

Electronique Numérique

Série de TD N°5

compteur asynchrone

Concevoir un compteur asynchrone modulo 20 avec des bascules JK à front descendant.

Soit une variable logique de sélection tel que :

$aa = 1 \rightarrow$ Fonctionnement compteur.

$aa = 0 \rightarrow$ Fonctionnement décompteur.

*compteur asynchrone modulo 20
en utilisant des bascules JK
front montant (ca une v
logique seq)*

Exercice 2

1. Concevoir un compteur asynchrone modulo 20 avec des bascules JK à front descendant.
2. Concevoir un décompteur asynchrone modulo 9 avec des bascules JK à front montant.

Exercice 3

Le tableau 1 et le tableau 2 représentent respectivement deux cycles de comptage de deux compteurs asynchrones : compteur 1 et compteur 2.

Tableau 1

	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

Tableau 2

	Q3	Q2	Q1	Q0
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

1. Quels sont les modules du compteur 1 et du compteur 2.
2. En utilisant les bascules JK à front descendant (et éventuellement des portes logiques), donner le schéma de câblage de ces deux compteurs.
3. Transformer le circuit compteur 1 pour réaliser un décompteur asynchrone.
4. En utilisant des bascules D, réaliser un compteur synchrone qui effectue le cycle de comptage du tableau 1.
5. En utilisant des bascules JK, réaliser un compteur synchrone qui effectue le cycle de comptage du tableau 2.

Exercice 4

On donne de circuit de la figure 1.

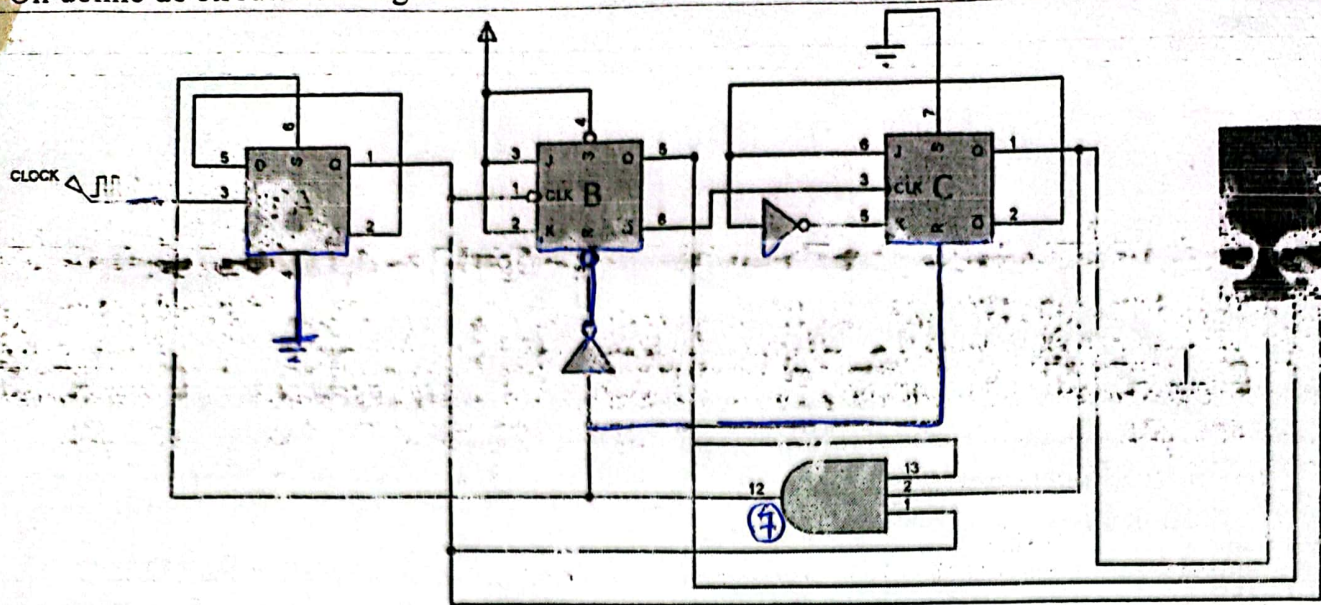


Figure 1

- Quel est le type de chaque bascule ?
- Ce circuit est-il un compteur synchrone ou asynchrone ?
- Déduire le cycle de comptage ou de décomptage ainsi que le modulo.

Exercice 5

Voit le circuit de la figure 2.

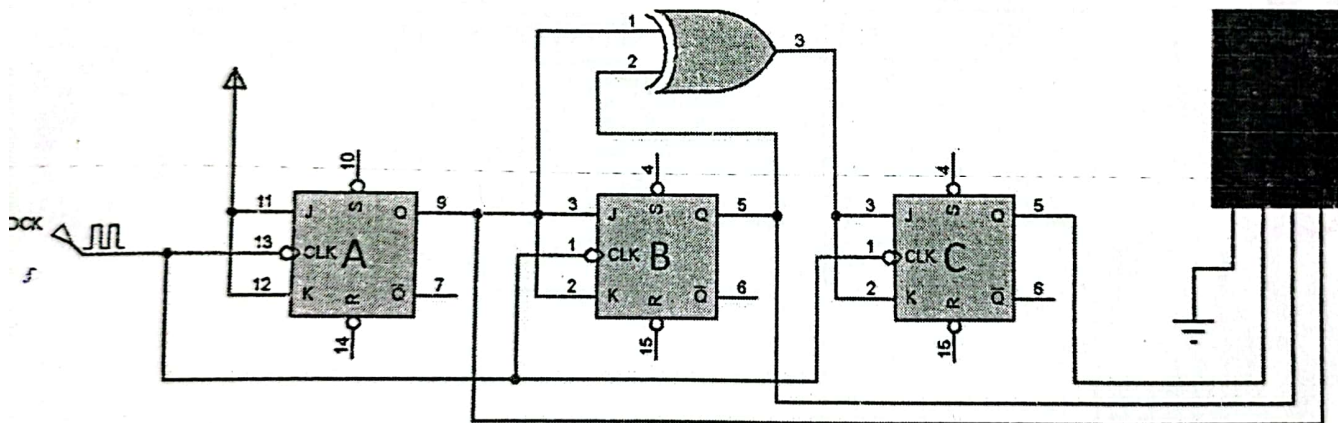


Figure 2

Ce circuit est-il un compteur synchrone ou asynchrone ?

Donner les équations des entrées J et K de chaque bascule compléter le tableau 3.

Tableau 3

CLOCK	JC	KC	JB	KB	JA	KA	QC	QB	QA
	0	0	0	0	1	1	0	0	0
↓	1	1	1	1	1	1	0	0	1
↓	1	1	0	0	1	1	0	1	0
↓	0	0	1	1	1	1	0	1	1
↓	0	0	0	0	1	1	0	0	0

Déduire le cycle de comptage ainsi que le modulo.

modulo 4

Série de TD N°5

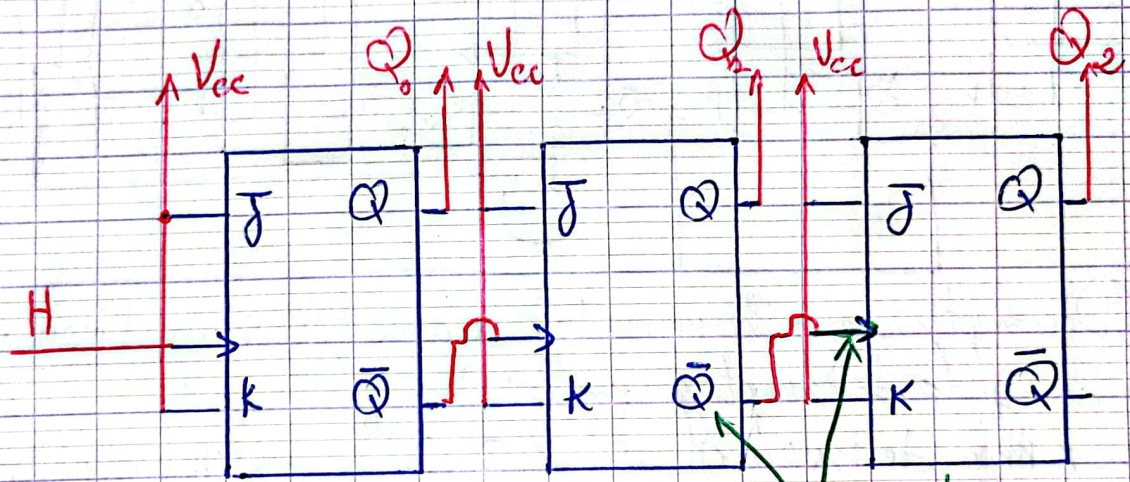
Exercice 1:

Compteur asynchrone modulo 8 à front montant à bascule JK

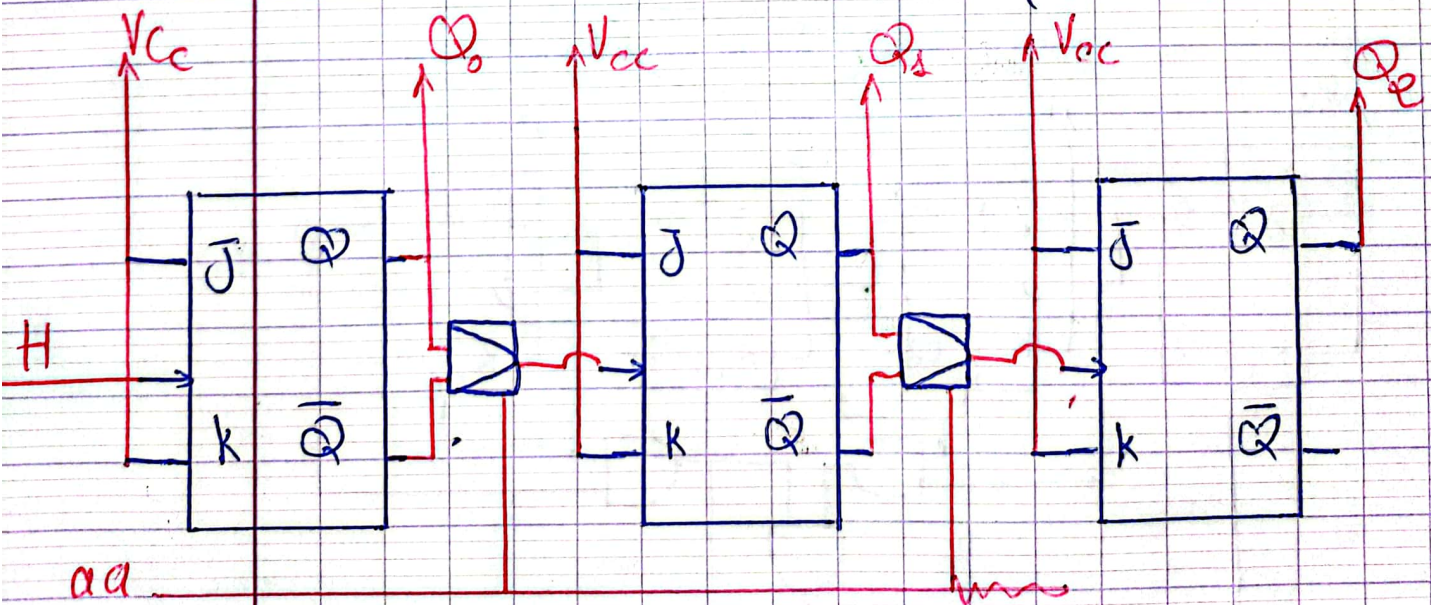
* Cycle de Comptage de 0 à 7

* Nbre de bascule $2^n < 8 \leq 2^3$

3 bascules JK à front montant



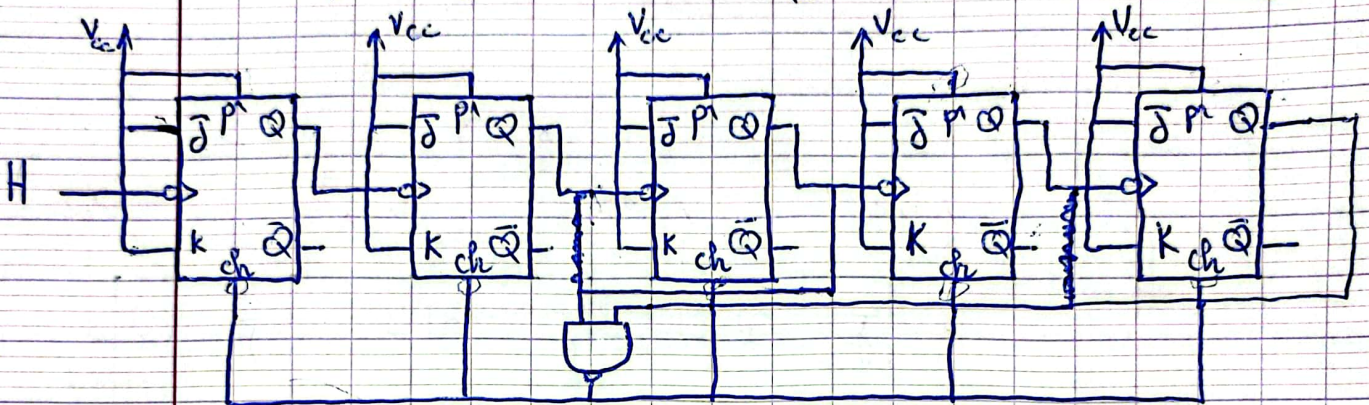
(si Q_n utilise \bar{Q} : décompte)



Exercice 1:

- Compteur modulo 20 à bascule JK à front descendant
 - * Nbre de bascules $2^4 < 20 < 2^5 \Rightarrow 5$ bascules JK
 - * Cycle de Comptage de 0 à 19
 - * Milieu de forçage : $(20)_{10} = (10100)_2$

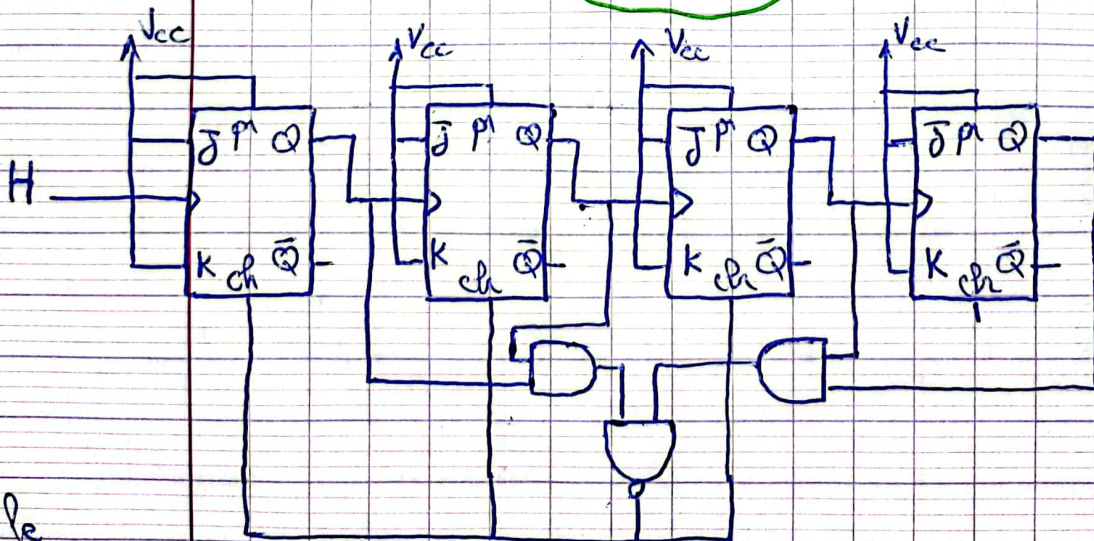
$$ch = \overline{Q_4} \overline{Q_3} \overline{Q_2} \overline{Q_1} \overline{Q_0} = \overline{Q_4} + \overline{Q_3} + \overline{Q_2} + \overline{Q_1} + \overline{Q_0} = \overline{Q_4 \cdot Q_3 \cdot Q_2 \cdot Q_1 \cdot Q_0}$$



- Décompteur asynchrone modulo 9 avec JK à front montant.

- * Cycle de Comptage de 8 à 0
- * Nbre de bascules $2^3 < 9 < 2^4 \Rightarrow 4$ bascules JK
- * Valeurs de forçage

$$\begin{aligned} 1000 &\rightarrow 8 \\ 0000 &\rightarrow 0 \\ 1111 &\rightarrow 15, 5 \end{aligned}$$



pour le

$$ch \rightarrow 1000$$

$$ch = 1111, \text{ car décompteur}$$

(2)

Tableau 1: modulo 10

Tableau 2: modulo 5

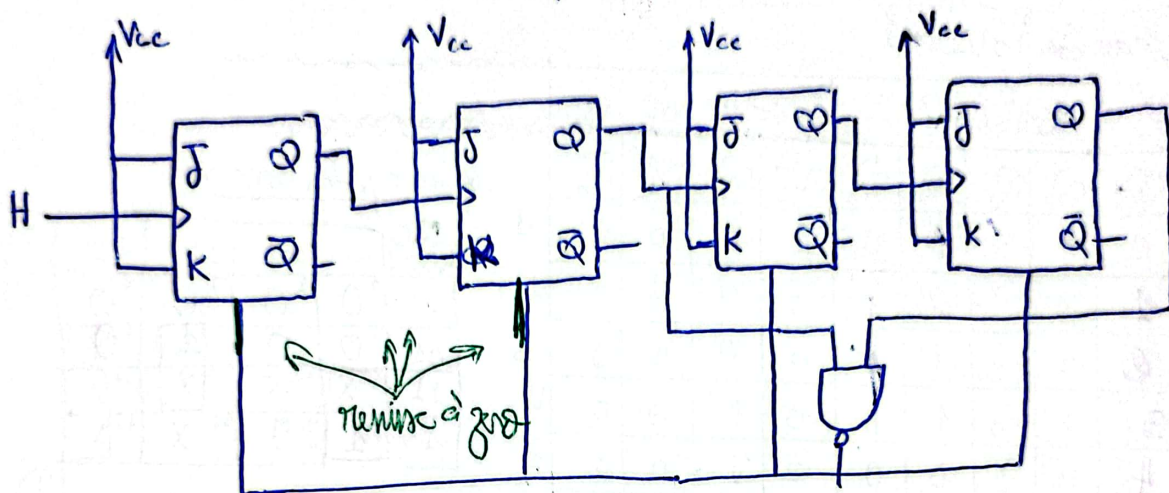
⊗ Compteur 1:

* cycle de comptage de 0 à 9

* nbr de bascule $2^3 < 10 \leq 2^4 \Rightarrow 4$ bascules JK

* valeur de forçage: $(10)_{10} = (1010)_2$
 $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$

$clr = \overline{Q_3 Q_2}$ compteur (+ -) décompteur (- +)

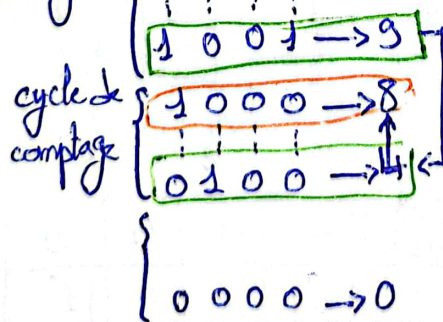


⊗ Compteur 2:

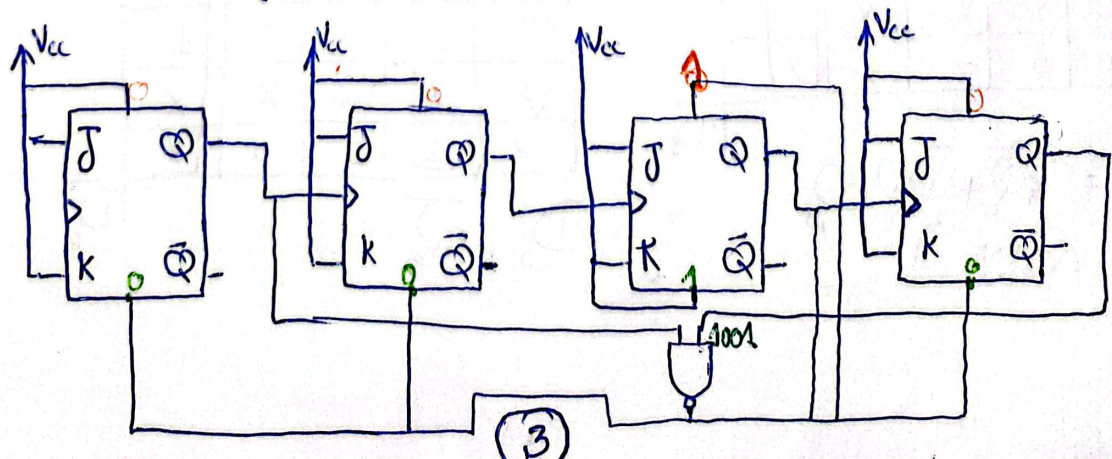
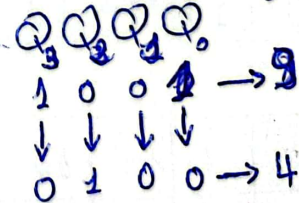
* cycle de comptage de 4 à 8

* nbr de bascule: 4 bascules JK ($2^3 < 8 \leq 2^4$)

* valeur de forçage: $\begin{cases} 1 & 1 & 1 & 1 \rightarrow F \\ 1 & 0 & 0 & 1 \rightarrow 9 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \rightarrow 8 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \rightarrow 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \rightarrow 0 \end{cases}$



* valeur de forçage:



3. Décompteur de 9 à 0

Forçage: $(1111) \rightarrow 15:F$
 $(1001)_{10} \rightarrow 9$

$\rightarrow 1001 \rightarrow 9$
 $\rightarrow 0000 \rightarrow 0$

ctr = $\overline{Q_3 Q_2 Q_1 Q_0}$; on relie \overline{Q} au lieu de Q

4. Tableau 1: compteur de 0 à 9

Tableau de Forçement

	sortie préc					sortie suiv			
	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	Q_3^+	Q_2^+	Q_1^+	Q_0^+	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	
1	0	0	0	1	0	0	1	0	
2	0	0	1	0	0	0	1	1	
3	0	0	1	1	0	1	0	0	
4	0	1	0	0	0	1	0	1	
5	0	1	0	1	0	1	1	0	
6	0	1	1	0	0	1	1	1	
7	0	1	1	1	1	0	0	0	
8	1	0	0	0	1	0	0	1	
9	1	0	0	1	0	0	0	0	

* les eq. des entrées

$Q_3 Q_2$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	X	X	X	X
10	1	0	X	X

$$D_3 = Q_3 \overline{Q_0} + Q_0 Q_2 Q_1$$

$Q_3 Q_2$	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	1	0	1
11	X	X	X	X
10	0	0	X	X

$$D_2 = \overline{Q_1} Q_2 + Q_0 Q_1 \overline{Q_2} + \overline{Q_0} Q_1 Q_2$$

$Q_3 Q_2$	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	1	0	1
11	X	X	X	X
10	0	0	X	X

$$D_1 = Q_1 \overline{Q_0} + \overline{Q_1} Q_0 Q_3$$

f $Q_1 Q_0$

$Q_3 Q_2$	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	0	1
11	X	X	X	X
10	1	0	0	X

$$D_0 = \overline{Q_0}$$

(4)

