

**I-BUT :** Etudier expérimentalement des dispositifs de comparaison de deux nombres binaires à un bit ou à 8 bits .

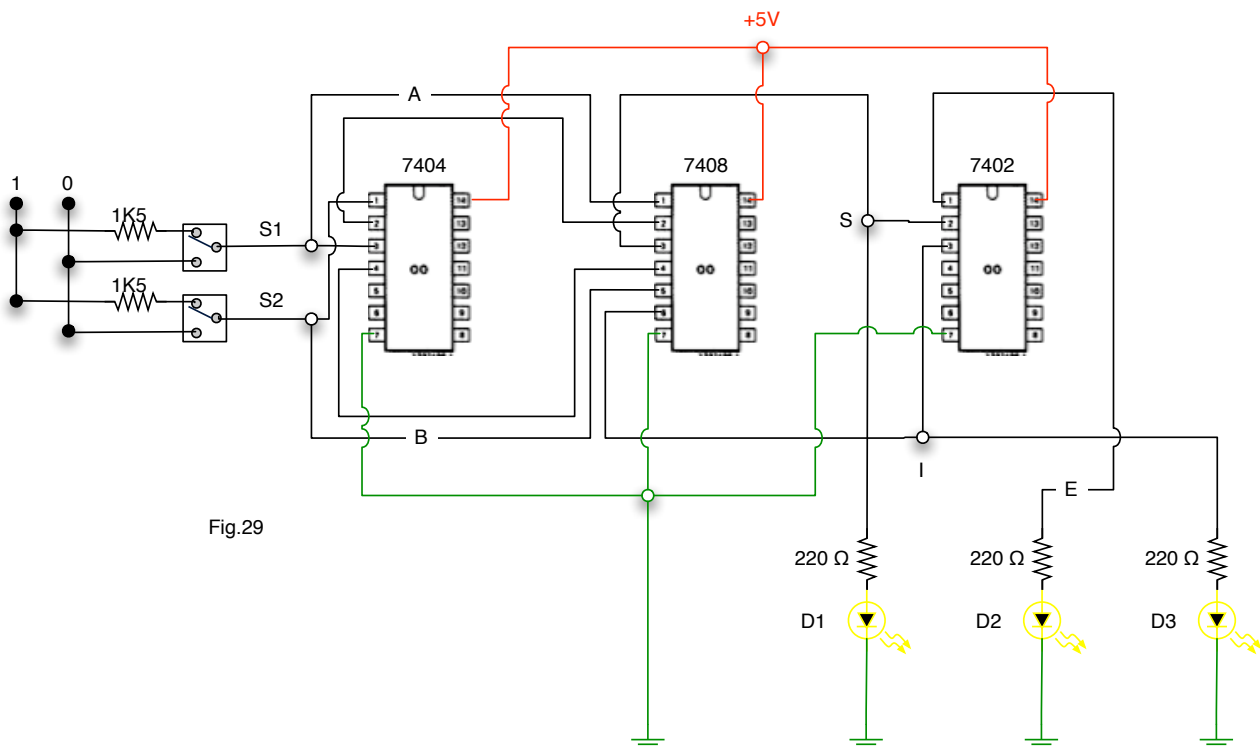
**Composants :**

- 3 résistances  $220 \Omega$
- 17 résistances  $1.5 K\Omega$
- 3 LEDs
- 1 CI 7402
- 1 CI 7404
- 1 CI 7408
- 1 CI 7427
- 2 CI 7485

**Matériels :**

- 17 interrupteurs SPDT
- une alimentation continue régulée +5 V

**II- MONTAGES :**



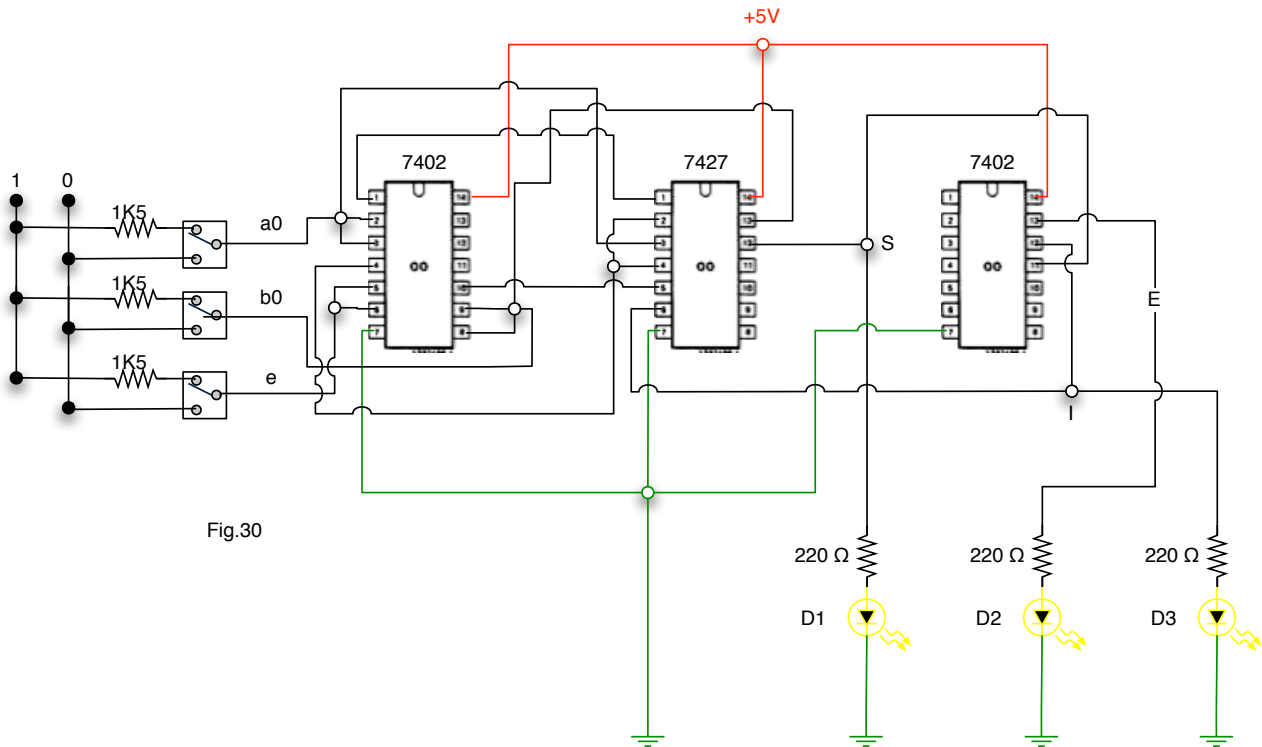


Fig.30

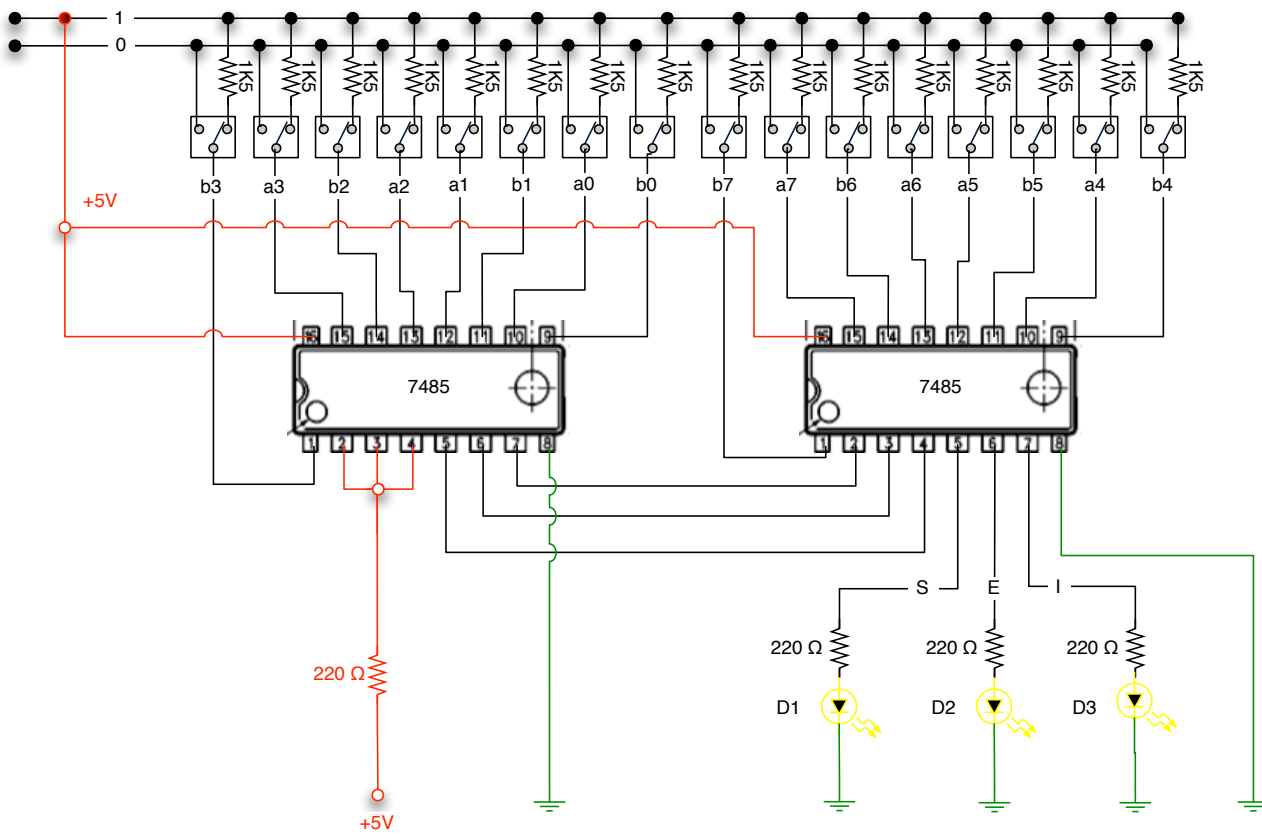
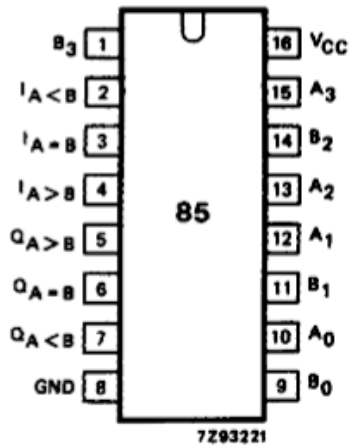


Fig.31

Pinning et fonctions selon datasheet :



PIN NO.	SYMBOL	NAME AND FUNCTION
2	$I_{A<B}$	A < B expansion input
3	$I_{A=B}$	A = B expansion input
4	$I_{A>B}$	A > B expansion input
5	$Q_{A>B}$	A > B output
6	$Q_{A=B}$	A = B output
7	$Q_{A<B}$	A < B output
8	GND	ground (0 V)
9, 11, 14, 1,	$B_0$ to $B_3$	word B inputs
10, 12, 13, 15	$A_0$ to $A_3$	word A inputs
16	$V_{CC}$	positive supply voltage

### ETAPES :

- 1- Circuit de la figure 29 réalisé.
- 2- Etablissement de la table de vérité du comparateur de 2 mots binaires A et B de 1 bit ainsi réalisé.

a0	b0	égal(E)	Supérieur(S)	Inférieur(I)
0	0	1	0	0
0	1	0	0	1
1	0	0	1	0
1	1	1	0	0

Tableau 17

- 3- Dédution, du tableau 17, des équations de sorties E, S et I :

$$E = \neg a_0 / b_0 + a_0 b_0$$

$$S = a_0 / b_0$$

$$I = \neg a_0 b_0$$

4- Circuit de la figure 30 réalisé.

Etablissement de la table de vérité du comparateur avec autorisation E ainsi réalisé.

E	a0	b0	égal(Eg)	Supérieur(S)	Inférieur(I)
0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	0	0

Tableau 18

Déduction, du tableau 18, des équations de sorties Eg, S et I :

$$Eg = \overline{E/a0/b0} + \overline{E/a0b0} + \overline{Ea0/b0} + \overline{Ea0b0} + E/a0/b0 + Ea0b0$$

$$S = Ea0/b0$$

$$I = E/a0b0$$

5- Le CI 74ls85 est un comparateur 4 bits. Il sert à comparer deux mots binaires de 4 bits chacun.

Quelques caractéristiques de ce circuit :

Absolute Maximum Ratings (Note 1)					
Supply Voltage		7V			
Input Voltage		7V			
Operating Free Air Temperature Range		0°C to +70°C			
Storage Temperature Range		-65°C to +150°C			

Note 1: The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the Electrical Characteristics tables are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.

Recommended Operating Conditions					
Symbol	Parameter	Min	Nom	Max	Units
V <sub>CC</sub>	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
V <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Voltage	2			V
V <sub>IL</sub>	LOW Level Input Voltage			0.8	V
I <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
I <sub>OL</sub>	LOW Level Output Current			8	mA
T <sub>A</sub>	Free Air Operating Temperature	0		70	°C

Electrical Characteristics						
over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)						
Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ (Note 2)	Max	Units
V <sub>I</sub>	Input Clamp Voltage	V <sub>CC</sub> - Min, I <sub>I</sub> = -18 mA			-1.5	V
V <sub>OH</sub>	HIGH Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> - Min, I <sub>OH</sub> = Max V <sub>IL</sub> = Max, V <sub>IH</sub> = Min	2.7	3.4		V
V <sub>OL</sub>	LOW Level Output Voltage	V <sub>CC</sub> = Min, I <sub>OL</sub> = Max V <sub>IL</sub> = Max, V <sub>IH</sub> = Min I <sub>OL</sub> = 4 mA, V <sub>CC</sub> = Min		0.35 0.25	0.5 0.4	V
I <sub>I</sub>	Input Current @ Max Input Voltage	V <sub>CC</sub> = Max V <sub>I</sub> = 7V			0.1 0.1 0.3	mA
I <sub>IH</sub>	HIGH Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max V <sub>I</sub> = 2.7V			20 20 60	µA
I <sub>IL</sub>	LOW Level Input Current	V <sub>CC</sub> = Max V <sub>I</sub> = 0.4V			-0.4 -0.4 -1.2	mA
I <sub>OS</sub>	Short Circuit Output Current	V <sub>CC</sub> = Max (Note 3)	-20		-100	mA
I <sub>CC</sub>	Supply Current	V <sub>CC</sub> = Max (Note 4)		10	20	mA

Note 2: All typicals are at V<sub>CC</sub> = 5V, T<sub>A</sub> = 25°C.  
 Note 3: Not more than one output should be shorted at a time, and the duration should not exceed one second.  
 Note 4: I<sub>CC</sub> is measured with all outputs OPEN, A = B grounded and all other inputs at 4.5V.

DM74LS85

6- Circuit de la figure 31 réalisé.

$$A = (A_7, A_6, A_5, A_4, A_3, A_2, A_1, A_0)$$

$$B = (B_7, B_6, B_5, B_4, B_3, B_2, B_1, B_0)$$

7- Résultats obtenus par la pratique pour la comparaison des nombres suivants

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A&gt;B</b>	<b>A=B</b>	<b>A&lt;B</b>
a	10000110	11001010	non	non	oui
b	01001111	00010100	oui	non	non
c	11110000	11110000	non	oui	non

8- Comparaisons des résultats après conversion des nombres binaires en système décimal.

	<b>A décimal</b>	<b>B décimal</b>	<b>A&gt;B</b>	<b>A=B</b>	<b>A&lt;B</b>
a	134	202	non	non	oui
b	79	20	oui	non	non
c	240	240	non	oui	non

En conclusion, je dirais que les circuits comparateurs nous permettent de comparer deux mots binaires pour savoir s'ils sont supérieurs, égal ou inférieur l'un par rapport à l'autre mais ne permettent pas de connaître leurs valeurs. Pour comparer des mots de 8 bits, il faut utiliser deux comparateurs de 4 bits et comparer les mots 8 bits par "paquet" de 4.