Nom :		Prénom :	
N° Etudiant :			

CF du 06/03 Composant du processeur
Durée 1h30.

Support de Cours et TD autorisé
Le barème est donné à titre indicatif

Question 1 : Algèbre booléenne (5 pts = 1 / 2 / 2 pts)

1) Simplifiez l'expression booléenne suivante : F(A,B,C)= A . (B + C) + A . (B + C') + A' . B

$a + b$

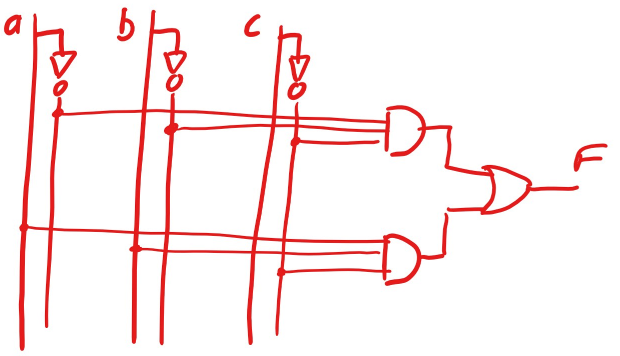
a. Donnez les minterms du résultat

$\sum m(2,3,4,5,6,7)$

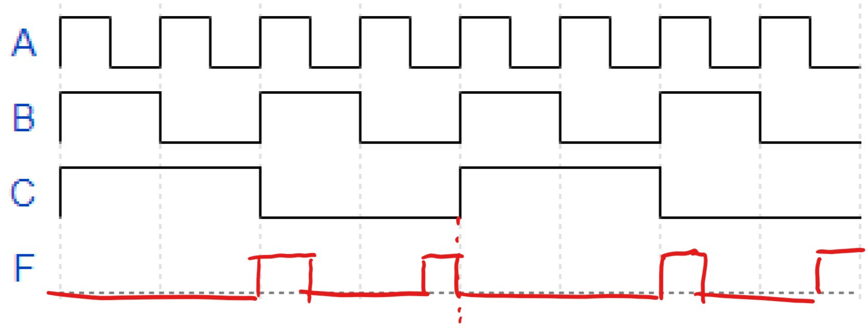
2) Donnez la table de vérité pour l'expression booléenne suivante : F=(A + B') . (A' + B) . C'

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

a. Dessinez le circuit correspondant



b. Dessinez le chronogramme résultant



3) Écrivez l'équation booléenne pour la sortie S d'un circuit qui a trois entrées A, B et C, et qui produit une sortie 1 si et seulement si A est égal à B ET B est égal à C.

$S(A,B,C) = \bar{A}.\bar{B}.\bar{C} + A.B.C$

Question 2 : Quinne-McCluskey (6 pts = 1 / 2 / 1 / 1 / 0.5 / 0.5 pts)

Soit la table de vérité de la fonction F(A,B,C,D) suivante (les tirets correspondent aux cas « *don't care* ») :

A	B	C	D	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	-
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	-
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	-

1) Donner les minterms de la fonction F sous forme binaire ET souligner les minterms facultatifs

F(A, B, C, D) = 0000, 0100, 0101, 1001, 1110, 0011, 0110, 1111

2) Procéder par la méthode de Quinne-McCluskey pour simplifier F(A,B,C,D) et identifier les impliquants premiers

Impliquants premiers :

Nb de 1	**Impliquants à 4 litéraux**	**Impliquants à 3 litéraux**	**Impliquants à 2 litéraux**	**Impliquants à 1 litéral**
0	0000 ×	0-00		
1	0100 ×	010-		
	0101 ×	01-0		
2	1001	-110		
	0011	111-		
	0110 ×			
3	1110 ×			
4	1111 ×			

Liste des **impliquants premiers** sous forme binaire :

F(A,B,C,D) = 1001, 0011, 0-00, 010-, 01-0, -110, 111-

Compléter le tableau suivant pour sélectionner les impliquants premiers essentiels :

	0000	0100	0101	1001	1110					
1001				×						
0011										
0-00	×	×								
010-		×	×							
01-0		×								
-110					×					
111-					×					

Liste des **impliquants premiers essentiels** sous forme binaire :

F(A, B, C, D) = 0-00, 010-, 1001

Est-ce que les impliquants premiers essentiels permettent de couvrir l'ensemble des minterms de F ? Si oui, donner l'expression simplifiée de F, autrement donner la ou les expressions simplifiées de F.

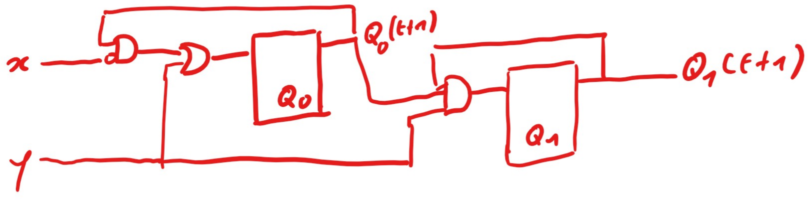
Réponse : OUI / NON

F(A, B, C, D) = $\bar{A}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}D + \left\{ \begin{array}{l} BC\bar{D} \\ ABC \end{array} \right.$

Question 3 : Flip-Flop D (2 pts)

A l'aide de flip-flop (type D) et de portes logiques, proposez un circuit dont les équations d'excitation sont donnée par :

$$Q_0(t+1) \leftarrow y + \bar{x}Q_0(t)$$
$$Q_1(t+1) \leftarrow y.Q_0(t).Q_1(t)$$



Question 4 : Digicode (7pts = 0.5 / 0.5 / 3 / 2 pts)

0	**1**
2	**R**

On souhaite réaliser un digicode ouvrant une porte lorsque la séquence "1220" est saisie. Le signal d'entrée **E** prend une valeur parmi {0, 1, 2, R} où R est le signal de reset du digicode quand la porte se referme. Le signal de sortie **z** est donc {Open, Closed}. En guise d'exemple, on notera que les séquences suivantes mènent à l'ouverture de la porte : "1220", "1111220", "1201220", "1221121220".

1) Combien de bit sont nécessaires pour représenter les valeurs du signal en entrée

2

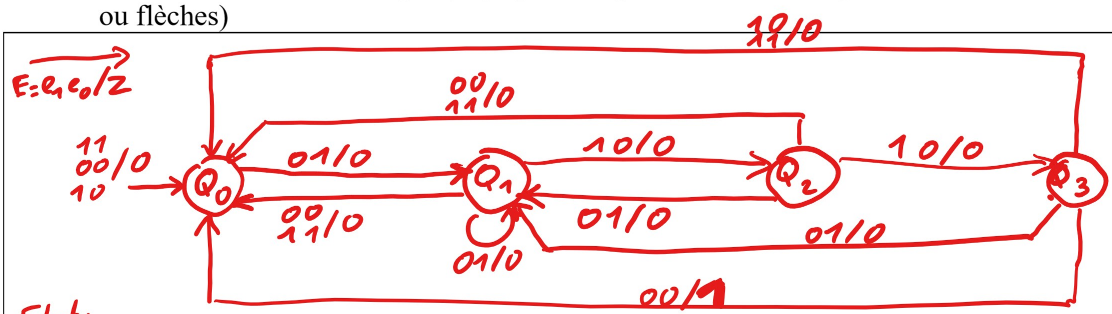
$E = e_1$	e_0	Valeur
0	0	0
0	1	1
1	0	2
1	1	R

2) Combien de bit sont nécessaires pour représenter les valeurs du signal en sortie

1

z	Valeur
0	closed
1	Open

3) Donnez le graphe de transition, le diagramme de transition, la table d'assignation des états et la table d'excitation. Remarque (le graphe comporte 4 états et le signal z est associé aux transitions ou flèches)



Etat:

Q_0: ∅ Q_1: 1 Q_2: 12 Q_3: 122

Codage

q_1	q_0	Q
0	0	Q_0
0	1	Q_1
1	0	Q_2
1	1	Q_3

input	Etat Courant $q_1 q_0(t)$	Etat Suivant $q_1 q_0(t+1)$	Z
00,10,11	Q0 : 00	Q0 : 00	0
01	Q0 : 00	Q1 : 01	0
00,11	Q1 : 01	Q0 : 00	0
01	Q1 : 01	Q1 : 01	0
10	Q1 : 01	Q2 : 10	0
00,11	Q2 : 10	Q0 : 00	0
01	Q2 : 10	Q1 : 01	0
10	Q2 : 10	Q3 : 11	0
10,11	Q3 : 11	Q0 : 00	0
01	Q3 : 11	Q1 : 01	0
00	Q3 : 11	Q0 : 00	1

4) Donnez les équations d'excitation (simplifiez le circuit en utilisant les K-maps).

$e_1 e_0$ \ $q_1 q_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	1	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	0	1

$Q_0(t+1)$

$e_1 e_0$ \ $q_1 q_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	1	0	1

$Q_1(t+1)$

$$Q_0(t+1) = \bar{e}_1 e_0 + e_1 \bar{e}_0 q_1(t) \bar{q}_0(t)$$

$$Q_1(t+1) = e_1 \bar{e}_0 \bar{q}_1(t) q_0(t) + e_1 \bar{e}_0 q_1(t) \bar{q}_0(t)$$

$$Z = \bar{e}_1 \bar{e}_0 q_1(t) q_0(t)$$