

Série n°3 : Logique Séquentielle

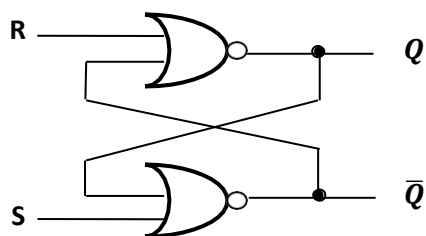
**Exercice 1 :** Soit ci-dessous, la table de transition (excitation) de la bascule RS ; Déduire les valeurs logiques des variables R et S pour chacune des sorties (transistions).

$Q_+$	$\bar{Q}_+$	R	S
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

**Exercice 2 :** Soit la table de vérité relative à la bascule RS ; Donner les différentes sorties ainsi que le mode de fonctionnement du circuit.

Entrées		Sorties		Mode de fonctionnement
R	S	$Q_n$	$Q_{n+1}$	
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

**Exercice 3 :** Soit le logigramme de la bascule RS à portes NOR, ainsi que sa table de vérité, vu dans le cours.



R	S	$Q_+$	$\bar{Q}_+$	Mode de fonctionnement
0	0	$Q$	$\bar{Q}$	Mémorisation de l'état précédent
0	1	1	0	Mise à 1 : Marche
1	0	0	1	Remise à 0 : Arrêt
1	1	-	-	Interdit

- Tracer le logigramme de la bascule avec les portes NAND seulement, en donnant les détails des différentes combinaisons de R et S.

Corrigé de la Série n°3 : Logique Séquentielle

**Exercice 1 :** Soit ci-dessous, la table de transition (excitation) de la bascule RS ; Déduire les valeurs logiques des variables R et S pour chacune des sorties (transitions).

$Q_+$	$\bar{Q}_+$	R	S
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

1- Première transition :  $Q = Q_+ = 0 \Rightarrow$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{Soit Mémoire} \Rightarrow R = S = 0 \\ \text{Soit un Reset (remise à 0)} \Rightarrow R = 1 \text{ et } S = 0 \end{array} \right.$

Donc  $R = 0, 1 \text{ et } S = 0 \Rightarrow R = X; S = 0$

$Q_+$	$\bar{Q}_+$	R	S	R.S
0	0	X	0	0.0
				1.0
0	1			
1	0			
1	1			

2- Deuxième transition :  $Q = 0 \text{ et } Q_+ = 1 \Rightarrow$  L'état est passé à 1 (Marche)  $\Rightarrow$   
 On demande une mise à 1  
 Donc,  $S = 1 \text{ et } R = 0$  ;

$Q_+$	$\bar{Q}_+$	R	S	R.S
0	0	X	0	0.0
				1.0
0	1	0	1	0.1
1	0			
1	1			

3- Troisième transition :  $Q = 1$  et  $Q_+ = 0 \Rightarrow$  L'état est passé à 0 (Arret)  $\Rightarrow$

On demande une remise à 0

Donc,  $R = 1$  et  $S = 0$  ;

$Q_+$	$\bar{Q}_+$	R	S	R.S
0	0	X	0	0.0 1.0
0	1	0	1	0.1
1	0	1	0	1.0
1	1			

4- Quatrième transition :  $Q = Q_+ = 1 \Rightarrow$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{Soit Mémorisation} \Rightarrow R = S = 0 \\ \text{Soit une mise à 1} \Rightarrow S = 1 \text{ et } R = 0; \end{array} \right.$

Donc  $R = 0$  et  $S = 0, 1 \Rightarrow R = 0; S = X$

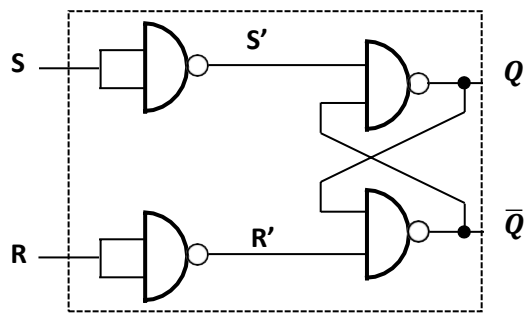
$Q_+$	$\bar{Q}_+$	R	S	R.S
0	0	X	0	0.0 1.0
0	1	0	1	0.1
1	0	1	0	1.0
0	1	0	X	0.0 0.1

**Exercice 2 :** Se référant à la table de vérité de vérité de la bascule RS ci-dessous, on peut remplir la table de vérité...

R	S	$Q_+$	$\bar{Q}_+$	Mode de fonctionnement
0	0	$Q$	$\bar{Q}$	Mémorisation de l'état précédent
0	1	1	0	Mise à 1 : Marche
1	0	0	1	Remise à 0 : Arret
1	1	-	-	Interdit

Entrées		Sorties			Mode de fonctionnement
R	S	$Q_n$	$Q_{n+1}$	$\bar{Q}_{n+1}$	
0	0	0	0	1	Mémorisation de l'état précédent (car R=S=0)
0	0	1	1	0	Mémorisation de l'état précédent (car R=S=0)
0	1	0	1	0	Mise à 1 (S=1 et R=0)
0	1	1	1	0	Maintien à 1 ( S vaut toujours 1 et R=0)
1	0	0	0	1	Remise à 0 (Arret du circuit car R=1 et S=0)
1	0	1	0	1	Maintien à 0 (R vaut toujours 1 et S=0)
1	1	0	-	-	Interdit (incohérence)
1	1	1	-	-	Interdit (Incohérence)

**Exercice 3 :** Le logigramme de la bascule RS avec uniquement des portes NAND



R	S	$Q_+$	$\bar{Q}_+$	Mode de fonctionnement
0	0	$Q$	$\bar{Q}$	Mémorisation de l'état précédent
0	1	1	0	Mise à 1 : Marche
1	0	0	1	Remise à 0 : Arrêt
1	1	-	-	Interdit

Le détail des combinaisons : Il faudrait que le logigramme respecte la table de vérité., voyons le détail :

$$1. \text{ Première combinaison : } R=S=0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Q_+ = \overline{S'} * \bar{Q} = \overline{\overline{S} * \overline{S}} * \bar{Q} = \overline{0 * 0} * \bar{Q} = \overline{1} * \bar{Q} = \bar{Q} = Q \\ \bar{Q}_+ = \overline{R'} * \bar{Q} = \overline{\overline{R} * \overline{R}} * \bar{Q} = \overline{0 * 0} * \bar{Q} = \overline{1} * \bar{Q} = \bar{Q} \end{array} \right.$$

**Donc, là, il s'agit d'une mémorisation, et cela correspond au mode de fonctionnement de la bascule RS lorsque  $R=S=0$ .**

2. Deuxième combinaison Si  $R=0$  et  $S=1$ , ( mise à 1, normalement on devrait trouver  $Q_+ = 1$  et  $\bar{Q}_+ = 0$

$$\text{alors } \left\{ \begin{array}{l} Q_+ = \overline{S'} * \bar{Q} = \overline{\overline{S} * \overline{S}} * \bar{Q} = \overline{1 * 1} * \bar{Q} = \overline{0} * \bar{Q} = \bar{0} = 1 \\ \bar{Q}_+ = \overline{R'} * \bar{Q} = \overline{\overline{R} * \overline{R}} * \bar{Q} = \overline{0 * 0} * \bar{Q} = \overline{1} * \bar{Q} = \bar{1} = 0 \end{array} \right.$$

**Là également, ca respecte le mode de fonctionnement de la bascule RS lorsque  $R=0$  et  $S=1$ , on a une mise à 1, donc  $Q_+ = 1$  et  $\bar{Q} = 0$ .**

3. Troisième combinaison Si  $R=1$  et  $S=0$ , remise à 0, normalement on devrait trouver  $Q_+ = 0$  et  $\bar{Q}_+ = 1$

$$\text{alors } \left\{ \begin{array}{l} \bar{Q}_+ = \overline{R'} * \bar{Q} = \overline{\overline{R} * \overline{R}} * \bar{Q} = \overline{1 * 1} * \bar{Q} = \overline{0} * \bar{Q} = \bar{0} = 1 \\ Q_+ = \overline{S'} * \bar{Q} = \overline{\overline{S} * \overline{S}} * \bar{Q} = \overline{0 * 0} * \bar{Q} = \overline{1} * \bar{Q} = \bar{1} = 0 \end{array} \right.$$

**Là aussi, ca respecte le mode de fonctionnement de la bascule RS lorsque  $R=1$  et  $S=0$ , on a une remise à 0, donc  $Q_+ = 0$  et  $\bar{Q} = 1$ .**

4. Quatrième combinaison Si  $R=S=1$ , ( mise à 1, et remise à 0, cas interdit, normalement on trouvera

$Q_+ = \bar{Q}_+ = 1$ , et c'est contradictoire

$$\text{alors } \left\{ \begin{array}{l} Q_+ = \overline{S' * \bar{Q}} = \overline{\bar{S} * \bar{S} * \bar{Q}} = \overline{1 * 1 * \bar{Q}} = \overline{0 * \bar{Q}} = \bar{0} = 1 \\ \bar{Q}_+ = \overline{R' * \bar{Q}} = \overline{\bar{R} * \bar{R} * \bar{Q}} = \overline{1 * 1 * \bar{Q}} = \overline{0 * \bar{Q}} = \bar{0} = 1 \end{array} \right.$$

***La dernière combinaison correspond au mode de fonctionnement de la bascule RS lorsque  $R=S=1$ , on a une incohérence (cas interdit) car on aboutit à  $Q_+ = \bar{Q}_+ = 1$ .***