

Additionneurs binaires

I- BUT : Montrer le fonctionnement d'un demi-additionneur et d'un additionneur complet binaires .

II- MATERIELS :

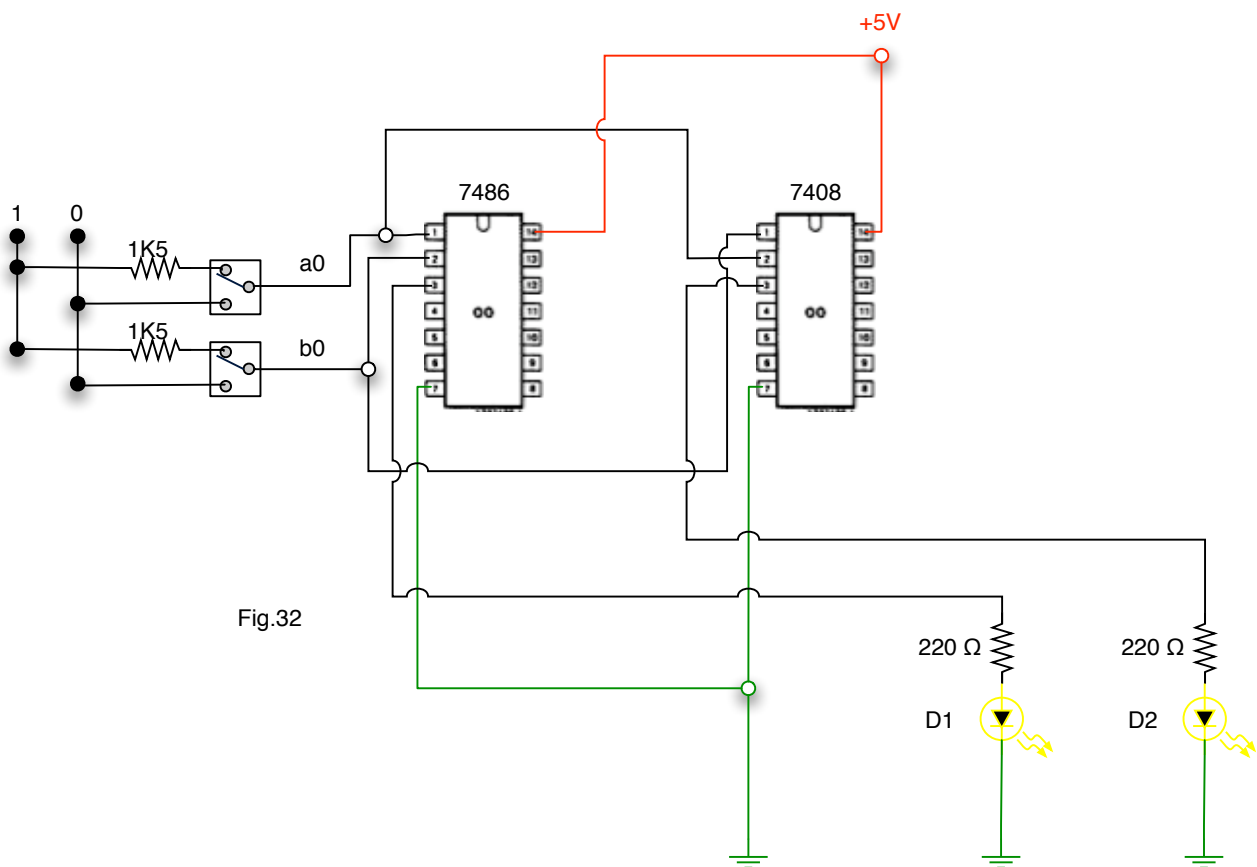
Composants :

- 2 LEDs
- 1 CI 7408
- 1 CI 7432
- 1 CI 7486
- 2 résistances 220Ω
- 3 résistances $1.5 \text{ k}\Omega$

Matériels :

- 3 interrupteurs SPDT
- 1 alimentation continue régulée +5V

III- MONTAGES :



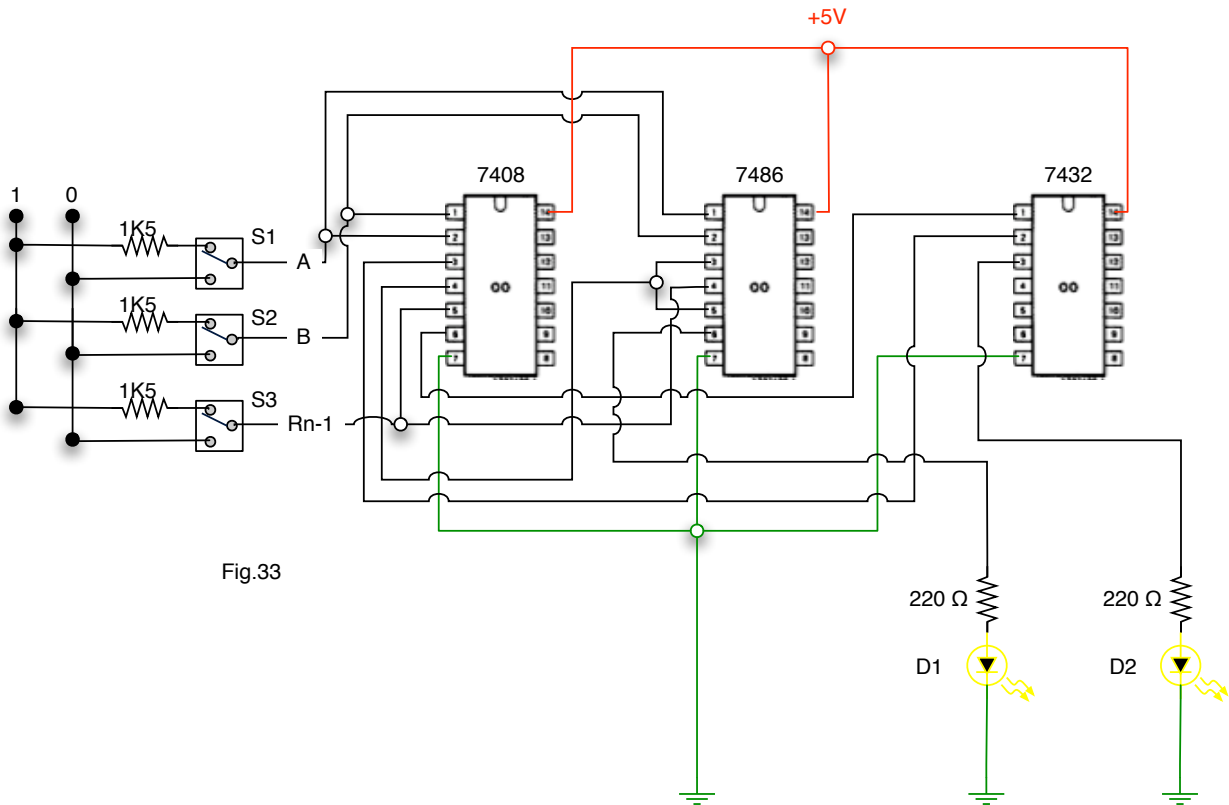


Fig.33

IV- ETAPES :

Demi-additionneur

- 1- Circuit de la figure 32 réalisé.
- 2- Commutation des interrupteurs d'entrée S1 et S2 en fonction des données du tableau 19 .
- 3- Observation des états de sorties S₀ et R₁ et remplissage du tableau 19.

LED allumée correspond à la valeur 1

LED éteinte correspond à la valeur 0

S ₁	S ₂	S ₀	R ₁
A ₀	B ₀		
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Tableau 19

4- En interprétant les résultats obtenus, on se rend compte que S_0 correspond à la sortie d'une porte XOR et R_1 à une porte AND

5- Les équations booléennes des sorties sont :

$$S_0 = \overline{A_0}B_0 + A_0\overline{B_0}$$

$$R_1 = A_0B_0$$

6- Le principe de fonctionnement d'un demi additionneur est :

De faire une addition en binaire de deux valeurs d'un bit chacune.

ex: $0+0 = 0$; $0+1 = 1$; $1+1 = 10$ (somme de 0 et retenue de 1)

Sa principale limitation est justement de ne pouvoir additionner que des valeurs d'un bit. pour faire mieux on a lié deux demi-additionneurs pour faire l'additionneur complet.

Additionneur complet

7- Circuit de la figure 33 réalisé.

8- Commutation des interrupteurs d'entrée S1, S2 et S3 en fonction des données du tableau 20 .

9- Observation des états de sorties S et R_n et remplissage du tableau 20.

LED allumée correspond à la valeur 1

LED éteinte correspond à la valeur 0

S_1	S_2	S_3	S	R_n
A_0	B_0	R_{n-1}		
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Tableau 20

10- Répétition des étapes 4 à 6 en considérant les sorties S et R_n

4bis- En interprétant les résultats obtenus, on se rend compte que S correspond à la sortie d'une porte OR

5bis- Les équations booléennes des sorties sont :

$$S = \overline{A_0/B_0} R_{n-1} + \overline{A_0} B_0 R_{n-1} + A_0/B_0/\overline{R_{n-1}} + A_0 B_0 R_{n-1}$$

$$R_n = \overline{A_0} B_0 R_{n-1} + A_0/B_0 R_{n-1} + A_0 B_0/\overline{R_{n-1}} + A_0 B_0 R_{n-1}$$

6bis- Le principe de fonctionnement d'un additionneur complet est

De faire une addition en binaire de deux valeurs d'un 2 bits chacune, en ajoutant une entrée de la valeur de la retenue de l'étage précédent (R_n) et en propageant une retenue suivante. (R_{n+1})

Conclusions: les demi-additionneurs sont la base des appareils électroniques et permettent d'additionner des "valeurs électriques"... Si l'on veut additionner des mots binaires de plus de deux bits, on mettra en cascade plusieurs additionneurs complets.