

Traoui Zainab  
Yaich Djedj  
EP Odi Ouissma

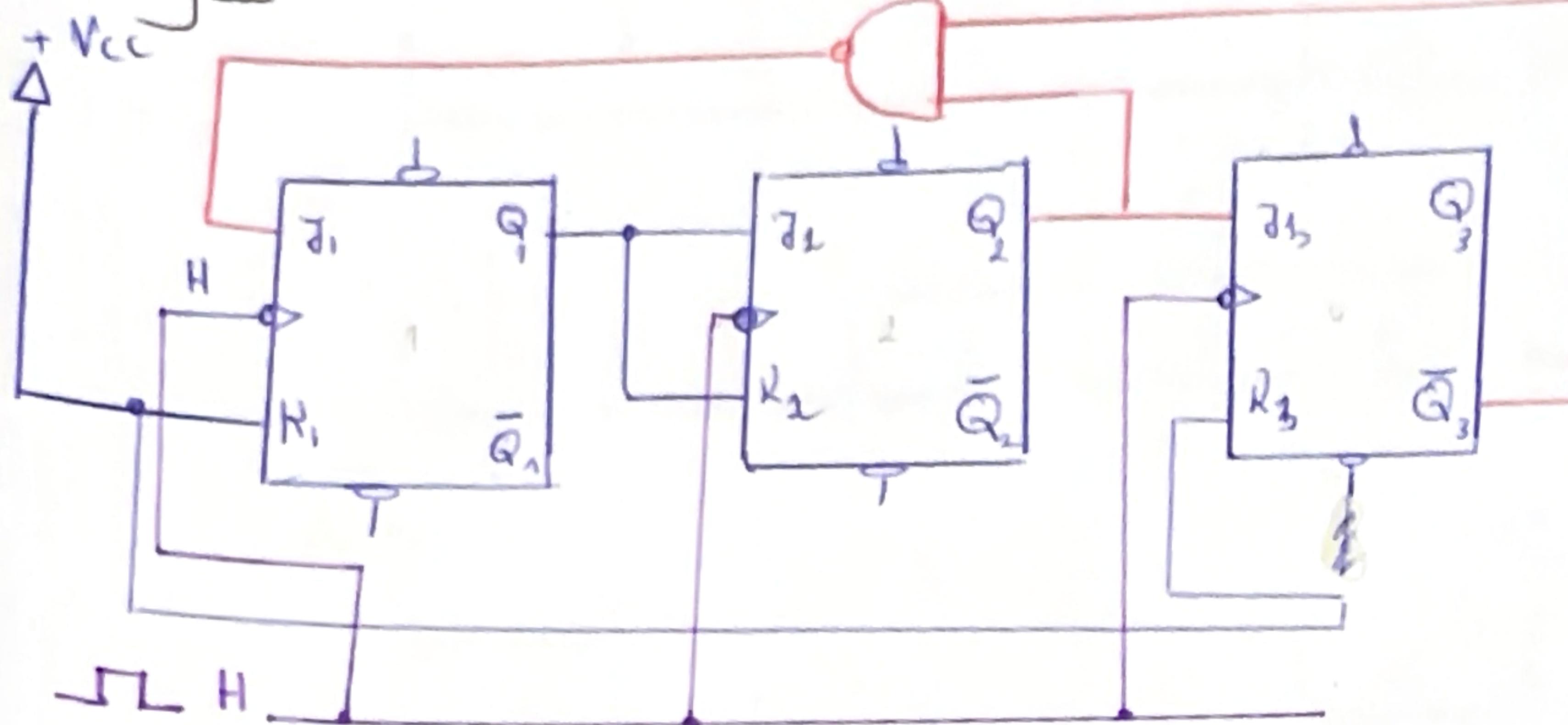
TP n°3: circuits séquentiels  
Compteurs / Compteurs

Objectifs :

- Réaliser un compteur synchrone binaire avec des bascules élémentaires.
- Identifier les différentes types de cycles que un compteur synchrone binaire peut effectuer.

2-2) Compteur synchrone binaire : Exemple (2):

Dessinage:



$$2-2-1) \quad Y_1 = \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3}$$

$$J_1 = 1$$

$$J_2 = Q_1$$

$$N_2 = Q_1$$

$$J_3 = Q_2$$

$$N_3 = 1$$

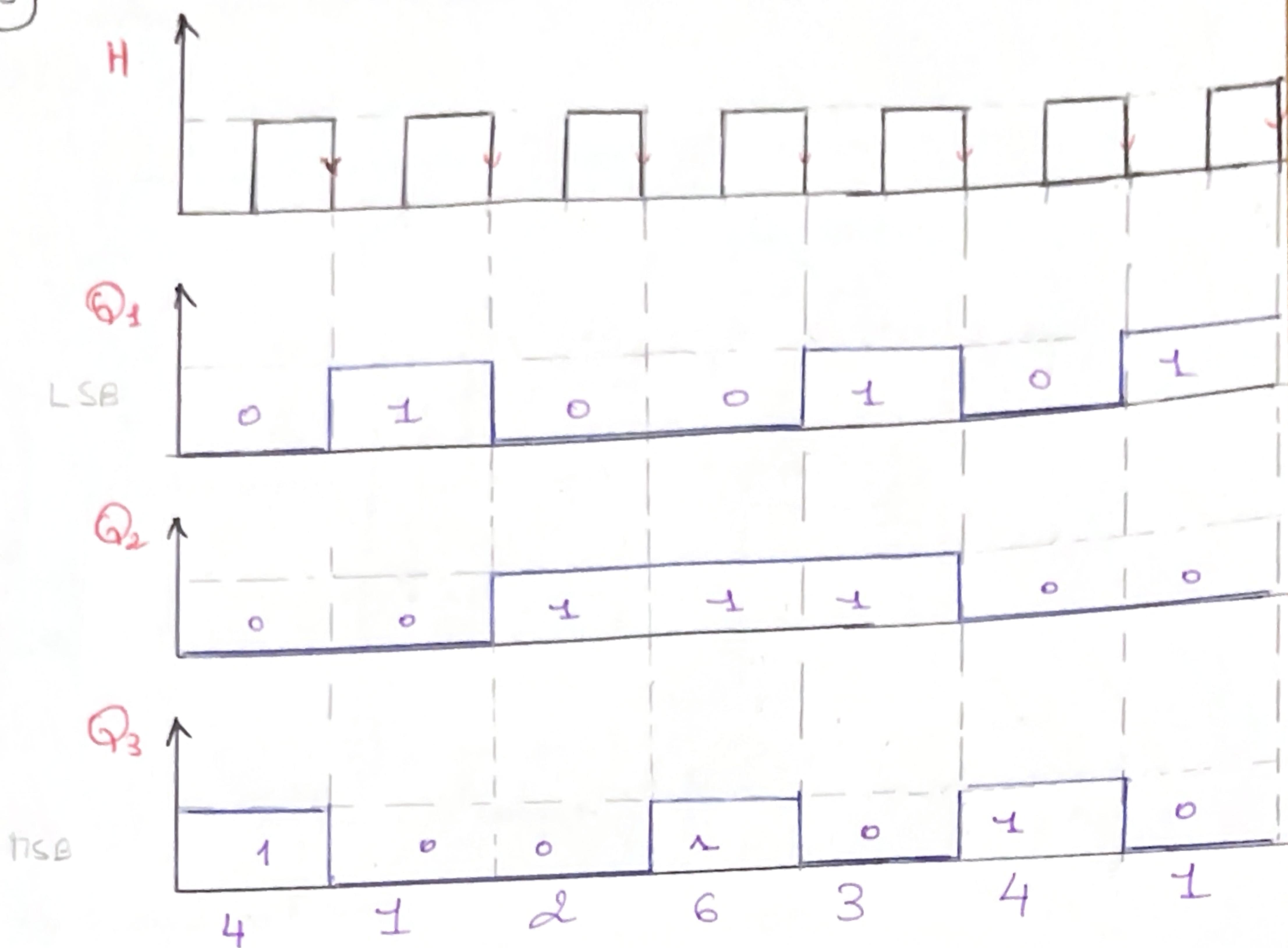
$$\begin{pmatrix} Q_3 & Q_2 & Q_1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

2-2-2)

CNI	1 <sup>ère</sup>	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup>	5 <sup>ème</sup>	6 <sup>ème</sup>
$J_1 = 1$	$J_1 = \phi$	$J_1 = 0$	$J_1 = 1$	$J_1 = \phi$	$J_1 = 1$	$J_1 = \phi$
$K_1 = \phi$	$K_1 = 1$	$K_1 = \phi$	$K_1 = \phi$	$K_1 = 1$	$K_1 = \phi$	$K_1 = 1$
$Q_1 = 0$	$Q_1 = 1$	$Q_1 = 0$	$Q_1 = 0$	$Q_1 = 1$	$Q_1 = 0$	$Q_1 = 1$
$J_2 = 0$	$J_2 = 1$	$J_2 = \phi$	$J_2 = \phi$	$J_2 = \phi$	$J_2 = 0$	$J_2 = 1$
$K_2 = \phi$	$K_2 = \phi$	$K_2 = 0$	$K_2 = 0$	$K_2 = 1$	$K_2 = \phi$	$K_2 = \phi$
$Q_2 = 0$	$Q_2 = 0$	$Q_2 = 1$	$Q_2 = 1$	$Q_2 = 1$	$Q_2 = 0$	$Q_2 = 0$
$J_3 = \phi$	$J_3 = 0$	$J_3 = 1$	$J_3 = \phi$	$J_3 = 1$	$J_3 = \phi$	$J_3 = 0$
$K_3 = 1$	$K_3 = \phi$	$K_3 = \phi$	$K_3 = 1$	$K_3 = \phi$	$K_3 = 1$	$K_3 = \phi$
$Q_3 = 1$	$Q_3 = 0$	$Q_3 = 0$	$Q_3 = 1$	$Q_3 = 0$	$Q_3 = 1$	$Q_3 = 0$
4	1	2	6	3	4	1

①

2-2-3)



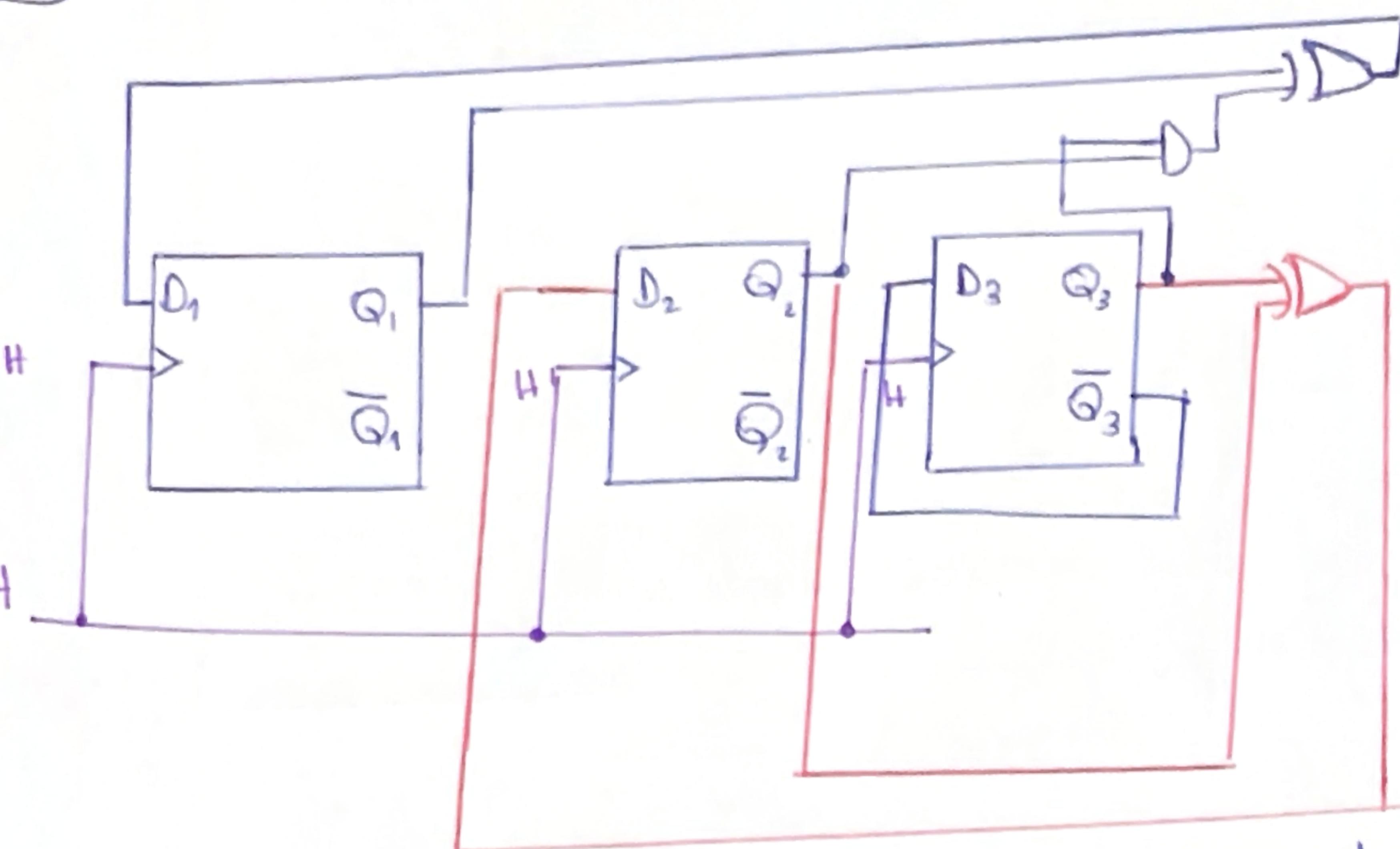
2-2-4) La séquence trouée est : 4 1 2 6 3

2-2-5)

$H$	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	
0	1	0	0	4
1	0	0	1	1
2	0	1	0	2
3	1	1	0	6
4	0	1	1	3
5	1	0	0	4
6	0	0	1	1
7	0	1	0	2

(2)

2-3) Compteur synchrones binaires : Exemple (3):  
2-3-1)



2-3-2) C'est un compteur quelconque  $\Rightarrow$  effectue un cycle non dénommable  
0 - 4 - 2 - 6 - 8 - 5 - 3 - 7 - 0 ...

2-4) Compteur synchrone binaire :

2-4-1) Basculement D :  $S = 0 : 0 - 2 - 4 - 6$   
 $S = 1 : 1 - 3 - 5 - 7$

	S	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$D_3$	$D_2$	$D_1$
0	0	0	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1	0	0
4	0	1	0	0	1	1	0
6	0	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	1	0	1	1
10	1	0	1	1	1	0	1
12	1	1	0	1	1	1	1
14	1	1	1	1	0	0	1

$SQ_3$	$Q_1$	0	1	1	0
$Q_2$	0	0	0	1	1
0 0	0	0	$\Phi$	$\Phi$	0
0 1	0	$\Phi$	$\Phi$	0	0
1 1	$\Phi$	1	1	$\Phi$	0
1 0	$\Phi$	1	1	$\Phi$	0

$$D_1 = Q_1$$

$$S = D_1 = Q_1$$

D1

$SQ_3$	$Q_1$	0	1	1	0
$Q_2$	0	0	0	1	1
0 0	1	$\Phi$	$\Phi$	0	0
0 1	1	$\Phi$	$\Phi$	0	0
1 1	$\Phi$	1	1	0	1
1 0	$\Phi$	1	1	0	1

$$D_2 = \bar{Q}_2$$

$SQ_3$	$Q_1$	0	1	1	0
$Q_2$	0	0	1	1	1
0 0	0	$\Phi$	$\Phi$	1	0
0 1	1	$\Phi$	$\Phi$	0	0
1 1	$\Phi$	1	1	$\Phi$	0
1 0	$\Phi$	0	1	$\Phi$	0

$$\Rightarrow D_3 = Q_2 \cdot \bar{Q}_3 + \bar{Q}_2 \cdot Q_3$$

$$D_3 = Q_2 \oplus Q_3$$

(3)

## Pascale JR:

Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	0	1	1	0
SQ <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	0	0	1	1
0 0 0	0	0	0	0	0
0 1 0	0	0	0	0	0
1 1 1	0	0	0	0	0
1 0 0	0	0	0	0	0

$$J_1 = Q_0$$

$$J_1 = S$$

Q <sub>0</sub>	0	1	1	0
SQ <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	0	0	1
0 0 0	0	0	0	0
0 1 0	0	0	0	0
1 1 1	0	0	0	0
1 0 0	0	0	0	0

$$K_1 = \bar{Q}_0$$

$$K_1 = \bar{S}$$

Q <sub>0</sub>	0	1	1	0
SQ <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	0	0	1
0 0 0	1	0	0	0
0 1 0	1	0	0	0
1 1 1	0	1	0	0
1 0 0	0	1	0	0

$$J_2 = 1$$

Q <sub>0</sub>	0	1	1	0
SQ <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	0	0	1
0 0 0	0	0	0	1
0 1 0	0	0	0	1
1 1 1	0	0	1	0
1 0 0	0	0	1	0

$$K_2 = 1$$

Q <sub>0</sub>	0	1	1	0
SQ <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	0	0	1
0 0 0	0	0	0	1
0 1 0	0	0	0	1
1 1 1	0	0	0	1
1 0 0	0	0	1	0

$$J_3 = Q_1$$

Q <sub>0</sub>	0	1	1	0
SQ <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	0	0	1
0 0 0	0	0	0	0
0 1 0	0	0	0	0
1 1 1	0	0	1	0
1 0 0	0	0	1	0

$$K_3 = Q_1$$

- 2-5) Les avantages des compteurs synchrones:
- Les compteurs synchrones reçoivent tous le même signal d'horloge  
⇒ Diminution du retard (Les compteurs asynchrones introduisent des retards cumulés)
  - On peut réaliser des cycles d'œuvre arbitraire à l'aide des compteurs synchrones.