Nom :		Prénom :	
N° Etudiant :			

Examen N°1 Composant du processeur
DUREE : 1h30

Autorisé : polycopié de cours uniquement
Interdit : Téléphone, Calculatrice, …

Question 1 : (1,5 pts)

Soit la fonction suivante, exprimez F en un produit de somme (produit de maxterm).
$F(X,Y,Z) = X.(Y + \bar{Z}) + \bar{Y}.Z$

Barrez les éléments en trop.

$$F(X,Y,Z) = \prod(M_0, \cancel{M_1}, M_2, M_3, \cancel{M_4}, \cancel{M_5}, \cancel{M_6}, \cancel{M_7})$$

Question 2 : (2 pts)

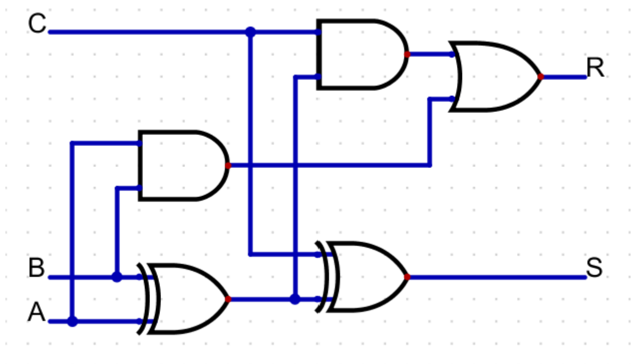
Simplifiez la fonction suivante en utilisant les théorèmes de logiques booléennes. Donnez le détails de la simplification. (Attention : ne pas dépasser du cadre alloué)
$F(A,B,C,D) = B\bar{C}D + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + B\bar{D} + \bar{A}B\bar{D}$

F= $B\bar{C}D + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + B\bar{D} + \bar{A}B\bar{D} = B\bar{C}D + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + B\bar{D}$ (Absorption)
$F = B(\bar{D} + \bar{C}D) + \bar{B}\bar{C}\bar{D}$ (Commutativité)
$F = B(\bar{D} + \bar{C}) + \bar{B}\bar{C}\bar{D}$ (Redondance)
$F = B\bar{C} + B\bar{D} + \bar{B}\bar{C}\bar{D}$
$F = (B + \bar{B}\bar{D})\bar{C} + B\bar{D}$
$F = (B + \bar{D})\bar{C} + B\bar{D}$ (Redondance)

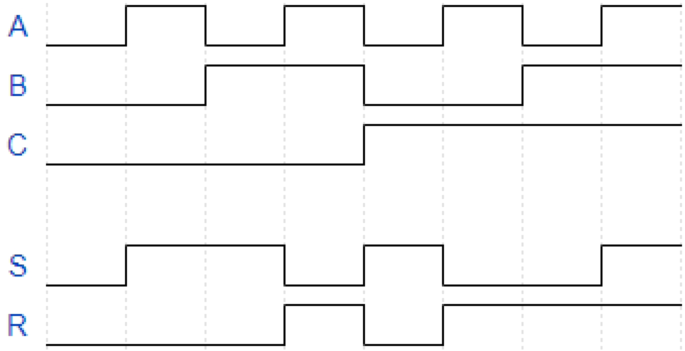
$\boldsymbol{F = B\bar{C} + B\bar{D} + \bar{D}\bar{C}}$

Question 3 : (2 pts)

Complétez la table de vérité et le chronogramme correspondant au circuit suivant.



A	B	C	S	R
0	0	0	**0**	**0**
0	0	1	**1**	**0**
0	1	0	**1**	**0**
0	1	1	**0**	**1**
1	0	0	**1**	**0**
1	0	1	**0**	**1**
1	1	0	**0**	**1**
1	1	1	**1**	**1**



Remarque : C'est le circuit d'un FA avec S le bit de somme et R celui de la retenue.

Question 4 : (7 pts)

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

N°	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
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	-
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	-
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

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

F(A, B, C, D) = $\sum(m_0, m_1, m_2, m_5, \boldsymbol{m_6}, m_7, m_8, m_9, m_{10}, \boldsymbol{m_{12}}, m_{14})$ =
0000; 0001; 0010; 0101; **0110**; 0111; 1000; 1001; 1010; **1100**; 1110
(Les « *don't care* » sont en **Violet**)

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 (m_0) ✓	000- ($m_{0,1}$) ✓	-00- ($m_{0,1,8,9}$)	
1	0001 (m_1) ✓	00-0 ($m_{0,2}$) ✓	-0-0 ($m_{0,2,8,10}$)	
	0010 (m_2) ✓	-000 ($m_{0,8}$) ✓	-00- ($m_{0,8,1,9}$)	
	1000 (m_8) ✓	0-01 ($m_{1,5}$)	-0-0 ($m_{0,8,2,10}$)	
2	0101 (m_5) ✓	-001 ($m_{1,9}$) ✓	--10 ($m_{2,6,10,14}$)	
	0110 (m_6) ✓	0-10 ($m_{2,6}$) ✓	--10 ($m_{2,10,6,14}$)	
	1001 (m_9) ✓	-010 ($m_{2,10}$) ✓	1--0 ($m_{8,10,12,14}$)	
	1010 (m_{10}) ✓	100- ($m_{8,9}$) ✓	1--0 ($m_{8,12,10,14}$)	
	1100 (m_{12}) ✓	10-0 ($m_{8,10}$) ✓		
3	0111 (m_7) ✓	1-00 ($m_{8,12}$) ✓		
	1110 (m_{14}) ✓	01-1 ($m_{5,7}$)		

		011- $(m_{6,7})$		
		-110 $(m_{6,14})$ ✓		
		1-10 $(m_{10,14})$ ✓		
		11-0 $(m_{12,14})$ ✓		

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

F(A,B,C,D) = 0-01 ; 01-1 ; 011- ; -00- ; -0-0 ; --10 ; 1--0

Compléter le tableau suivant pour sélectionner les impliquants premiers essentiels :

	0000	0001	0010	0101	0111	1000	1001	1010	1110	
0-01		*		*						
01-1				*	*					
011-					*					
-00-	*	*				*	(*)			
-0-0	*		*			*		*		
--10			*					*	*	
1--0						*		*	*	

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

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

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) = $\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BD + C\bar{D}$

Question 5 : (1,5 pts)

Considérons un processeur avec des adresses mémoires comprises en hexadecimal entre 0x0000 et 0x7FFF. L'unité adressable fait 8 bits. Qu'elle est la quantité de mémoire adressable exprimée en octet ET en kilo-octet.

Mémoire = 2^{15} octets
Mémoire = 2^5 *ou* 32 kilo-octet

Question 6 : (3 pts)

Complétez le tableau suivant. Les nombres sont non signés.

Décimal	BCD	Binaire	Code de Gray
63	01100011	111111	100000

43	01000011	101011	111110
54	01010100	110110	101101
57	01010111	111001	100101

Question 7 : (3 pts)

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

Décimal	Signe-magnitude	Comp. à 1	Comp. à 2
-43	1101011	1010100	1010101
-12	11100	10011	10100
23	010111	010111	010111
-23	110111	101000	101001

Question 8 : (BONUS : 2 pts)

Trouvez le résultat de la multiplication 1001*0101 dont les nombres en entrée sont représentés en complément à 2 sur 4 bits. Donnez le détails ainsi que le résultat en binaire et décimal.

```
Une des opérandes est négative, on la convertie en positive.
  (-7)*(5)
  1001*0101 = - ( 0111 * 0101 )

On réalise la multiplication dans les positifs

     0111
   * 0101
-----------
     0111
    0000
   0111
  0000
-----------
 00100011 (=35)

On repasse le résultat dans les négatifs (Comp à 2)
Comp2(00100011) = 11011101 (=-35)
```