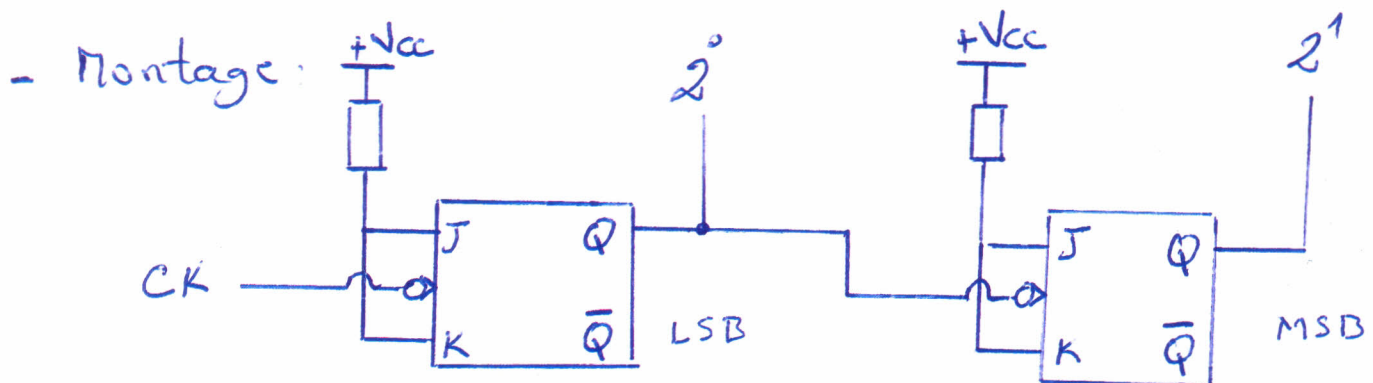


①

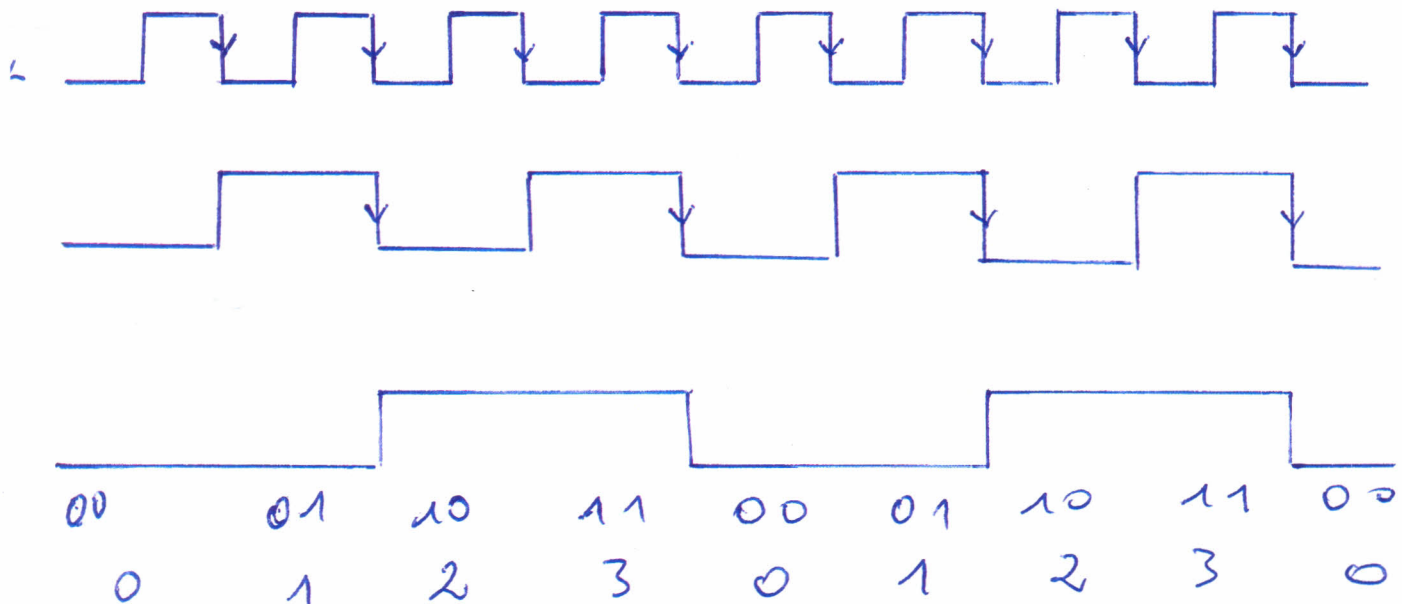
Exemple 1: Compteur modulo 4

- Séquence de Comptage: ... 0, 1, 2, 3, 0, 1, 2, ...
- Nombre de bascule nécessaires: 2
- Table de Comptage

Etat	2^1	2^0
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1



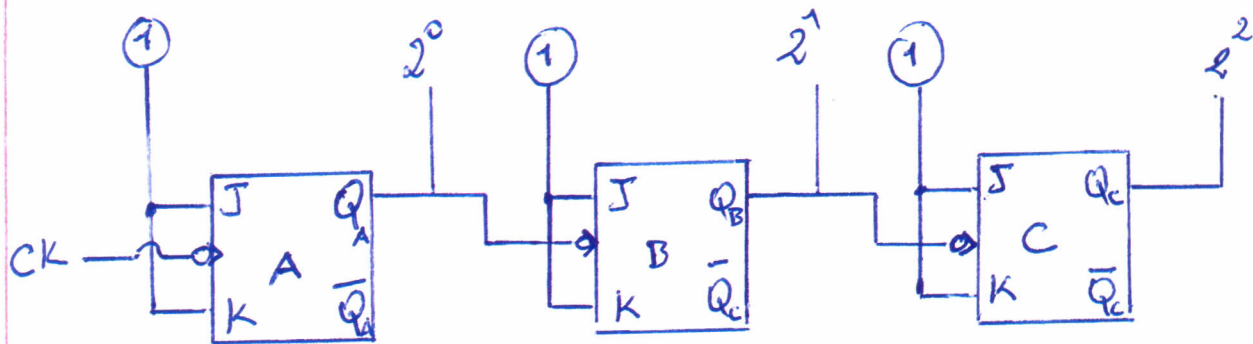
- Chronogramme



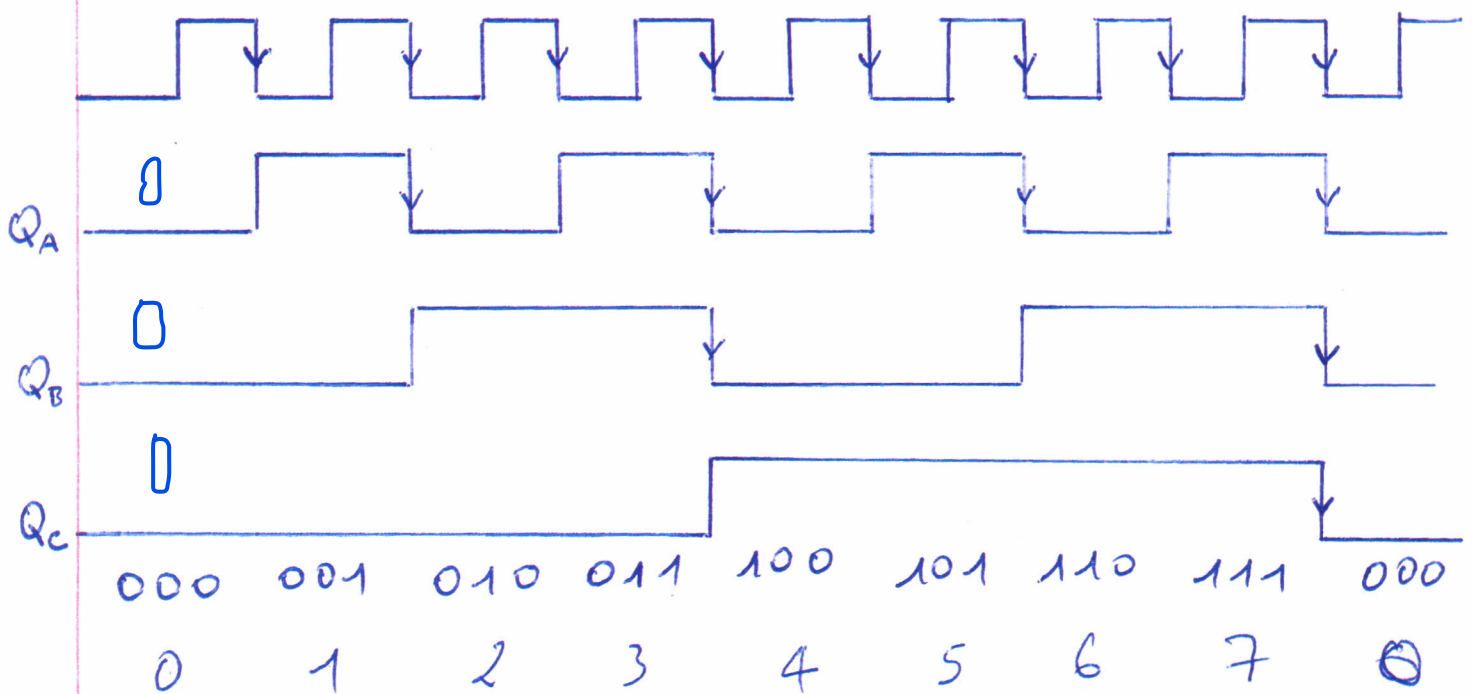
4.1.1. Compteurs Asynchrones Modulo 2^n (2)

Exemple : réalisation d'un compteur modulo $2^3=8$

* 3 bascules (0 ... 7)



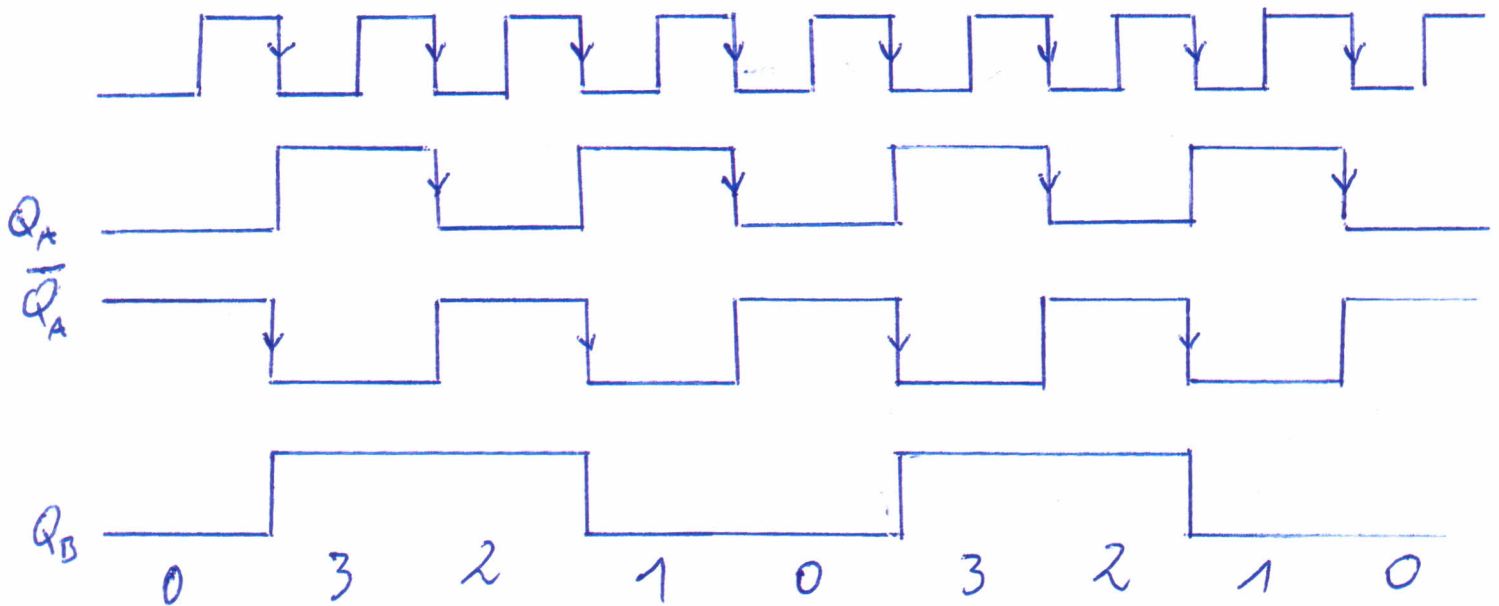
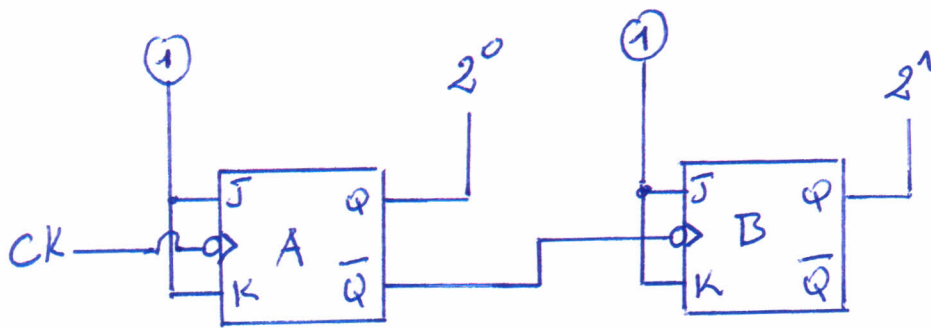
* chronogramme



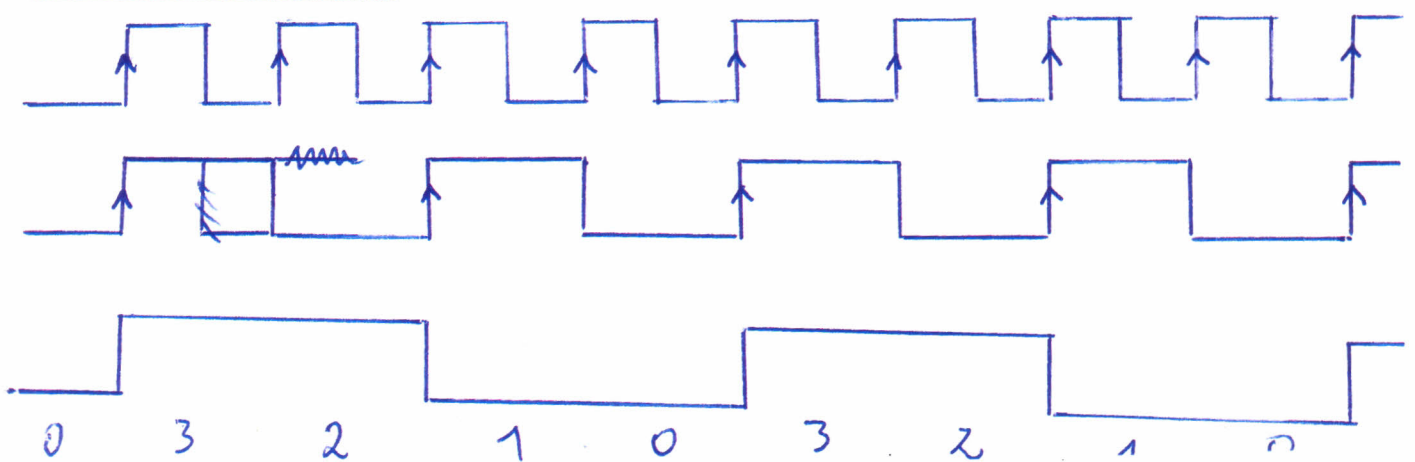
4.1.2 - Décompteur Modulo $N = 2^n$

③

1^{ère} Méthode



2^e Méthode



4.1.3 Compteur asynchrones modulo $N \neq 2^n$ ④

- table de

Exemple: Réalisation d'un compteur modulo 5

* table de comptage (transition)

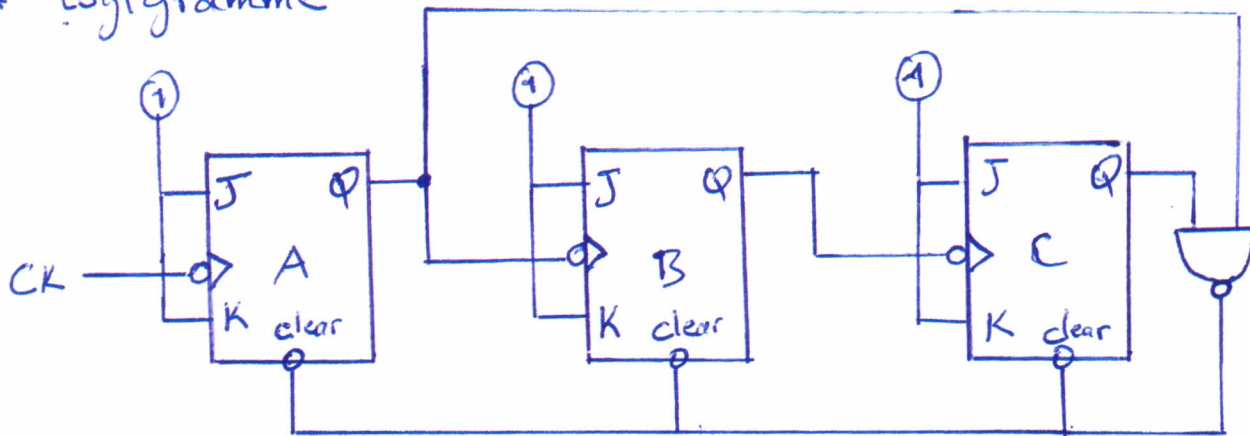
t	Etat			t+1	Etat			RAZ
	Q_C	Q_B	Q_A		Q_C	Q_B	Q_A	
0	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	2	0	1	0	0
2	0	1	0	3	0	1	1	0
3	0	1	1	4	1	0	0	0
4	1	0	0	5	1	0	1	0
5	1	0	1	0	0	0	0	1
6	1	1	0	X	X	X	X	ϕ
7	1	1	1	X	X	X	X	ϕ

RAZ	Q_A	$Q_B Q_C$			
		00	01	11	10
0	0	0	0	ϕ	0
1	1	0	1	ϕ	0

$$RAZ = Q_A Q_C$$

$$\Rightarrow \overline{RAZ} = \overline{Q_A Q_C}$$

* logigramme

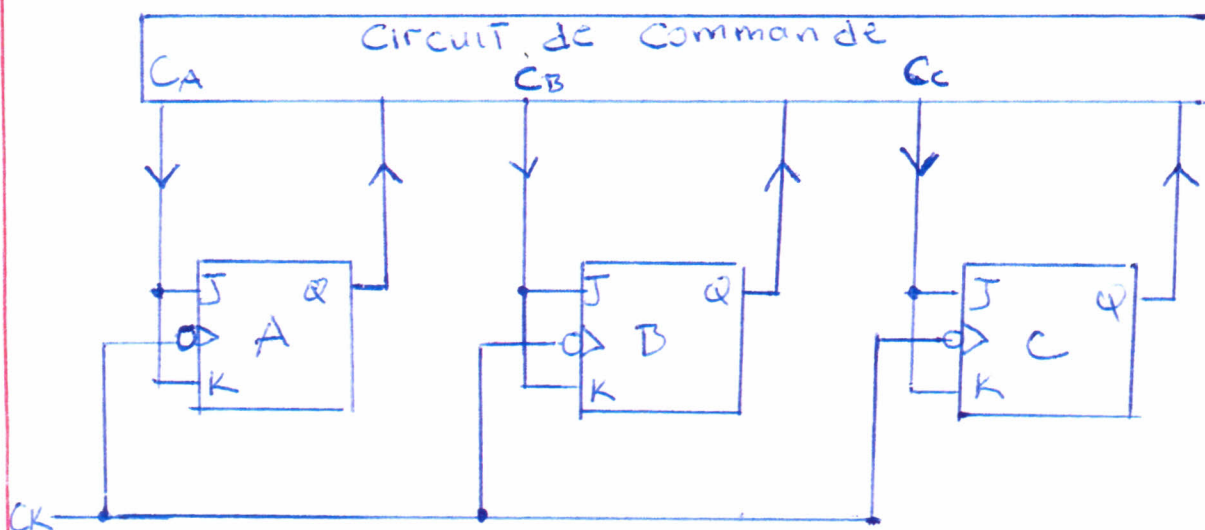


4.2. Conception des compteurs synchrones

⑤

* 4.2.1. Réalisation avec des bascules JK câblées en "T"

* schéma de principe



* Exercice : Compteur synchrone de séquence

... 2, 7, 5, 6, 2 ...

• $N_{max} = 7 \Rightarrow (121) \Rightarrow 3 \text{ Flip-Flop}$

• table de transition

Etat	Q_C	Q_B	Q_A	C_C	C_B	C_A
→ 2	0	1	0	1	0	1
↓ 7	1	1	1	0	1	0
↓ 5	1	0	1	0	1	1
↓ 6	1	1	0	1	0	0

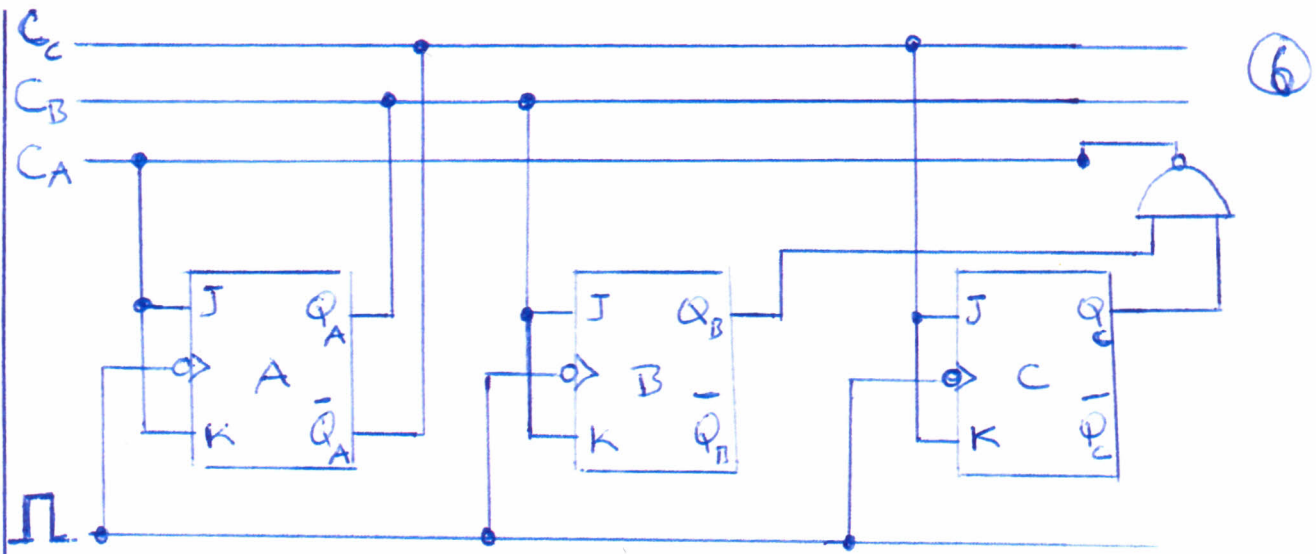
$$C = 1 \begin{pmatrix} 0 \rightarrow 1 \\ 1 \rightarrow 0 \end{pmatrix}$$

$$C = 0 \begin{pmatrix} 1 \rightarrow 1 \\ 0 \rightarrow 0 \end{pmatrix}$$

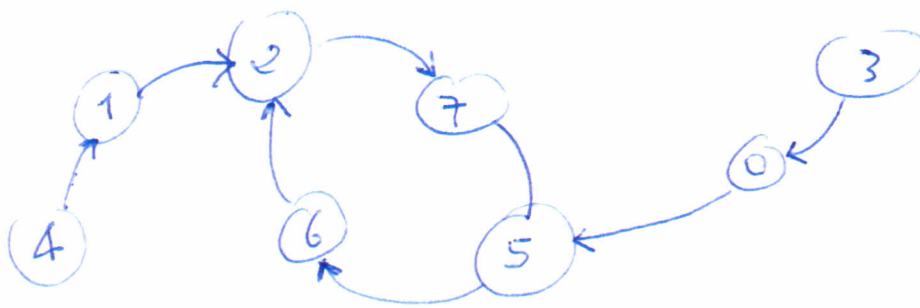
• Simplification :

$$\begin{aligned} C_C &= \bar{Q}_A & C_A &= \bar{Q}_B + \bar{Q}_C \\ C_B &= Q_A & &= \bar{Q}_B \bar{Q}_C \end{aligned}$$

C_A	$Q_B Q_C$	00	01	11	10
Q_A	0	ϕ	ϕ	0	1
	1	ϕ	1	0	ϕ

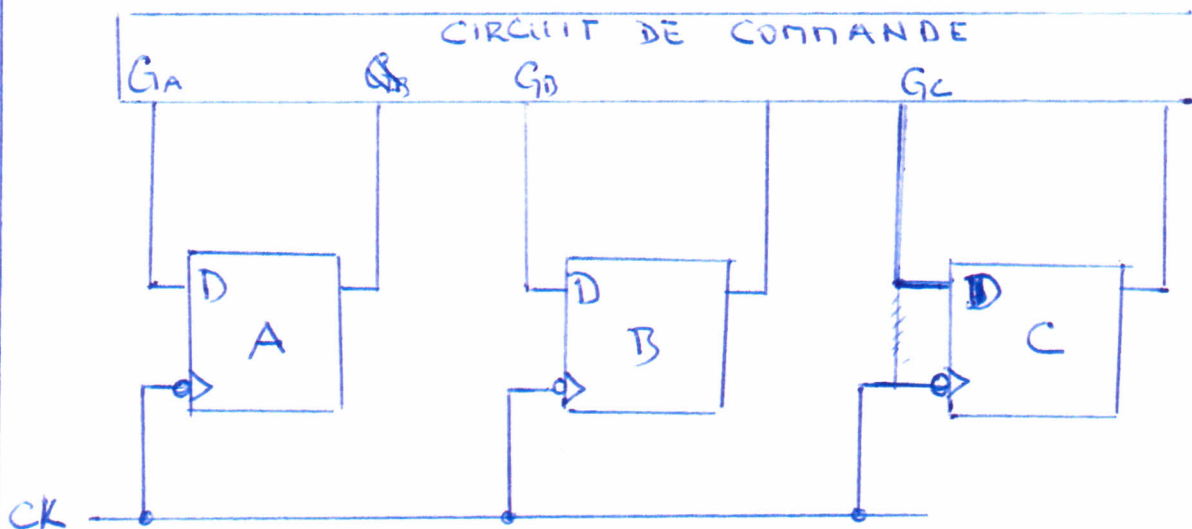


* diagramme d'état (Exercice)



42.2 Réalisation avec des bascules D

• schéma de principe



(7)

Exercice : réaliser un compteur synchrone ayant pour séquence de comptage ...0, 2, 4, 5, 0...

• 3 bascules D

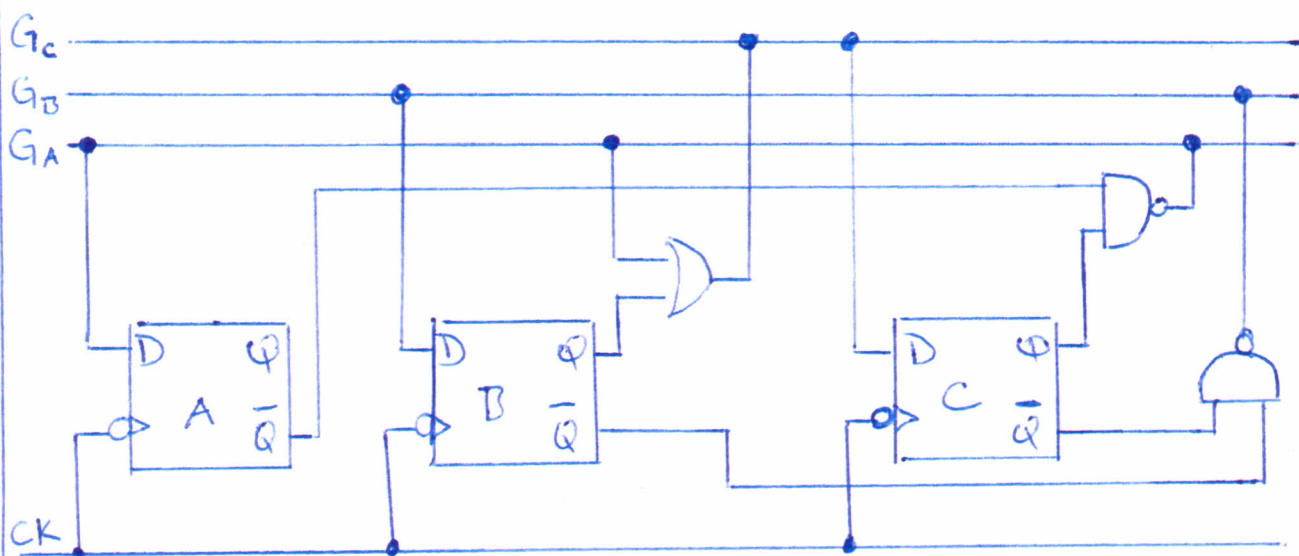
• table de transition

Etat	Q_C	Q_B	Q_A	G_C	G_B	G_A
0	0	0	0	0	1	0
2	0	1	0	1	0	0
4	1	0	0	1	0	1
5	1	0	1	0	0	0

$$G = 1 \begin{pmatrix} 0 \rightarrow 1 \\ 1 \rightarrow 1 \end{pmatrix}$$

$$G = 0 \begin{pmatrix} 1 \rightarrow 0 \\ 0 \rightarrow 0 \end{pmatrix}$$

$$G_A = \bar{Q}_A Q_C, \quad G_B = \bar{Q}_B + Q_C, \quad G_C = Q_B + \bar{Q}_A Q_C$$



4.2.3 Réalisation avec des bascules JK (Méthode universelle.)

Exercice : Compteur qui ne compte que les nbres impairs entre 0 et 8.

- Séquence de comptage : 0, 1, 3, 7 ...
- $N_{max} = 7 \rightarrow (111)_2 \rightarrow 3$ bascules
- table de comptage

Etat	Q_C	J_C	K_C	Q_B	J_B	K_B	Q_A	J_A	K_A
0	0	0	X	0	0	X	0	1	X
1	0	0	X	0	1	X	1	X	0
3	0	1	X	1	X	1	1	X	0
5	1	X	0	0	1	X	1	X	0
7	1	X	1	1	X	1	1	X	1

$$J_A = 1$$

$$K_A = Q_B Q_C$$

$$J_B = Q_A$$

$$K_B = 1$$

$$J_C = Q_B$$

$$K_C = Q_B$$

* logigramme.

