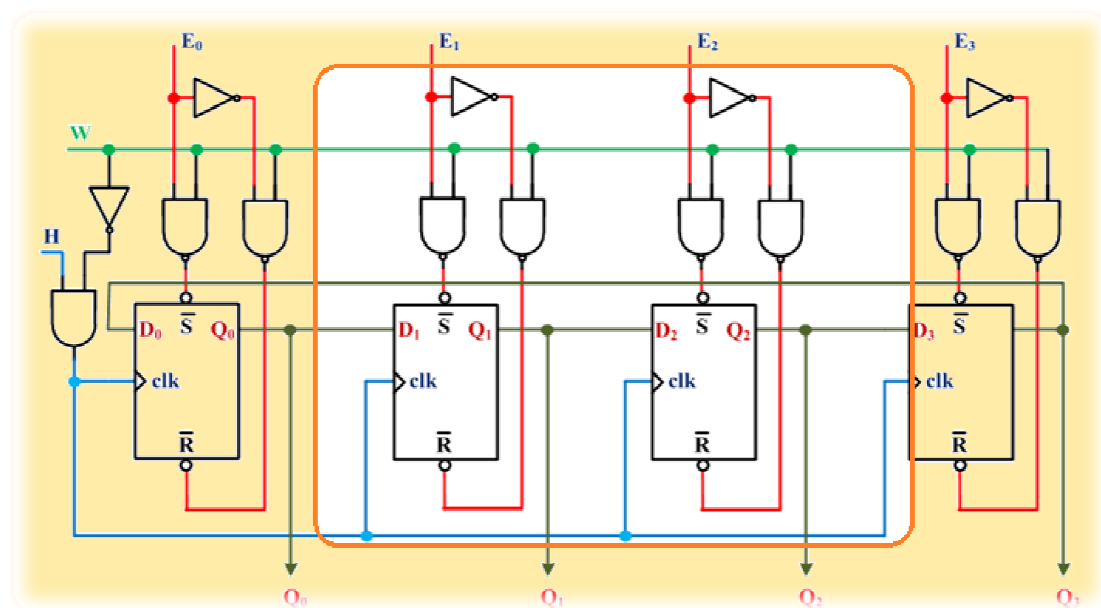


Corrigé du TD3



Exercice N°1**1. Caractéristique d'un registre :**

- **La capacité** : nombre de bits du mot binaire qu'il peut mémoriser.
- **Le mode d'écriture ou de chargement** : série (transmission par un seul fil conducteur ou parallèle (transmission par un bus de n fils conducteurs).
- **Le mode de lecture** : série (une seule sortie) ou parallèle (n sorties).

2. Différents types de registres :

Selon le mode d'accès en écriture (entrée) et en lecture (sortie), série ou parallèle, il existe quatre types de registres :

- Entrée série / Sortie série (**SISO**).
- Entrée parallèle / Sortie série (**PISO**).
- Entrée série / Sortie parallèle (**SIPO**).
- Entrée parallèle / Sortie parallèle (**PIPO**).

Ces quatre types peuvent être classés en deux catégories : les registres de **mémorisation** (tampon) et les registres à **décalage**.

3. Fonction principale et caractéristiques d'un registre PIPO :

Ce registre permet la mémorisation de n bits (**c'est un registre tampon**). Il est caractérisé par **des étages indépendants** (ses bascules n'ont pas de liaisons entre-elles).

4. Contenu du registre SISO (décalage à droite) après 6 impulsions d'horloge s'il reçoit sur son entrée série le mot binaire 10101101 :

Impulsion	ES	Etat n				Etat n+1			
		Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃
1	1010110 1	0	0	0	0	1	0	0	0
2	101011 0	1	0	0	0	0	1	0	0
3	10101 1	0	1	0	0	1	0	1	0
4	1010 1	1	0	1	0	1	1	0	1
5	101 0	1	1	0	1	0	1	1	0
6	10 1	0	1	1	0	1	0	1	1

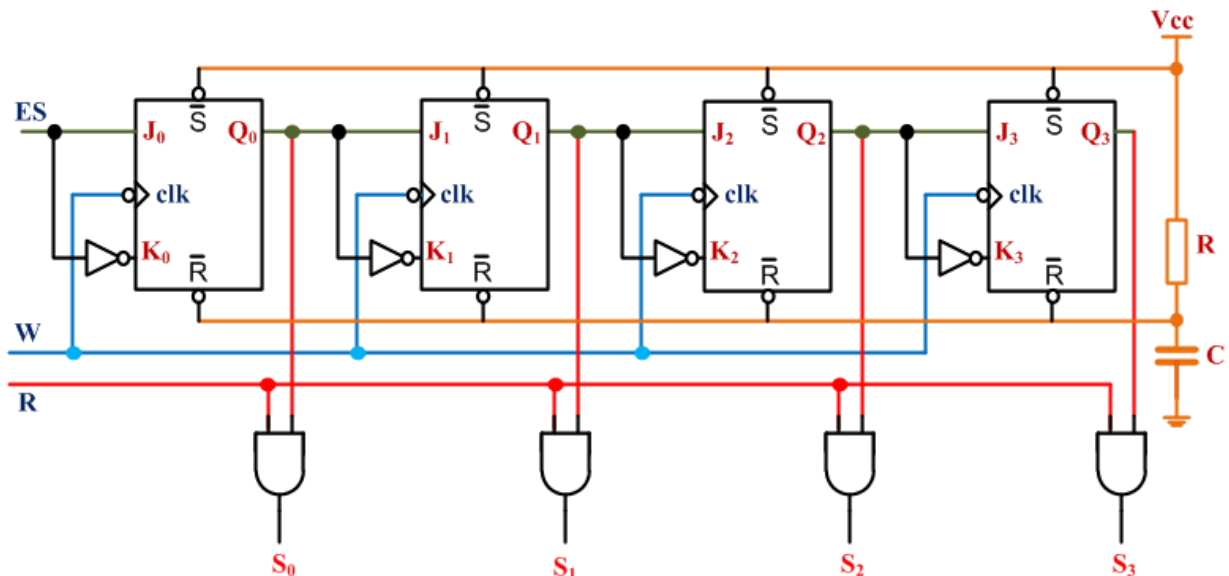
5. Contenu du registre SISO (décalage à gauche) après 6 impulsions d'horloge s'il reçoit sur son entrée série le mot binaire 10101101.

Impulsion	Etat n				Etat n+1				ES
	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1010110 1
2	1	0	0	0	0	0	1	0	101011 0
3	0	1	0	0	0	1	0	1	10101 1
4	1	0	1	0	1	0	1	1	1010 1
5	1	1	0	1	0	1	1	0	101 0
6	0	1	1	0	1	1	0	1	10 1

Exercice N°2

Réalisation d'un registre à décalage du type entrée série-sortie parallèle à base de bascules JK à fronts descendants dont les entrées asynchrones sont commandées par états bas. Prévoir une remise à zéro automatique à l'allumage.

Il faut transformer les bascules JK en bascules D en mettant $D = J = \bar{K}$



Le circuit RC assure une remise à zéro automatique à l'allumage.

Exercice N°3

D'après le circuit donné on déduit les équations suivantes :

$$D_0 = Q_3$$

$$D_1 = Q_0$$

$$D_2 = Q_1$$

$$D_3 = Q_2$$

1. On suppose qu'à l'état initial on a : $Q_0Q_1Q_2Q_3 = X_0X_1X_2X_3$,

Impulsion	Etat n				Etat n+1			
	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
1	X_0	X_1	X_2	X_3	X_3	X_0	X_1	X_2
2	X_3	X_0	X_1	X_2	X_2	X_3	X_0	X_1

2. Ce circuit réalise la fonction d'un registre de rotation.
 3. Séquence obtenue lorsque le registre est initialisé à 1000 :

Impulsion	Etat n				Etat n+1			
	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
1	1	0	0	0	0	1	0	0
2	0	1	0	0	0	0	1	0
3	0	0	1	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	1	0	0	0

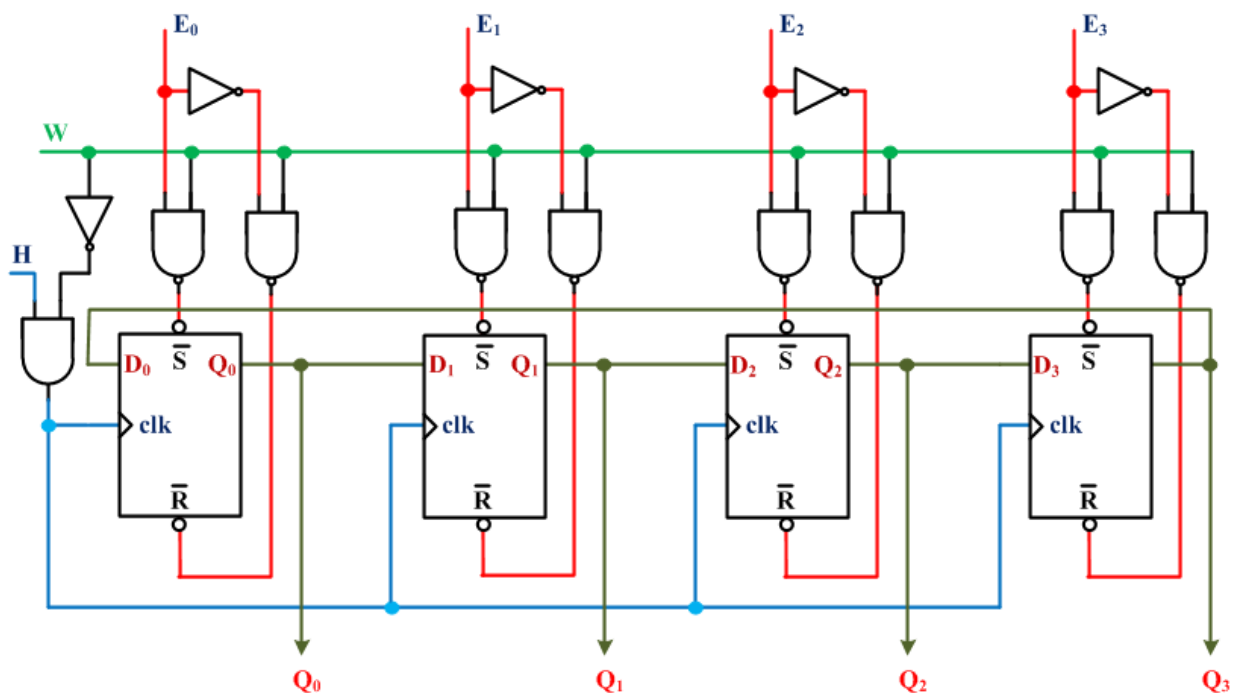
4. Le chargement parallèle asynchrone consiste à mettre à initialiser le registre par la valeur voulue en utilisant les entrées asynchrones \bar{S} et \bar{R} . Pour cela on utilise les expressions suivantes :

$$\bar{S}_i = \bar{E}_i \cdot \bar{W} = \bar{E}_i + \bar{W}_i \quad \text{et} \quad \bar{R}_i = \bar{E}_i \cdot W = E_i + \bar{W}_i$$

D'où :

- Si $W=0$ on a $\bar{S}_i = 1$ et $\bar{R}_i = 1$ donc les entrées asynchrones sont inactives et le registre fonctionne normalement.
- Si $W=1$ on a $\bar{S}_i = \bar{E}_i$ et $\bar{R}_i = E_i$ donc :
 - ✓ si $E_i = 0$ alors $\bar{S}_i = 1$ et $\bar{R}_i = 0$ d'où la bascule i est initialisée à 0.
 - ✓ si $E_i = 1$ alors $\bar{S}_i = 0$ et $\bar{R}_i = 1$ d'où la bascule i est initialisée à 1.

Le blocage du signal d'horloge au moment de l'initialisation s'effectue en mettant $clk = \bar{W} \cdot H$, ce qui donne $clk=0$ lorsque $W=1$ (c'est-à-dire à l'initialisation) et $clk=H$ lorsque $W=0$.



5. Pour le circuit modifié, l'équation de l'entrée D_0 devient : $D_0 = \bar{Q}_3$. D'où la séquence de fonctionnement lorsque le registre est initialisé à 0000.

Impulsion	Etat n				Etat n+1			
	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃
1	0	0	0	0	1	0	0	0
2	1	0	0	0	1	1	0	0
3	1	1	0	0	1	1	1	0
4	1	1	1	0	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0	1	1	1
6	0	1	1	1	0	0	1	1
7	0	0	1	1	0	0	0	1
8	0	0	0	1	0	0	0	0

Le circuit s'appelle dans ce cas un compteur en anneau.

Exercice N°4

1. Le circuit donné correspond à registre à décalage à droite à entrée série/sortie parallèle (SIPO).
2. Chronogrammes :

