

Nom :		Prénom :	
N° Etudiant :			

Examen N°1 Composant du processeur

DUREE : 1h30

Autorisé : polycopié de cours uniquement

Interdit : Téléphone, Calculatrice, ...

Question 1 : (2 pts)

Soit la fonction suivante, exprimez F en une somme de produit (somme de minterm).

$$F(X, Y, Z, W) = \bar{Y} \cdot (\bar{W} + X) + \bar{Z}W$$

Barrez les éléments en trop.

$$F(X, Y, Z, W) = \sum (m_0, m_1, m_2, \cancel{m_3}, \cancel{m_4}, m_5, \cancel{m_6}, \cancel{m_7}, m_8, m_9, m_{10}, m_{11}, \cancel{m_{12}}, m_{13}, \cancel{m_{14}}, \cancel{m_{15}})$$

Question 2 : (2 pts)

Simplifiez la fonction suivante en utilisant les théorèmes de logiques booléennes. Donnez le détail de la simplification. (Attention : ne pas dépasser du cadre alloué)

$$F(A, B, C, D) = C\bar{D}B + \bar{C}D\bar{A}B + B\bar{C} + ABC + \bar{A}BCD$$

$$F(A, B, C, D) = BC(\bar{D} + A + \bar{A}D) + B\bar{C}(1 + \bar{A}D) \text{ (simplification + complémentaire)}$$

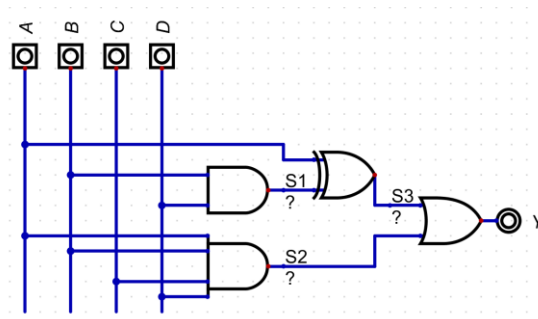
$$F(A, B, C, D) = BC(\bar{D} + A + D) + B\bar{C}$$

$$F(A, B, C, D) = BC + B\bar{C}$$

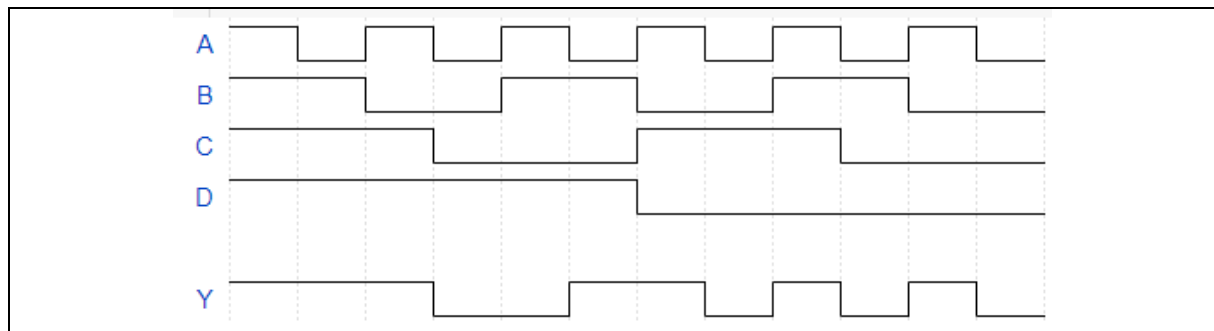
$$F(A, B, C, D) = B$$

Question 3 : (3 pts)

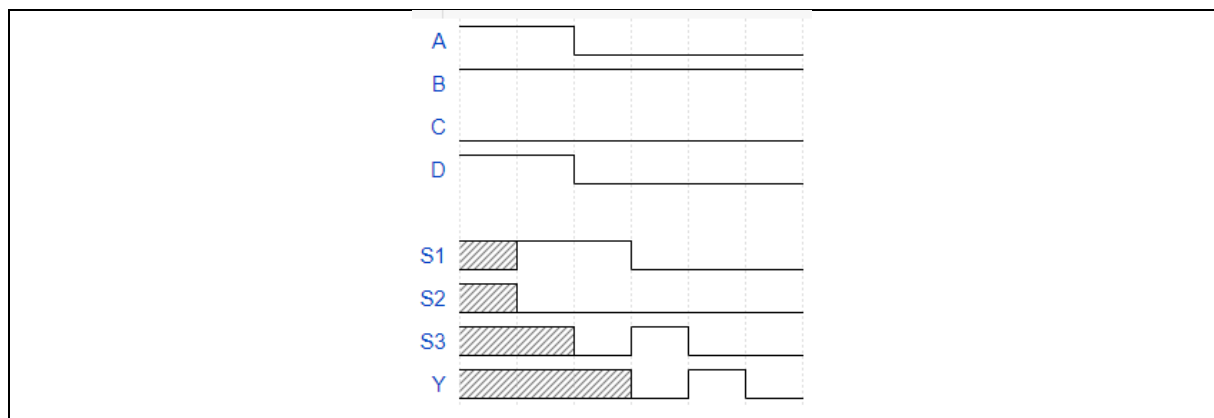
Soit le circuit $Y(A, B, C, D) = A \oplus (B \cdot D) + A \cdot B \cdot C \cdot D$ suivant :



Complétez le chronogramme correspondant sans tenir compte des délais et des sondes intermédiaires (S1, S2, S3) :



Même question sur le chronogramme ci-dessous, mais en tenant compte du fait que le temps de traversée de chaque porte (ET, OU, NON) est d'une période (1 période = distance entre les barres verticales en pointillées).



Si vous constatez des aléas, proposez un circuit sans aléas en donnant l'équation du circuit sans faire le dessin.

$$Y(A, B, C, D) = \bar{A}BD + A\bar{B} + A\bar{D} + AC$$

Question 4 : (4.5 pts)

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

N°	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1

7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	-
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	-
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

1) Donner l'indice des minterms de la fonction F ainsi que les minterms facultatifs

Minterms : 0, 2, 5, 6, 12, 13, 14, 15

Minterms facultatif : 8, 10

- 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 littéraux	Impliquants à 3 littéraux	Impliquants à 2 littéraux	Impliquants à 1 littéral
0	0000, X	00-0, X	-0-0	
1	0010, X	-000, X	--10	
	1000, X	0-10, X	1—0	
2	0101, X	-010, X	11--	
	0110, X	1-00, X		
	1100, X	10-0, X		
	1010, X	-101		
3	1101, X	-110, X		
	1110, X	110-, X		
	1111, X	11-0, X		
		1-10, X		
		11-1, X		
		111-, X		

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

$$F(A,B,C,D) = -0-0, --10, 1—0, 11--, -101$$

Compléter le tableau suivant pour sélectionner les impliquants premiers essentiels :

	0000	0010	0101	0110	1100	1101	1110	1111		
-0-0	X	X								
--10		X		X			X			
1—0					X		X			
11--					X	X	X	X		
-101			X			X				

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

$$F(A, B, C, D) = -0-0, -101, --10, 11--$$

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

$$F(A, B, C, D) = \bar{B}\bar{D} + B\bar{C}D + C\bar{D} + AB$$

Question 5 : (1 pts)

Considérons un processeur avec des adresses mémoires comprises en hexadécimal entre 0xA000 et 0xBFFF. L'unité adressable fait 4 octets. Qu'elle est la quantité de mémoire adressable exprimée en octet ET en kilo-octet.

Mémoire = 4.2¹³ octets
 Mémoire = 32 kilo-octet

Question 6 : (3 pts)

Nous désirons cadrer une position entre 0 et 15 cm avec une précision **supérieure ou égale** à 0.1 mm.

Quel est le nombre de bits nécessaires ?

Il faut coder $15 \cdot 10^{-2} / 0.1 \cdot 10^{-3} = 1500$ valeurs pour avoir une précision de 0.1mm.
 Notons que, $2^{10} < 1500 < 2^{11}$.
 Pour avoir une précision d'au moins 0.1 mm, il faut donc coder la longueur sur 11 bits.

Quelle est la précision P obtenue finalement (donnez uniquement le calcul) ?

Sur 11 bits, on peut coder 2048 valeurs, la précision obtenue est donc de :
 $P = 15\text{cm} / 2048 (\sim 0.073)\text{mm}$.

Quelle est la longueur décimale L qui correspond au nombre AC en hexadécimale (donnez le calcul) ?

$2^{11} (=2048)$ correspond à 15 cm
 $AC = (000\ 1010\ 1100)_2 = 4 + 8 + 32 + 128 = 172_{10}$
 La longueur L vaut donc $(172 * 15\text{cm} / 2048) = 1,259\text{cm}$

Question 7 : (3 pts)

Complétez le tableau suivant. Les nombres sont non signés.

Décimal	BCD	Binaire	Code de Gray
33	0011 0011	100001	110001
73	0111 0011	1001001	1101101
62	0110 0010	111110	100001
41	0100 0001	101001	111101

Question 8 : (1.5 pts)

Complétez le tableau suivant en utilisant le plus petit nombre de bits dans chaque cas.

Décimal	Signe-magnitude	Comp. à 2
63	0111111	0111111
20	010100	010100
-15	1001111	10001