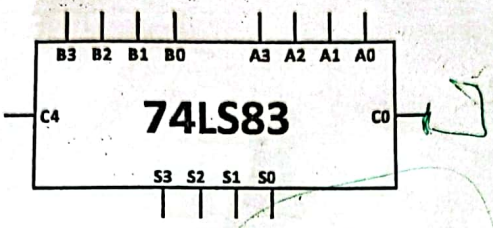
Electronique Numérique
Série de TD N°3

Exercice 1

En utilisant uniquement des additionneurs complets à 4 bits (74LS83), concevoir, pour chacun des cas suivants, un circuit logique qui permet de trouver le résultat de l'opération arithmétique entre les deux nombres A et B.

a. $S = A + B$ avec $A = 1100$ et $B = 1011$
b. $S = A + B$ avec $A = 101101$ et $B = 110110$
c. $S = A - B$ avec $A = 1011$ et $B = 1001$



Exercice 2

Une serrure codée S est commandée par comparaison d'une entrée binaire $A = (a_7a_6a_5a_4a_3a_2a_1a_0)$ à une entrée consigne $B = (10101010)$. L'activation de S est obtenue uniquement lorsque les deux entrées sont identiques. Réaliser la fonction S à l'aide de deux comparateurs 4 bits *74LS85*.

Exercice 3

Un système technologique (figure 1) permet la comparaison en continu et sans interruption de la température corporelle d'un patient hospitalisé avec une température de sécurité fixée à 38°C par le médecin. Une alarme se déclenche automatiquement si ce seuil est dépassé permettant ainsi au corps médical d'intervenir.

Si la température du patient est supérieure ou égale à 38°C, une alarme S se déclenche « S=1 » et avertit le corps médical pour intervenir en urgence.

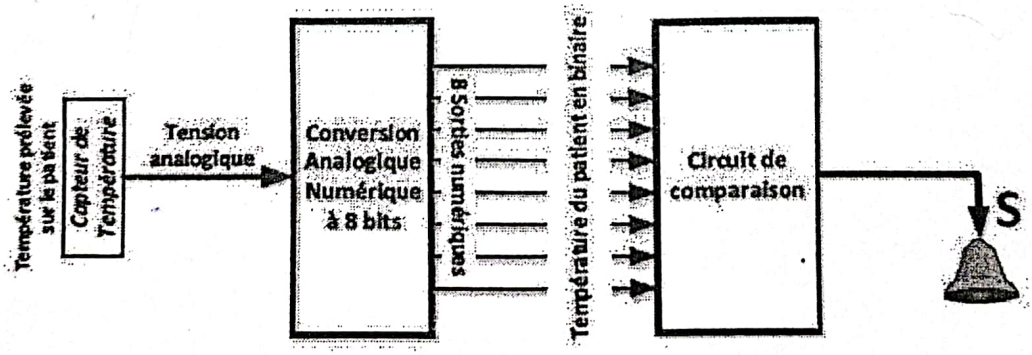


Figure 1

CamScanner

1. Quel est l'équivalent binaire de la température de sécurité 38°C
2. Le circuit de comparaison compare les grandeurs numériques de la mesure de température (entrée A) et la température de sécurité (entrée B). Le résultat de la comparaison est donnésur 3 sorties soient : $O_{A<B}$, $O_{A>B}$ et $O_{A=B}$. Donner la fonction de commande de l'alarme S enfonction de ces sorties.
3. Le circuit de comparaison est développé à l'aide de 2 comparateurs **74LS85**, compléter le circuit de la figure 2 pour avoir le fonctionnement désiré, en utilisant 2 comparateurs 74LS85, 1 porte logique OU, masse et +Vcc.

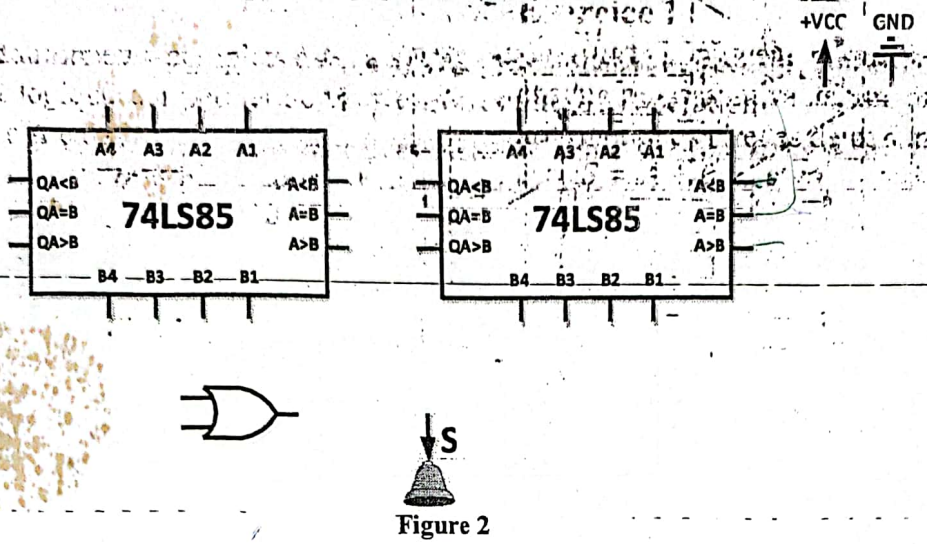


Figure 2

Exercice 4

Déterminer la fonction *F* réalisée par le schéma de la figure 3 suivante :

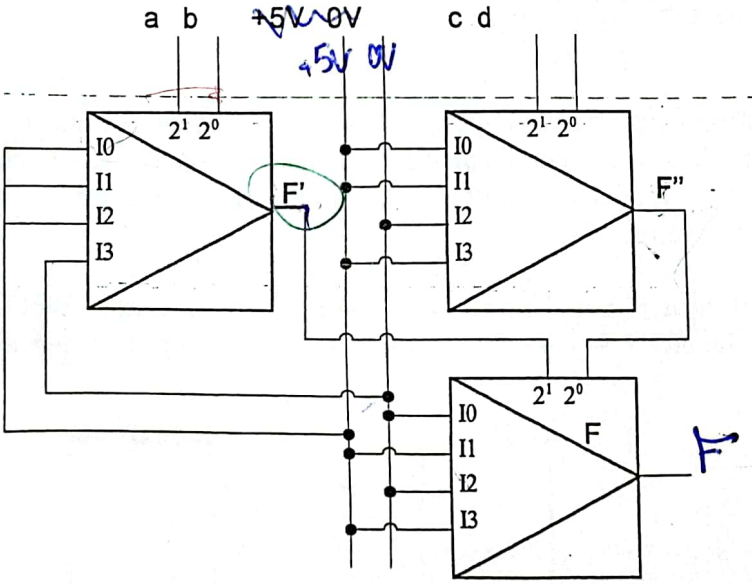


Figure 3

Exercice 5

La figure ci-dessous (figure 4) présente le circuit de câblage d'une fonction F à l'aide de deuxmultiplexeurs à deux entrées d'adresses et d'un multiplexeur à une entrée d'adresse.

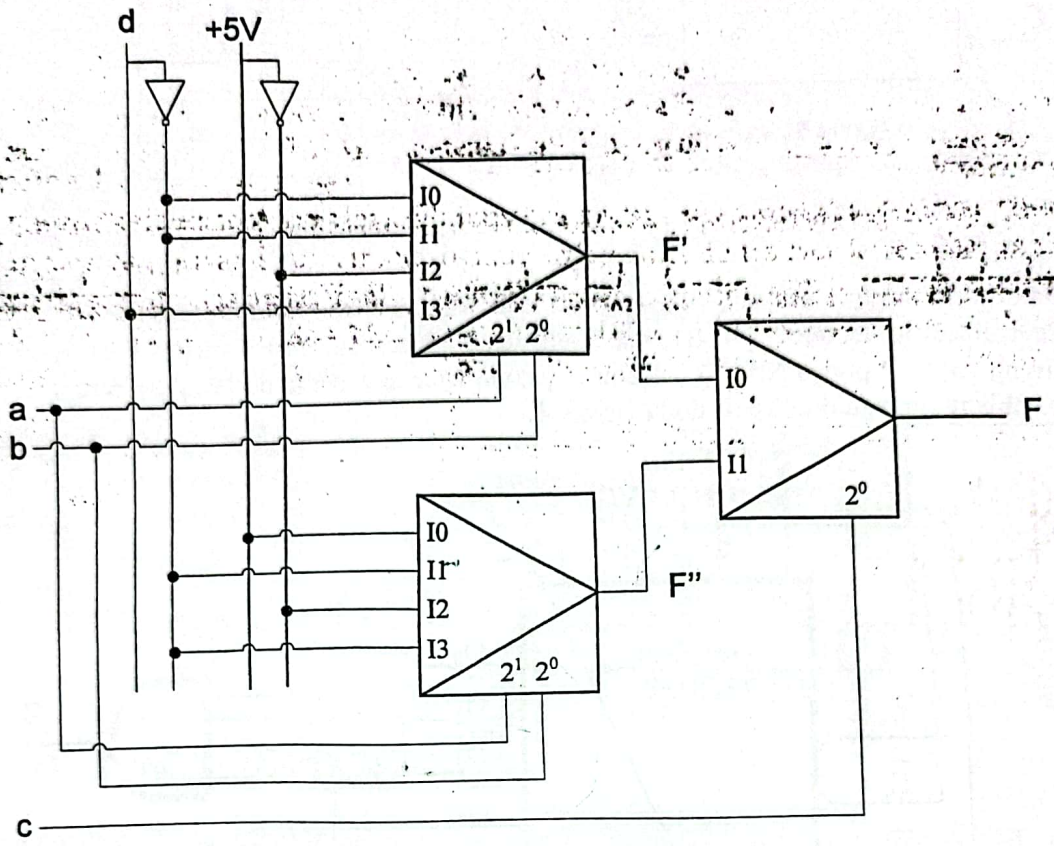


Figure 4

Trouver l'équation logique de la fonction (a, b, c, d) qui décrit ce circuit.

Exercice 6

Réaliser les fonctions logiques F1 et F2 suivantes à l'aide d'un multiplexeur *1 parmi 8*. La variable A est du plus fort poids.

- $F1(A, B, C, D) = \sum(0,1,4)$
- $F2(A, B, C, D) = \sum(3,4,5,7)$

Exercice 7

On veut réaliser un circuit logique à trois entrées (a,b,c) et dont la sortie S ne prend la valeur «1» que si une seule entrée parmi les trois est à «1».

1. Dresser la table de vérité.
2. Ecrire l'expression de S en fonction de a, b et c.
3. Proposer une solution en utilisant le circuit 74153.

Exercice 8

La figure 5 représente le schéma d'un circuit logique d'entrées A, B, C et de Sorties S1 et S2. Le fonctionnement de ce circuit logique est régit par la table de vérité du tableau 1.

CamScanner

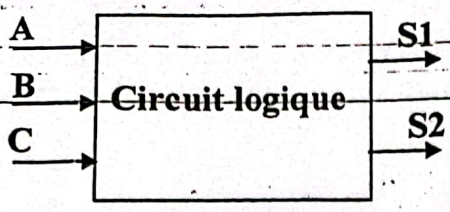


Figure 5

A	B	C	S1	S2
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

1. Déterminer les expressions logiques des sorties S1 et S2 en fonction des entrées A, B, C.
2. En utilisant le décodeur 74LS138 à 3 entrées d'adresses dont les sorties sont actives au niveau bas et 2 portes NAND à 4 entrées, compléter le schéma de la figure 6 représentant le câblage interne du circuit de la figure 4.

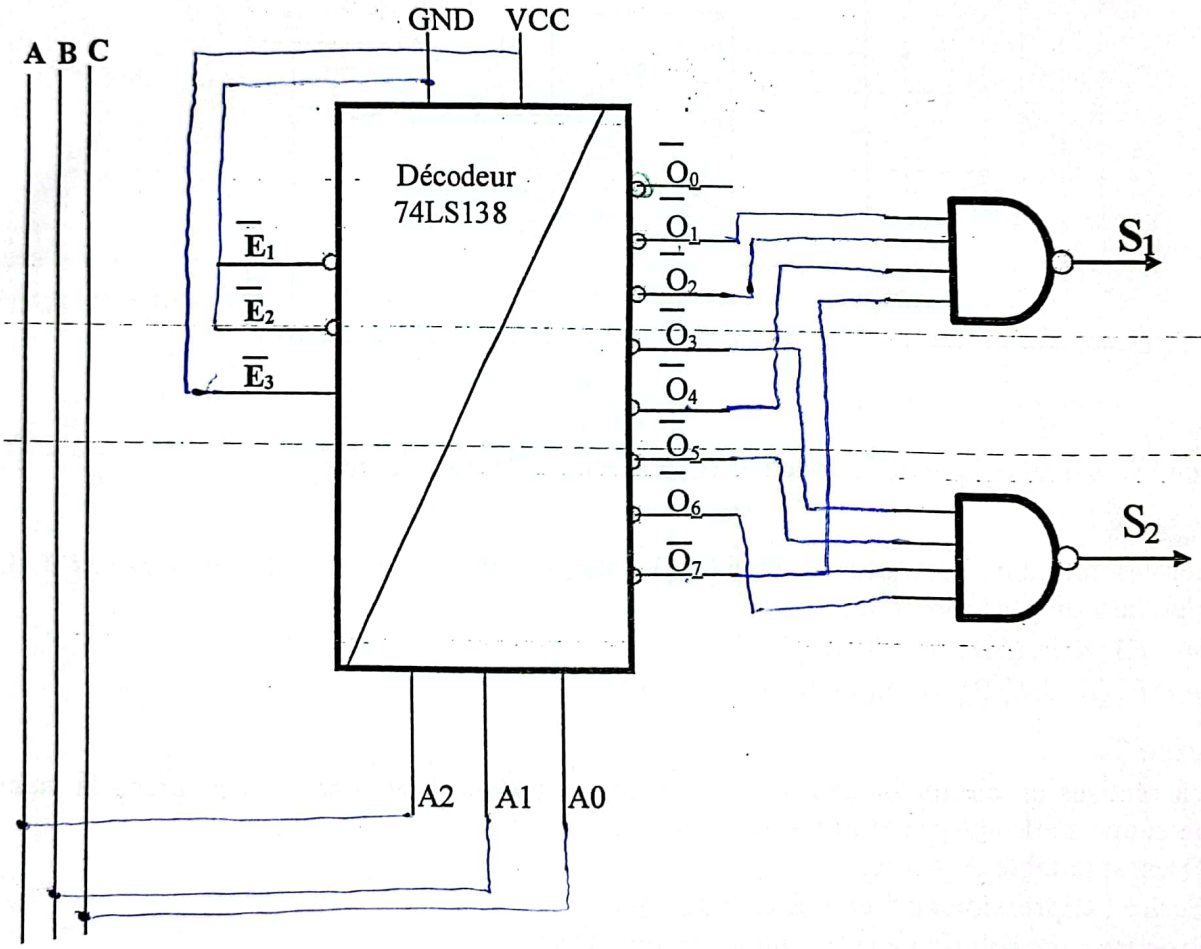


Figure 6

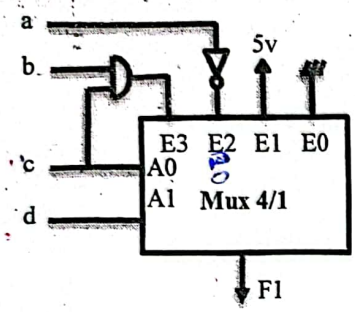
Exercice 9 : (Devoir de contrôle 2019/2020)

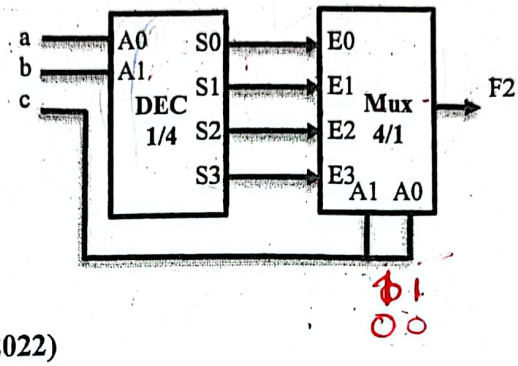
Réaliser la fonction logique $F = \bar{d}a + \bar{b}c + \bar{c}ba$ en utilisant :

a) Un multiplexeur 16 vers 1.
b) Un multiplexeur 8 vers 1 et éventuellement des portes logiques.
c) Un multiplexeur 4 vers 1 et éventuellement des portes logiques.
d) Un démultiplexeur 1 vers 8 et des portes logiques.

Exercice 10 : (Devoir de contrôle 2019/2020)

Trouver les expressions des fonctions F1 et F2 des sorties des circuits suivants :



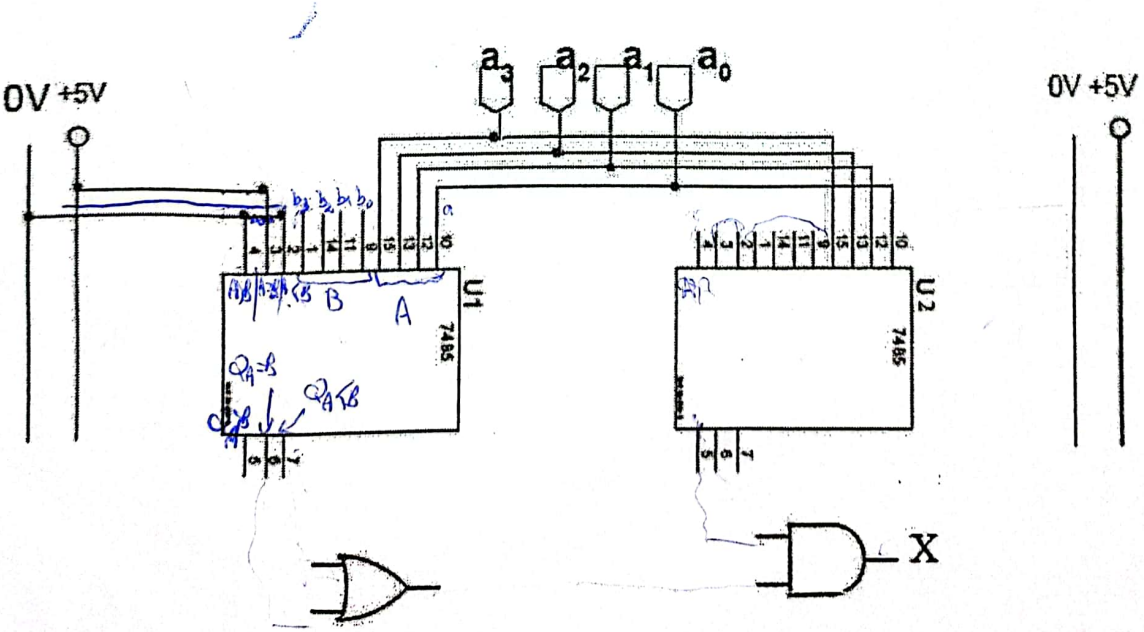


Exercice 11 : (Devoir de contrôle 2021/2022)

On désire concevoir une variable logique de sortie X qui satisfait les conditions suivantes :

X = 1 si A> 7 et A ≤10, si non X = 0. A étant un nombre binaire $A=(a_3a_2a_1a_0)_2$.

Compléter le schéma suivant qui Donne une solution de X utilisant des circuits : comparateurs 4 bits (CI 7485) est des portes logiques ET et OU à 2 entrées (CI 7408 et CI 7432).

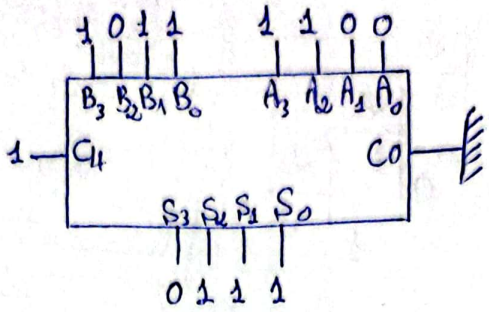


Serie de TD N°3

EX1 :

a) $S = A + B$; $A = 1100$ et $B = 1011$

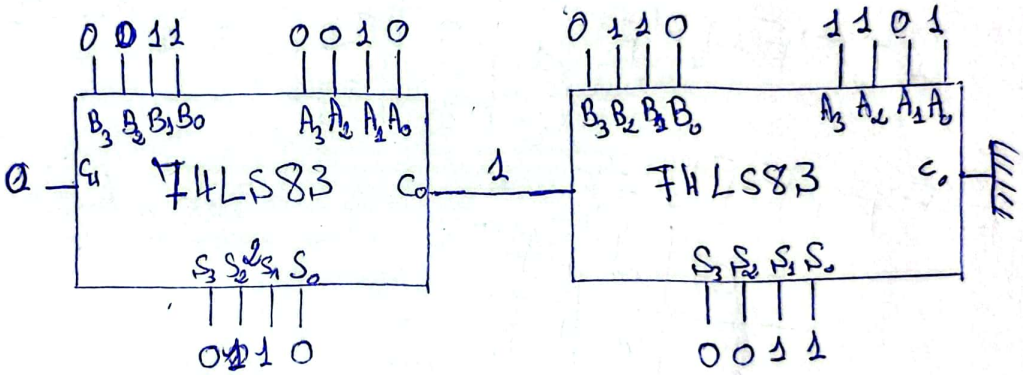
```
  1 1 0 0
  1 0 1 1
---------
1 0 1 1 1
C S S S S
  3 2 1 0
```



b) $S = A + B$

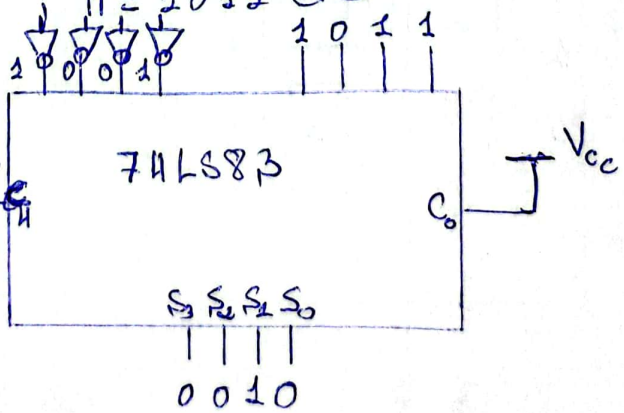
$A = 101101$ et $B = 110110$

```
  0 0 1 0 | 1 1 0 1
+ 0 0 1 1 | 0 1 1 0
-----------------------
  0 1 1 0 | 0 0 1 1
  S7 S6 S5 S4 | S3 S2 S1 S0
    Ab2       Ab1
```

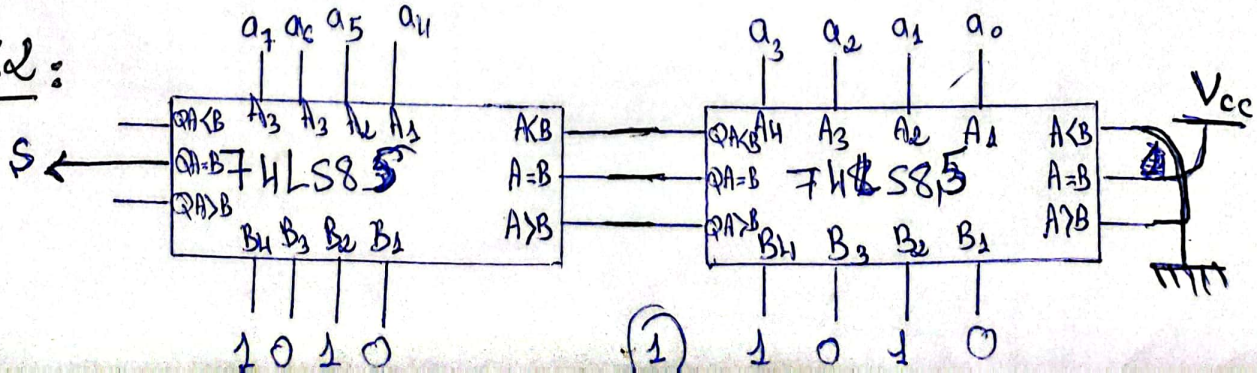


c) $S = A - B = A + \overline{B} + 1$; $A = 1011$ et $B = 1001$

```
  1 0 1 1   A
  0 1 1 0   B̄
        1
-------------
1 0 0 1 0
```



EX2 :



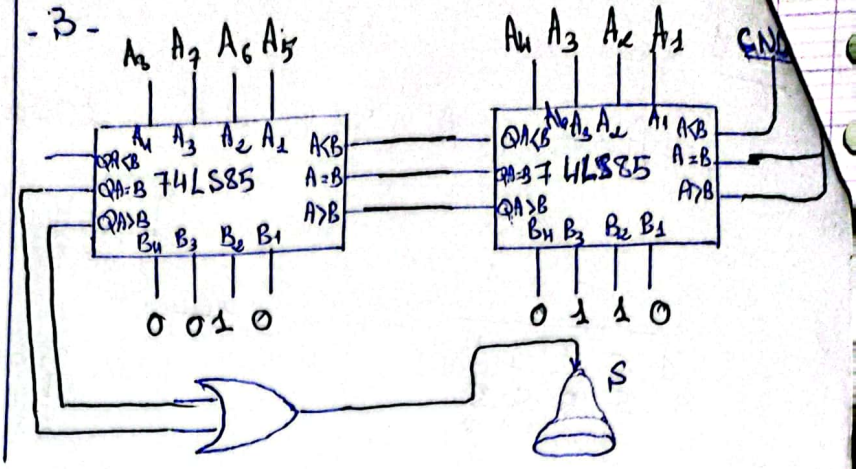
EX3:

-1- $(38°C)_{10} = (00100110)_2$

38 | 2
0 | 19 | 2
1 | 9 | 2
1 | 4 | 2
0 | 2 | 2
0 | 1 | 2
1 | 0

-2- $S = Q_{A>B} + Q_{A=B}$

-3-



EX4:

ona:

$F = I_0 \bar{F'}\bar{F''} + I_1 \bar{F}F'' + I_2 F'\bar{F''} + I_3 F'F''$

F'	F''	F
0	0	I_0
0	1	I_1
1	0	I_2
1	1	I_3

ona aussi

$F' = I_0 \bar{a}\bar{b} + I_1 \bar{a}b + I_2 a\bar{b} + I_3 ab$

a	b	F'
0	0	I_0
0	1	I_1
1	0	I_2
1	1	I_3

$= \bar{F'}\bar{F''} + \bar{F'}F'' + F'F''$

c	d	F''
0	0	I_0
0	1	I_1
1	0	I_2
1	1	I_3

CamScanner

Exercice 4 :

F'	F''	F
0	0	I_0
0	1	I_1
1	0	I_2
1	1	I_3

on a
$F = I_0 \bar{F'}\bar{F''} + I_1 \bar{F'} F'' + I_2 F' \bar{F''} + I_3 F' F''$
or $I_0 = 0 ; I_1 = 1 ; I_2 = 0, I_3 = 1$

$\Rightarrow F = \bar{F'} F'' + F' F'' = F''$

on a aussi $F'' = I_0 \bar{c}\bar{d} + I_1 \bar{c} d + I_2 c\bar{d} + I_3 cd$
or $I_2 = 0$ et $I_0 = I_1 = I_3 = 1$
$\Rightarrow F'' = \bar{c}\bar{d} + \bar{c} d + cd = \bar{c} + cd = \bar{c} + d$ d'où

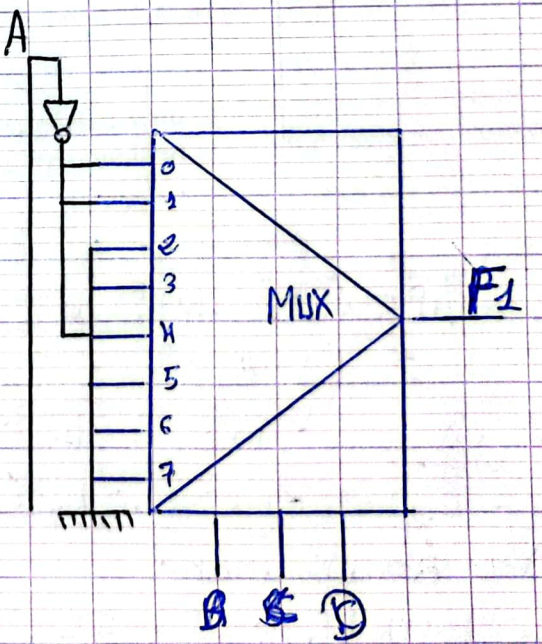
$$\boxed{F = \bar{c} + d}$$

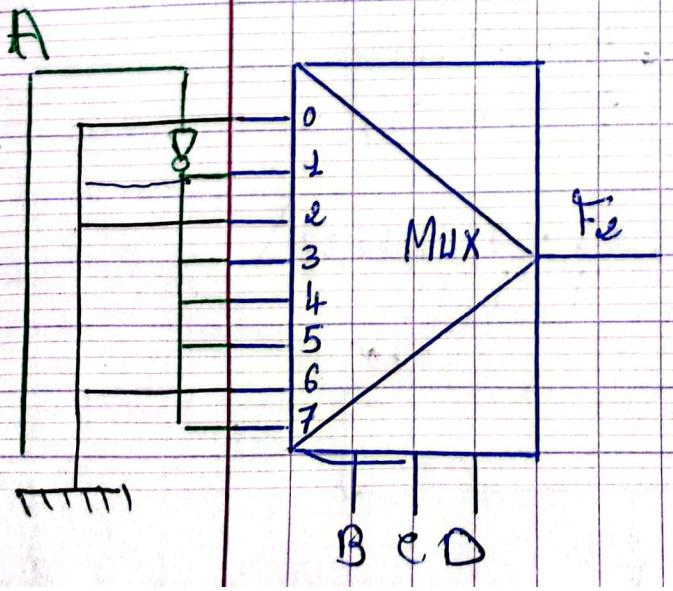
Exercice 5 :

$F = \bar{c} I_0 + c I_1 = \bar{c} F' + c F''$
$F' = \bar{a} b \bar{d} + \bar{a} b d + a b d = \bar{a}\bar{d} + abd$
$F'' = \bar{a}\bar{b} + \bar{a} b \bar{d} + ab\bar{d} = \bar{a}\bar{b} + b\bar{d}$
d'où $\boxed{F = \bar{a}\bar{c}\bar{d} + ab\bar{c}d + \bar{a}\bar{b}c + bc\bar{d}}$

Exercice 6 :

$F_1(A,B,C,D) = \Sigma(0,1,4)$
$F_1 = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}\bar{D}$
$= \bar{A}(\underset{000}{\bar{B}\bar{C}\bar{D}} + \underset{001}{\bar{B}\bar{C}D} + \underset{100}{B\bar{C}\bar{D}})$





$F_2 = \Sigma(3,4,5,7)$
$= \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BCD$
$= \bar{A}(\underset{011}{\bar{B}CD} + \underset{100}{B\bar{C}\bar{D}} + \underset{101}{B\bar{C}D} + \underset{111}{BCD})$

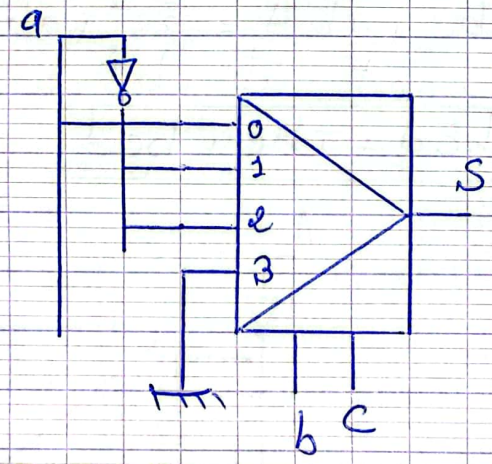
Exercice 7 :

1)

a	b	c	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

2) $S = \bar{a}bc + \bar{a}b\bar{c} + ab\bar{c}$

3) Avec le 74LS153



EX8 :

-1 $S1 = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

$= \Sigma(1,2,4,7)$

$S2 = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BC + AB\bar{C} + ABC$

$= \Sigma(3,5,6,7)$

-2- $\overline{S1} = \overline{\bar{Q}_1 + \bar{Q}_2 + \bar{Q}_4 + \bar{Q}_7} = Q_1 Q_2 Q_4 Q_7$

$\overline{S2} = \overline{\bar{Q}_3 + \bar{Q}_5 + \bar{Q}_6 + \bar{Q}_7} = Q_3 Q_5 Q_6 Q_7$

EX9 : $F = \bar{d}a + bc + \bar{c}ba$

a) Avec MUX 16 vers 1 : $F = \Sigma(1,2,4,5,7,11,12,13)$

Tableau de Karnaugh

dc \ ba	00	01	11	10
00	0_0	1_1	1_3	0_2
01	1_4	1_5	1_7	0_6
11	1_{12}	1_{13}	0_{15}	0_{14}
10	0_8	0_9	1_{11}	0_{10}

