

Afficheurs

I- BUT : Montrer les principes de fonctionnement des afficheurs 7 segments à LEDs et de afficheurs à cristaux liquides (LCD).

II- MATERIELS :

Composants :

- 1 afficheur 7 segments
- 1 afficheur LCD
- 1 CI 4543
- 7 résistances $220\ \Omega$
- 6 résistances $1.5\ k\Omega$

Matériels :

- 1 générateur de fonctions
- 1 alimentation continue régulée +5V
- 1 oscilloscope
- 6 interrupteurs SPDT

III- MONTAGES :

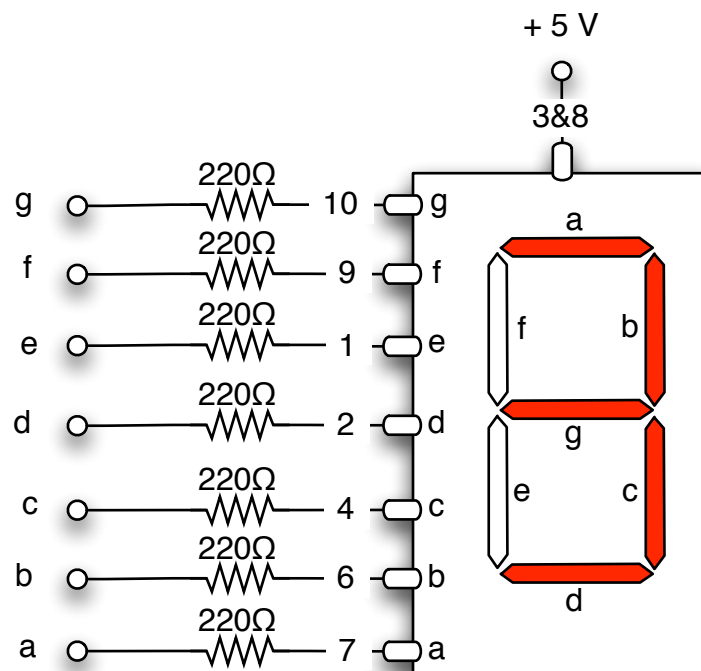
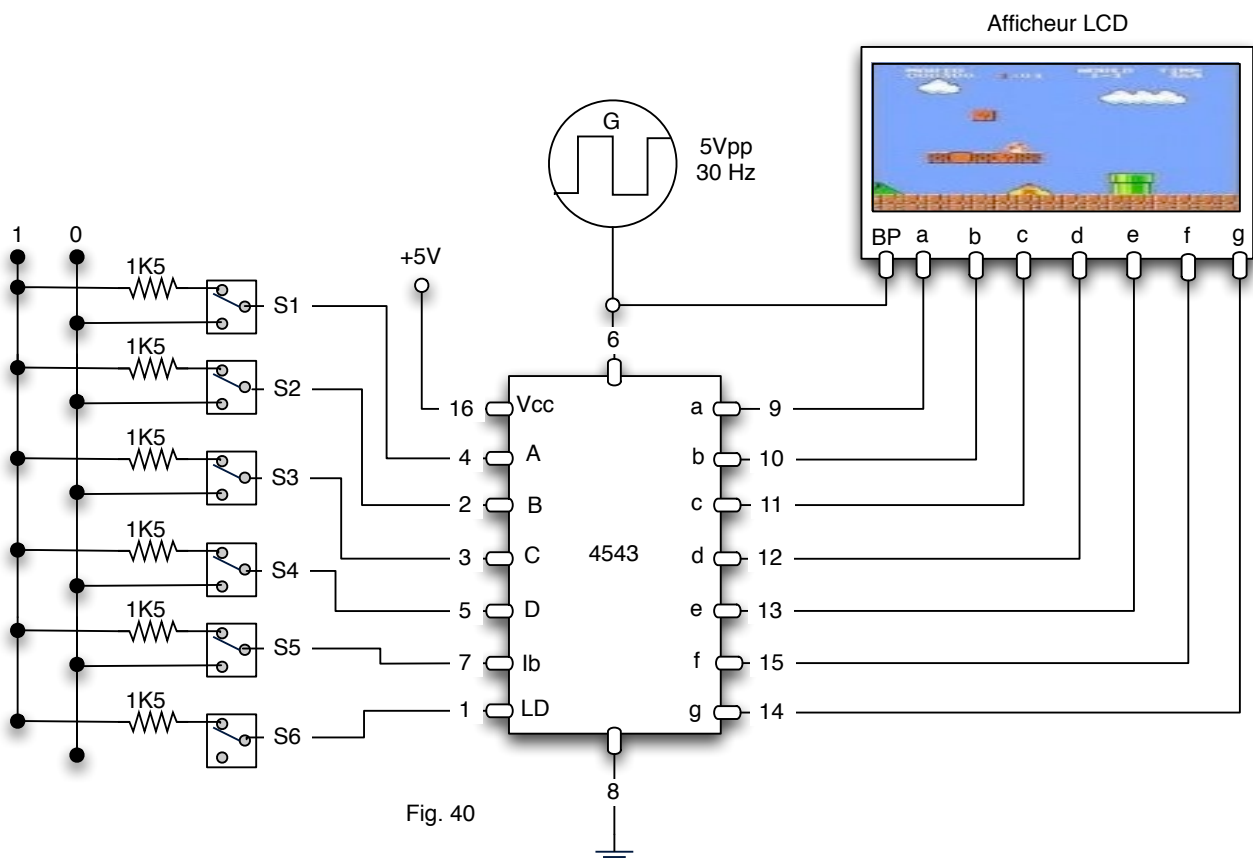


Fig. 39



IV- ETAPES :

- 1- Circuit de la figure 39 réalisé.
- 2- Vérification que l'afficheur est désactivé si aucune résistance n'est branchée à la masse.
- 3- En branchant à la masse chacune des entrées a, b, c, d, e, f et g je remarque que l'afficheur est complètement allumé. Chaque entrée correspond à un segment de l'afficheur.
- 4- En fonction des combinaisons indiquées dans le tableau 24, j' ai allumé les segments correspondant et noté le nombre respectivement affiché dans ce tableau

Segments à LEDs	Nombre affiché
a, b, c, d, e, f	0
b, c	1
a, b, d, e, g	2
a, b, c, d, g	3
b, c, f, g	4
a, c, d, f, g	5
a, c, d, e, f, g	6
a, b, c	7
a, b, c, d, e, f, g	8
a, b, c, f, g	9

Tableau 24

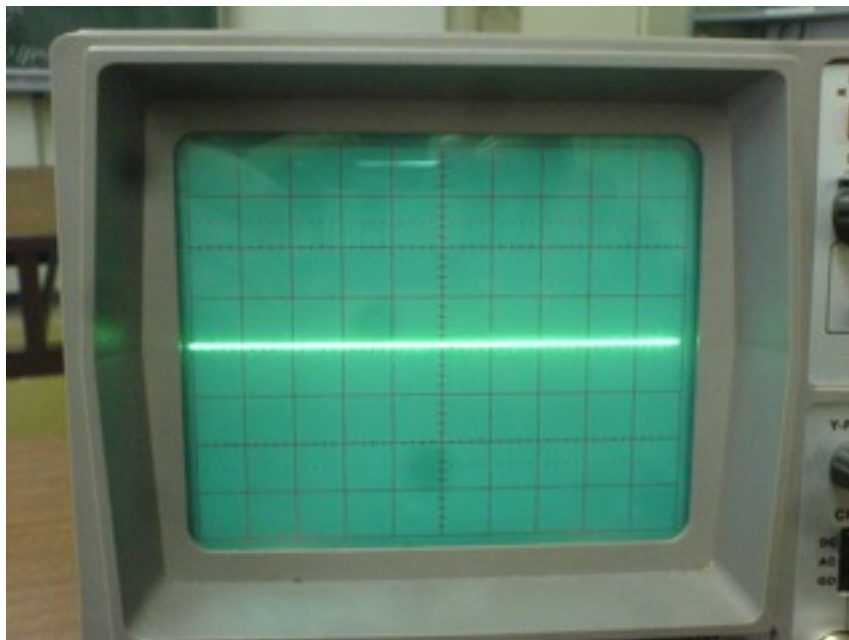
- 5- En plus de nombres 0 à 9, il est possible d'afficher plusieurs lettres en majuscules et en minuscules en polarisant correctement dans le sens direct les segments à LEDs. Par exemple un "b" est affiché en polarisant les segments "c, d, e, f, g". De même un "P" est réalisé par les segments "a, b, e, f, g". Comme application, j'ai essayé de réaliser les lettres suivantes.

Majuscules	Segments	Minuscules	Segments
A	a, b, c, e, f, g	b	c, d, e, f, g
C	a, d, e, f	c	d, e, g
E	a, d, e, f, g	d	b, c, d, e, g
F	a, e, f, g	g	a, b, c, d, f, g
H	b, c, e, f, g	h	c, e, f, g
I	b, c	i	e ou c

Majuscules	Segments	Minuscules	Segments
J	b, c, d, e	l	f, e ou b, c
L	d, e, f	o	c, d, e, g
O	a, b, c, d, e, f	r	e, g
P	a, b, e, f, g	u	c, d, e
S	a, c, d, f, g		
U	b, c, d, e, f		

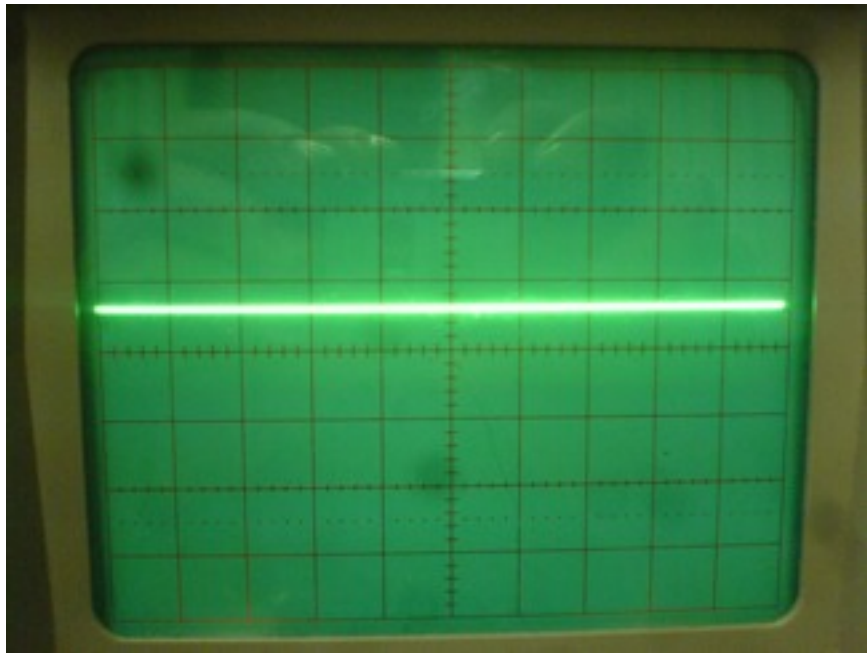
- 6- Montage de la figure 40 réalisé
- 7- Commutation des interrupteurs d'entrée BCD (S1 à S4) de manière à obtenir le code DCBA = 0010. L'interrupteur S5 étant à la masse tandis que S6 est connecté au +5V.
- 8- Le chiffre décimal indiqué sur le display est le 2.
- 9- J'ai observé à l'aide de l'oscilloscope les formes d'ondes sur chacune des broches de sortie (a à g).

La forme d'onde aux bornes c et f est:



5v/DIV et 2 ms/DIV

La forme d'onde aux bornes a,b,d,e et g est:



5v/DIV et 2 ms/DIV

En analysant ces courbes, je constate que les broches qui sont au niveau haut(3 V) sont celles qui permettent de former le chiffre 2.

10- J'ai complété expérimentalement le tableau 25

Nombre BCD entrée				sortie LCD							décimal
				a	b	c	d	e	f	g	
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	9

Tableau 25

- 11- En commutant l'interrupteur S5 au +5V, je constate que l'écran s'éteint.
- 12- La conséquence de la commutation de l'interrupteur S6 à la masse est de bloquer le display sur le dernier code BCD utilisé avant le passage de S6 de 1 à 0, comme l'indique la table de vérité ci-dessous.

TRUTH TABLE

INPUTS								OUTPUTS								
CP*	EL	I _b	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀		a	b	c	d	e	f	g	DISPLAY	
L	X	H	X	X	X	X		L	L	L	L	L	L	L	BLANK	
L	H	L	L	L	L	L		H	H	H	H	H	H	L	0	
L	H	L	L	L	L	H		L	H	H	L	L	L	L	1	
L	H	L	L	L	H	L		H	H	L	H	H	L	H	2	
L	H	L	L	L	H	H		H	H	H	H	L	L	H	3	
L	H	L	L	H	L	L		L	H	H	L	L	H	H	4	
L	H	L	L	H	L	H		H	L	H	H	L	H	H	5	
L	H	L	L	H	H	L		H	L	H	H	H	H	H	6	
L	H	L	L	H	H	H		H	H	H	L	L	L	L	7	
L	H	L	H	L	L	L		H	H	H	H	H	H	H	8	
L	H	L	H	L	L	H		H	H	H	H	L	H	H	9	
L	H	L	H	L	H	L		L	L	L	L	L	L	L	BLANK	
L	H	L	H	L	H	H		L	L	L	L	L	L	L	BLANK	
L	H	L	H	H	L	L		L	L	L	L	L	L	L	BLANK	
L	H	L	H	H	H	L		L	L	L	L	L	L	L	BLANK	
L	H	L	H	H	H	H		L	L	L	L	L	L	L	BLANK	
L	L	L	X	X	X	X		**	**	**	**	**	**	**	**	
H	**	**	**	**	**	**		Inverse of the above Output Combinations								Display as Above

H = HIGH Level
 L = LOW Level
 X = Don't Care
 * - For Liquid Crystal displays a square wave is applied to CP. For common cathode Light Emitting Diode displays a LOW logic level is applied to CP. For common anode Light Emitting Diode displays a HIGH logic level is applied to CP.
 ** = Depends upon the BCD Code applied during the HIGH to LOW transition of EL.
 *** = The above combinations of logic levels.

- 13- Etablissement d'un tableau comparatif entre les deux dispositifs d'affichage de cette expérience.

	Avantages	Inconvénients
Afficheur 7 segments	Bon marché, se voit la nuit, un seul chiffre peut être changé en cas de panne	consomme plus, permet peu de caractères différents
écran LCD	consomme peu, affichage de beaucoup de caractères	plus fragile, ne se voit pas la nuit sans rétroéclairage

Conclusions :

Cette expérience nous montre la façon de traduire un nombre binaire en un nombre décimal et de l'afficher sur un "écran". Il faut faire attention aux différentes façon de brancher ces dispositifs qui ont soit une masse commune (cathode commune) ou soit l'alimentation commune (anode commune) comme on le voit sur l'afficheur de la figure 39.