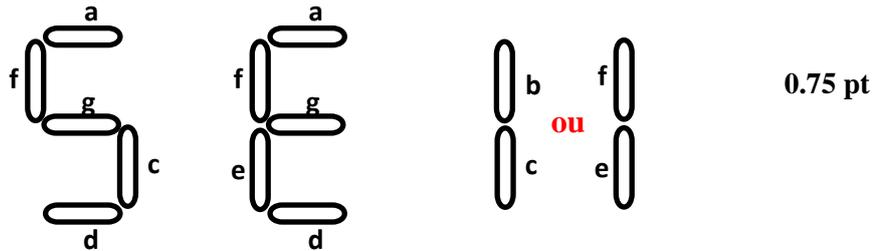


Corrigé type du contrôle STM2 du 2^{ème} semestre 23/05/2023

Exercice 1:

Remarque : Si un étudiant donne une autre solution avec la table de karnaugh ou même directement de la table de vérité est acceptée si elle est juste.

Réalisation du circuit de transcodage



- **La table de vérité (transcodage):**

S (A>B)	E (A=B)	I (A<B)	a	b	c	d	e	f	g
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Autres combinaisons			X	X	X	X	X	X	X

ou

3 pt

	A>B	A=B	A<B	a	b	c	d	e	f	g
S	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
E	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
I	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Autres combinaisons				x	x	x	x	x	x	x

- **Simplification:**

a

S \ EI	00	01	11	10
0	X	0	X	1
1	1	X	X	X

⇒ $a = \bar{I}$

b

S \ EI	00	01	11	10
0	X	1	X	0
1	0	X	X	X

⇒ $b = I$

c

	EI	00	01	11	10	
S						
0		X	1	X	0	0.25 pt
1		1	X	X	X	

$\bar{E} \Rightarrow c = \bar{E}$

d

	EI	00	01	11	10	
S						
0		X	0	X	1	0.25 pt
1		1	X	X	X	

$d = \bar{I}$

e

	EI	00	01	11	10	
S						
0		X	0	X	1	0.25 pt
1		0	X	X	X	

$e = E$

f

	EI	00	01	11	10	
S						
0		X	0	X	1	0.25 pt
1		1	X	X	X	

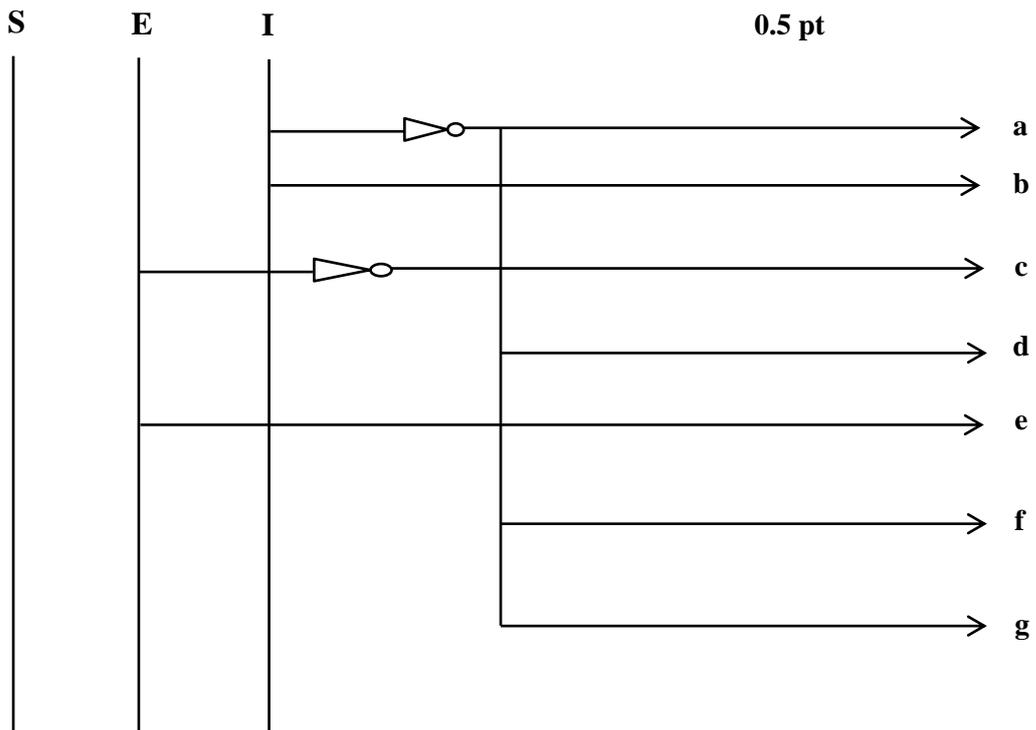
$f = \bar{I}$

g

	EI	00	01	11	10	
S						
0		X	0	X	1	0.25 pt
1		1	X	X	X	

$g = \bar{I}$

• Circuit logique :



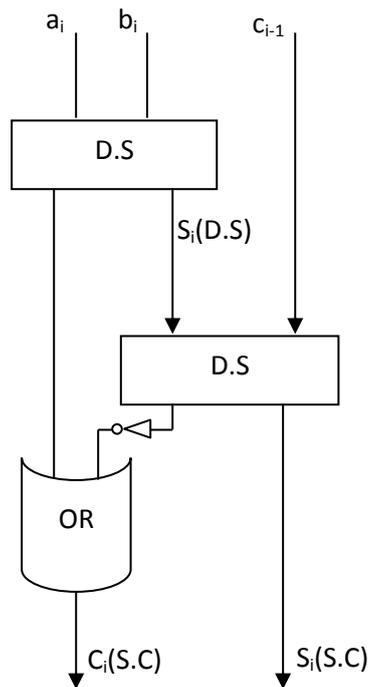
Exercise 2: (5 pts)

$$S_i(D.S) = a_i \oplus b_i$$

$$C_i(D.S) = \bar{a}_i b_i$$

$$S_i(S.C) = a_i \oplus b_i \oplus c_{i-1} \\ = S_i(D.S) \oplus c_{i-1} \dots \dots \dots (1) \quad (1.5 \text{ pts})$$

$$C_i(S.C) = \overline{c_{i-1}} \bar{a}_i b_i + c_{i-1} \bar{a}_i b_i + c_{i-1} \bar{a}_i \bar{b}_i + c_{i-1} a_i b_i \\ = \bar{a}_i b_i (\overline{c_{i-1}} + c_{i-1}) + c_{i-1} (\bar{a}_i \bar{b}_i + a_i b_i) \\ = \bar{a}_i b_i + c_{i-1} (\bar{a}_i \oplus \bar{b}_i) \\ = C_i(D.S) + c_{i-1} \bar{S}_i(D.S) \dots \dots \dots (2) \quad (1.5 \text{ pts})$$



(2 pts)

Exercice 3: (4.5 pts)

1. La table d'excitation de la bascule J-K

Q(t)	Q(t+1)	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

(0.5 pt)

2. Réalisation du compteur modulo 4

Le type du circuit à réaliser est un compteur modulo 4 => il compte de 0 à 3 et retourne à 0. (0.25 pt)

$4 = 2^2 \Rightarrow n = 2$ bascules. (0.25 pt)

\Rightarrow nous avons à utiliser 2 bascules J-K qu'on appelle J_0 - K_0 et J_1 - K_1 (0.25 pt)

Alors les entrées de ces bascules sont respectivement : J_0 , K_0 , J_1 , K_1 et les sorties Q_0 et Q_1 (0.25 pt)

Un compteur modulo 4 est caractérisé par la table suivante :

$Q_1(t)$	$Q_0(t)$	$Q_1(t+1)$	$Q_0(t+1)$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0

(0.5 pt)

On va élaborer une table de vérité qui nous permettra de définir les variables d'entrée en fonction des variables de sortie. Une telle table est appelée table d'excitation. Pour cela, on utilise la table d'excitation de la bascule J-K donnée dans la réponse de la question 1:

On obtient, alors la table d'excitation du circuit comme suit :

$Q_1(t)$	$Q_0(t)$	$Q_1(t+1)$	$Q_0(t+1)$	J_1	K_1	J_0	K_0
0	0	0	1	0	X	1	X
0	1	1	0	1	X	X	1
1	0	1	1	X	0	1	X
1	1	0	0	X	1	X	1

(1 pt) dont 0.25 pour chaque fonction (J_0 , K_0 , J_1 , K_1)

On remarque directement que : $J_0 = 1$, $K_0 = 1$ (0.25 pt)

Les équations de J_1 et K_1 sont moins évidentes. On utilisera donc, une table de Karnaugh, comme suit :

J_1	Q_0	0	1
	Q_1	0	1
0		0	1
1		X	X

(0.25 pt)

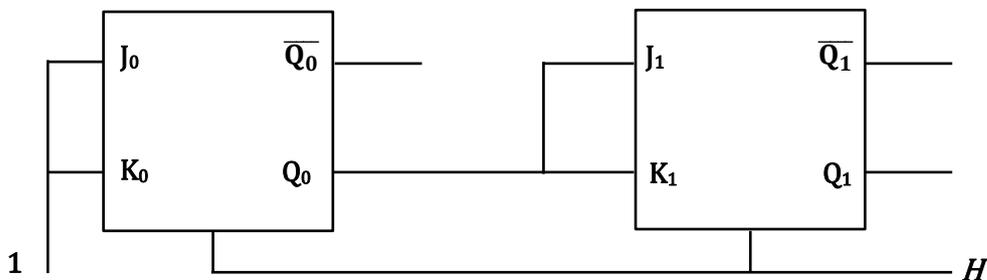
K_1	Q_0	0	1
	Q_1	0	1
0		X	X
1		0	1

(0.25 pt)

Alors on obtient : $J_1 = K_1 = Q_0$ (0.25 pt)

Maintenant, on peut représenter le circuit qui compte de 0 à 3 et retourne à 0 comme suit :

(0.5 pt)



Exercice 4: (4.5 pts)

Remarque : pour la question 3, si un étudiant ajoute le mot modulo N ou oublie le mot binaire, la réponse est considérée correcte.

- Quelle la caractéristique principale d'une bascule ?
La mémorisation d'un bit. (0.5 pt)
- Quelle est la première bascule qui a été créée ? et de quel problème souffre-t-elle?
- La première bascule qui a été créée est la bascule **R-S**. (0.5 pt)
- L'état ou $R=1$ et $S=1$ est indéterminé (on trouve $Q = \bar{Q}$ impossible). (0.5 pt)
- Citer les différents types de compteurs binaires ?
- Compteur binaire synchrone progressif (0.5 pt)
- Compteur binaire synchrone régressif (0.5 pt)
- Compteur binaire asynchrone progressif (0.5 pt)
- Compteur binaire asynchrone régressif (0.5 pt)
- Qu'est-ce qu'un circuit logique combinatoire ?
Un circuit logique est dit **combinatoire** si ses valeurs de sortie ne dépendent que de ses valeurs d'entrée. (1 pt)