



Circuits Séquentiels

TD 5 : Circuits séquentiels

Exo 1 : Bascules

Rappels sur les bascules RS, D et JK : tables de vérité et de transition

Soit le circuit (Figure 1) et les signaux C et D

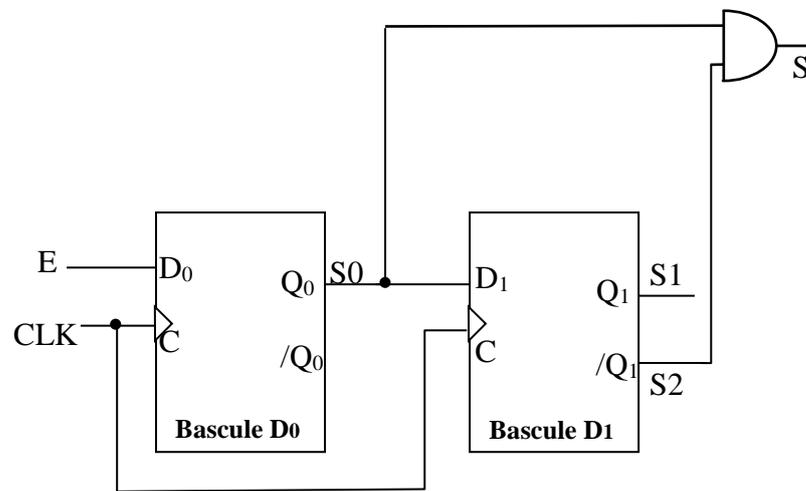


Figure 1 : circuit séquentiel avec deux bascules D et une porte ET

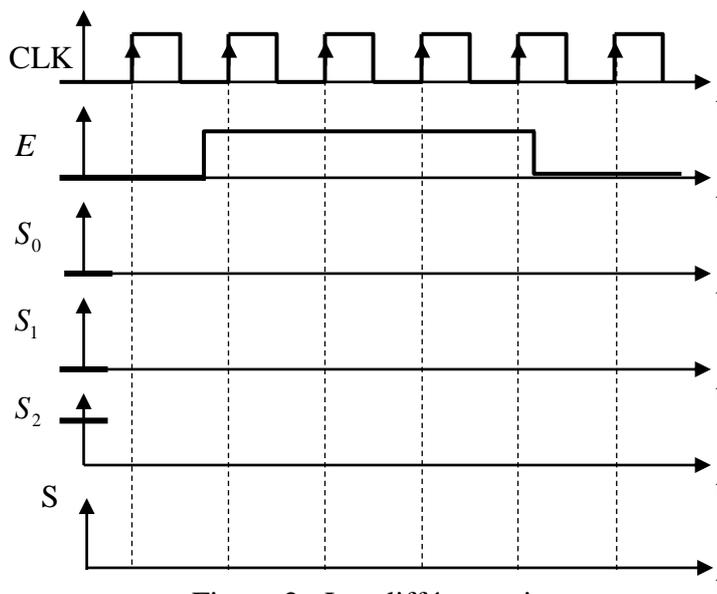


Figure 2 : Les différents signaux



Bases de l'architecture pour la programmation LIFASR 3

1) Dessinez les signaux S0, S1, S2 et S.

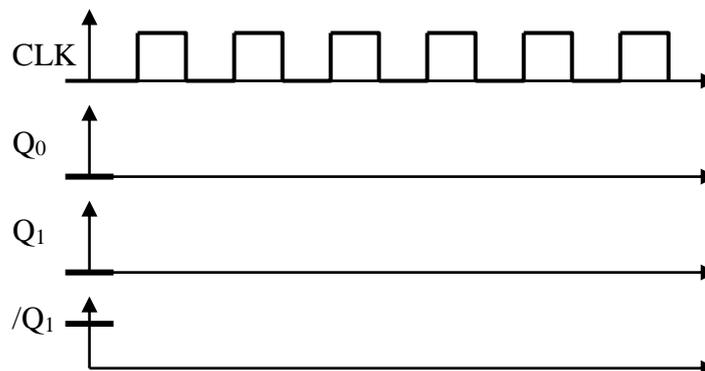
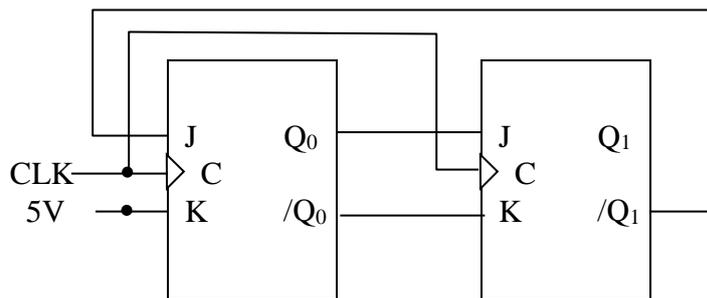
TD 6 : encore de circuits séquentiels

Exo 2 : Montage à bascules

Complétez les chronogrammes (les valeurs initiales sont données en gras) correspondant au montage suivant :

Rappel : table de vérité d'une bascule JK

J	K	Q
0	0	Q₀
0	1	0
1	0	1
1	1	/Q₀



1. Synthèse des compteurs

- 1) Réalisez un décompteur synchrone en front montant, modulo 4 (de 3 à 0) à l'aide de bascule(s) D et de portes ET, OU et NON.
- 2) Réalisez un compteur synchrone en front montant, modulo 4 (de 0 à 3) à l'aide de bascule(s) D et de portes ET, OU et NON.



Circuits Séquentiels ; RAPPELS

1. Montages à bascules

Rappels sur les bascules RS, D et JK : Tables de vérité et de transition

S	R	Q(t+1)		J	K	Q(t+1)	
0	0	$Q(t)$	(Ne change pas)	0	0	$Q(t)$	(Ne change pas)
0	1	0	(Mise à 0)	0	1	0	(Mise à 0)
1	0	1	(Mise à 1)	1	0	1	(Mise à 1)
1	1	?	(Interdit)	1	1	$Q'(t)$	(Complément)

D	Q(t+1)	
0	0	(Mise à 0)
1	1	(Mise à 1)

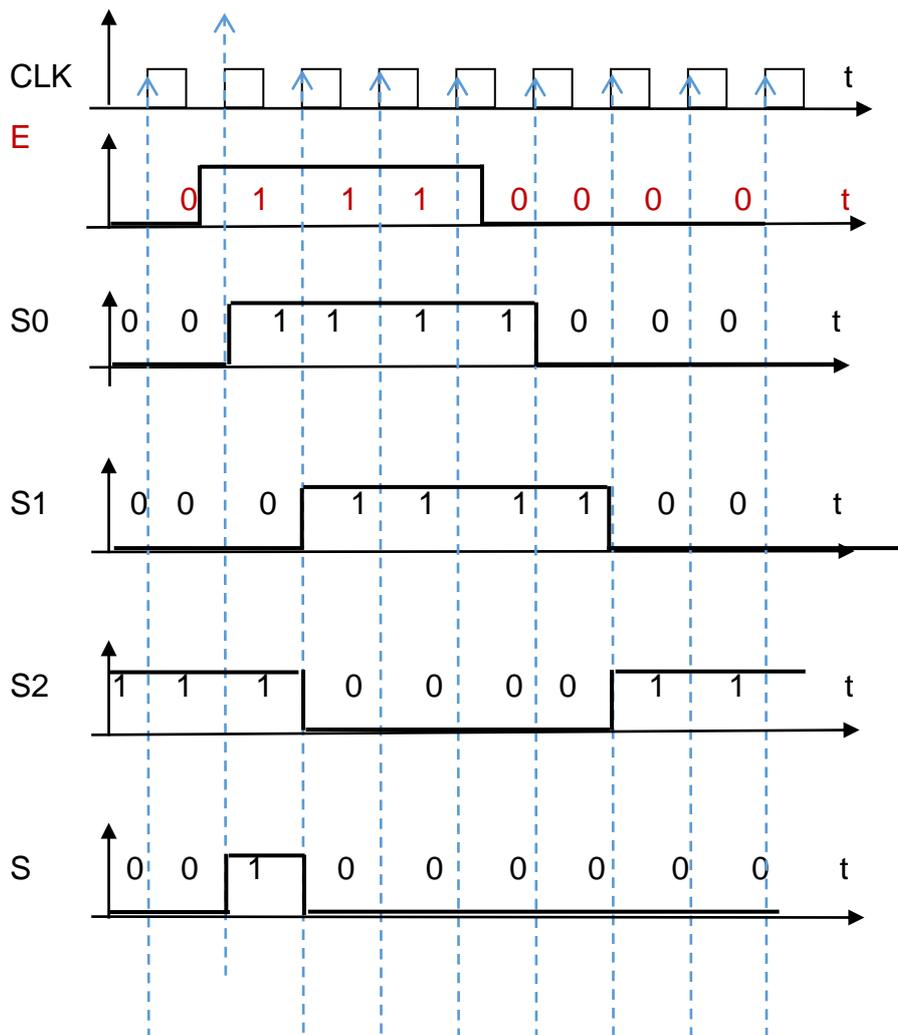
Tables de transition à déduire

Qt	Q(t+1)	R	S	Qt	Q(t+1)	J	K
0	0	X	0	0	0	0	X
0	1	0	1	0	1	1	X
1	0	1	0	1	0	X	1
1	1	0	X	1	1	X	0

Qt	Q(t+1)	D	C (exemple Front montant)
0	0	0	X
0	1	1	Front montant
1	0	0	Front montant
1	1	1	X



Montage 1



Avec :

$$D0 = E$$

$$D1 = Q0 = S0$$

$$S0 = Q0$$

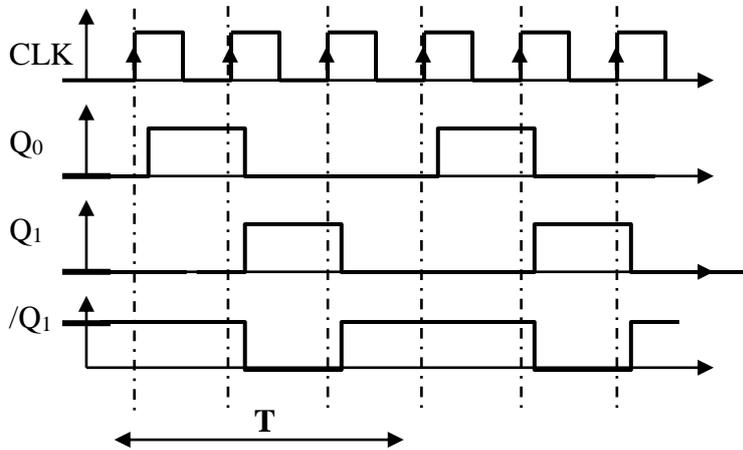
$$S1 = Q1$$

$$S2 = \neg Q1$$

$$S = S0 \cdot S2$$



Montage 2



D'après le le schéma (logigramme), nous avons :

$$\begin{aligned} J0 &= /Q1 & J1 &= Q0 \\ K0 &= 1 & K1 &= /Q0 \end{aligned}$$

A $t=t_0$: $Q0=Q1=0$

J0=	1	J1=	0
K0=	1	K1=	1

A $t=t_1$

J0=	1	J1=	1
K0=	1	K1=	0

A $t=t_2$

J0=	0	J1=	0
K0=	1	K1=	1

A $t=t_3$

J0=	1	J1=	0
K0=	1	K1=	1

Résultat :

Q1	Q0
0	0
0	1
1	0
0	0

C'est un compteur synchrone modulo 3 à l'aide des bascules JK



Bases de l'architecture pour la programmation LIFASR 3

2. Synthèse des compteurs

1) Réalisez un décompteur synchrone en front montant, modulo 4 (de 3 à 0) à l'aide de bascule(s) D et de portes ET, OU et NON.

De la même manière, on a besoin de 2 bascules D ($2^n = 2^2; n=2$) pour réaliser ce décompteur.

Table de transition :

Valeur	Q_B	Q_A	Q_B^+	Q_A^+	D_B	D_A
3	1	1	1	0	1	0
2	1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1

Les équations logiques :

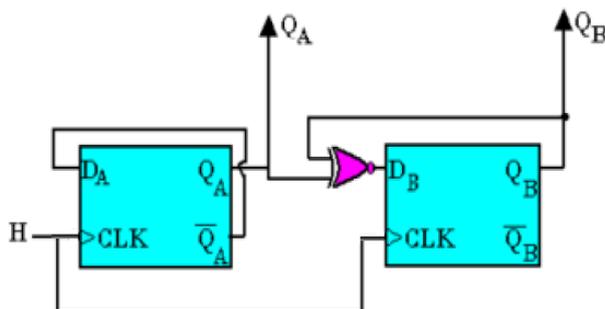
Q_B/Q_A	0	1
0	1	0
1	0	1

Q_B/Q_A	0	1
0	1	0
1	1	0

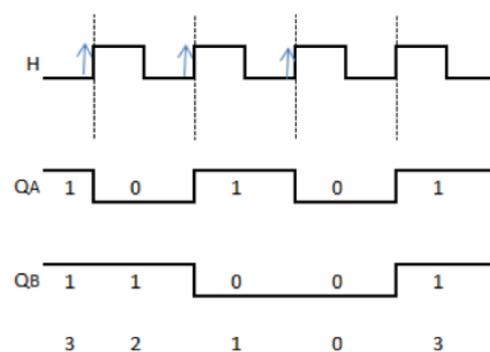
$$D_B = \bar{Q}_B \cdot \bar{Q}_A + Q_B \cdot Q_A = \bar{Q}_B \oplus Q_A$$

$$D_A = \bar{Q}_A$$

Logigramme :



Chronogramme :



Une autre version

Un décompteur synchrone modulo 4 (de 3 à 0) à l'aide de bascule(s) D et de portes ET, OU et NON.



Bases de l'architecture pour la programmation LIFASR 3

La table de vérité d'une bascule D

D	Q+
0	0
1	1

Modulo 4 = $2^n = 2^2 \Rightarrow n=2$; on a besoin de 2 bascules D pour réaliser ce décompteur.

Table de transition :

	t			t+1		Entrées	
N	Q1	Q0	N	Q1	Q0	D1	D0
3	1	1	2	1	0	1	0
2	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	3	1	1	1	1

Remarque : $D_i = Q_{i+1}$ (à l'instant t+1)

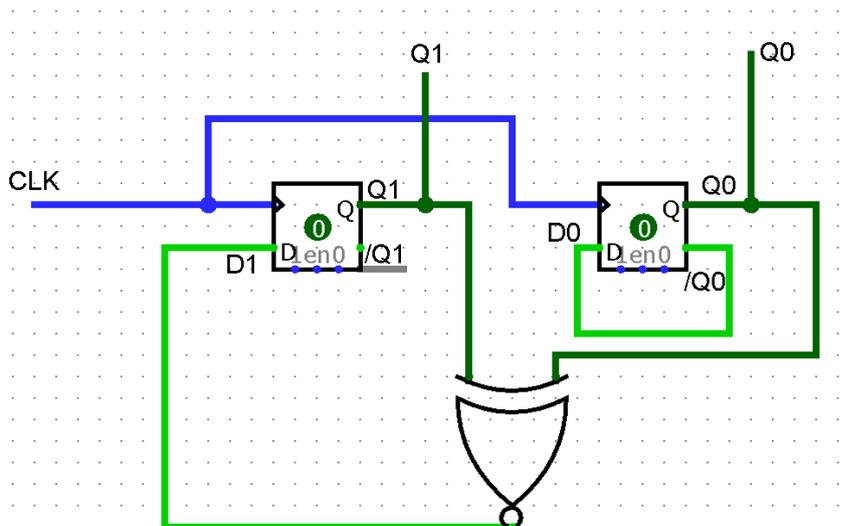
Les équations des entrées :

Faire attention : Pour trouver les équations des entrées :

$D_i = Q_i$ (à l'instant t) et non à l'instant t

$$D_0 = Q_1\overline{Q_0} + \overline{Q_1}Q_0 = \overline{Q_0}$$

$$D_1 = Q_1Q_0 + \overline{Q_1}\overline{Q_0} = \overline{Q_1 \oplus Q_0}$$





Bases de l'architecture pour la programmation LIFASR 3

- 2) Réalisez un compteur synchrone en front montant, modulo 4 (de 0 à 3) à l'aide de bascule(s) D et de portes ET, OU et NON.

Idem pour le compteur

	t			t+1		Entrées	
N	Q1	Q0	N	Q1	Q0	D1	D0
0	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	2	1	0	1	0
2	1	0	3	1	1	1	1
3	1	1	0	0	0	0	0

Remarque : $D_i = Q_{i+1}$ (à l'instant t+1)

Les équations des entrées :

Faire attention : Pour trouver les équations des entrées :

$D_i = Q_i$ (à l'instant t) et non à l'instant t

$$D_0 = Q1\overline{Q0} + \overline{Q1}Q0 = \overline{Q0}$$

$$D_1 = \overline{Q1}Q0 + \overline{Q1}Q0 = Q1 \oplus Q0$$

Logigramme :

