Bascule /R/S

But : Etudier le fonctionnement de la bascule /R/S à opérateurs logiques NAND (NON-ET).

Composants :

- 1 CI 7400
- 1 CI 7404
- 2 résistances 220 Ω
- 2 résistances 1.5 KΩ
-2 LEDs

Matériels :

- 1 alimentation continue régulée +5V
- 2 interrupteurs SPDT
- 1 générateur de fonctions TTL

Montages :

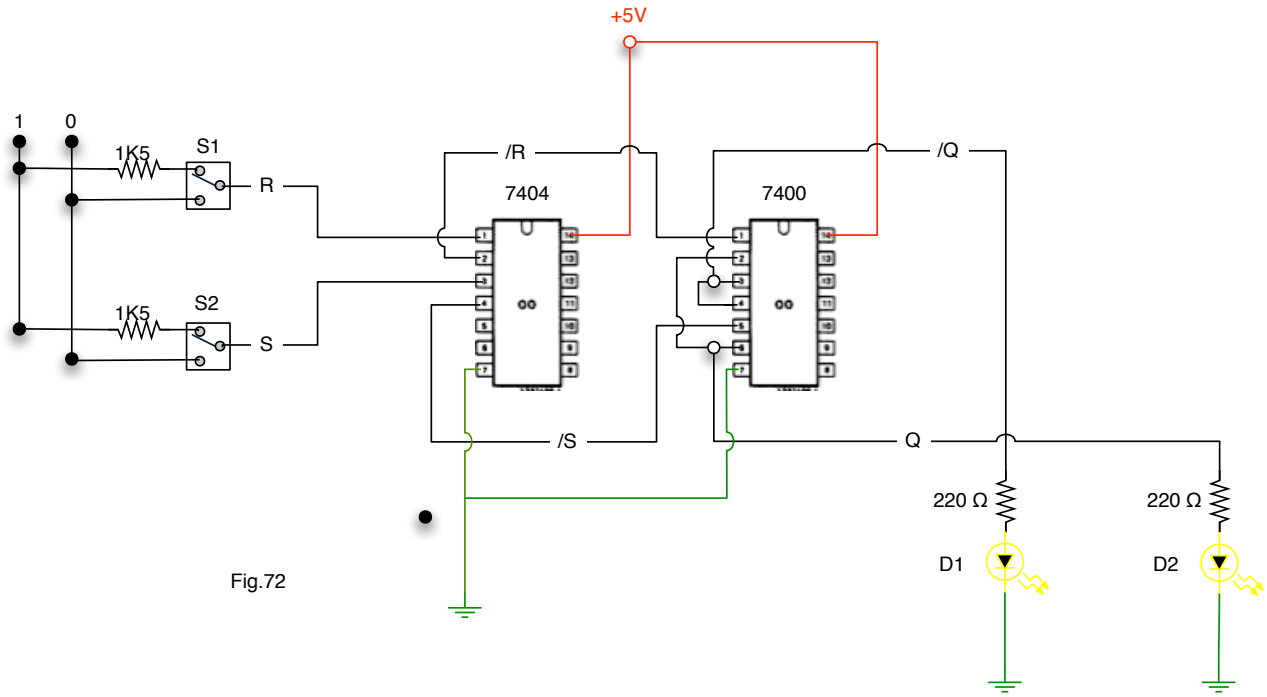

Fig.72

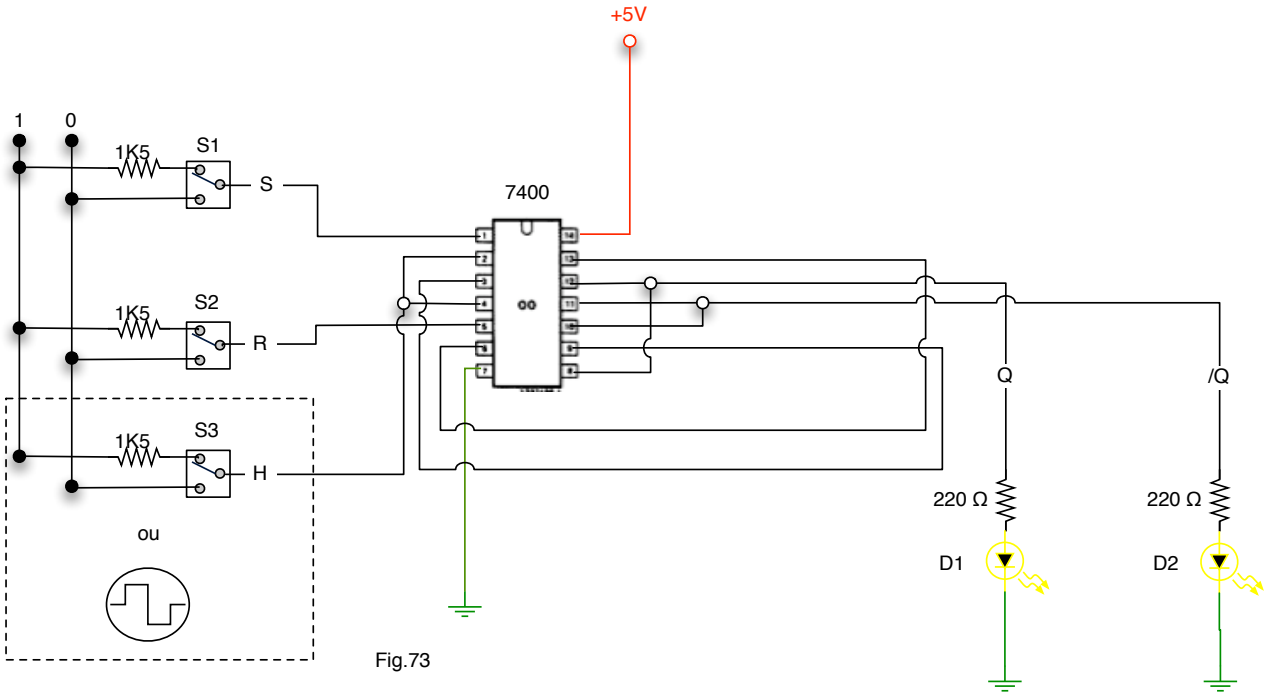
+5V
1
0
1K5
S1
S
7400
1K5
S2
R
1K5
S3
H
ou
Q
/Q
220 Ω
220 Ω
D1
D2

Fig.73

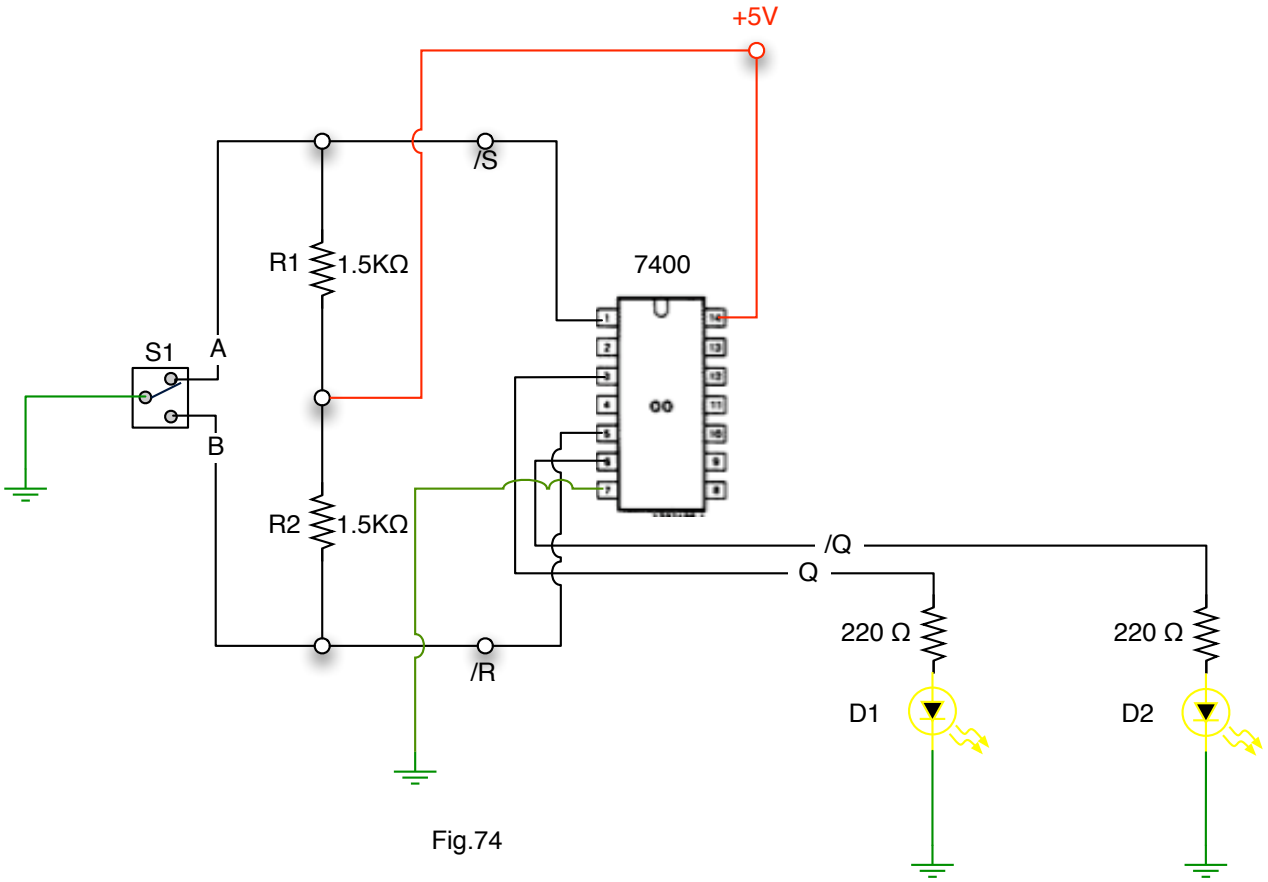
+5V
/S
R1
1.5KΩ
7400
S1
A
B
R2
1.5KΩ
/Q
Q
220 Ω
220 Ω
D1
D2
/R

Fig.74

Etapes :

1- Circuit de la figure 72 réalisé.

2- Vérification de la table de vérité de la bascule en commutant les interrupteurs S1 et S2 en fonction du tableau 32 ci-dessous.

R	S	/R	/S	Qn+1	/Qn+1	Commentaires
0	0	1	1	Qn	/Qn	mémorisation
0	1	1	0	1	0	mise à "1"
1	0	0	1	0	1	RAZ
1	1	0	0	1	1	état interdit

Tableau 32

3- Etablissement de l'équation logique associée à la bascule /R/S à opérateurs logiques NAND (avec Karnaught):

$$Qn+1 = /RQn + S$$

4- Complété le chronogramme de la figure 75 à l'aide de la table de vérité du tableau 32.

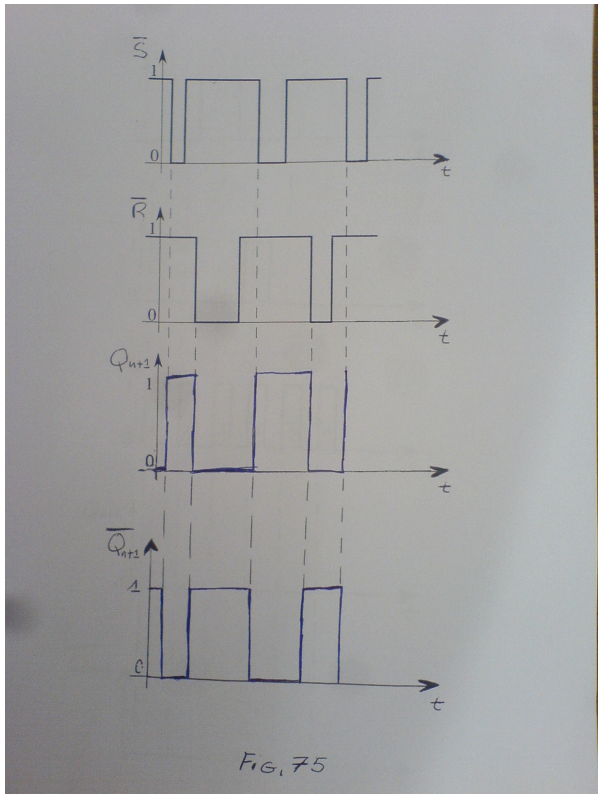

FIG. 75

5- En interprétant les résultats obtenus, je constate que la bascule /R/S NAND à les même fonction qu'une bascule RS NOR. On peut donc utiliser différentes portes pour faire des bascules, ceci en fonction des disponibilités.

6- Circuit de la figure 73 réalisé.

7- Commutation des interrupteurs S1 et S2 dans les différents états de fonctionnement indiqués dans le tableau 33. Le symbole pour l'horloge H indiquant que l'interrupteur S3 doit être commuté de Haut ↑ en Bas ↓.

S	R	H	Qn+1	/Qn+1	Commentaires
0	0	↑↓	Qn	/Qn	mémorisation
1	0	↑↓	1	0	mise à 1
0	1	↑↓	0	1	RAZ
1	1	↑↓	1	1	état interdit

Tableau 33

Il faut que l'horloge H soit à 1(Haut) pour que le mouvement des interrupteurs S1 et S2 agissent sur la bascule.

8- Après avoir débranché l'interrupteur S3, j'ai appliqué une impulsion logique TTL de fréquence basse à l'aide d'un générateur d'impulsions TTL.

9- Etablissement expérimental de la table de vérité de la bascule RSH (ou RST) et remplissage du tableau 34.

H	S	R	/S	/R	Qn+1	/Qn+1	Commentaires
0	X	X	1	1	X	X	
⎍	0	0	1	1	Qn	/Qn	mémorisation
⎍	0	1	1	⎎	0	1	RAZ
⎍	1	0	⎎	1	1	0	mise à 1
⎍	1	1	⎎	⎎	1	1	état interdit(clignotement des diodes)

Tableau 34 (X = état indifférent)

Le TTL permet d'avoir un interrupteur "automatique" en fonction de la fréquence. Mais il n'aura pas d'influence sur les sorties .

10- Etablissement des équations logiques associées à la bascule RSH à opérateurs logiques NAND.

/S = H/S/R+H/SR = H/S(R+/R) = H/S

/R = HS/R + H/S/R = H/R(S +/S) = H/R

Qn+1= /S+Qn/R

11- J'ai complété les chronogrammes de la figure 76.

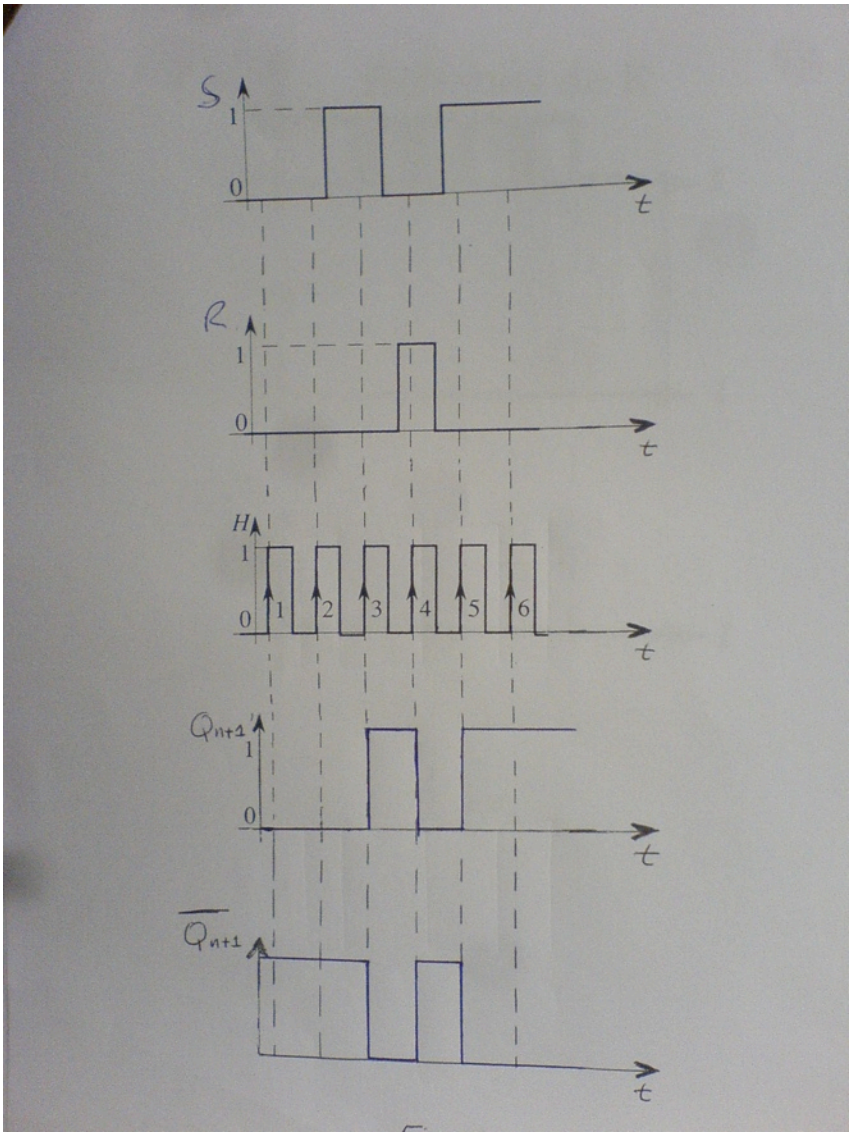

Figure 76

12- En interprétant les résultats obtenus, je me rend compte qu'il faut que "H "soit à 1 pour que S et R aient une influence sur la sortie. En fonction de la fréquence de "H ", ce blocage par l'horloge ne se voit pas à l'oeil.

13- Circuit de la figure 74 réalisé.

14- Commutation de l'interrupteur S en fonction des états indiqués dans le tableau 35 et notation dans ce tableau des états des LEDs D1 et D2. En interprétant les résultats obtenus, je me rend compte que l'on obtient un "inverseur", i.e soit une LED est allumée, soit l'autre, mais jamais les deux.

Position de S	D1	D2	Commentaires
A	allumée	éteinte	
B	éteinte	allumée	

15- Chronogramme de la figure 77 complété.

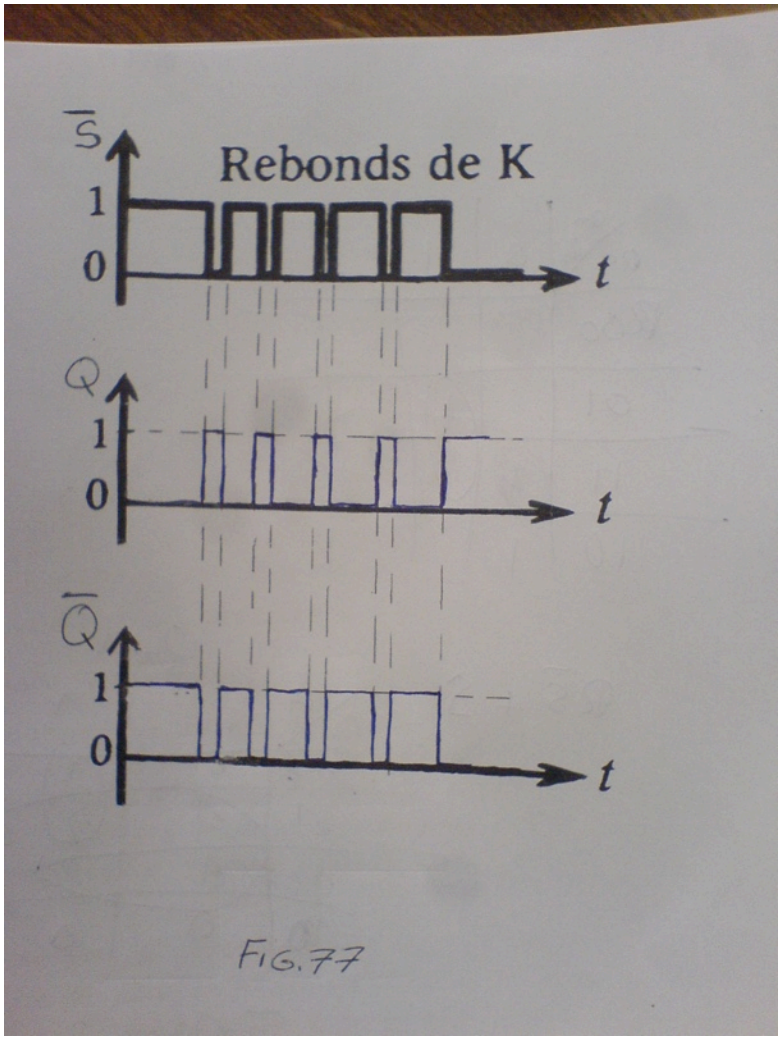

FIG.77

En analysant ce chronogramme, je me rend compte que la sortie Q et exactement inversée par rapport à l'entrée /S.

16- Le principe de la figure 74 et de mémoriser une entrée pour la restituer une fois. i.e si l'on presse plusieurs fois d'affilée sur l'entrée "A" (ou "B"), la sortie restera stable tant que un ordre contraire n'aura pas été donné.

17- En conclusion je dirais qu'une bascule sert à mémoriser un bit pour pouvoir le restituer une fois avant un ordre contraire.

Questions :

1- Le principe de fonctionnement d'une bascule RS statique d'après son chronogramme est :

si R = 0 et S = 0 alors Qn+1 = état précédent
si R = 0 et S = 1 alors Qn+1 = 1
si R = 1 et S = 0 alors Qn+1 = 0
si R = 1 et S = 1 alors Qn+1 = état interdit

La valeur de la sortie Q est mémorisée tant que les entrées ne sont pas modifiées.

2- Avec la bascule RS, avoir les deux entrées à l'état haut est:

Interdit.

3- Avec la bascule RS à Horloge, une impulsion est nécessaire chaque fois avec l'un ou l'autre de l'entrée R et S pour provoquer le bon fonctionnement.

4- La bascule RS à Horloge est de fonctionnement synchrone.

5- En comparant le principe de fonctionnement d'une bascule RS à celui d'une bascule RSH, je constate que, en regardant leurs tables de vérités, leurs résultats sont identiques à la sortie . Mais la bascule RSH à besoin d'un signal d'horloge pour pouvoir fonctionner.