



REPUBLIQUE DU BENIN

* * * *
_ _ _



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE (MERS)

* * * *
_ _ _

UNIVERSITE D'ABOMEY CALAVI

* * * *
_ _ _

ECOLE POLYTECHNIQUE D'ABOMEY-CALAVI (EPAC)

NIVEAU D'ETUDE : 3^{ème} année

FILIERE : Génie informatique et télécoms

Réalisation de la bascule RS en utilisant le circuit
intégré 74LS00

UE : Circuits Logiques Combinatoires et Séquentiels

ECU : Circuits Logiques Séquentiels

Membres du groupe :

- 1- AGOSSOU Marvin's
- 2- ATCHI Prince
- 3- ATINDEHOU Axellius
- 4- CHABI Mirchad
- 5- DJOTAN Anette
- 6- LOKO Chékina

Chargé du cours:

Dr Max Fréjus O. SANYA

ANNEE ACADEMIQUE: 2024-2025

Table des matières

INTRODUCTION.....	3
Définition de la bascule RS	4
Fonction logique Q permettant la réalisation de la bascule RS	4
Logigramme	4
Table de vérité	5
Schéma électrique de la fonction Q pour la réalisation de la bascule RS	5
Dimensionnement.....	6
Datasheet du circuit intégré 74LS00	6
Calcul des résistances R1, R2 , R3, R4, R5 et R6	7
Calcul des résistances de sorties.....	8
Bilan des composants utilisés pour la réalisation de la bascule RS.....	9
Simulation	9
Pour S = 0 et R = 0	9
Pour S = 1 et R = 0	10
Pour S = 0 et R = 1	10
Pour S = 1 et R = 1	10
CONCLUSION	12

INTRODUCTION

Dans le cadre de ce travail pratique, nous avons réalisé une bascule RS à l'aide du circuit intégré 74LS00, qui est une porte logique NAND à deux entrées. Le principal objectif de ce TP était de concevoir et d'implémenter une bascule RS fonctionnelle, un composant fondamental en logique séquentielle. Pour ce faire, nous avons utilisé un protoboard pour effectuer le câblage et tester le comportement du circuit. Ce rapport présente la méthodologie employée, les étapes de construction du circuit, ainsi que les résultats obtenus lors de l'expérimentation.

Définition de la bascule RS

La bascule RS (ou bascule Reset-Set) est un dispositif électronique capable de mémoriser un bit d'information. Elle dispose de deux entrées principales : R (Reset) et S (Set), et d'une sortie Q qui représente l'état mémorisé.

La lettre S est mise pour « SET » mise à 1 et le lettre R pour « RESET » remise à 0.

- Si on fait $S = 1$ (état actif) et $R = 0$ (état inactif), Q prend l'état 1 (état actif) et conserve cet état lorsqu'on repasse à la combinaison $S = 0$ et $R = 0$.
- Si on fait $S = 0$ (état inactif) et $R = 1$ (état actif), Q prend l'état 0 (état inactif) et conserve cet état lorsqu'on repasse à la combinaison $S = 0$ et $R = 0$.
- L'état de Q pour $S = 1$ et $R = 1$ n'est pas imposé.

Fonction logique Q permettant la réalisation de la bascule RS

$$Q = S + Q\bar{R}$$

$$Q = \overline{\overline{S} \cdot \overline{Q} \cdot R}$$

$$Q = \overline{\overline{S} \cdot \overline{Q} \cdot R}$$

Logigramme

La figure 1 ci-dessous représente le logigramme de la fonction Q de la bascule RS

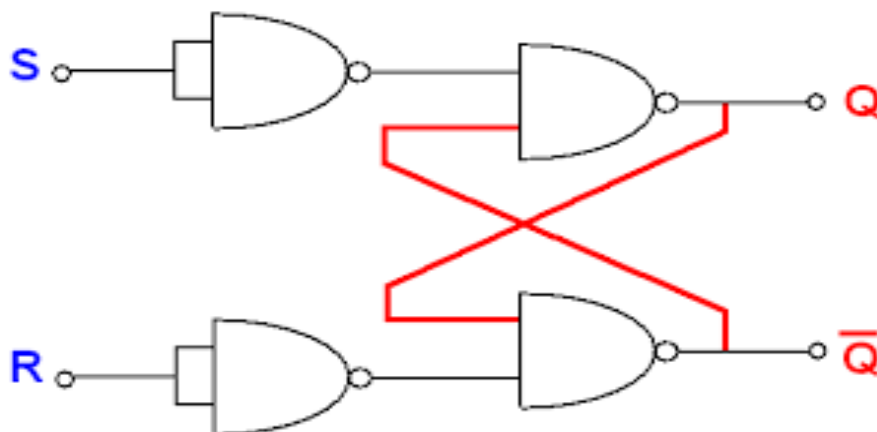


Figure1 : Logigramme de la fonction logique Q

Table de vérité

Considérons que dans la table de vérité ci-dessous, les états logiques :

- « 1 » correspond à interrupteur fermé
- « 0 » correspond à interrupteur ouvert .

Tableau1 : Table de vérité de la fonction Q

Entrées		Sorties	
S	R	Q	\overline{Q}
0	0	Q_0	$\overline{Q_0}$
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1

Q_0 représente l'état précédent de la sortie Q et $\overline{Q_0}$ le complément de Q_0 .

Schéma électrique de la fonction Q pour la réalisation de la bascule RS

La figure 2 ci-dessous montre le branchement électrique à réaliser pour un meilleur fonctionnement de la bascule RS.

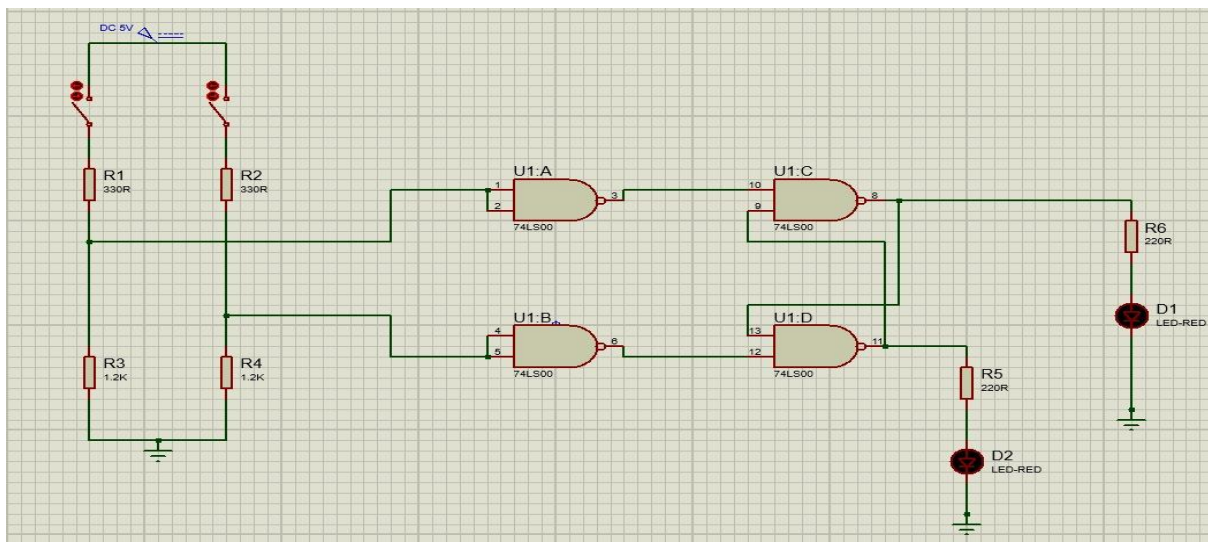


Figure2 : Schéma électrique de la fonction Q pour la réalisation de la bascule RS

Dimensionnement

La réalisation de la bascule RS nécessite un dimensionnement afin d'avoir un bon fonctionnement du circuit et protéger les composants électroniques utilisés.

Les caractéristiques ci-dessous du Circuit Intégré 74LS00 ont donc été pris en compte :

- V_{cc} : tension d'alimentation ;
- V_{OH} : tension de sortie pour obtenir un état haut ;
- V_{IH} : tension d'entrée pour obtenir un état haut ;
- I_{OH} : courant de sortie pour obtenir un état haut ;
- I_{IL} : courant d'entrée pour obtenir un état bas

Ces caractéristiques sont données dans le tableau 2 ci-dessous

Datasheet du circuit intégré 74LS00

Tableau2 : Datasheet du circuit intégré 74LS00

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 _{CC}	Supply Voltage	4.75	5	5.25	V
V _{IH}	HIGH Level Input Voltage	2			V
V _{IL}	LOW Level Input Voltage			0.8	V
I _{OH}	HIGH Level Output Current			-0.4	mA
I _{OL}	LOW Level Output Current			8	mA
T _A	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 _I	Input Clamp Voltage	V _{CC} = Min, I _I = -18 mA			-1.5	V
V _{OH}	HIGH Level Output Voltage	V _{CC} = Min, I _{OH} = Max, V _{IL} = Max	2.7	3.4		V
V _{OL}	LOW Level Output Voltage	V _{CC} = Min, I _{OL} = Max, V _{IH} = Min		0.35	0.5	V
		I _{OL} = 4 mA, V _{CC} = Min		0.25	0.4	
I _I	Input Current @ Max Input Voltage	V _{CC} = Max, V _I = 7V			0.1	mA
I _{IH}	HIGH Level Input Current	V _{CC} = Max, V _I = 2.7V			20	μA
I _{IL}	LOW Level Input Current	V _{CC} = Max, V _I = 0.4V			-0.36	mA
I _{OS}	Short Circuit Output Current	V _{CC} = Max (Note 3)	-20		-100	mA
I _{CCH}	Supply Current with Outputs HIGH	V _{CC} = Max		0.8	1.6	mA
I _{CCL}	Supply Current with Outputs LOW	V _{CC} = Max		2.4	4.4	mA

Note 2: All typicals are at V_{CC} = 5V, T_A = 25°C.

Note 3: Not more than one output should be shorted at a time, and the duration should not exceed one second.

Switching Characteristics

at V_{CC} = 5V and T_A = 25°C

Symbol	Parameter	R _L = 2 kΩ				Units
		C _L = 15 pF		C _L = 50 pF		
		Min	Max	Min	Max	
t _{PLH}	Propagation Delay Time LOW-to-HIGH Level Output	3	10	4	15	ns
t _{PHL}	Propagation Delay Time HIGH-to-LOW Level Output	3	10	4	15	ns

Calcul des résistances R1, R2 , R3, R4, R5 et R6

En appliquant la loi de diviseur de tension au niveau de la maille d'entrée du circuit électrique avec Vin la tension à l'entrée, on a :

$$V_{in} = \frac{R_4}{R_4 + R_3} V_{cc} \text{ or } V_{in} \geq V_{IHmin}$$

$$\text{Alors } \frac{R_4}{R_4 + R_3} V_{cc} \geq V_{IHmin}$$

$$\equiv R_4 \times V_{cc} \geq (R_4 + R_3) V_{IHmin}$$

$$R4 \geq \frac{R3}{V_{cc} - V_{IHmin}}$$

AN : Pour $R3 = 330 \Omega$, $V_{cc} = 5V$ et $V_{IHmin} = 3V$ on a

$$R4 \geq \frac{330}{5 - 3}$$

$$R4 \geq 165\Omega$$

Prenons $R4 = 1K\Omega$

Par analogie, on a :

$R1 = 330 \Omega$ et $R2 = 1K\Omega$

Calcul des résistances de sorties

D'après la loi d'Ohm, on a :

$$R7 = \frac{V_o}{I_s}$$

avec I_s le courant seuil de la LED et V_o la tension de sortie du circuit intégré .

$$V_o \geq V_{OHmin} \equiv \frac{V_o}{I_s} \geq \frac{V_{OHmin}}{I_s}$$

Donc

$$R7 \geq \frac{V_{OHmin}}{I_s}$$

AN : $I_s = 20 \text{ mA}$; $V_{OHmin} = 3 V$

$$R7 \geq \frac{3}{20 \cdot 10^{-3}}$$

$$R_7 \geq 150\Omega$$

Par analogie, $R6 \geq 150 \text{ ohms}$

Prenons : $R6 = 220 \Omega$ et $R7 = 220 \Omega$

Bilan des composants utilisés pour la réalisation de la bascule RS

Le tableau 3 ci-dessous fait un bilan des composants utilisés lors du câblage afin de réaliser la bascule RS.

Tableau 3 : Liste des composants utilisés

Composants	Caractéristiques	Quantité
Résistances	1k Ω	02
	330 Ω	02
	220 Ω	02
LED	Rouge	01
	Jaune	01
Source d'alimentation	5 V/Continue	01
Circuit intégré 74LS02	Datasheet	01
Protoboard		01

Simulation

Pour $S = 0$ et $R = 0$

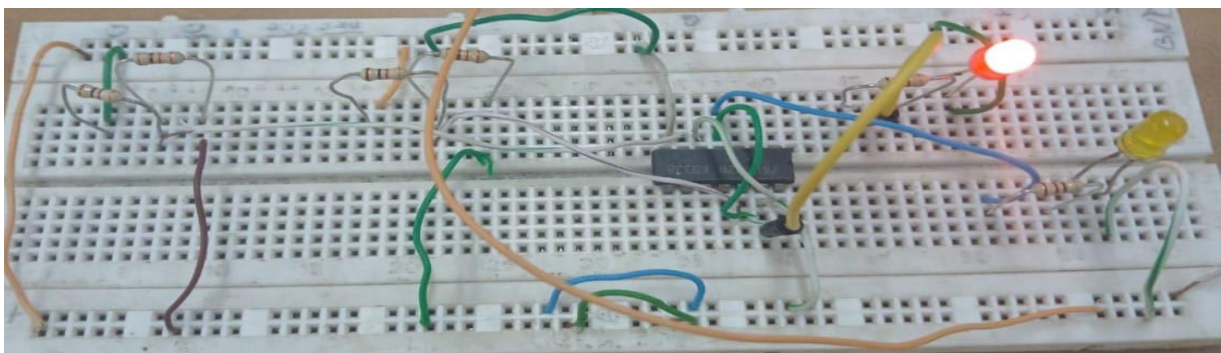


Figure3: Etats de Q et \overline{Q} \overline{R} pour $S = 0$ et $R = 0$

Pour $S = 1$ et $R = 0$

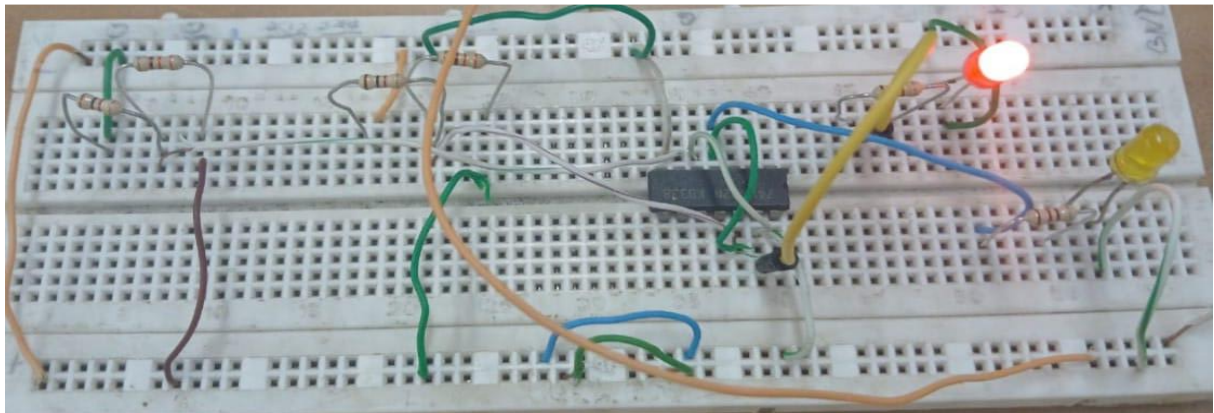


Figure 4 : Etats de Q et $\overline{Q} \overline{R}$ pour $S = 1$ et $R = 0$

Pour $S = 0$ et $R = 1$

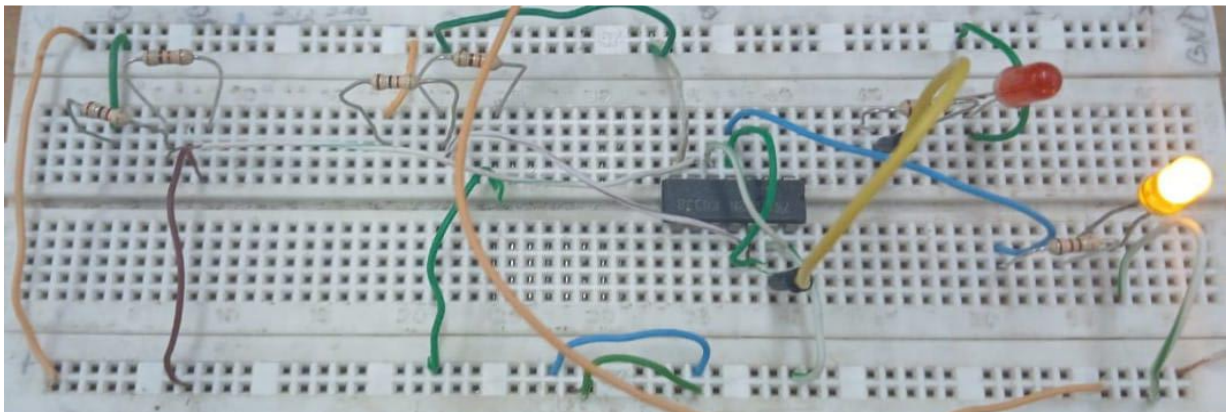


Figure 5 : Etats de Q et $\overline{Q} \overline{R}$ pour $S = 0$ et $R = 1$

Pour $S = 1$ et $R = 1$

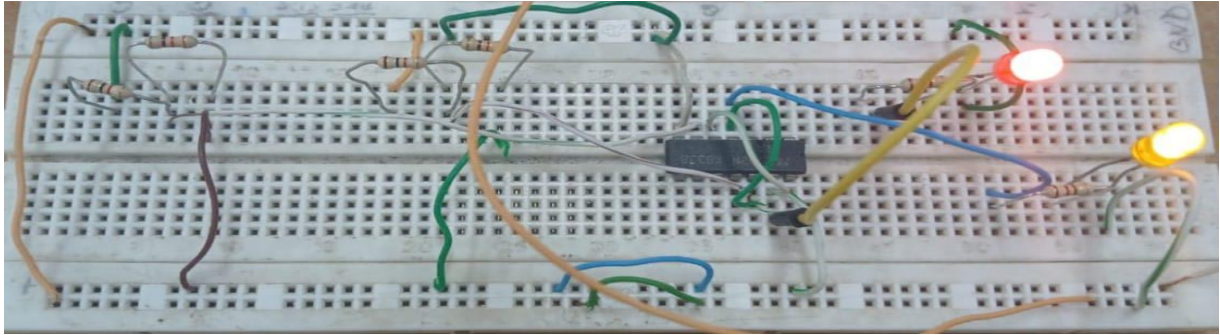


Figure 6: Etats de Q et $\overline{Q} \overline{R}$ pour S = 1 et R = 1

CONCLUSION

Ce TP a permis de réaliser une bascule RS en utilisant le circuit intégré **74LS00**, contenant quatre portes NAND. Nous avons pu observer le fonctionnement de cette bascule en manipulant les entrées **Set** et **Reset**, et en vérifiant les états de la sortie. Le câblage sur protoboard a renforcé la compréhension des concepts théoriques et pratiques des circuits logiques. Ce travail nous a permis de maîtriser le fonctionnement de la bascule RS réalisé à bases des portes logiques NAND et de leur utilisation dans les circuits séquentiels, tout en posant les bases pour des projets plus complexes à venir.