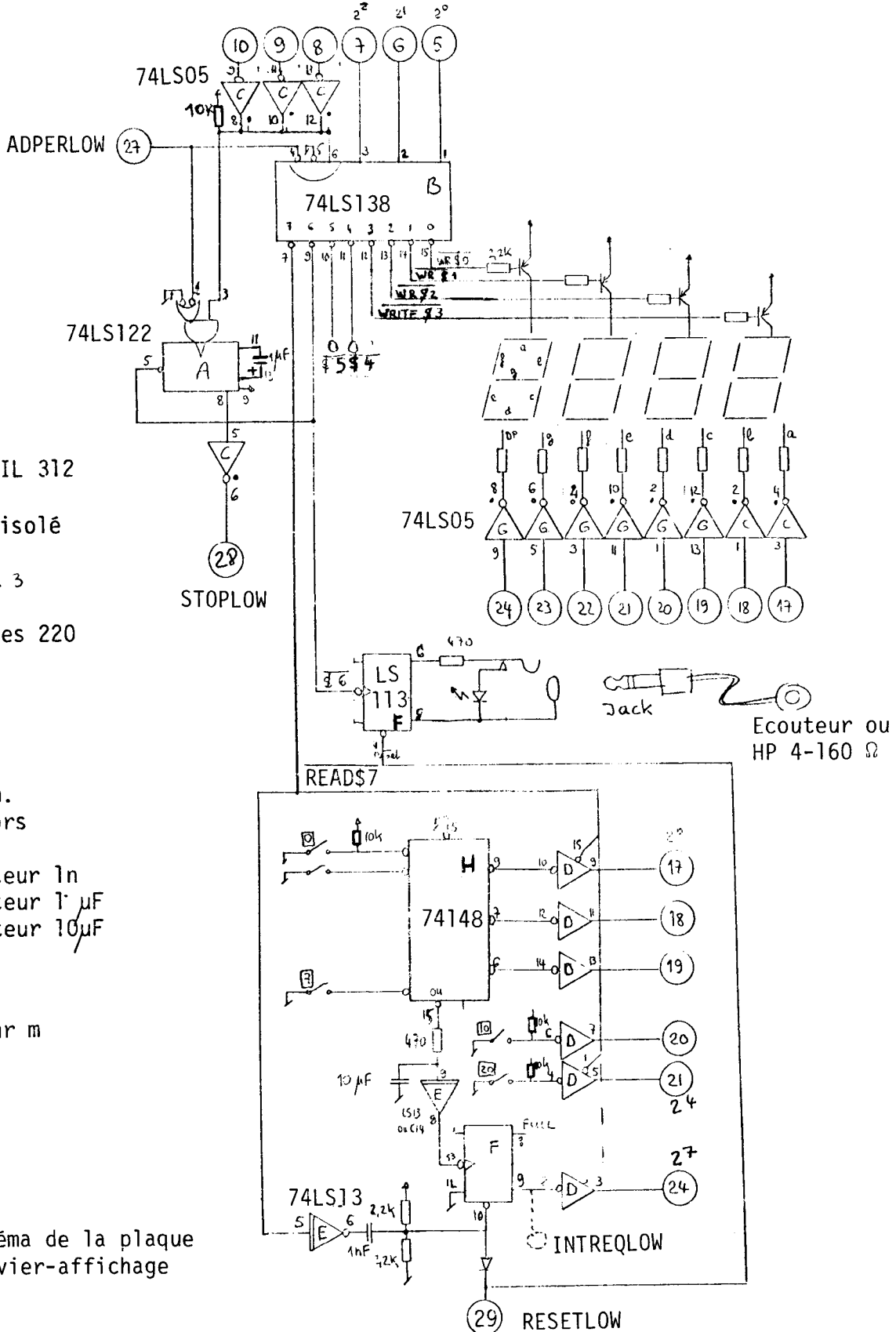
- 1 20cm fil isolé
- 10 clous
- 2 rivets ou 3
- 1 cosse
- 8 résistances 220
- 2 rés. 470
- 6 rés. 2k2
- 11 rés. 10k

- 1 diode
- 1 diode lum.
- 4 transistors

- 1 condensateur 1n
- 1 condensateur 1 μF
- 1 condensateur 10 μF

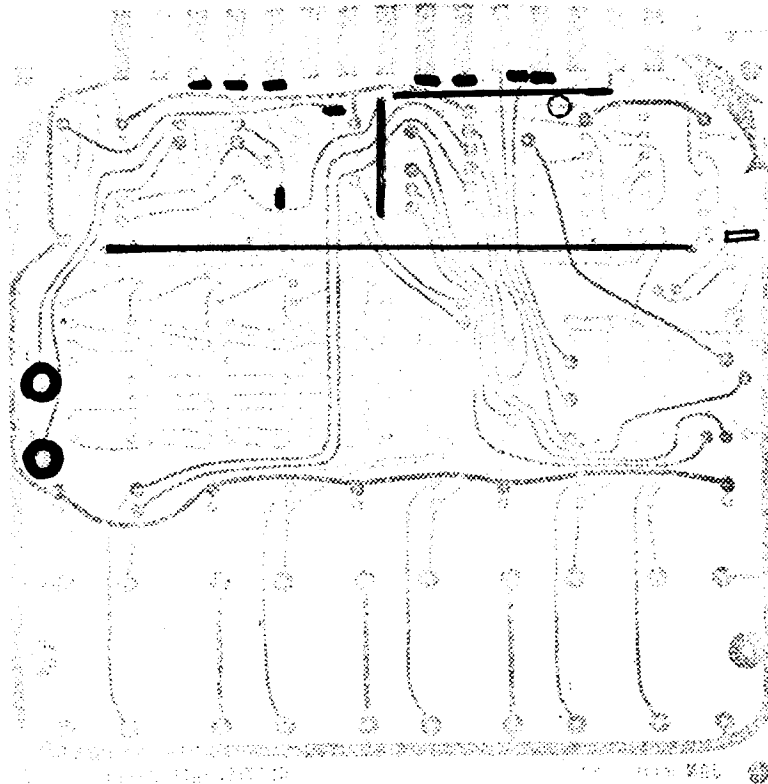
- 10 touches
- 1 prise HP
- 1 connecteur m

Schéma de la plaque clavier-affichage



4.3 MONTAGE DE LA PLAQUE CLAVIER-AFFICHAGE

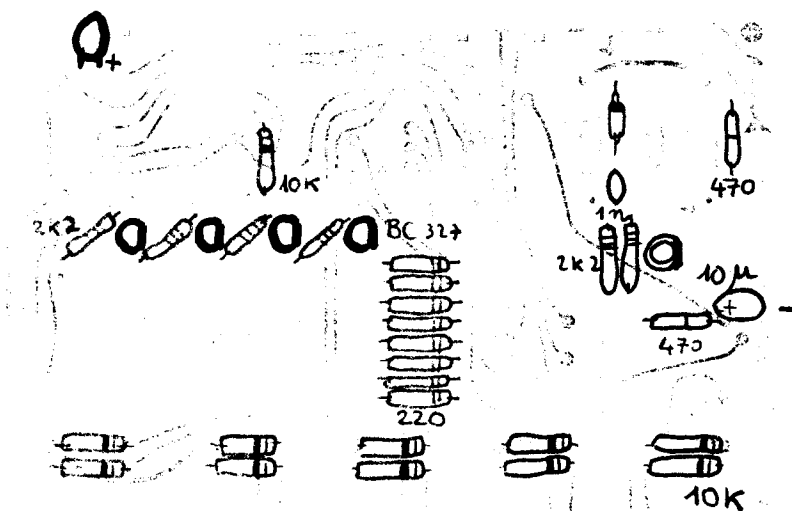
- 1) Mettre en place et souder: 3 ponts (fil isolé), 9 clous, 1 cosse et 2 rivets.
(3)



Douille pour essais
d'interruption

- 2) Mettre en place et souder les composants discrets:

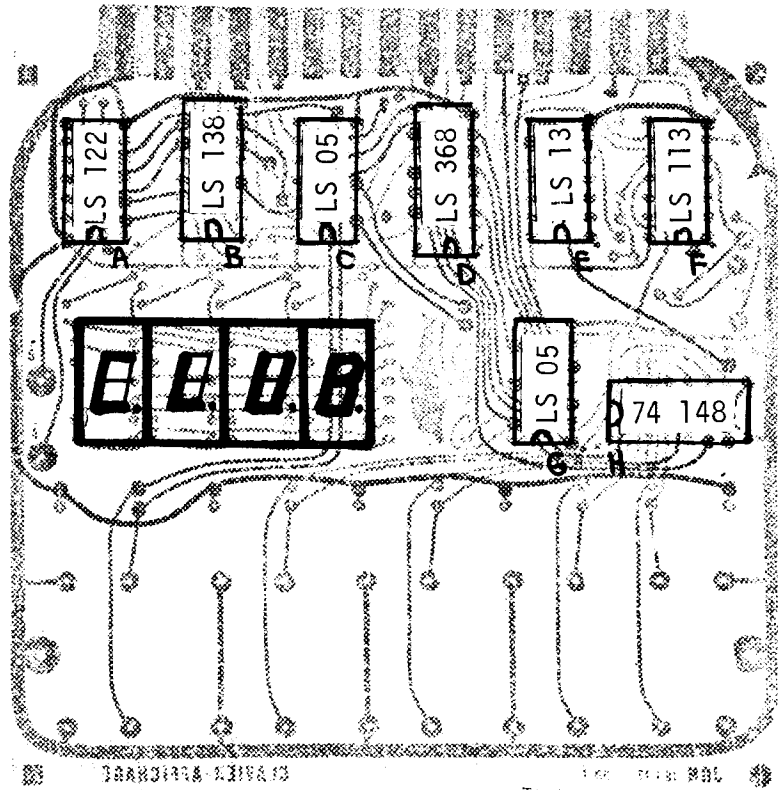
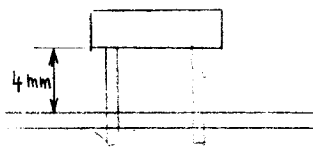
résistances: 8 x 220 ohm, 2 x 470 ohm, 6 x 2k2, 11 x 10k
condensateurs: 1 x 1nF, 1 x 1 μ F, 1 x 10 μ F (attention à l'orientation)
diodes: 1 x BAX 14, 1 diode lumineuse (attention au sens)
transistors: 4 x BC 327



3) Mettre en place et souder les circuits intégrés et affichages:

1 x 74148, 2 x 74LS05, 1 x 74LS13, 1 x 74LS113, 1 x 74LS122, 1 x 74LS138,
1 x 74LS368, 4 x TIL 312

Pour les affichages, utiliser une câle de 4 mm afin de les souder le plus haut possible

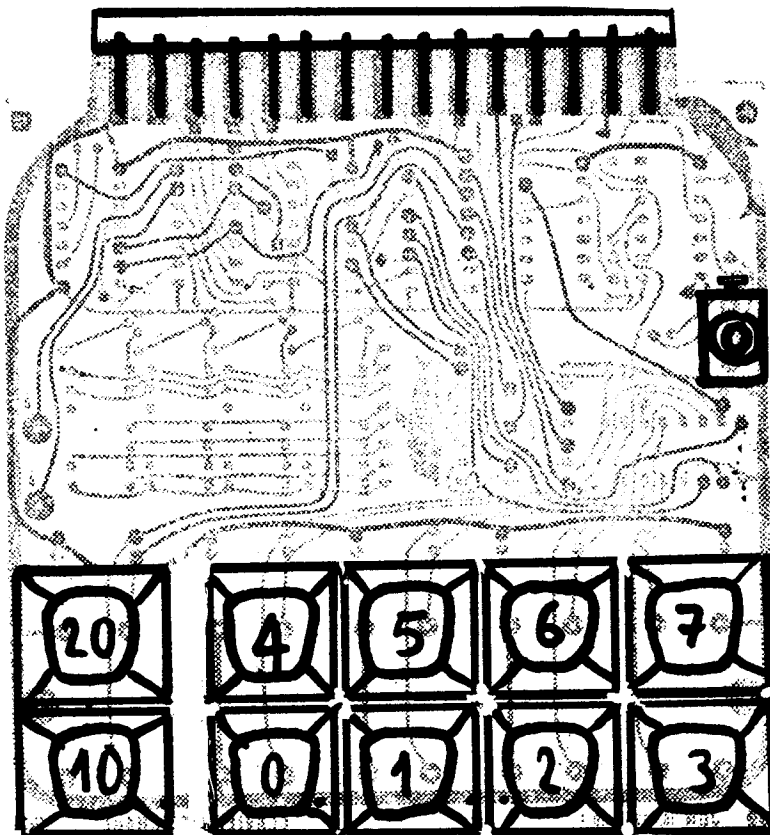


4) Mettre en place et souder:

le connecteur

la prise haut-parleur

les 10 touches (bien enfoncer, souder un picot de chaque touche, aligner, souder le 2e picot, presser les capots jusqu'au déclic).



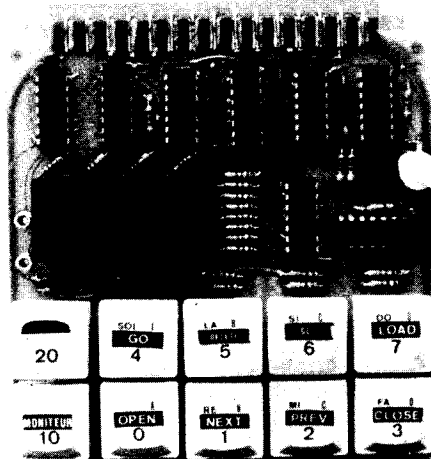
Le jack a son seul contact latéral soudé contre une cosse insérée dans le trou juste au-dessus.

4.4 TEST DE LA PLAQUE CLAVIER-AFFICHAGE

Après le test visuel habituel et néanmoins important, placer la plaque clavier sur la plaque de base, avec aucune autre plaque sur le bus.

- 1) Vérifier qu'aucune ligne d'adresse ou de data n'est court-circuitée à une autre.
- 2) Sélectionner l'adresse 0, mettre l'interrupteur de contrôle en WRITE avec le mot 377 sur les interrupts de données. Peser sur ADPER: tous les segments et le point lumineux du 1er digit doivent s'allumer. Mettre à zéro l'un après l'autre les interrupteurs de données en maintenant pressé ADPER. Vérifier la correspondance entre les bits et les segments.
- 3) Faire le même test en sélectionnant les adresses 1, 2, 3.
- 4) Sélectionner l'adresse 4 et vérifier au crayon lumineux ou au voltmètre que la douille marquée 4 passe à zéro lorsque l'on pèse sur ADPER. Même contrôle avec l'adresse 5.
- 5) Sélectionner l'adresse 6 et vérifier que la diode s'allume et s'éteint à chaque pression sur ADPER. Comme il peut y avoir des rebonds de contact sur la touche ADPER, le basculement n'est pas absolument garanti. Vérifier que lorsque la diode est allumée, la touche RESET l'éteint. Brancher l'écouteur et vérifier qu'un petit bruit se fait entendre à chaque action sur ADPER.
- 6) Mettre l'interrupteur de contrôle sur DAFL0T et sélectionner l'adresse 6. L'action sur ADPER lit le clavier et la valeur 140 apparaît, car 2 bits ne sont pas branchés. Peser sur les touches 0 à 7, 10 à 20 et vérifier que les bits correspondants s'allument. Maintenir la touche ADPER pressée.
- 7) Vérifier que la diode de poids 200 (tout à gauche) s'allume dès que l'on pèse sur une touche 0 - 7, et pas lorsque l'on pèse sur 10 ou 20. Si on relâche un instant ADPER, cette diode est à nouveau éteinte. Le RESET éteint également cette diode.

Le clavier est maintenant testé, et le programme suivant allume sur le 1er digit les segments qui correspondent aux touches 0-7 pressées. Ce programme ne tient pas compte de la bascule FULL, mais que des 5 bits de poids faible lus sur le clavier. En pesant sur les touches 10 et 20 simultanément, on obtient des codes supplémentaires et il est facile de prolonger la table en mémoire pour montrer des lettres ou signes spéciaux.



```

DI= 0 ;adresse du 1er digit
CLA= 7 ;adresse du clavier
MCLA= 37 ;masque pour ne garder que les 5 bits de droite
LOAD A,$CLA ;lecture du clavier
DEB: 0 124
1 7
2 104 AND A,#MCLA;suppression (mise à zéro) des 3 bits
3 37 ;de poids fort
4 14 LOAD A,(A)+TABLE ;appel indexé des segments correspondants
5 140 ;le rang dans la table est donné par le
6 14 ;contenu de A
7 324 LOAD $DI,A ;sortie sur le 1er digit
10 0
11 37 JUMP DEB ;retour au début
12 0
13 0
TABLE: 14 77 .BYTE 77 ;0
15 6 ;1
16 133 ;2
17 117 ;3
20 146 ;4
21 155 ;5
22 175 ;6
23 7 ;7
24 167 ;A ;touche 10 seule
25 174 ;B ;touche 10 et touche 1

```



$$2 = 1 + 2 + 100 + 20 + 10 = 133$$

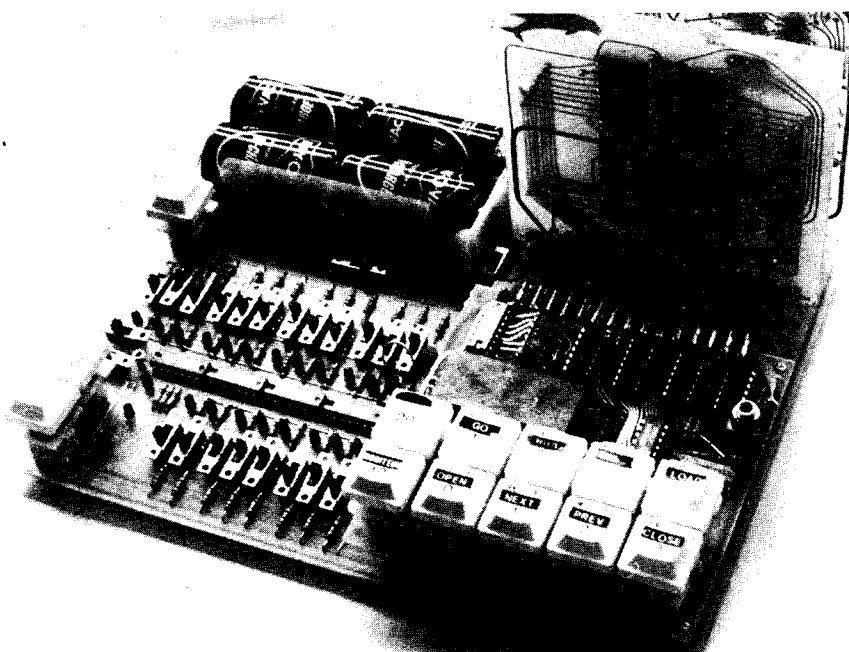
Le programme suivant tient compte du FULL: la lampe s'allume si l'on pèse sur une touche impaire, et s'éteint si l'on pèse sur une touche paire. En remplaçant les 3 premières instructions (adresses 0 à 5) par des NOP (code 300), on obtient un pile ou face: la lampe reste allumée ou éteinte lorsque l'on relâche une touche impaire, au hasard.

```

CLA= 7
LAMP= 6 ;adresse de la lampe
FULL= 200
LOWBIT= 1
CLIGN: 0 124 LOAD A,$CLA
1 7
2 104 AND A,#FULL
3 200
4 33 JUMP,EQ CLIGN ;retour en arrière tant que la bascule FULL
5 172 (200+0-6=172) ;est à zéro
6 124 LOAD A,$CLA
7 7
10 104 AND A,#LOWBIT ;test du bit de poids faible (pair ou
11 1 ;impair
12 30 JUMP,EQ CLI2 ;passe par dessus l'instruction suivante
13 2 ;si c'est pair
14 324 LOAD $LAMP,A ;charge l'état
15 6
CLIZ: 16 30 JUMP CLIGN ;retourne attendre une nouvelle action
17 160 (200+0-20=160)

```

Plutôt que de mettre des NOP (no operation) dans les premières instructions, on peut aussi changer l'adresse de retour à la fin du programme (dernier byte égal à 166).



C Copyright
J.D. Nicoud
1092 Belmont