

MATIÈRE Système Numérique.

Exercice 1

1) \overline{RAZ} est actif sur niveau bas (quand $\overline{RAZ} = 0$)

CLK est l'horloge du circuit.

T = Toggle. Quand $T = 0$ on est en mémoire
 Quand $T = 1$ on est en bascule.

La Bascule utilisée ici est une Bascule D edge triggered.

Elle est donc synchronisée sur front de CLK (montant dans notre cas).

D	H	Q_{t+1}
X	0	Mémoire
0	1	Mise à 0
1	1	Mise à 1

Table Vérité Bascule D.

$D = T \oplus Q$

$D = \overline{T}Q + T\overline{Q}$

Si $T = 0$ alors $D = Q$ donc fonctionne en mémoire
 Si $T = 1$ alors $D = \overline{Q}$ donc fonctionne en bascule.

A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Table Vérité Xor.

② $T_1 = T_0 \oplus Q_0 = Q_0 T_0$
 $= \overline{T_0} \overline{Q_0} + T_0 Q_0$

$T_2 = \overline{T_1} \overline{Q_1} + T_1 Q_1 = Q_1 Q_0 T_0$

$Q_2 = T_2$

$Q_2 = 1$ Car si $T_0 = 0$

$Q_0 = 0$

$T_0 = 0 \Rightarrow T_1 = T_2 = 0$ & 3 Q_i mémorisent

$T_1 = 0$ alors $Q_1 = 0$

$T_0 = 1 \Rightarrow T_1 = Q_0$ $T_2 = Q_1 Q_0$

$T_2 = 1$ donc $Q_2 = 1$

C'est donc un circuit actif sur le front de CLK qui mémorise la sortie Q_2 sur toujours égale à 1. NON

Exercice 2:

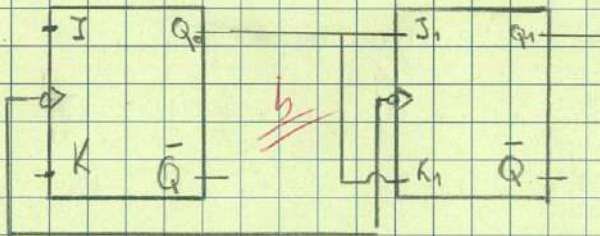
①. #4 c'est à dire qu'on compte de 0 à 3. (4 états)

$2^2 = 4$ On aura donc 2 bascules b

Q_1	Q_0	
0	0	0
0	1	1
1	0	2
1	1	3

Table de vérité modulo 4.

②. $J_0 = K_0 = 1$
 $J_1 = K_1 = Q_0$ th



Compteur Synchrones modulo 4 à cycle complet naturel.

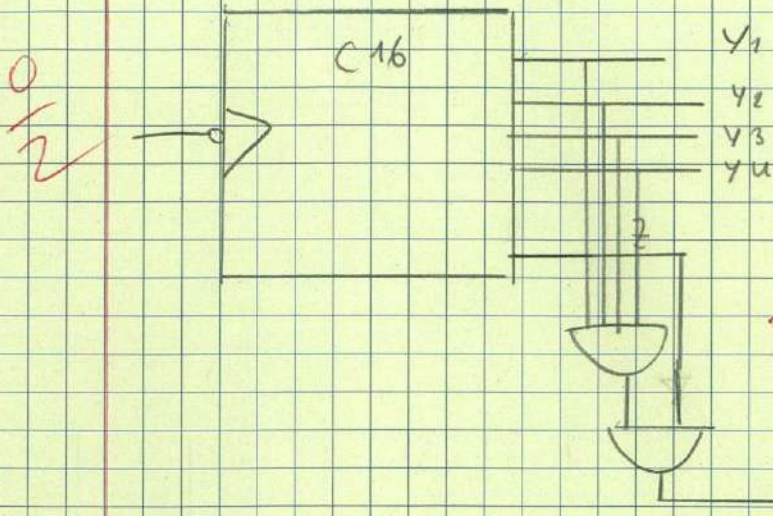
③. $Z = Q_0 \cdot Q_1$ b Car quand $Q_0 = 1$ et $Q_1 = 0$ ça envoie $Z = 0$.
 quand $Q_0 = 0$ et $Q_1 = 1$ ça envoie $Z = 0$ b
 quand $Q_0 = 1$ et $Q_1 = 1$ ça envoie $Z = 1$
 Ce qui signifie l'impulsion de fin de comptage.

④. fréquence : 65536 Hz.

Période : $\frac{1}{\text{fréquence}} \approx 1,6 \cdot 10^{-5}$

1 seconde = $1,6 \cdot 10^{-5} \cdot x$
 $= 62500 = 62,5 \text{ kHz}$

il faut donc que $z = 1$ quand $y_1 = \$2$ et $y_2 = \$2$ et $y_3 = \$4$ et $y_4 = \$F$.

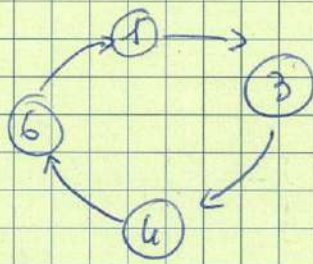


$$\frac{\text{Frequentz} = 1 \text{ Hz}}{16^4} = 1 \text{ Hz}$$

\Rightarrow 4 compteurs C16

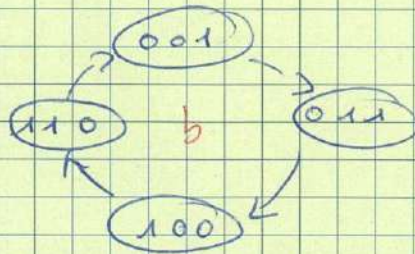
Exercice 3:

①. Graphes des états (Base 10).



$2^3 = 8$ il nous faut 3 bascules.

Graphes des états : (Base 2).



②.

Etats présents:			Etats suivants:		
Q2	Q1	Q0	Q2	Q1	Q0
0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1

③. Table des transitions SK:

qt	qt+1	SK
0	→ 0	0 0
0	→ 1	1 0
1	→ 0	0 1
1	→ 1	0 0

$$J_0:$$

$Q_2 Q_1$	Q_0	0	1
00		X	\varnothing
01		X	\varnothing
11		\varnothing	X
10		0	X

$$J_0 = Q_1$$

$$K_0:$$

$Q_2 Q_1$	Q_0	0	1
00		X	0
01		X	1
11		\varnothing	X
10		\varnothing	X

$$K_0 = Q_1$$

$$J_1:$$

$Q_2 Q_1$	Q_0	0	1
00		X	1
01		X	\varnothing
11		\varnothing	X
10		1	X

$$J_1 = K_1 = 1$$

$$K_1:$$

$Q_2 Q_1$	Q_0	0	1
00		X	\varnothing
01		X	1
11		1	X
10		\varnothing	X

$$K_1 = 1$$

$$J_2:$$

$Q_2 Q_1$	Q_0	0	1
00		X	0
01		X	1
11		\varnothing	X
10		\varnothing	X

$$J_2 = K_2 = Q_1$$

$$K_2:$$

$Q_2 Q_1$	Q_0	0	1
00		X	\varnothing
01		X	\varnothing
11		1	X
10		0	X

Exercise 4:

3/3

✓

NOM Bloquet
 Prénom Romain
 Promo 2e18
 Date 13/05/15

MATIÈRE Systeme Numerique

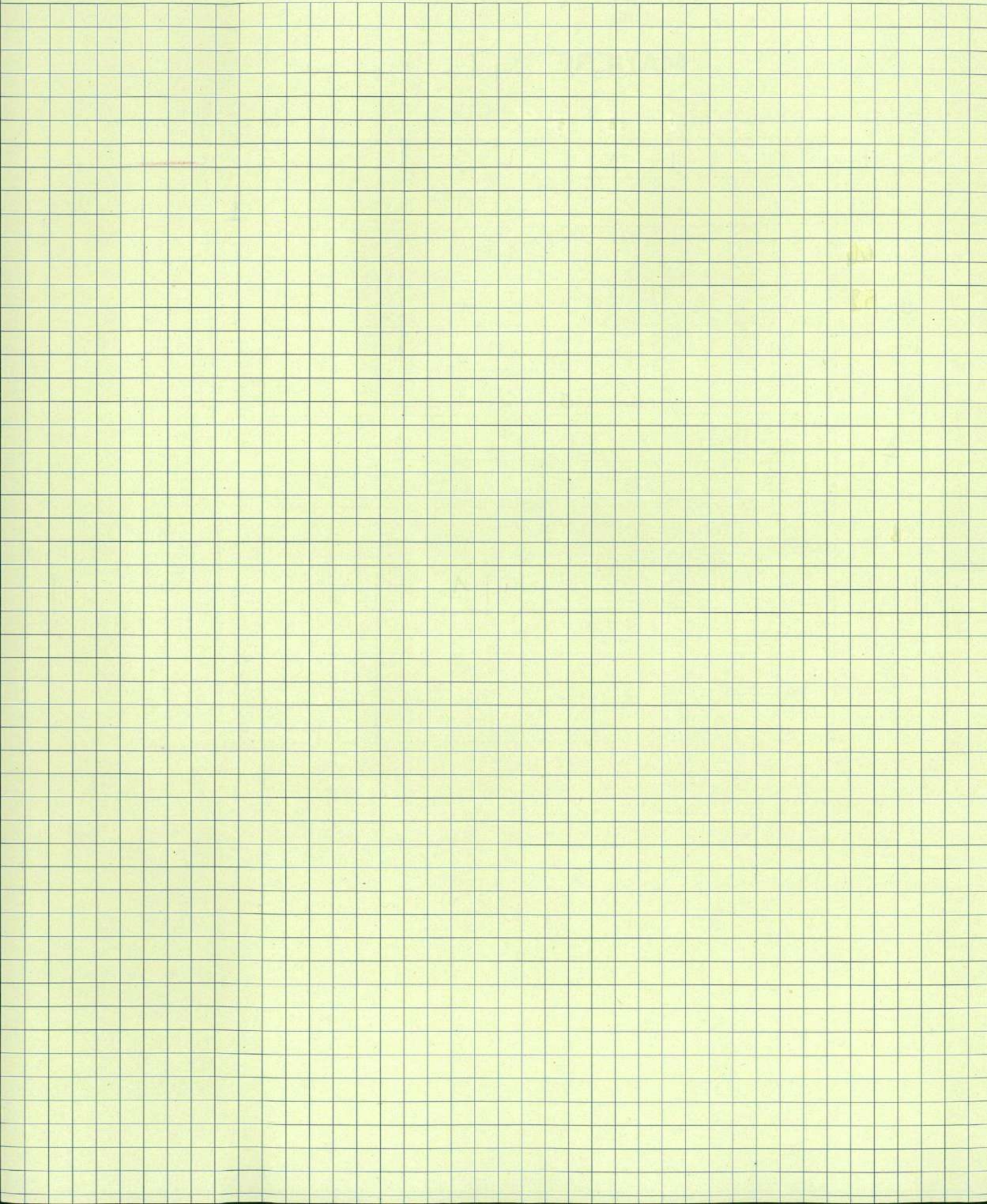
Etat	Horloge	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0	D/G	SD
45	CI	1	0	1	1	0	1	0	gauche
26	1	0	1	1	0	1	0	0	gauche
52	2	1	1	0	1	0	0	0	gauche
26	3	0	1	1	0	1	0	1	droite
13	4	0	0	1	1	0	1	1	droite
6	5	0	0	0	1	1	0	1	droite
12	6	0	0	1	1	0	0	0	gauche
6	7	0	0	0	1	1	0	1	droite
12	8	0	0	1	1	0	0	0	gauche
6	9	0	0	0	1	1	0	1	droite
3	10	0	0	0	0	1	1	1	droite
8	11	0	0	0	1	1	0	0	gauche
12	12	0	0	1	1	0	0	0	gauche

32 16 8 4 2 1

6 Bits
 tape : registre 8 bits !!!

OK

✓



V

V