

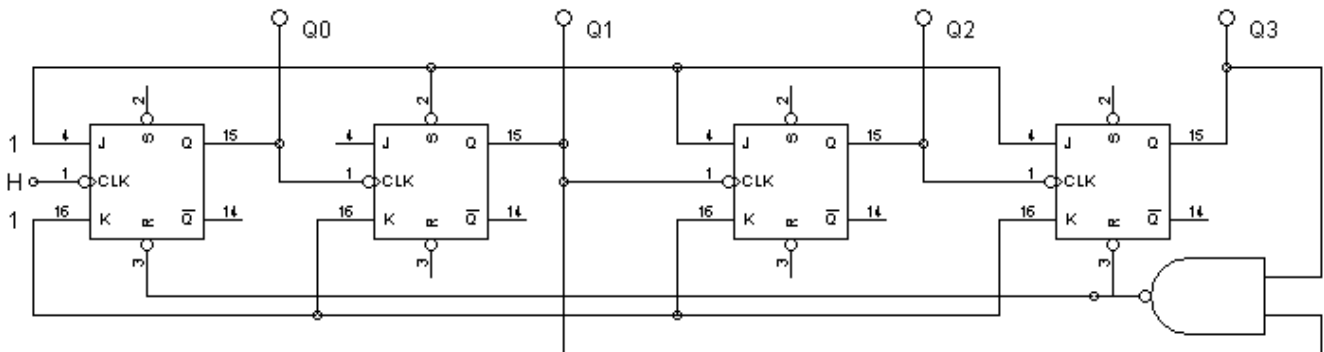
## Exercice 1

On va utiliser la bascule JK 7476 pour réaliser les compteurs.

### 1. Compteur asynchrone modulo 10

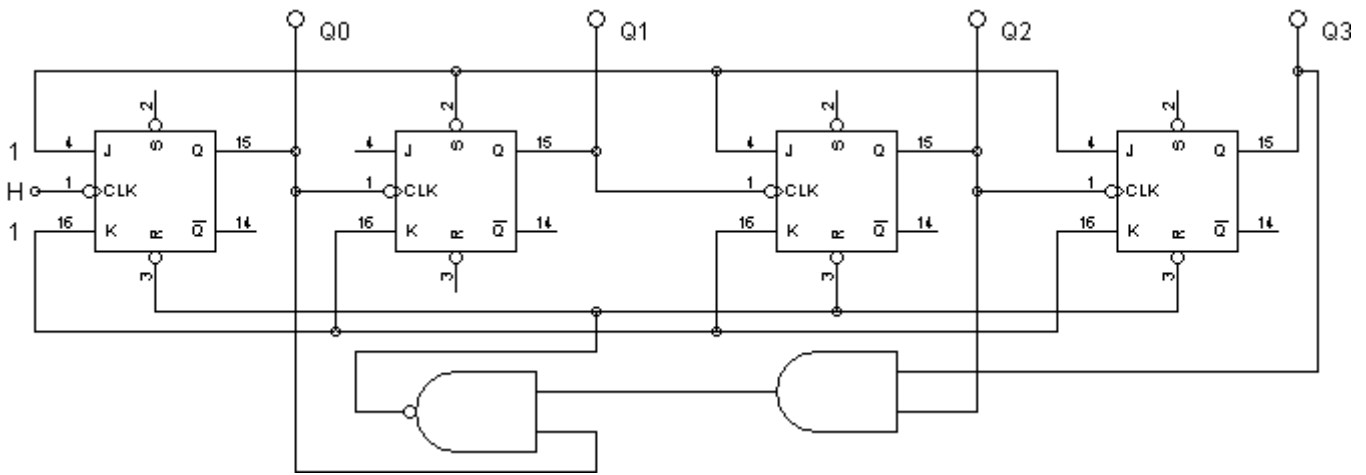
état	Q3	Q2	Q1	Q0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	0	0	0	0

On se sert de l'état 10 (1010 ou  $Q_3\bar{Q}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0$ ) pour remettre le compteur à zéro. Et puisque c'est la première fois qu'on a  $Q_3 = 1$  et  $Q_1 = 1$ , alors on utilise seulement  $Q_3Q_1$  pour remettre les bascules  $Q_3$  et  $Q_1$  à zéro (les bascules  $Q_2$  et  $Q_0$  passent automatiquement à zéro).



### 2. Compteur asynchrone modulo 13

On se sert de l'état 13 (1101 ou  $Q_3Q_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0$ ) pour remettre le compteur à zéro (la remise à zéro se fait par application du niveau zéro sur l'entrée R). Et puisque c'est la première fois qu'on a  $Q_3 = Q_2 = Q_0 = 1$ , alors on utilise seulement  $Q_3Q_2Q_1$  pour remettre les bascules  $Q_3$ ,  $Q_2$  et  $Q_0$  à zéro (la bascule  $Q_1$  passe automatiquement à zéro).



### 3. Compteur synchrone modulo 10

J	K	Q
0	0	Q0
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q0}$

Pour réaliser des compteurs synchrones à base des bascules JK, on utilise la table suivante :

Etat présent $Q_n$	Etat future $Q_{n+1}$	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

X : indifférent (X = 0 ou X = 1)

Etat	Q3	Q2	Q1	Q0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	0	0	0	0

Q3			
P	F	J3	K3
0	0	0	X
0	0	0	X
0	0	0	X
0	0	0	X
0	0	0	X
0	0	0	X
0	0	0	X
0	1	1	X
1	1	X	0
1	0	X	1

Q2			
P	F	J2	K2
0	0	0	X
0	0	0	X
0	0	0	X
0	1	1	X
1	1	X	0
1	1	X	0
1	0	X	1
0	0	0	X
0	0	0	X

Q1			
P	F	J1	K1
0	0	0	X
0	1	1	X
1	1	X	0
1	0	X	1
0	0	0	X
0	1	1	X
1	1	X	0
1	0	X	1
0	0	0	X
0	0	0	X

Q0			
P	F	J0	K0
0	1	1	X
1	0	X	1
0	1	1	X
1	0	X	1
0	1	1	X
1	0	X	1
0	1	1	X
1	0	X	1
0	1	1	X
1	0	X	1

P : présent    F : future

A partir de la table Q<sub>0</sub> J<sub>0</sub> K<sub>0</sub> on peut tirer J<sub>0</sub> = K<sub>0</sub> = 1

	Q1		Q0
	0	2	3
Q3	8	10	11
	12	14	15
Q2	4	6	7

Les cases 10 à 15 ne sont pas utilisées (compteur modulo 10).

On peut, donc, les remplir par des X.

	Q1		Q0
Q3	X	X	
	X	X	X
Q2			

J1	Q1		Q0
	0	X	X
Q3	0	X	X
	X	X	X
Q2	0	X	X

$$J_1 = K_1 = Q_0 \bar{Q}_3$$

K1	Q1		Q0
	X	0	1
Q3	X	X	X
	X	X	X
Q2	X	0	1

J2	Q1		Q0
	0	0	1
Q3	0	X	X
	X	X	X
Q2	X	X	X

$$J_2 = K_2 = Q_0 Q_1$$

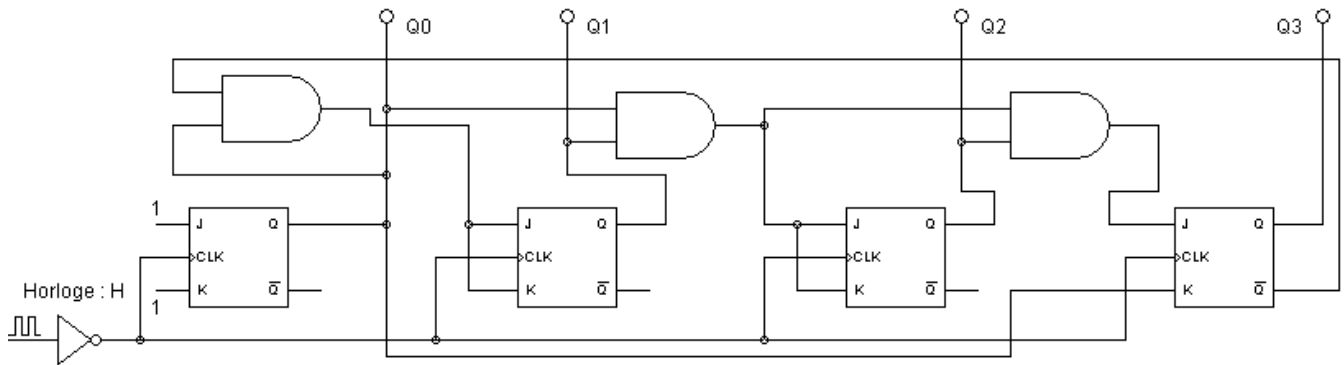
K2	Q1		Q0
	X	X	X
Q3	X	X	X
	X	X	X
Q2	0	0	1

J3	Q1		Q0
	0	0	0
Q3	X	X	X
	X	X	X
Q2	0	0	1

$$J_3 = Q_0 Q_1 Q_2$$

$$K_3 = Q_0$$

K3	Q1		Q0
	X	X	X
Q3	0	X	1
	X	X	X
Q2	X	X	X



## Exercise 2

Compteur synchrone modulo 8 à base des bascules D

	Qi présent			Qi future = Di		
Etat	Q2	Q1	Q0	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0
2	0	1	0	0	1	1
3	0	1	1	1	0	0
4	1	0	0	1	0	1
5	1	0	1	1	1	0
6	1	1	0	1	1	1
7	1	1	1	0	0	0
8	0	0	0			

	Q1	Q0
	2	3
Q2	4	7

$$D_0 = \bar{Q}_0$$

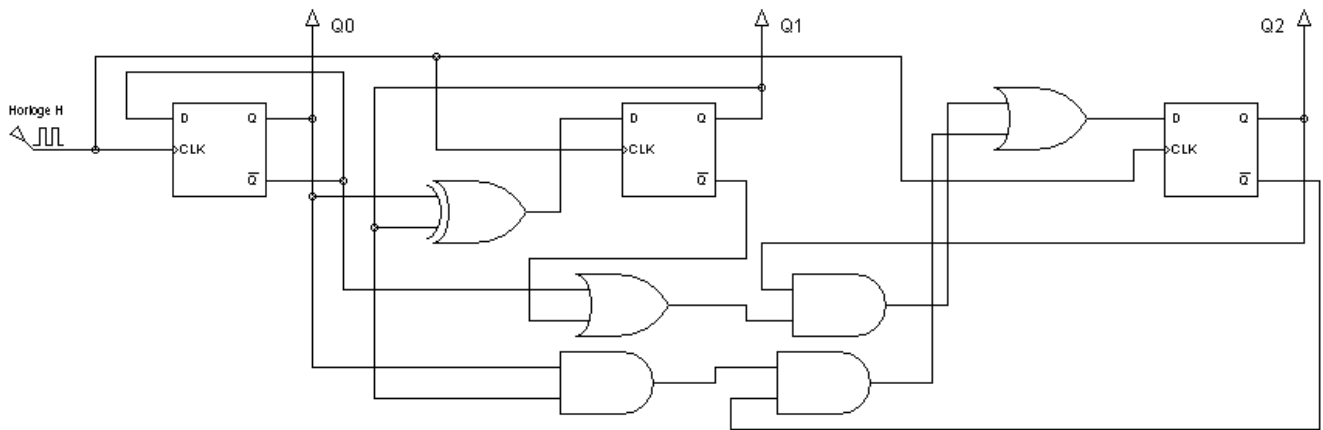
D0	Q1	Q0
	1	0
Q2	1	0

D1	Q1	Q0
	1	1
Q2	1	1

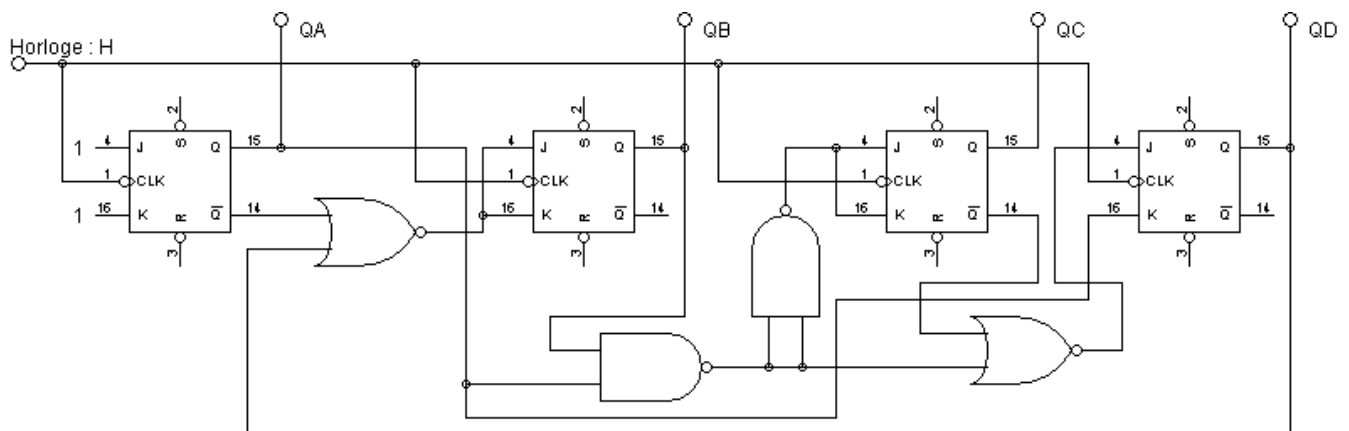
$$D_1 = \bar{Q}_0 Q_1 + Q_0 \bar{Q}_1$$

$$D_2 = \bar{Q}_0 Q_2 + \bar{Q}_1 Q_2 + Q_0 Q_1 \bar{Q}_2$$

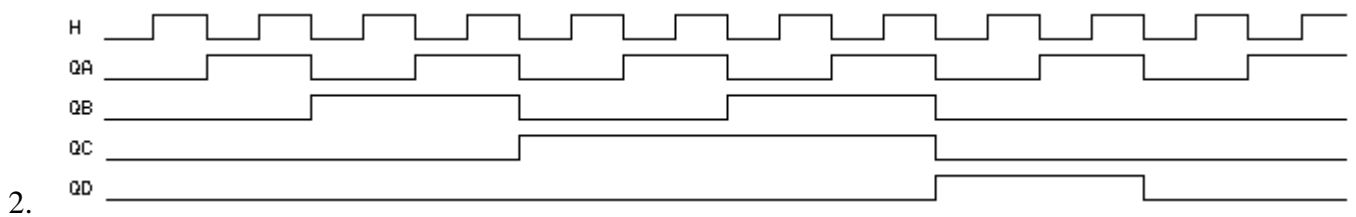
D2	Q1	Q0
	0	1
Q2	1	1



### Exercise 3



$$1. J_A = K_A = 1 \quad J_B = K_B = \overline{Q_A} + Q_D \quad J_C = K_C = Q_A Q_B \quad J_D = \overline{Q_A} \overline{Q_B} + Q_C \quad K_C = Q_A$$

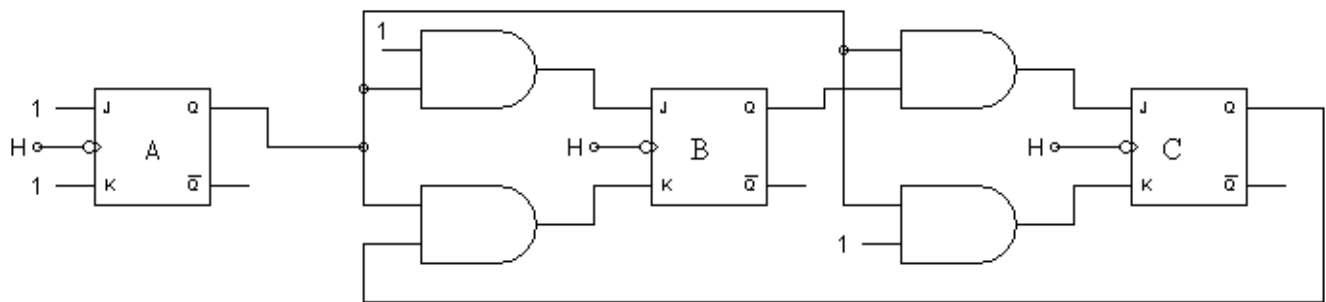


3. Le chronogramme montre que le modulo de ce compteur est 10.

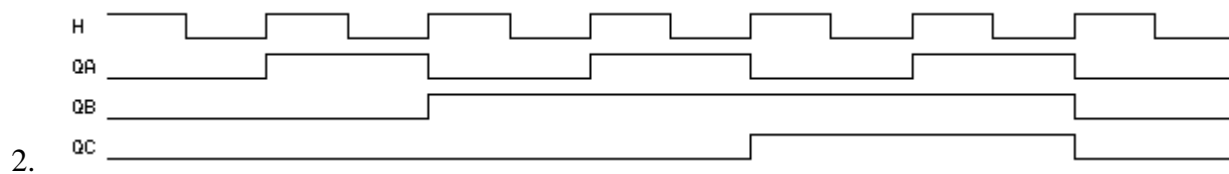
### Exercise 4



## Exercice 6



1.  $J_A = K_A = 1$        $J_B = Q_A$        $K_B = Q_A Q_C$        $J_C = Q_A Q_B$        $K_C = Q_A$



3. D'après les chronogrammes, ce compteur a pour modulo 6

Fréquence	Rapport cyclique
$f_C = f_H / 6$	$\alpha_C = 2 / 6 = 33,3\%$
$F_B = f_H / 6$	$\alpha_B = 4 / 6 = 66,6\%$
$F_A = f_H / 2$	$\alpha_A = 1 / 2 = 50\%$