

### 3.5 L'afficheur numérique

Le terme afficheur ou «display» désigne tout circuit permettant d'afficher en clair une valeur numérique ou alphanumérique. La diode LED est l'élément le plus simple des afficheurs, il permet en effet de visualiser un seul bit.

Il existe également des afficheurs spécialisés tels que les cadrans de montres numériques. Les écrans vidéo permettent également d'afficher des informations.

Toutefois, il existe un type de circuit permettant d'afficher des informations en code décimal ou hexadécimal au moyen d'une matrice de 7 segments constitués de 7 diodes LED, c'est pourquoi nous appellerons ces afficheurs, afficheurs 7 segments.

L'afficheur à 7 segments permet de reproduire les signes 0 à 9 et A à F, chaque segment est désigné par une lettre a, b, c, d, e, f, g et le point par D.P.

La figure 5.1 montre la disposition de ces segments.

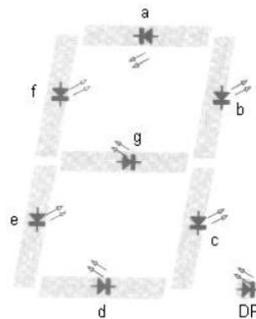


Fig. 5.1 l'afficheur sept segments



Fig. 5.2 l'afficheur sept segments dans son boîtier

En commandant convenablement l'allumage de certains segments, on visualise les nombres désirés.

Pour visualiser un **zéro**, on allumera les segments **a, b, c, d, e, f**. Pour visualiser un **1**, on allumera les segments **b, c** et pour un **2**, les segments **a, b, g, e, d** par exemple.

Les combinaisons utiles sont représentées pour un circuit décodeur décimal à la figure 5.3.

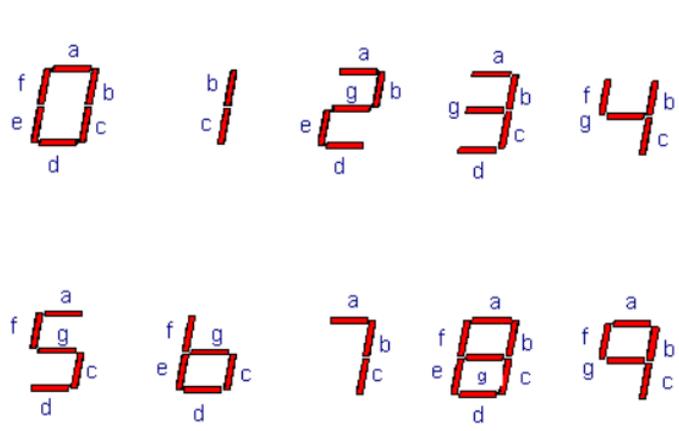


Fig. 5.3 combinaisons des segments permettant d'obtenir des chiffres de 1 à 9.

Il est clair que l'on ne peut commander un afficheur de ce type directement avec les sorties d'un compteur binaire ; en effet, celui-ci requiert une commande spéciale pour faire apparaître le chiffre décimal choisi. Il convient donc d'intercaler entre ces deux circuits un **décodeur 4 vers 7** comme vous pouvez le voir dans le synoptique de la figure 5.4.



Fig. 5.4 Décodeur nécessaire pour commander un afficheur à 7 segments

Dans les afficheurs à **cathode commune** pour allumer un segment, il est nécessaire d'appliquer sur les anodes correspondant au signe choisi une tension positive afin que les diodes correspondantes s'allument.

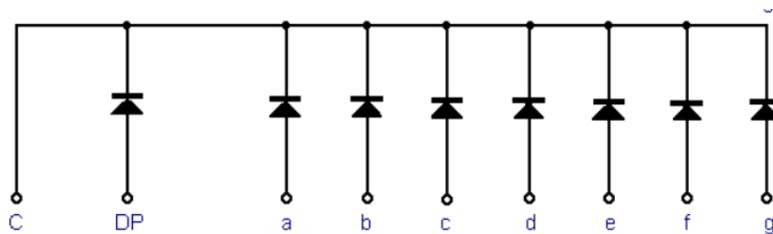


Fig. 5.5 Câblage des LED d'un afficheur à cathode commune

Nous avons à faire à un décodeur 4 vers 7 pour lequel nous pouvons dresser la table de vérité. Sachant que les entrées correspondant aux segments a, b, c, d, e, f, g seront par exemple, à 1 (cas d'un afficheur à cathode commune) pour un segment illuminé et 0 pour un segment éteint, nous pouvons établir une correspondance entre le code binaire représentatif du chiffre décimal choisi et la combinaison nécessaire pour le visualiser.

Ainsi, par exemple pour afficher le code  $4_{10}$  soit  $0100_2$ , il faut éclairer les segments f, g, b, c. Nous pouvons dire que dans ce cas, les entrées d, e, a sont égales à 0 et les entrées f, g, b, c sont égales à 1.

La Figure 5.6 représente la table de vérité d'un décodeur BCD vers 7 segments nécessaires pour commander un afficheur à cathodes communes (sortie active à l'état 1).

Généralement, les 4 bits du code BCD sont indiqués par les lettres A, B, C, D où D est le bit le plus significatif de poids  $2^3$ , tandis que celui le moins significatif a un poids de  $2^0$ .

D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1

Fig. 5.6 TdV d'un decodeur DCB vers 7 segments

Il existe également des décodeurs (7447 TTL par exemple) dont les sorties sont actives à 0 pour commander les afficheurs à anode commune.

Nous pouvons voir figure 5.7 un décodeur 7448 commandant un afficheur 7 segments.

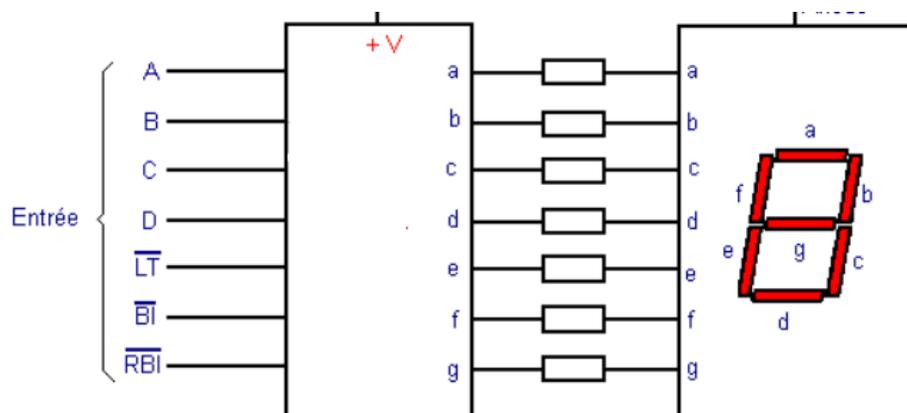


Fig. 5.7 Afficheur sept segments commandé par décodeur