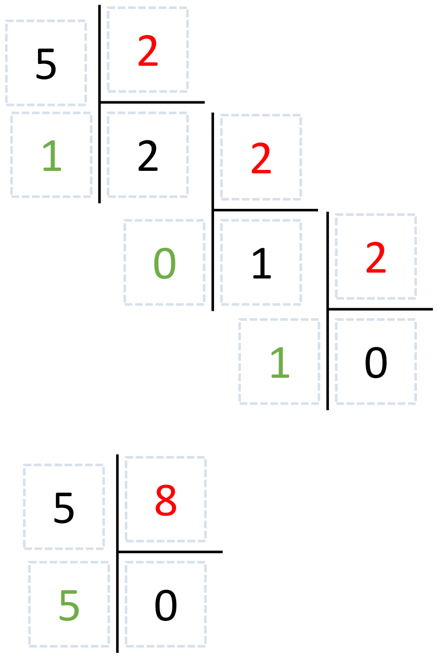
Codification et Représentation de l'Information (CRI)

MI – USTHB – TD

abada.lyes@gmail.com

Exercice 1

Décimal	Binaire	Octal	Hexadécimal	BCD
5	101	5	5	0101
	1101			
				10110
			A23,C09	
		13.5		
35				
	10011,11101			
			3E	
				10000101
89,0625				
	10101010101010			



$101_{(2)}$

$5_{(8)}$

Exercice 1 - abada.lyes@gmail.com - lyes_sii@yahoo.fr

Décimal	Binaire	Octal	Hexadécimal	BCD
5	101	5	5	0101
13	1 101	15	D	0001 0011
16	0001 0000	2 0	10	0001 0110
2595,75 2197	1010 0010 0011, 1100 0000 1001	5043, 6011	A23,C 09	
11,,625	1011,1010	13.5	B,A	0001 0001,0110 0010 0101
35				
19,9062 5	10011,11101	23,72	13,E8	0001 1001, 1001 0000 0110 0010 0101
			3E	
				10000101
89,0625				
	10101010101010			

$1010\ 0010\ 0011,\ 1100\ 0000\ 1001_{(2)}$
$= 2^0 + 2^1 + 2^5 + 2^9 + 2^{11} + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-9} + 2^{-12} =$

$A23,009_{(16)}$
$= 1010\ 0010\ 0011,\ 1100\ 0000\ 1001_{(2)}$

$101\ 000\ 100\ 011,110\ 000\ 001\ 001_{(2)}$
$= 5\ 0\ 4\ 3,\ 6\ 0\ 1\ 1_{(8)}$

$A23,C09 = 3=16^0+2*16^1 + 10*16^2 + 12*16^{-1} + 9*16^{-3}$

Exercice 1

Décimal	Binaire	Octal	Hexadécimal	BCD
5				
	1101			
				10110
			A23,C09	
		13.5		
35				
	10011,11101			
			3E	
				10000101
89,0625				
	10101010101010			

$A23,C09_{(16)} = 1010\ 0010\ 0011,\ 1100\ 0000\ 1001$

$1010\ 0010\ 0011,\ 1100\ 0000\ 1001 = 2^0+2^1+2^5+2^9+2^{11} + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-9} + 2^{-12}$

Exercice 2

Soit $X = B_n\ B_{n-1}\ldots\ldots\ B_0$ représenté en binaire Pour convertir X en code de Gray il faut suivre les règles suivantes :

$G_n = Bn$

$G_i = 0$ si $B_i = B_{i+1}$

$G_i = 1$ si $B_i <> B_{i+1}$

$$31_{(10)} = \underset{B4}{1}\quad \underset{B3}{1}\quad \underset{B2}{1}\quad \underset{B1}{1}\quad \underset{B0}{1}_{(2)} = \underset{G4}{1}\quad \underset{G3}{0}\quad \underset{G2}{0}\quad \underset{G1}{0}\quad \underset{G0}{0}_{(gray)}$$

Exercice 2

$31_{(10)} = 1\quad 1\quad 1\quad 1\quad 1_{(2)} \quad = 1\quad 0\quad 0\quad 0\quad 0_{(gray)}$

31 représente la dernière valeur sur 5 bits (en binaire et en BCD),

32 : représente la valeur réfléchée i.e. La même valeur sur 5 bit avec 1 en sixième bit **: 110000**

33 : représente la valeur suivante de 32 en changeant un seul bit à la fois et en commençant par la droite : **110001**

Exercice 3

Donner les représentations en complément à deux des nombres décimaux suivants :

$(122)_{10}$ sur un octet (8bits)

$122_{(10)}$ = $0111\ 1010_{(2)}$ = $0111\ 1010_{(ca2)}$

$(2025)_{10}$ sur 16 bits. Peut-on le coder sur 11 bits ?

$2025_{(10)}$ = $0000\ 0111\ 1110\ 1001_{(2)}$= $0000\ 0111\ 1110\ 1001_{(ca2)}$

Exercice 3

Donner les représentations en complément à deux des nombres décimaux suivants.

$(-78)_{10}$ sur deux octets

-78 = CA2(78) = CA1(78)+1 = CA1(0000 0000 0100 1110)+1= 1111 1111 1011 0001 = 1111 1111 1011 $0010_{(ca2)}$

$(-700)_{10}$ sur deux octets

-700(10) = CA2(700) = CA1(700)+1 = CA1(0000 0010 1011 1100) +1

-700 = 1111 1101 0100 0011 +1 = 1111 1101 0100 $0100_{(ca2)}$

Exercice 3

Donner les représentations décimales des nombres binaires suivants codés en complément à 2 :

$0011\ 0101_{(ca2)}$ (codé sur un octet)

>>>> $0011\ 0101_{(ca2)} = 0011\ 0101_{(2)} = 53_{(10)}$

$0111\ 0101\ 1000\ 1101_{(ca2)}$ (codé sur deux octets)

>>> $0111\ 0101\ 1000\ 1101_{(ca2)\ =}\ 0111\ 0101\ 1000\ 1101_{(2)} = 30093$

$10100110_{(ca2)}$ (codé sur un octet). = -90

CA2(10100110) =CA1(10100110)+1 = 01011001+1 = 01011010 = 90

$10100110_{(ca2)} = -90_{(10)}$

Exercice 4

. Effectuer les additions suivantes des nombres relatifs (représentés en CA_2) :

(a) 0110 1011 + 1011 1101 (b) 1001 0110 + 1111 1011

(c) 0110 1111 + 0001 1001 (d) 1000 0010 + 1010 1011

vérifier le résultat des calculs en décimal. Indiquer le dépassement et la retenue. Que peut-on conclure ?

Exercice 4

a)

1 11 1 11 1

0110 1011

1011 1101

= ------------------------------------

~~1~~ 0010 1000

pas de déplacement

b)

1001 0110

1111 1011

= ------------------------------------

~~1~~ 1001 0001

pas de déplacement

c)

1 1 1 1 1 1 1

0110 1111

0001 1001

= ----------------------------

1000 1000

Il y a un déplacement

d)

1

1000 0010

1010 1011

= ----------------------------

~~1~~ 0010 1101

Il y a un déplacement

Exercice 4

2. Réaliser les opérations suivantes sur 5 bits en utilisant le CA2 (étudier les cas de dépassement)

a) +9+8 b) -7-13 c) +15-1 d) -15+1

a)

01001
01000
= 10001

Il y a un déplacement

c)

11001
10011
= ~~1~~01100

Il y a un déplacement

Exercice 4

2. Réaliser les opérations suivantes sur 5 bits en utilisant le CA2 (étudier les cas de dépassement)

a) +9+8 b) -7-13 c) +15-1 d) -15+1

c)

01111
11111
= ----------------------------------
~~1~~01110

pas de déplacement

d)

10001
00001
= ----------------------------
10010

pas de déplacement

Exercice 4

3. Donner la traduction à laquelle correspond le mot 8A50 codé en hexadécimal, selon qu'on le lit comme :

1- un entier signé :

2-un entier représenté en C2 :

$8A50_{(16)}$ = 1000 1010 0101 0000

$1000\ 1010\ 0101\ 0000_{\ (sva)} = -2640_{\ (10)}$

$1000\ 1010\ 0101\ 0000_{\ (ca2)} = -30128_{(10)}$

CA2(1000 1010 0101 0000) = CA1(1000 1010 0101 0000)+1

= 0111 0101 1010 1111 + 1 = 0111 0101 1011 0000 = 30128

Exercice 4

4. Effectuer les opérations suivantes sur 12 bits (y compris le bit du signe), avec la représentation des nombres négatifs en complément à 2. Préciser s'il y a débordement.

a) $(205)_8$ - $(8F5)_{16}$ = ?

b) $(84F)_{16}$ - $(0F5)_{16}$ = ?

a)

0000 1000 0101

0111 0000 1011

= -------------------------------------

0111 1001 0000

pas de déplacement

b)

1000 0100 1111

1111 0000 1011

= ------------------------------

~~1~~0111 0101 1010

Il y a un déplacement

Exercice 6

Soit $X = G_n\ G_{n-1}.....G_0$ représenté en code Gray
Pour convertir X en binaire il faut suivre les règles suivantes :
$Bn = Gn$
$B_i = 0$ si $B_{i+1} = G_i$
$B_i = 1$ si $B_{i+1} <> G_i$

Donner la valeur binaire de A et B :

$A = (1110111)_{\mathbf{gray}} = (1011010)_{(2)}$

$B = (1\ \ 1\ \ 0\ \ 0\ \ 1\ \ 0)_{\mathbf{gray}} = (1\ \ 0\ \ 0\ 0\ \ 1\ 1\ )_{(2)}$

Exercice 6

Effectuer l'opération **C= - A - B** en **complément à 2** sur **8 bits**

Préciser s'il y a dépassement de capacité ou non.

A = 01011010 -A = CA2(A) = CA1(A)+1 = 10100110

B = 00100011 -B = CA2(B) = CA1(B)+1 = 11011101

-A – B = (-A) + (-B) = CA2(A) + CA2(B)

C =

1 0 1 0 0 1 1 0

1 1 0 1 1 1 0 1

= ------------------------------------

~~1~~ 1 0 0 0 0 0 1 1

SERIE N°2

Exercice 1

1- Etablir les tables de vérité des fonctions suivantes :

F1 = (X +Y)($\bar{X}$ +Y + Z)

F2 = ($\bar{X}$Y + X$\bar{Y}$) $\bar{Z}$ + ($\bar{X}$ $\bar{Y}$ + XY)Z

2- Démontrer à l'aide de tables de vérité les équivalences suivantes :

X + YZ= (X+Y)(X+Z)

$(\bar{X} + Y)(X + Z)(Y + Z) = (\bar{X} + Y)$

X	Y	Z	$\bar{X}$	X+Y	$\bar{X} + Y + Z$	F1
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1

Exercice 1

1- Etablir les tables de vérité des fonctions suivantes :

F1 = (X +Y)($\bar{X}$ +Y + Z)

F2 = ($\bar{X}$Y + X$\bar{Y}$) $\bar{Z}$ + ($\bar{X}$ $\bar{Y}$ + XY)Z

X	Y	Z	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\bar{Z}$	$\bar{X}Y$	X$\bar{Y}$	$\bar{X}Y$+X$\bar{Y}$	($\bar{X}Y$+X$\bar{Y}$)$\bar{Z}$	$\bar{X}\bar{Y}$	XY	$\bar{X}\bar{Y}$+XY	($\bar{X}\bar{Y}$+XY)Z	F2
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

2- [

X +

($\bar{X}$

Exercice 1

2- Démontrer à l'aide de tables de vérité les équivalences suivantes :

X + YZ = (X+Y)(X+Z)

$$(\bar{X} + Y)(X + Z)(Y + Z) = (\bar{X} + Y)(X + Z)$$

X	Y	Z	YZ	$X + YZ$	$X + Y$	$X + Z$	$(X + Y)(X + Z)$	
0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	0	1	0	
0	1	0	0	0	1	0	0	
0	1	1	1	1	1	1	1	
1	0	0	0	1	1	1	1	
1	0	1	0	1	1	1	1	
1	1	0	0	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	

Exercice 1

2- Démontrer à l'aide de tables de vérité les équivalences suivantes :

X + YZ= (X+Y)(X+Z)

$$(\bar{X}+Y)(X+Z)(Y+Z) = (\bar{X}+Y)(X+Z)$$

PG = $(\bar{X}+Y)(X+Z)(Y+Z)$ PD = $(\bar{X}+Y)(X+Z)$

X	Y	Z	$\bar{X}$	$\bar{X}+Y$	X+Z	$Y+Z$	PG	$(\bar{X}+Y)$	PD
0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

Exercice 1

<u>Exercice 2 :</u>

Simplifier algébriquement les expressions suivantes :

$(x+\bar{y}+x\bar{y})(xy+\bar{x}z+yz)$

$(x+y+z)(\bar{x}+y+z)+xy+yz$

$abcd+abchg+\bar{d}hg+abcdefh.$

$a\bar{c}de+\bar{d}+\bar{e}+c$

Démontrer algébriquement les égalités suivantes :

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

$A.B+\bar{A}.C+B.C=A.B+\bar{A}.C$

$AB+ACD+\bar{B}D=AB+\bar{B}D$

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

Exercice 1

Exercice 2 :

Simplifier algébriquement les expressions suivantes :

1- $(x+ \bar{y} + x\bar{y})(xy + \bar{x} z + yz)$ /// $yz = yz(x+/x)$

// $xy + \bar{x} z + yz = xy+\bar{x}z + \cancel{xyz} + \cancel{yz\bar{x}} = xy+\bar{x}z$

$= (x(\cancel{1+\bar{y}}) + \bar{y})(xy + $ ⍰$x\ z\ )$

$= xxy + x\bar{x}z + xy\bar{y} + \bar{x}\bar{y}z$

$= xy + \cancel{x\bar{x}z + xy\bar{y}} + \bar{x}\bar{y}z$

$= xy + \bar{x}\bar{y}z$

Exercice 1

<u>Exercice 2 :</u>

Simplifier algébriquement les expressions suivantes :

2- $(\underbrace{x}_{\boxed{b}} + \underbrace{y+z}_{\boxed{a}})(\underbrace{\bar{x}}_{\boxed{c}} + \underbrace{y + z)}_{\boxed{a}} + xy + yz$ //(a+b)(a+c) = a+(b.c)

$= ((y+z)+\cancel{(x\bar{x}))+}xy+yz$

$= y+z + xy +yz$

$= y(1+x+z) + z$

$= y +z$

Exercice 1

Exercice 2 :

Simplifier algébriquement les expressions suivantes :

$\mathrm{abcd} + \mathrm{abchg} + \bar{\mathrm{d}}\mathrm{hg}$+abcdefh.

= abcd$\cancel{(1+efh)}$ + abchg + $\bar{d}$hg

= abcd + abchg + $\bar{d}$hg /// abchg(d+/d)

= abcd + abchgd + abchg$\bar{d}$ + $\bar{d}$hg

= abcd$\cancel{(1+hg)}$ + hg$\bar{d}\cancel{(1+abc)}$

= abcd + $\bar{d}$hg

Exercice 1

<u>Exercice 2 :</u>

Simplifier algébriquement les expressions suivantes : // a + $\bar{a}$ b = a + b

$\mathrm{a\bar{c}de} + \bar{\mathrm{d}} + \bar{\mathrm{e}} + \mathrm{c}$

= c + $\bar{c}\ ade + \ \bar{d} + \ \bar{e}$ // c + $\bar{c}\ ade$ = c + ade

= c + $ade + \ \bar{d} + \ \bar{e}$

= $\bar{d}$ + $d\ ae + c + \ \bar{e}$ //$\bar{d}$ + $d\ ae$ = $\bar{d}$ + ae

= $\bar{d}$ + $ae + c + \ \bar{e}$

= $\bar{e} + e\ a + c + \bar{d}$ // $\bar{e} + e\ a$ = $\bar{e} + a$

= $\bar{e} + a + c + \bar{d}$

Exercice 1

Exercice 2 :

Démontrer algébriquement les égalités suivantes :

$A\,\overline{B} + \overline{A}\,\overline{C}\,\overline{D} + \overline{A}\,\overline{B}D + \overline{A}\,\overline{B}C\,\overline{D} = \overline{A}\,\overline{C}\,\overline{D} + \overline{B}$

$A.B+\bar{A}.C + B.C = A.B+\bar{A}.C$

$AB + ACD + \bar{B}D = AB + \bar{B}D$

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

Exercice 1

Exercice 2 :

Démontrer algébriquement les égalités suivantes :

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

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

$$= \mathbf{A\bar{B}} + \bar{A}\bar{C}\bar{D}B + \mathbf{\bar{A}\bar{C}\bar{D}\bar{B}} + \mathbf{\bar{A}\bar{B}D} + \mathbf{\bar{A}\bar{B}C\bar{D}}$$

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

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

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

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

$$= \bar{B}\,(A + D + 1) + \bar{A}\bar{C}\bar{D}B$$

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

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

Exercice 1

Exercice 2 :

Démontrer algébriquement les égalités suivantes :

A.B+$\bar{A}$.C +B.C=A.B+$\bar{A}$.C

= AB+$\bar{A}$C +BC (A+$\bar{A}$)

= AB+$\bar{A}$C +ABC+$\bar{A}$CB // a+ ab = a

=AB (1+C) + $\bar{A}$C(1+B)

=A.B+$\bar{A}$.C

Exercice 1

<u>Exercice 2 :</u>

Démontrer algébriquement les égalités suivantes :

$AB + ACD + \bar{B}D = AB + \bar{B}D$

$= AB + ACD(B+\bar{B}) + \bar{B}D$

$= AB + ACDB + ACD\bar{B} + \bar{B}D$ // $a + ab = a$

$= AB + \bar{B}D$

Exercice 1

Exercice 2 :

Démontrer algébriquement les égalités suivantes :

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

(A + $\bar{B}$)(B + C) = AB+AC+$\cancel{B\bar{B}}$ + $\bar{B}$C

= AB+AC(B+$\bar{B}$) + $\bar{B}$C

= AB+ACB+AC$\bar{B}$ + $\bar{B}$C

= AB$\cancel{(1+C)}$+$\bar{B}C\cancel{(1+A)}$

= AB + $\bar{B}$C

Exercice 1

Exercice 3 :

$S = \overline{(x + \overline{y + z}) + (x + \overline{\bar{y}\bar{z}})} + \bar{x}\bar{y}(\bar{z}t + tz)$

$S = \overline{(x + \overline{y + z})}.\ \overline{(x + \overline{\bar{y}\bar{z}})} + \bar{x}\bar{y}t(\bar{z} + z)$ // $z+/z = 1$

$S = \overline{(x)}.\overline{(\overline{y + z})}.\ \overline{(x)}\ \overline{(\overline{\bar{y}\bar{z}})} + \bar{x}\bar{y}t$

S= $\bar{x}.(\mathrm{y} + \mathrm{z}).\bar{x}.\bar{y}\bar{z} + \bar{x}\bar{y}t$

S=$\bar{x}y\bar{x}\bar{y}\bar{z} + \bar{x}z\bar{x}\bar{y}\bar{z} + \bar{x}\bar{y}t$

S = $\bar{x}\bar{y}t$

Exercice 1

Exercice 3 :

$T = \overline{\overline{(a\overline{b})}\,\overline{\overline{(b+c+\overline{d})}}+\overline{bc}}$ // $\overline{a+b} = \overline{a}\;\overline{b}$

$T = \overline{(\overline{a}+b)(b+c+\overline{d})+\overline{b}+\overline{c}}$ // $\overline{a\;b} = \overline{a} + \overline{b}$

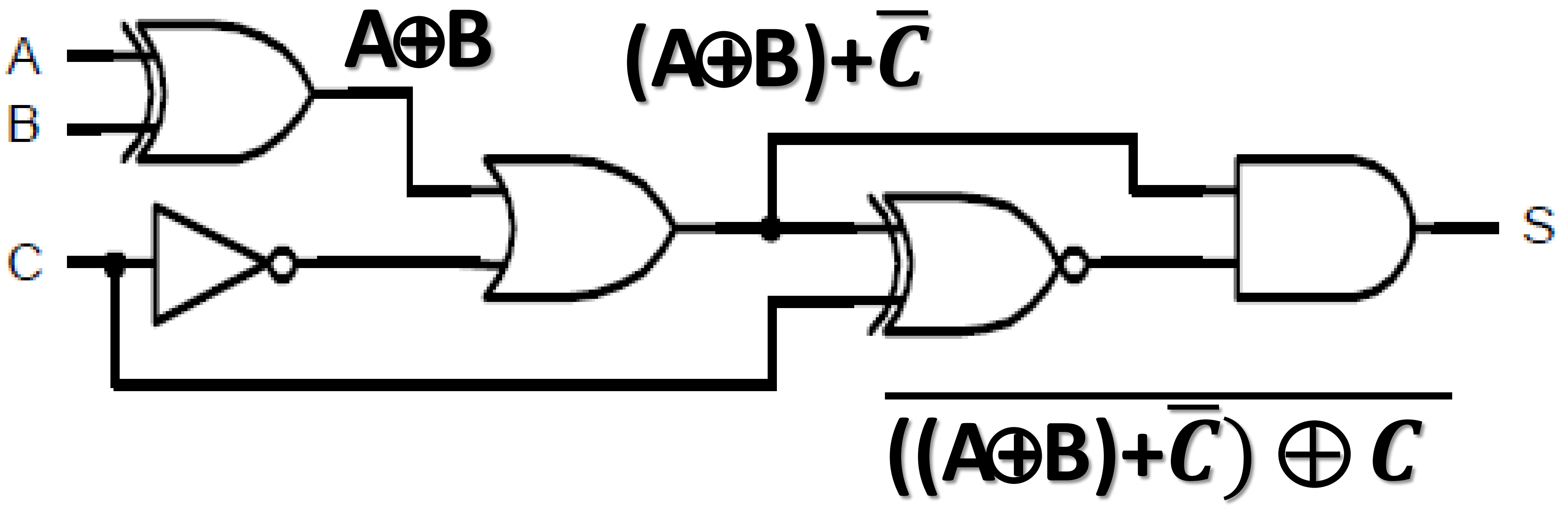
$T = (\overline{(\overline{a}+b)}+\overline{(b+c+\overline{d})}).b.c$

$T = a\;\overline{b}\;bc + \;\overline{b}\;\overline{c}\;d\;\;b\;c$ // b*/b = 0 c*/c = 0

$T = 0$

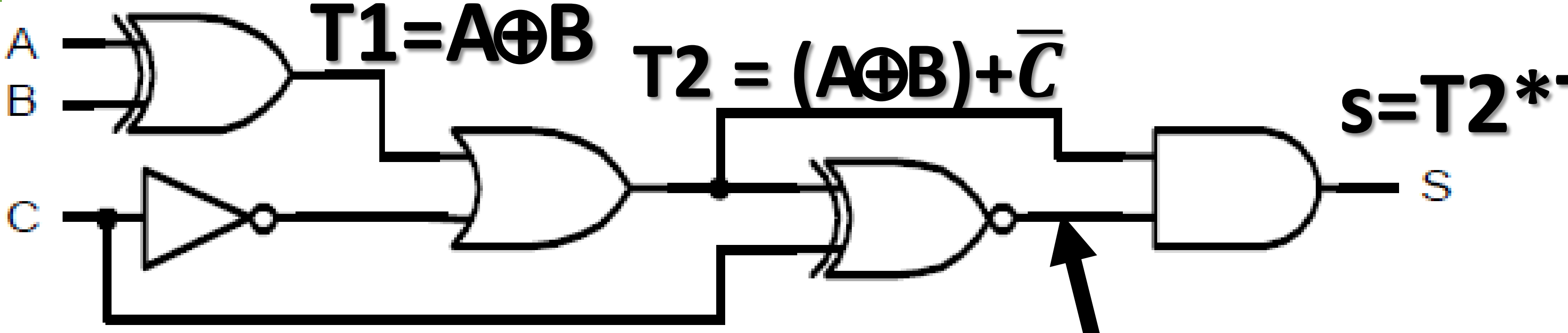
Exercice 1

<u>Exercice 4 :</u>



Exercice 1

Exercice 4 :



T1=A⊕B

T2 = $(A \oplus B)+\overline{C}$

s=T2*T3

T3= $((A \oplus B)+\overline{C}) \oplus C$

A	B	C	$T1$	T2	T3	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0

F(a,b,c) = /abc + a/bc

/F(a,b,c) = /a/b/c + /a/bc +.....

Exo 5 - 1

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	1	1	
01		1	1	
11		1	1	
10	1	1	1	1

$F(a,b,c,d) = \overline{a}\,\overline{d} + b + c\overline{d}$

La forme disjonctive

Exo 5 - 1

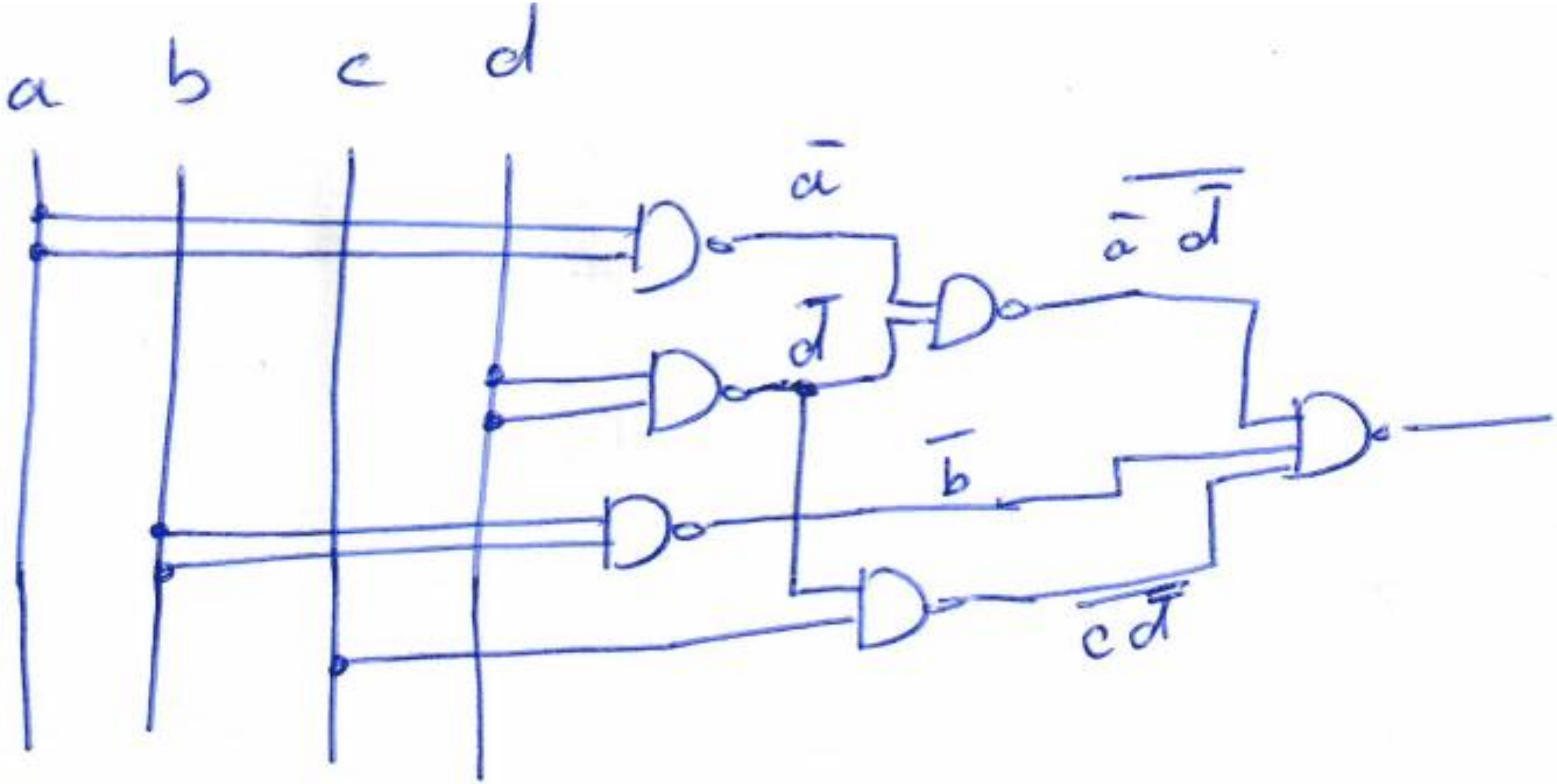
$$F(a,b,c,d) = \bar{a}\bar{d} + b + c\bar{d}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{\bar{a}\bar{d} + b + c\bar{d}}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{\bar{a}\bar{d}} \,.\, \bar{b} \,.\, \overline{c\bar{d}}}$$

Exo 5 - 1

F(a,b,c,d) = $\overline{\overline{\bar{a}\bar{d}} \,.\, \bar{b} \,.\, \overline{c\bar{d}}}$



Exo 5 - 1

ab / cd	00	01	11	10
00	1	1	1	0
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	1	1	1	1

$\overline{F(a,b,c,d)} = \bar{b}d + a\bar{b}\bar{c}$

$F(a,b,c,d) = (b+\bar{d})(\bar{a}+b+c)$

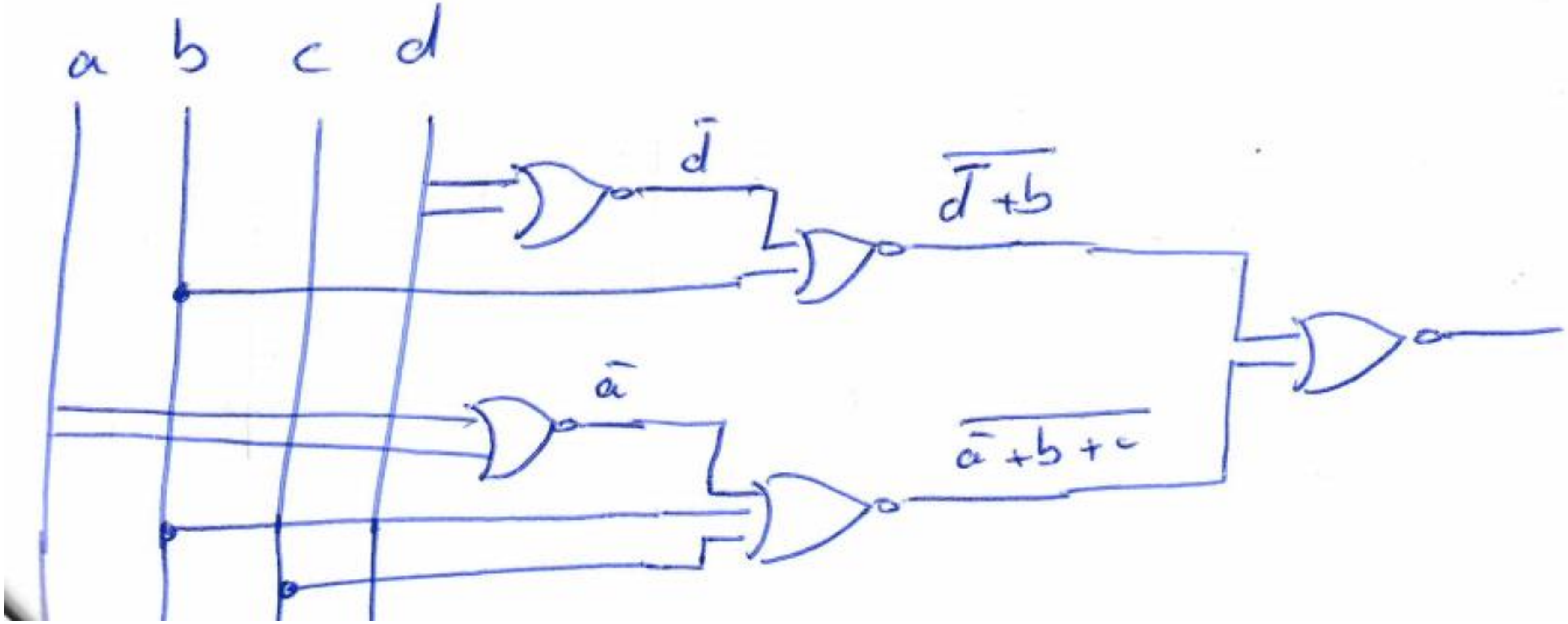
La forme conjonctive

Exo 5 - 1

$$F(a,b,c,d) = (b+\bar{d})(\bar{a}+b+c)$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(b+\bar{d})(\bar{a}+b+c)}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(b+\bar{d})} + \overline{(\bar{a}+b+c)}}$$



Exo 5 - 2

ab / cd	00	01	11	10
00	1			1
01		1	1	
11		1	1	
10	1			1

F(a,b,c,d) = bd + $\bar{b}\bar{d}$

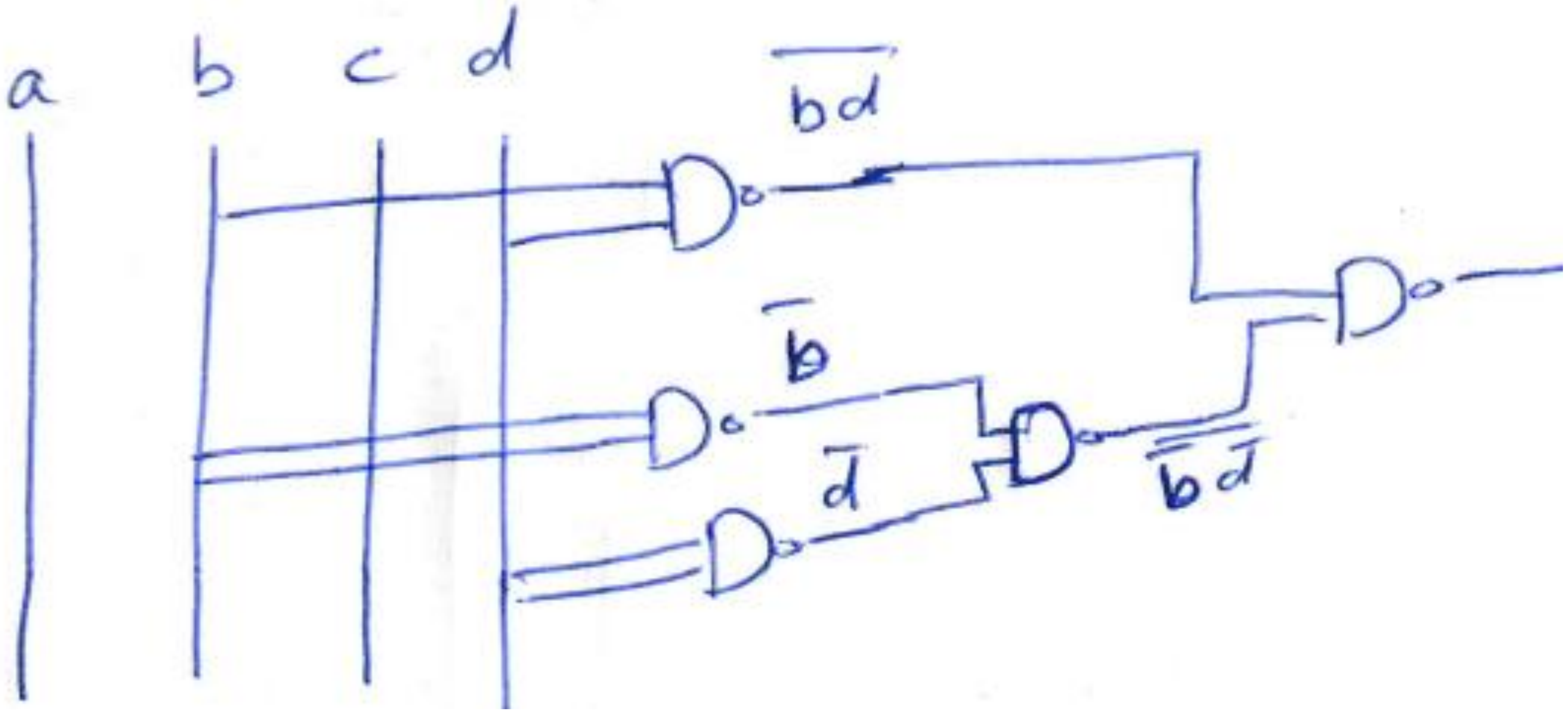
La forme disjonctive

Exo 5 - 2

$$F(a,b,c,d) = bd + \bar{b}\bar{d}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{bd + \bar{b}\bar{d}}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{bd} \, . \, \overline{\bar{b}\bar{d}}}$$



Exo 5 - 2

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	1	0	0	1

$$\overline{F(a,b,c,d)} = \bar{b}d + b\bar{d}$$

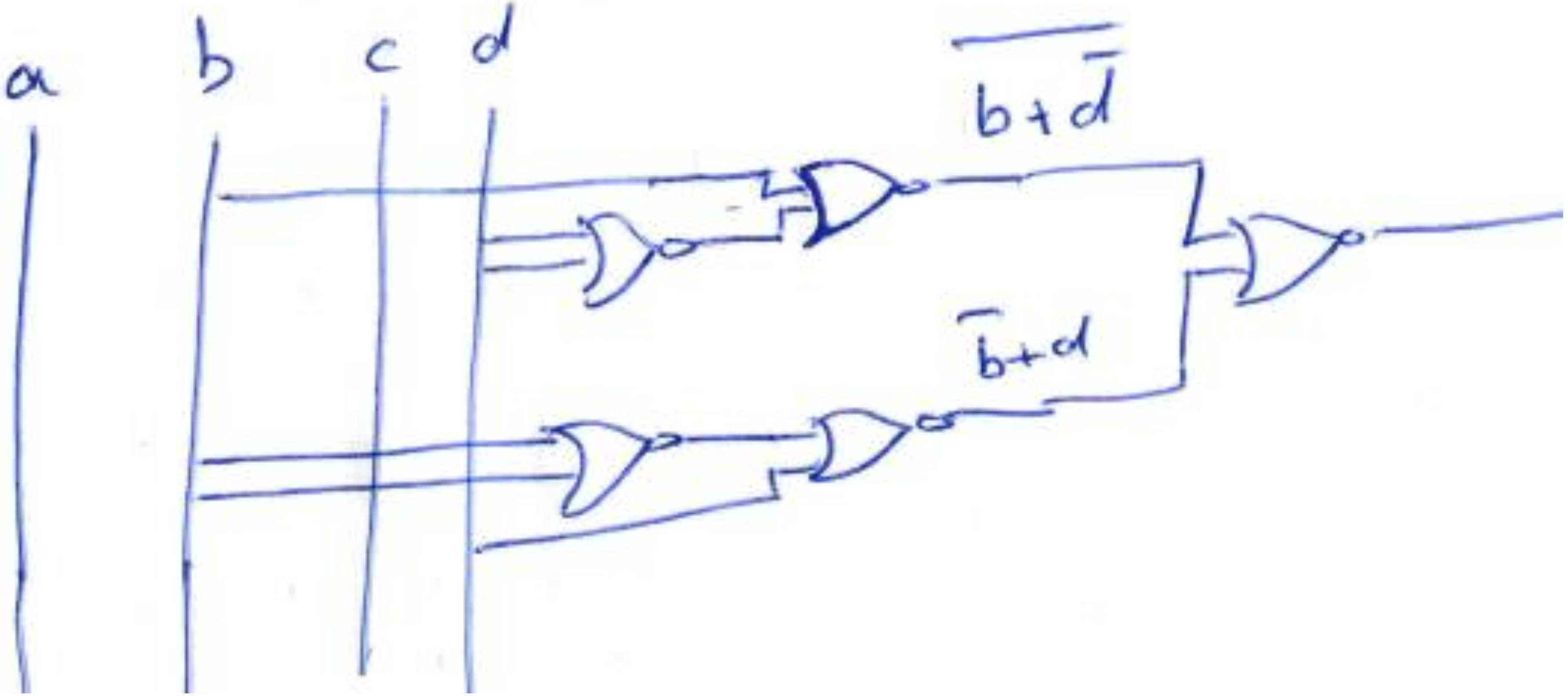
$$F(a,b,c,d) = (\mathrm{b} + \bar{d})(\bar{b} + d)$$

La forme conjonctive

Exo 5 - 2

$$F(a,b,c,d) = (\mathbf{b} + \bar{d})(\bar{b} + d)$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(b+\bar{d})\,(\bar{b}+d)}} = \overline{\overline{(b+\bar{d})} + \overline{(\bar{b}+d)}}$$



Exo 5 - 3

cd \ ab	00	01	11	10
00	1			1
01	1	1		1
11		1	1	
10	1		1	1

La forme disjonctive

$$F(a,b,c,d) = \bar{b}\bar{c} + \bar{b}\bar{d} + \bar{a}bd + abc$$

Exo 5 - 3

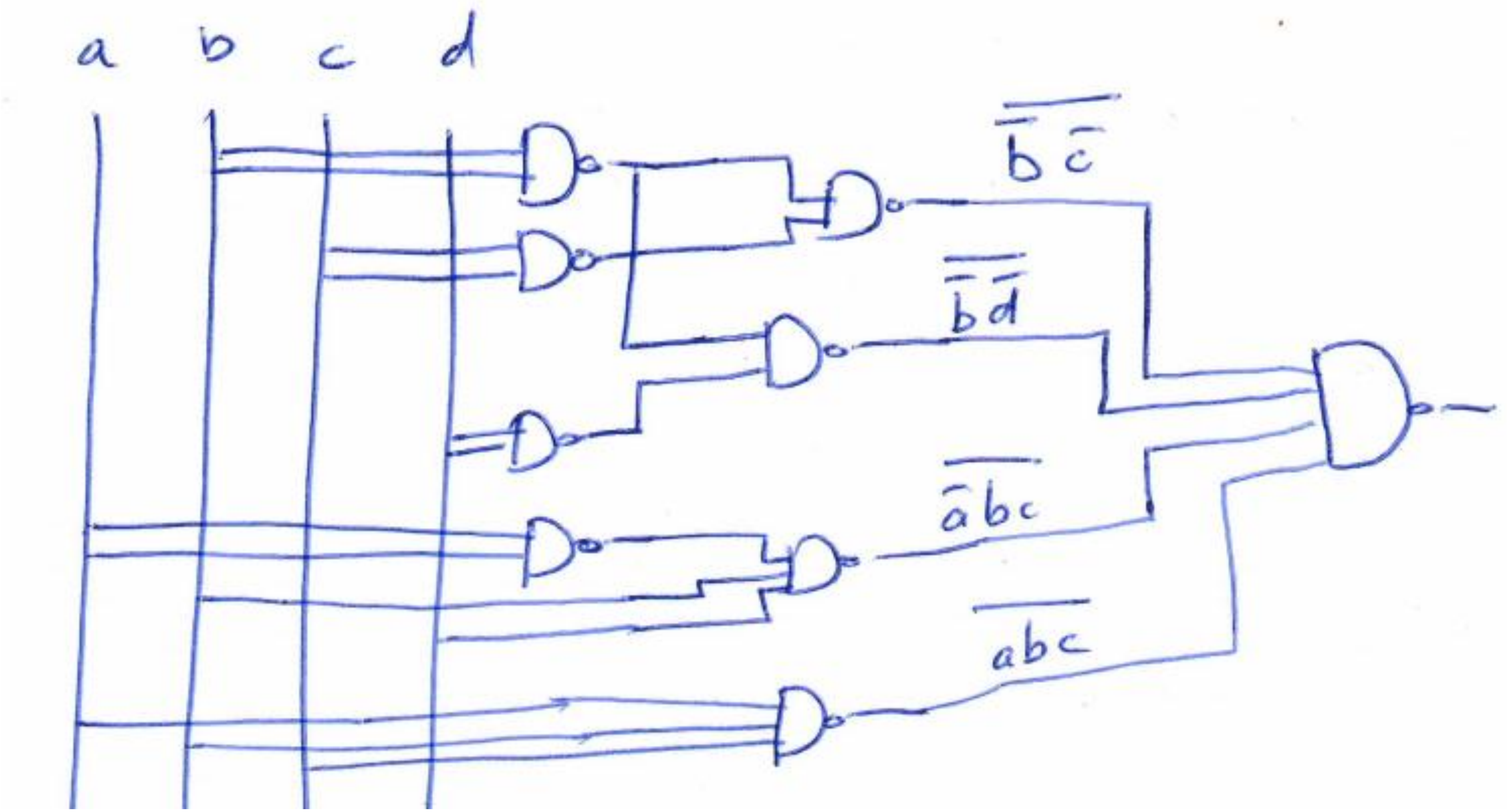
$$F(a,b,c,d) = \bar{b}\bar{c} + \bar{b}\bar{d} + \bar{a}bd + abc$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{\bar{b}\bar{c} + \bar{b}\bar{d} + \bar{a}bd + abc}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{\bar{b}\bar{c}} \,.\, \overline{\bar{b}\bar{d}} \,.\, \overline{\bar{a}bd} \,.\, \overline{abc}}$$

Exo 5 - 3

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{\bar{b}\bar{c}}\,.\,\overline{\bar{b}\bar{d}}\,.\,\overline{\bar{a}bd}\,.\,\overline{abc}}$$



Exo 5 - 3

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	1	0	1
11	0	1	1	0
10	1	0	1	1

$$\overline{F(a,b,c,d)} = \bar{b}cd + \bar{a}b\bar{d} + ab\bar{c}$$

Exo 5 - 3

$$\overline{F(a,b,c,d)} = \bar{b}cd + \bar{a}b\bar{d} + ab\bar{c}$$

La forme conjonctive

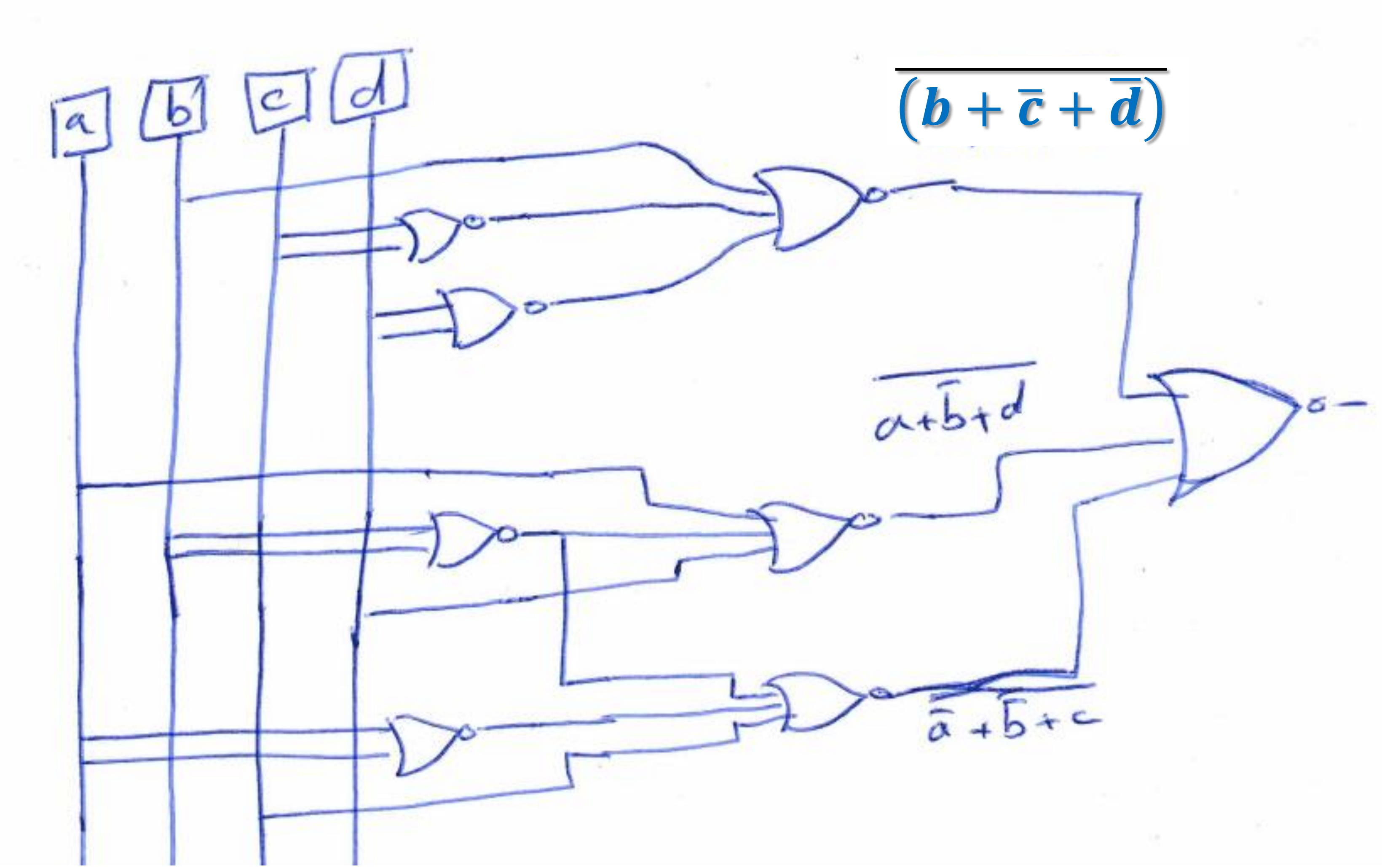
$$F(a,b,c,d) = (b + \bar{c} + \bar{d})(a + \bar{b} + d)(\bar{a} + \bar{b} + c)$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(b + \bar{c} + \bar{d})(a + \bar{b} + d)(\bar{a} + \bar{b} + c)}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(b + \bar{c} + \bar{d})} + \overline{(a + \bar{b} + d)} + \overline{(\bar{a} + \bar{b} + c)}}$$

Exo 5 - 3

$$F(a,b,c,d)=\overline{\overline{(b+\bar{c}+\bar{d})}+\overline{(a+\bar{b}+d)}+\overline{(\bar{a}+\bar{b}+c)}}$$



Exo 5 - 4

ab / cd	00	01	11	10
00		X	X	1
01		1	1	1
11		1	1	
10		1	1	

La forme disjonctive

$$F(a,b,c,d) = b + a\bar{c}$$

Exo 5 - 4

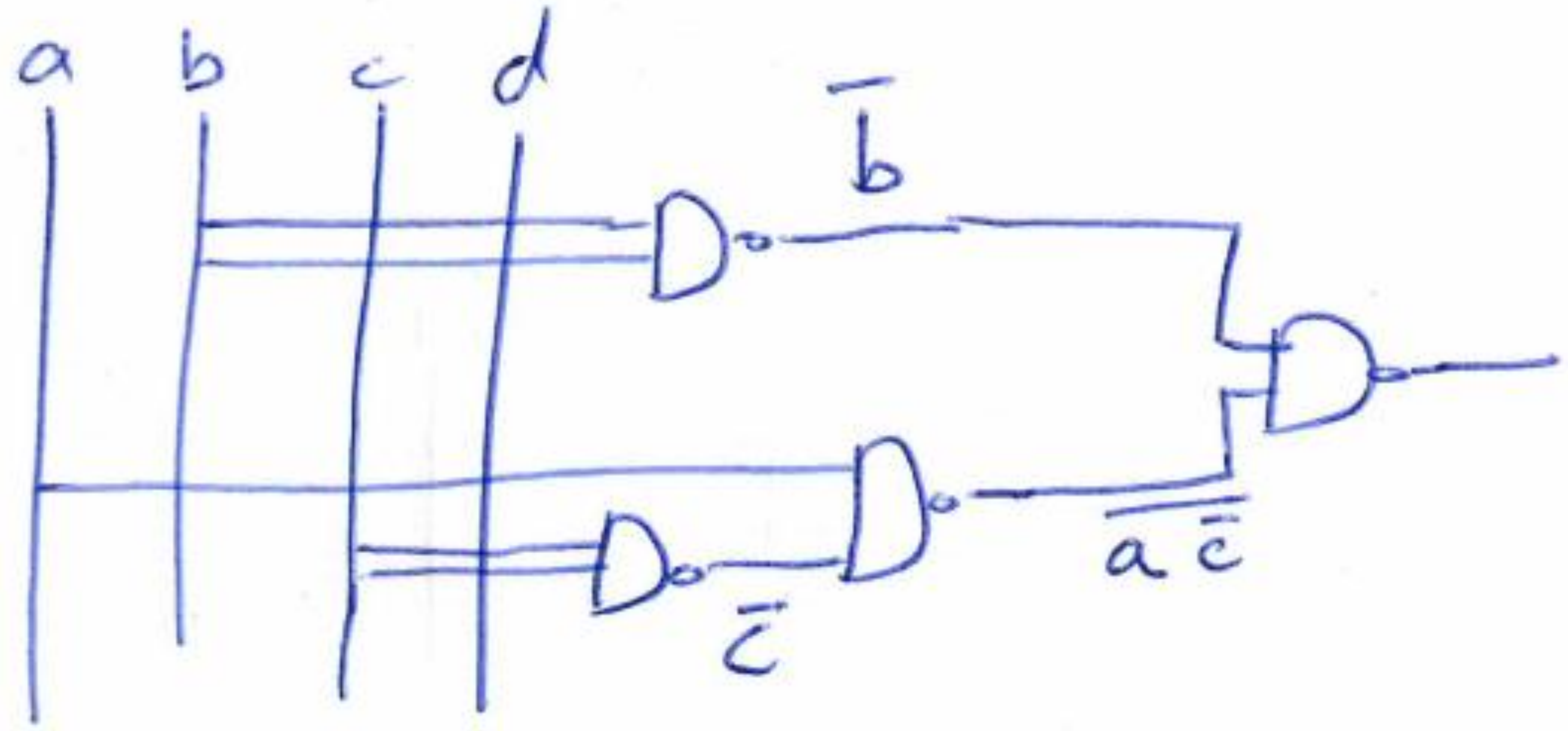
$F(a,b,c,d) = \mathbf{b} + \mathbf{a}\bar{c}$

$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{\mathbf{b} + \mathbf{a}\bar{c}}}$

$F(a,b,c,d) = \overline{\bar{b} \, . \, \overline{\mathbf{a}\bar{c}}}$

Exo 5 - 4

$$\mathbf{F(a,b,c,d)} = \overline{\overline{b}\ .\ \overline{a\overline{c}}}$$



Exo 5 - 4

ab / cd	00	01	11	10
00	0	X	X	1
01	0	1	1	1
11	0	1	1	0
10	0	1	1	0

$\overline{F(a,b,c,d)} = \bar{a}\bar{b} + \bar{b}c$

$F(a,b,c,d) = (a+b)(b+\bar{c})$

La forme conjonctive

Exo 5 - 4

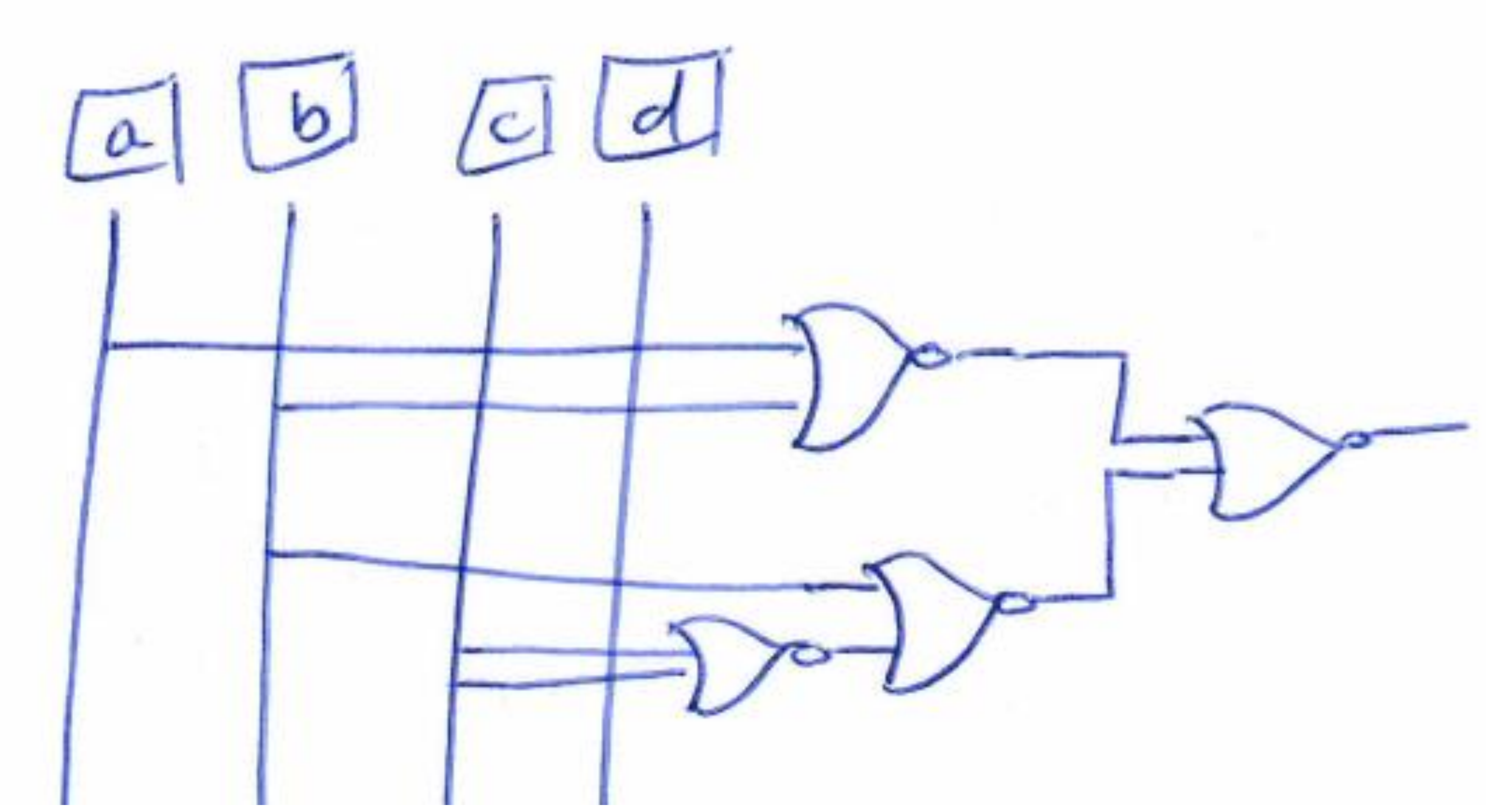
$$F(a,b,c,d) = (a+b)(b+\bar{c})$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(a+b)(b+\bar{c})}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(a+b)} + \overline{(b+\bar{c})}}$$

Exo 5 - 4

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(a+b)} + \overline{(b+\overline{c})}}$$



Exo 5 - 5

ab \ cd	00	01	11	10
00	1			1
01	X	1	1	1
11	X	1	1	X
10	X			

$$F(a,b,c,d) = d + \bar{b}\bar{c}$$

La forme disjonctive

Exo 5 - 5

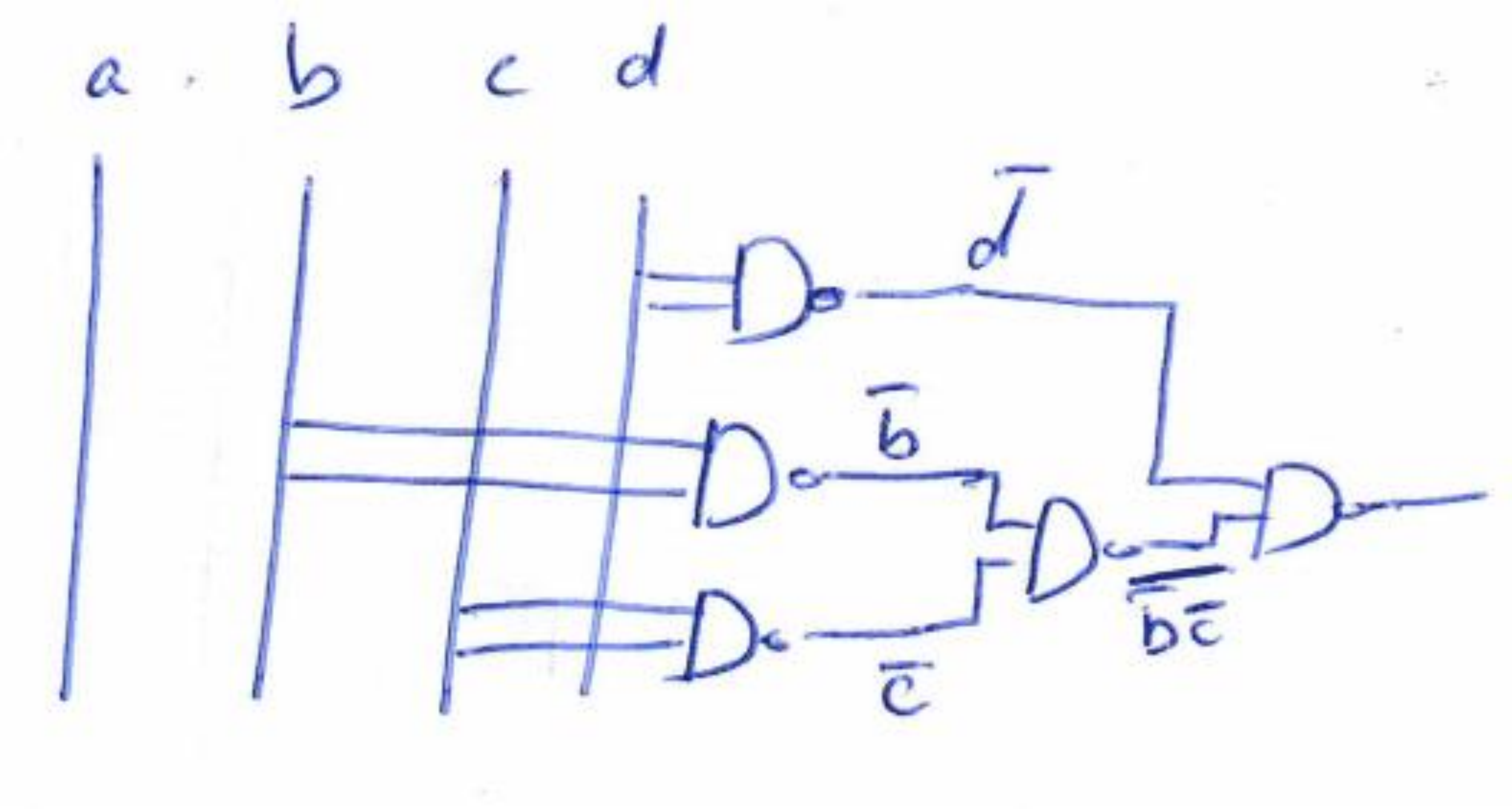
$$F(a,b,c,d) = d + \bar{b}\bar{c}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{d + \bar{b}\bar{c}}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\bar{d} \, . \, \overline{\bar{b}\bar{c}}}$$

Exo 5 - 5

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{d} \,.\, \overline{\overline{b}\,\overline{c}}}$$



Exo 5 - 5

ab / cd	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	X	1	1	1
11	X	1	1	X
10	X	0	0	0

$$\overline{F(a,b,c,d)} = c\bar{d} + b\bar{d}$$

Exo 5 - 5

$$\overline{F(a,b,c,d)} = c\bar{d} + b\bar{d}$$

$$F(a,b,c,d) = (\bar{c} + d)(\bar{b} + d)$$

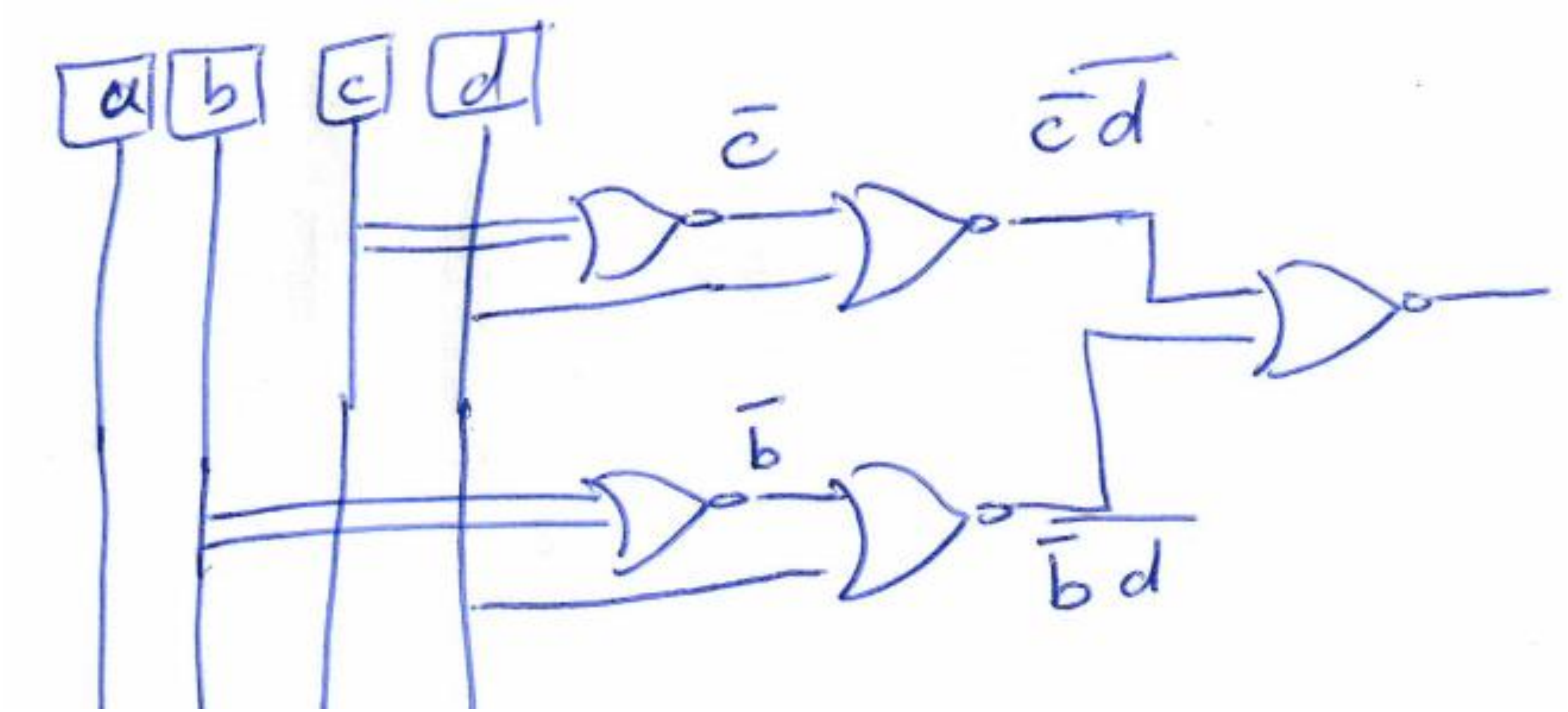
La forme conjonctiv

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(\bar{c} + d)(\bar{b} + d)}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(\bar{c} + d)} + \overline{(\bar{b} + d)}}$$

Exo 5 - 5

$$\textbf{F(a,b,c,d)} = \overline{\overline{(\bar{c} + d)} + \overline{(\bar{b} + d)}}$$



Exo 5 - 6

cd \ ab	00	01	11	10
00	1	1		1
01	1	1	X	1
11	1	1		1
10	X	X		

$$F(a,b,c,d) = \overline{a} + \overline{b}\,\overline{c} + \overline{b}d$$

La forme disjonctive

Exo 5 - 6

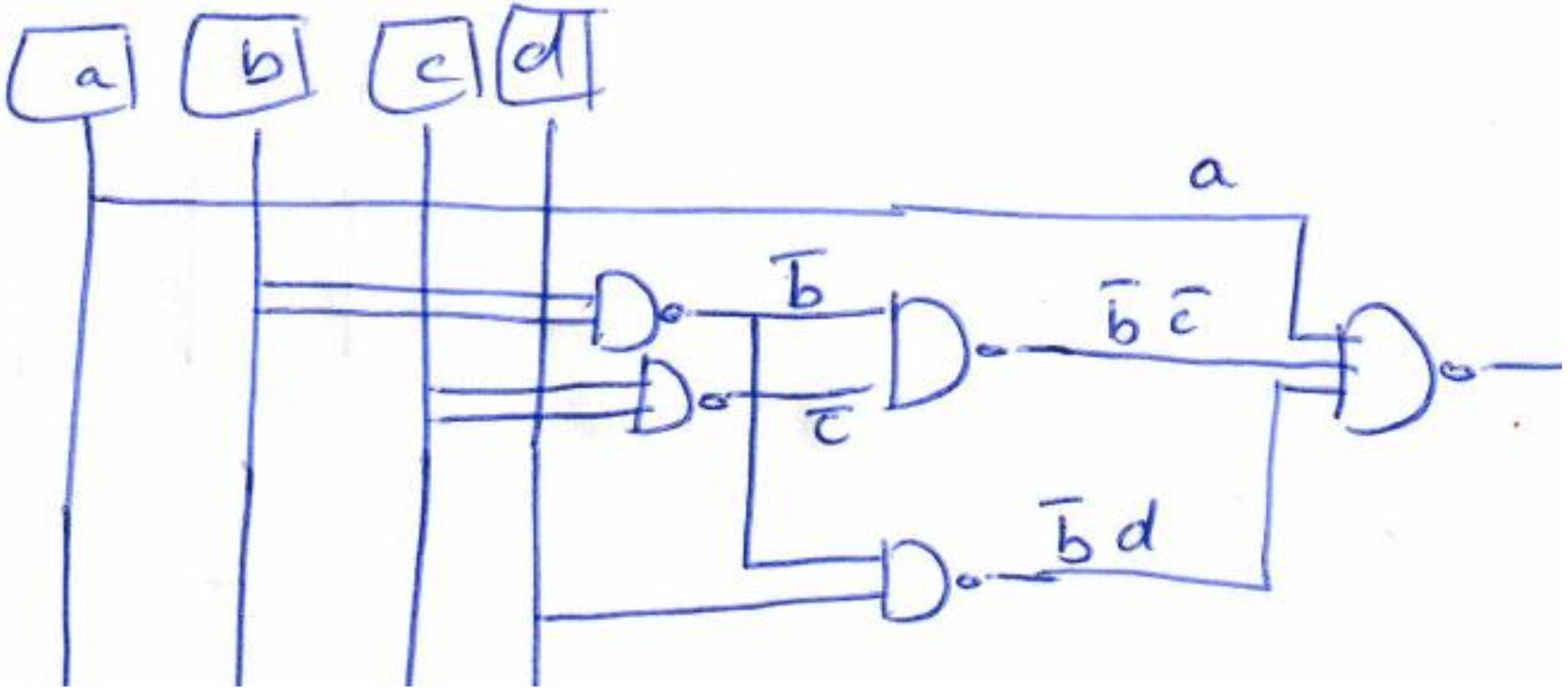
$$F(a,b,c,d) = \bar{a} + \bar{b}\bar{c} + \bar{b}d$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{\bar{a} + \bar{b}\bar{c} + \bar{b}d}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\bar{\bar{a}} \cdot \overline{\bar{b}\bar{c}} \cdot \overline{\bar{b}d}}$$

Exo 5 - 6

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{\overline{a}} \,.\, \overline{\overline{b}\,\overline{c}} \,.\, \overline{\overline{b}}d}$$



Exo 5 - 6

ab / cd	00	01	11	10
00	1	1	0	1
01	1	1	X	1
11	1	1	0	1
10	X	X	0	0

$\overline{F(a,b,c,d)} = ab + c\bar{d}$

$F(a,b,c,d) = (\bar{a} + \bar{b})(\bar{c} + d)$

La forme conjoncti

Exo 5 - 6

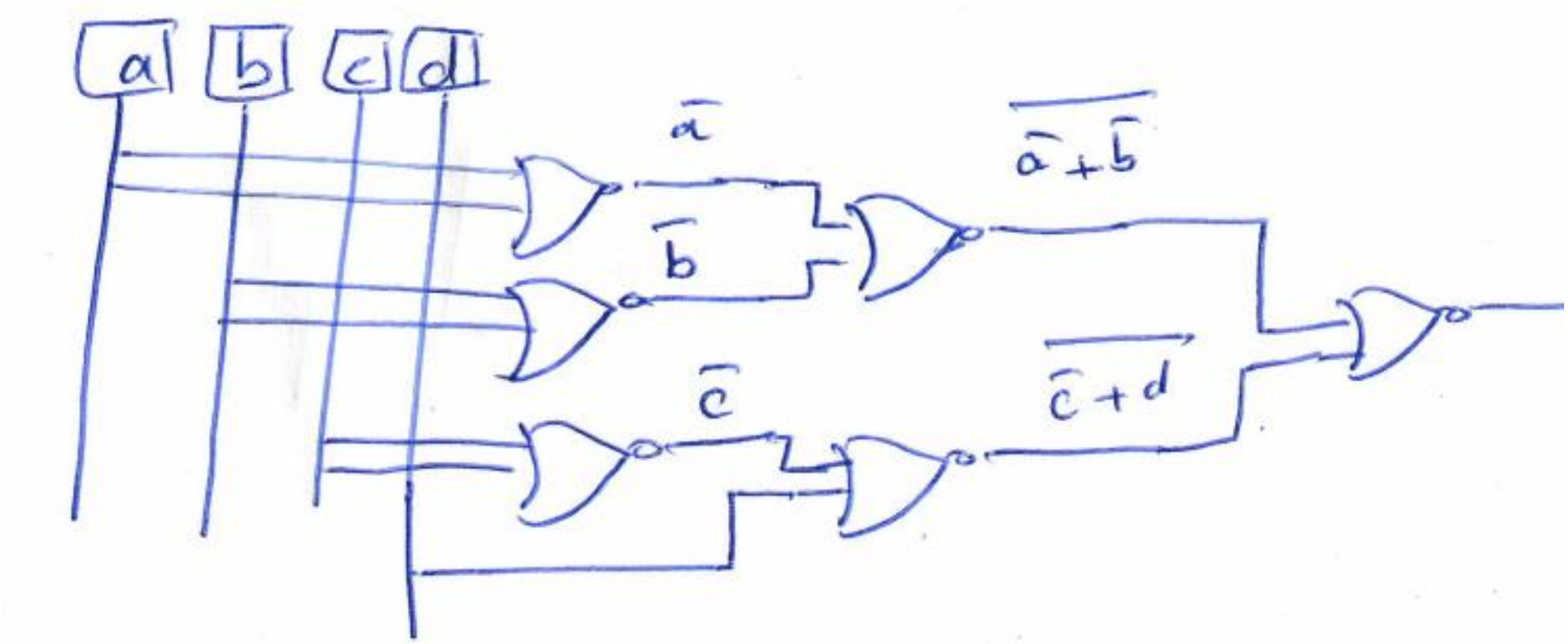
$$F(a,b,c,d) = (\overline{a} + \overline{b})(\overline{c} + d)$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(\overline{a} + \overline{b})(\overline{c} + d)}}$$

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(\overline{a} + \overline{b})} + \overline{(\overline{c} + d)}}$$

Exo 5 - 6

$$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{(\bar{a} + \bar{b})} + \overline{(\bar{c} + d)}}$$



Exo 6

Simplifier à l’aide du Tableau de Karnaugh les fonctions suivantes

puis réaliser les circuits correspondants à l’aide de portes NOR ou NAND.

$F(a, b, c)= \pi(0, 1, 2, 3, 4, 7)$

$G(a, b, c, d)=\sum(2, 6, 7, 10, 11, 12, 14)$

Exo 6

F(a, b, c)= π(0, 1, 2, 3, 4, 7)
// positions de zeros
G(a, b, c, d)=∑(2, 6, 7, 10, 11, 12, 14)
//positions de 1

	A	B	C	F
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
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	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

Exo 6

$F(a, b, c) = \pi(0, 1, 2, 3, 4, 7)$

	A	B	C	F
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0

ab C ,	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	0	0	1

$$F(a,b,c) = ab\bar{c} + a\bar{b}c$$

$$\overline{F(a,b,c)} = \bar{a} + bc + \bar{b}\bar{c} \qquad F(a,b,c) = a\,(b+c)\,(\bar{b}+\bar{c})$$

Exo 6

F(a, b, c)= π(0, 1, 2, 3, 4, 7)

$$\mathbf{F(a,b,c)} = \overline{\overline{ab\bar{c} + a\bar{b}c}}$$

$$\mathbf{F(a,b,c)} = \overline{\overline{ab\bar{c}} \cdot \overline{a\bar{b}c}}$$

Exo 6

$F(a, b, c) = \pi(0, 1, 2, 3, 4, 7)$

$$F(a,b,c) = \overline{\overline{a\ (b+c)\ (\bar{b}+\bar{c})}}$$

$$F(a,b,c) = \overline{\bar{a} + \overline{(b+c)} + \overline{(\bar{b}+\bar{c})}}$$

Exo 6

$G(a, b, c, d) = \sum(2, 6, 7, 10, 11, 12, 14)$

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	0	0	0
11	0	1	0	1
10	1	1	1	1

$F(a,b,c,d) = c\bar{d} + \bar{a}bc + ab\bar{d} + a\bar{b}c$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
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	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

Exe 6

$$G(a, b, c, d)=\sum(2, 6, 7, 10, 11, 12, 14)$$

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	0	0	0
11	0	1	0	1
10	1	1	1	1

$$\overline{G(a,b,c,d)}= \bar{a}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}d + abd + \bar{b}\bar{c}$$

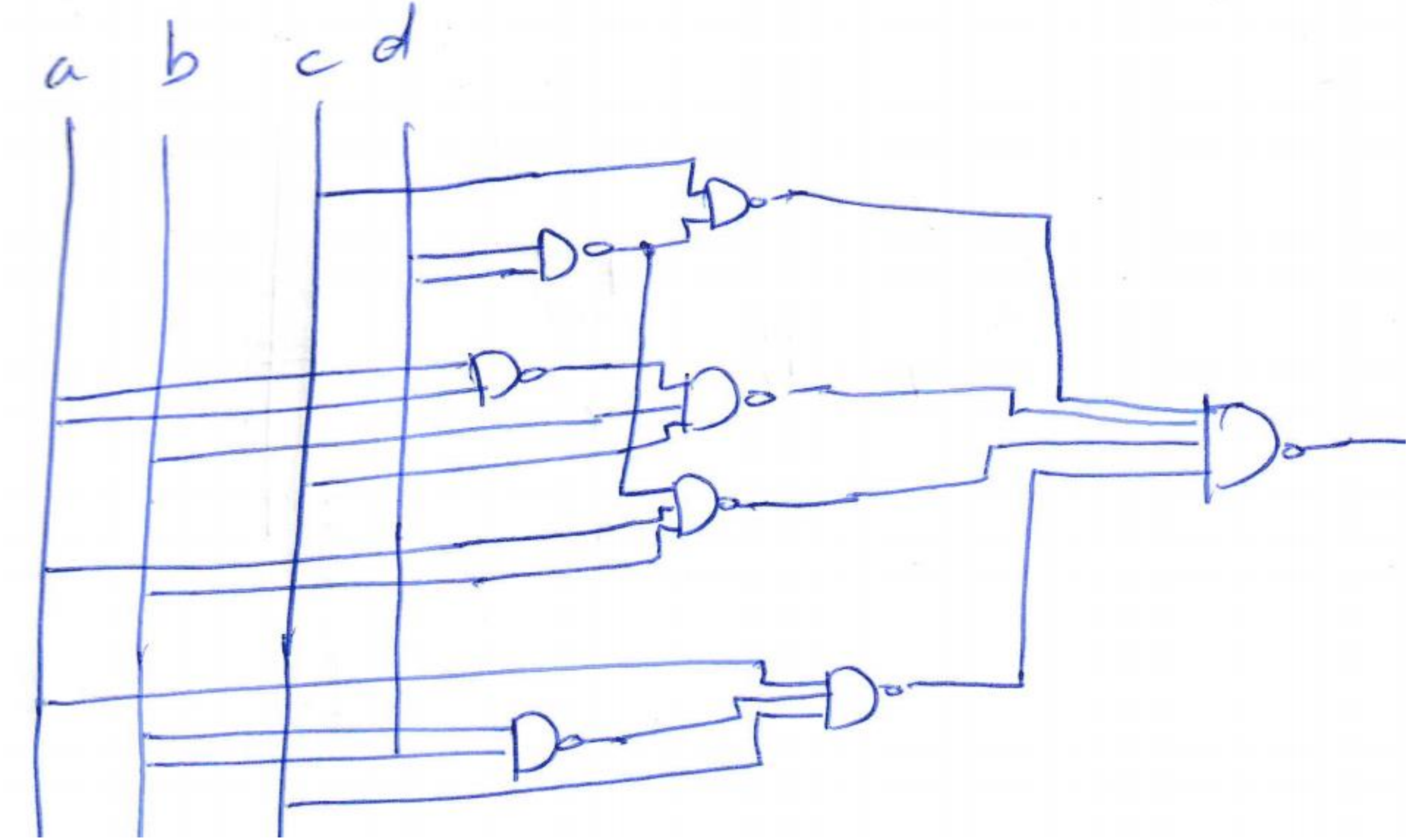
$$G(a,b,c,d)= (a+c)(a+b+\bar{d})(\bar{a}+\bar{b}+\bar{d})(b+c)$$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
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	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

Exo 6

$$G(a,b,c,d) = c\bar{d} + \bar{a}bc + ab\bar{d} + a\bar{b}c$$

$$G(a,b,c,d) = \overline{\overline{c\bar{d}}\ .\ \overline{\bar{a}bc}\ .\ \overline{ab\bar{d}}\ .\ \overline{a\bar{b}c}}$$

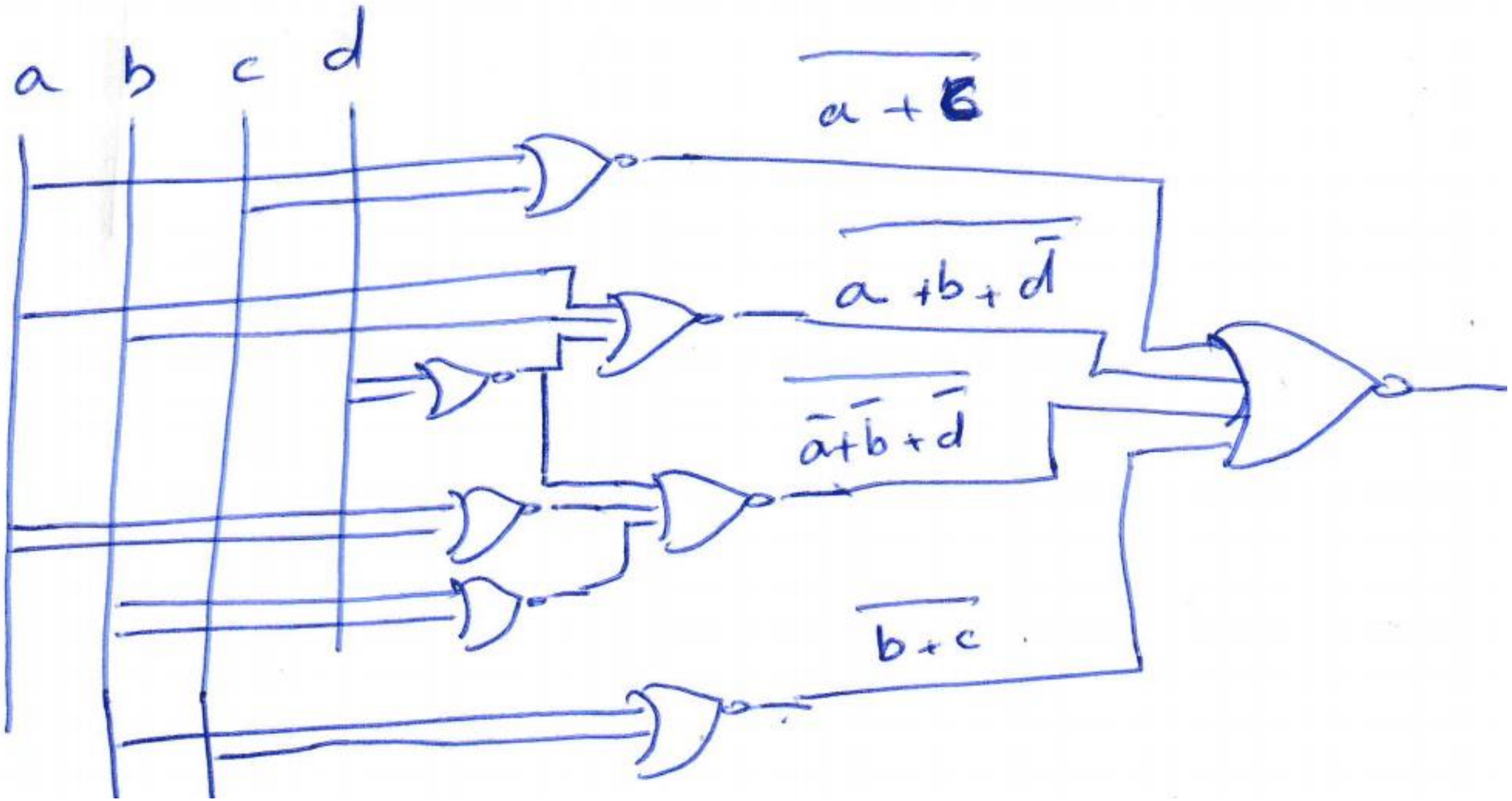


Exo 6

$$\overline{G(a,b,c,d)} = \bar{a}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}d + abd + \bar{b}\bar{c}$$

$$G(a,b,c,d) = (a+c)(a+b+\bar{d})(\bar{a}+\bar{b}+\bar{d})(b+c)$$

$$G(a,b,c,d) = \overline{\overline{(a+c)} + \overline{(a+b+\bar{d})} + \overline{(\bar{a}+\bar{b}+\bar{d})} + \overline{(b+c)}}$$



Exo 7

$$F=\overline{\overline{(x+y+z)}+(\overline{x+y+\bar{z}})+\overline{\bar{x}+y+z)}}$$

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

X	Y	Z	$x+y+z$	$\overline{x+y+z}$	$x+y+\bar{z}$	$\overline{x+y+\bar{z}}$	$\bar{x}+y+z$	$\overline{\bar{x}+y+z}$	F
0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	0	1	0	1

Exo 7

$$F=\overline{\overline{(x+y+z)}+(\overline{x+y+\bar{z}})+\overline{\bar{x}+y+z)}}$$

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

Z \ XY	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	0	1	1	1

					$y+\bar{z}$	$\overline{x+y+\bar{z}}$	$\bar{x}+y+z$	$\overline{\bar{x}+y+z}$	F
					1	0	1	0	0
					0	1	1	0	0
					1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1					0	1
1	1	0	1					0	1
1	1	1	1	0	1	0	1	0	1

F(X,Y,Z) = y + xz

Exo 7

$$F = \overline{\overline{(x+y+z)} + (\overline{x+y+\bar{z}}) + \overline{\bar{x}+y+z)}}$$

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

Z \ XY	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	0	1	1	1

					$y+\bar{z}$	$\overline{x+y+\bar{z}}$	$\bar{x}+y+z$	$\overline{\bar{x}+y+z}$	F
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	0	1	0	0
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	0	1	0	1

F(X,Y,Z) = y + xz

F(X,Y,Z) = $\overline{\overline{yy} \cdot \overline{xz}}$

Exo 7

Soit la fonction F(A,B,C) définie comme suit:

- F(A,B,C) = 1 si $(ABC)_2$ comporte un nombre impair de 1;
- F(A,B,C) = 0 sinon.

Etablir la table de vérité de F.

A	B	C	F
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	1

Exo 7

Soit la fonction F(A,B,C) définie comme suit:

- F(A,B,C) = 1 si $(ABC)_2$ comporte un nombre impair de 1;
- F(A,B,C) = 0 sinon.

Etablir la table de vérité de F.

XY / Z	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	1	0	1	0

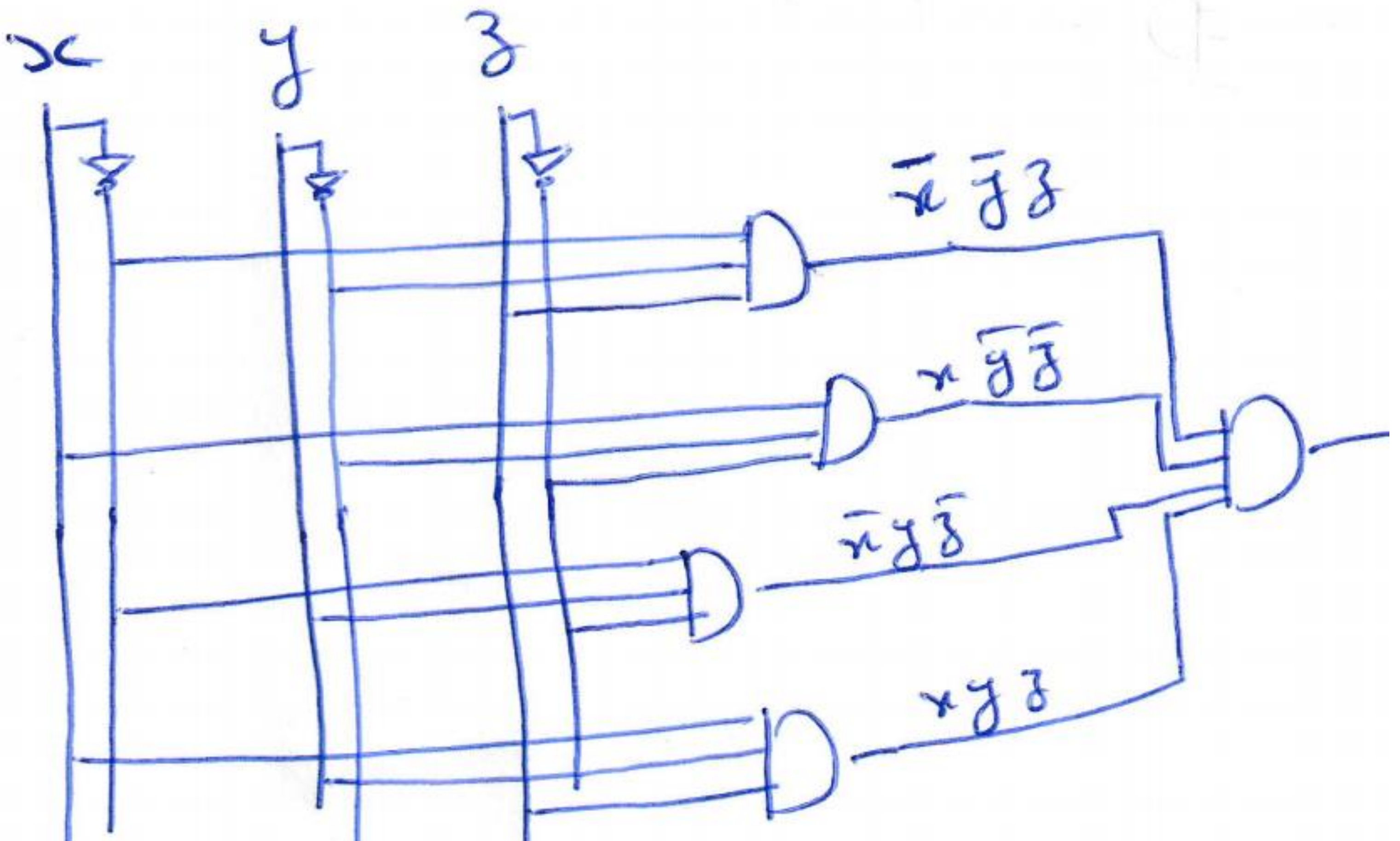
A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

$$F(X,Y,Z) = \overline{x}\,\overline{y}z + x\overline{y}\,\overline{z} + \overline{x}y\overline{z} + xyz$$

Exo 7

$$F(X,Y,Z) = \bar{x}\,\bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} + \bar{x}y\bar{z} + xyz$$

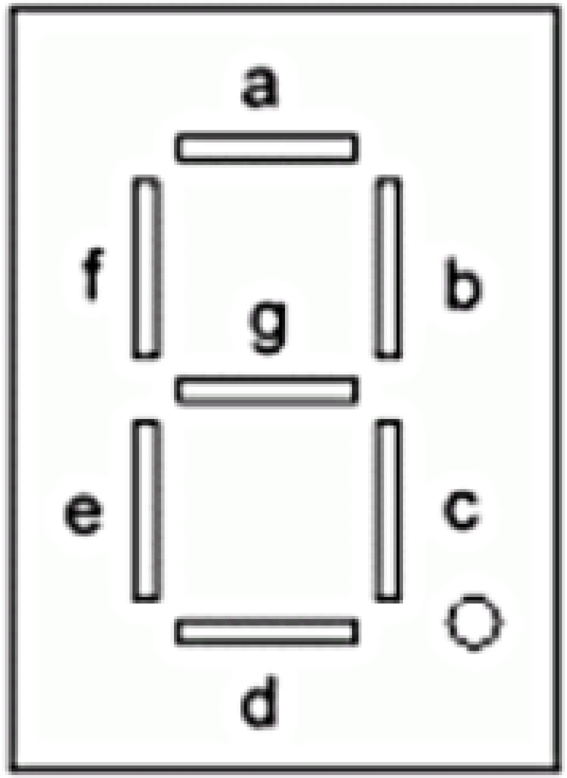
$$= \underline{x \oplus y \oplus z}$$

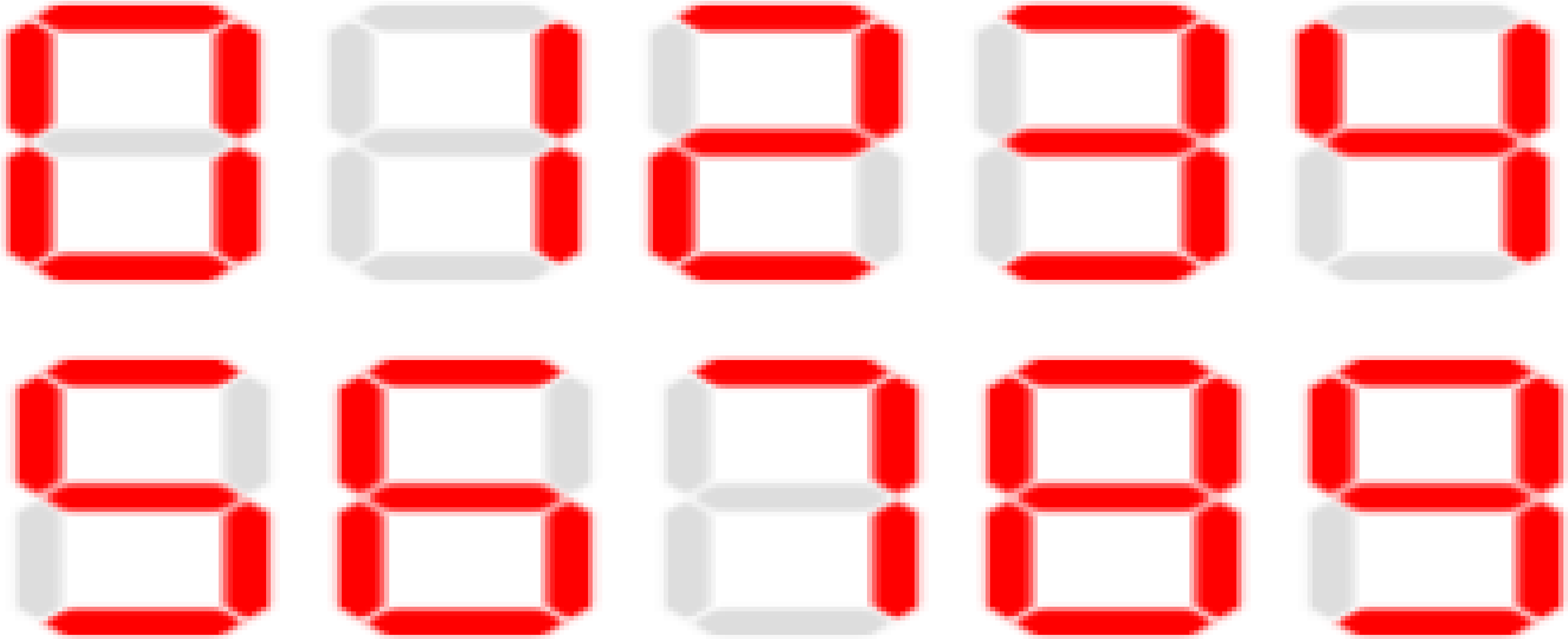


SERIE N°3

Exo 1

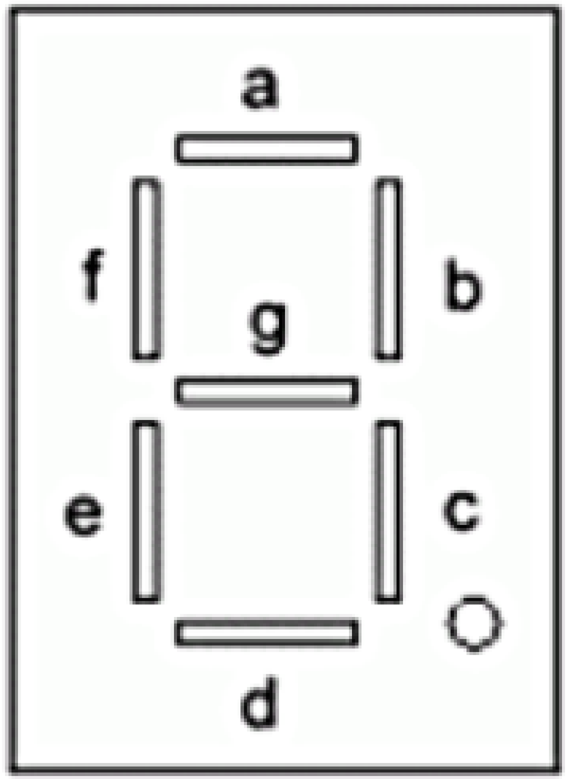
Un afficheur 7 segments fonctionne avec 7 lampes notées comme suit : une lampe est allumée quand elle est à ‘1’.Nous voulons réaliser un circuit logique à 4 entrées et 7 sorties, ce circuit permet d’afficher les chiffres décimaux du code BCD. A l’entrée est appliqué le code BCD d’un chiffre, à chaque segment on fait correspondre une fonction booléenne.

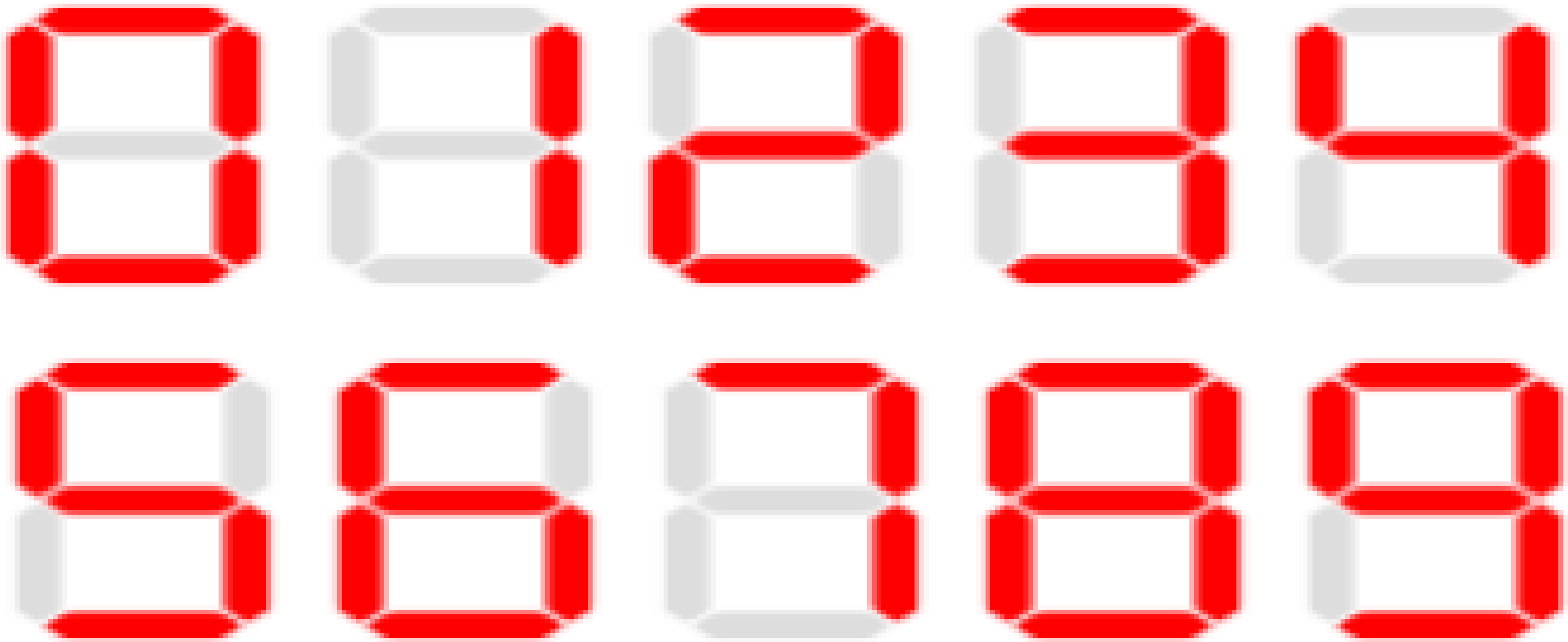




Exo 1

Un afficheur 7 segments fonctionne avec 7 lampes notées comme suit : une lampe est allumée quand elle est à ‘1’.Nous voulons réaliser un circuit logique à 4 entrées et 7 sorties, ce circuit permet d’afficher les chiffres décimaux du code BCD. A l’entrée est appliqué le code BCD d’un chiffre, à chaque segment on fait correspondre une fonction booléenne.





Exo 1

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

	x	y	z	t	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
X	1	0	1	0	X	x	x	x	x	x	X
X	1	0	1	1	X	X	x	x	x	x	x
X	1	1	0	0	X	x	x	X			
X	1	1	0	1	X	X	x	x	x	x	X
X	1	1	1	0	x	x	x	X	x	x	X
X	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x

Exo 1

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

	x	y	z	t	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1				
2	0	0	1	0	1	1	0				
3	0	0	1	1	1	1	1				
4	0	1	0	0	0	1	1				
5	0	1	0	1	1	0	1				
6	0	1	1	0	1	0	1				
7	0	1	1	1	1	1	1				
8	1	0	0	0	1	1	1				
9	1	0	0	1	1	1	1				
X	1	0	1	0	X	x	x				
X	1	0	1	1	X	X	x				
X	1	1	0	0	X	x	x				
X	1	1	0	1	X						
X	1	1	1	0	x						
X	1	1	1	1							

xy zt ,	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

Exo 1

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

	x	y	z	t	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0							
1	0	0	0	1							
2	0	0	1	0							
3	0	0	1	1							
4	0	1	0	0							
5	0	1	0	1							
6	0	1	1	0							
7	0	1	1	1							
8	1	0	0	0							
9	1	0	0	1							
	1	0	1	0							
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]							
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]							
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]							
	1	1	1	0							
	1	1	[illegible]	[illegible]							

zt \ xy	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	1	1	1
11	x	x	x	X
10	1	1	x	x

$$z,t) = x+z+\overline{y \oplus t}$$

$$a(x,y,z,t) = x+z+yt + \bar{y}\,\bar{t}$$

Exo 1

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

	x	y	z	t	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0							
1	0	0	0	1							
2	0	0	1	0							
3	0	0	1	1							
4	0	1	0	0							
5	0	1	0	1							
6	0	1	1	0							
7	0	1	1	1							
8	1	0	0	0							
9	1	0	0	1							
	1	0	1	0							
	1	0	1	1							
	1	1	0	0							
	1	1	0	1							

zt \ xy	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	0	1	0
11	x	x	x	X
10	1	1	x	x

$$(x,y,z,t) = \overline{y} + \overline{z \oplus t}$$

$$(x,y,z,t) = \overline{x}\,\overline{y} + xy + \overline{t}$$

Exo 1

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

	x	y	z	t	a	b	
0	0	0	0	0			
1	0	0	0	1			
2	0	0	1	0			
3	0	0	1	1			
4	0	1	0	0			
5	0	1	0	1			
6	0	1	1	0			
7	0	1	1	1			
8	1	0	0	0			
9	1	0	0	1			
	1	0	1	0			
	1	0	1	1			
	1	1	0	0			
	1	1	0	1			
	1	1	1	0			
	1	1	1	1			

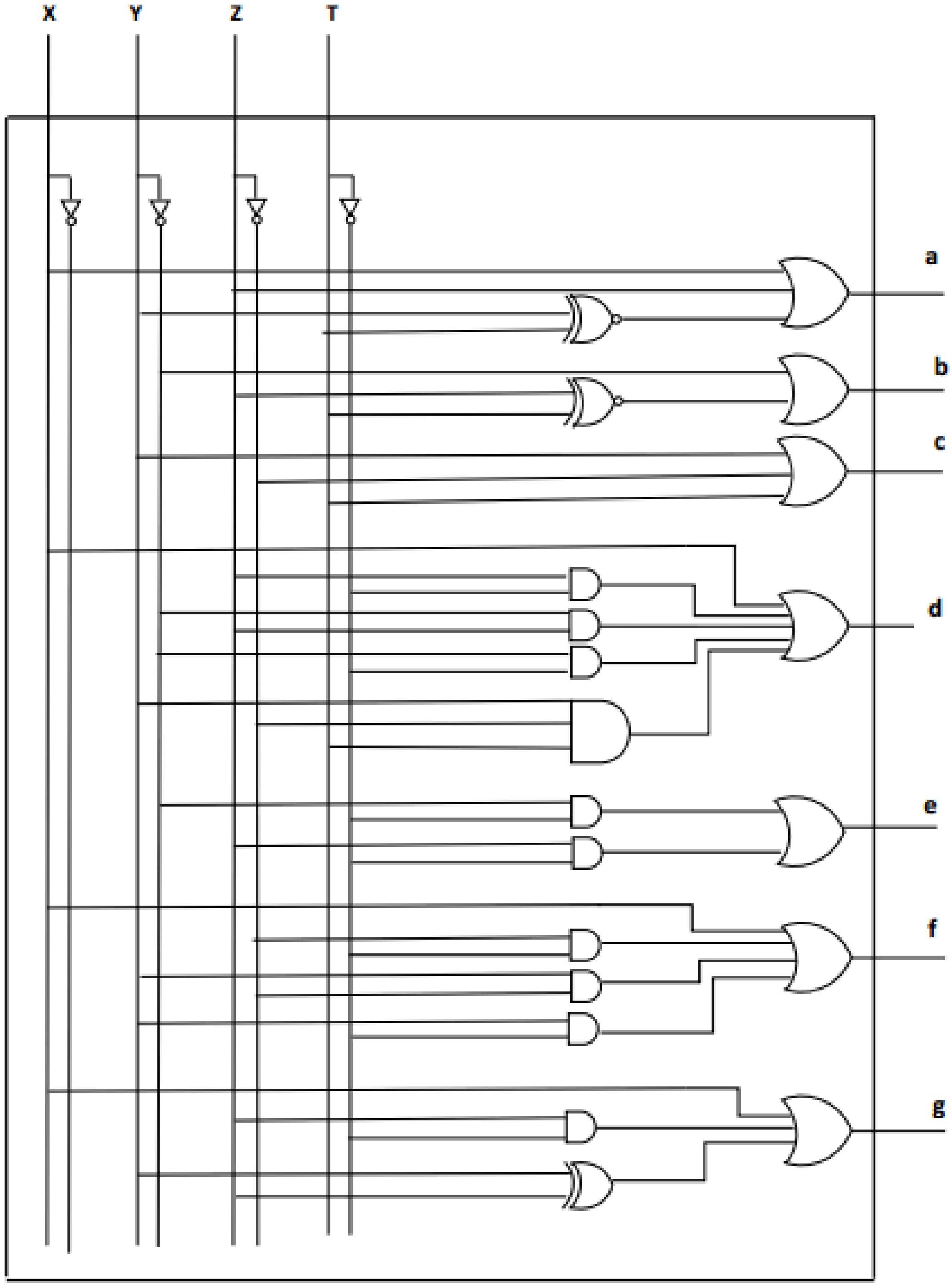
$$c\,(x\,y\,z\,t) = y + \bar{z} + t$$

$$d\,(x\,y\,z\,t) = x + z\,\bar{t} + \bar{y}\,z + \bar{y}\,\bar{t} + y\,\bar{z}\,t$$

$$e\,(x\,y\,z\,t) = z\,\bar{t} + \bar{y}\,\bar{t}$$

$$f\,(x\,y\,z\,t) = x + \bar{z}\,\bar{t} + y\,\bar{z} + y\,\bar{t}$$

$$g\,(x\,y\,z\,t) = x + z\,\bar{t} + y \oplus z$$



fonction correspondante composée de NAND uniquement.

c

$$c\,(x\,y\,z\,t) = y + \bar{z} + t$$

$$d\,(x\,y\,z\,t) = x + z\,\bar{t} + \bar{y}\,z + \bar{y}\,\bar{t} + y\,\bar{z}\,t$$

$$e\,(x\,y\,z\,t) = z\,\bar{t} + \bar{y}\,\bar{t}$$

$$f\,(x\,y\,z\,t) = x + \bar{z}\,\bar{t} + y\,\bar{z} + y\,\bar{t}$$

$$g\,(x\,y\,z\,t) = x + z\,\bar{t} + y \oplus z$$

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

000	**000**
001	**001**
010	**011**
011	**010**
100	**110**
101	**111**
110	**101**
111	**100**

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

XY Z ,	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	0	0	1	1

a(x,y,z) = x

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

XY Z ,	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	0	1	0	1

b(x,y,z) = /xy + x/y = x xor y

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

XY / Z	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	1	0	0	1

c(x,y,z) = y/z + /yz = y xor z

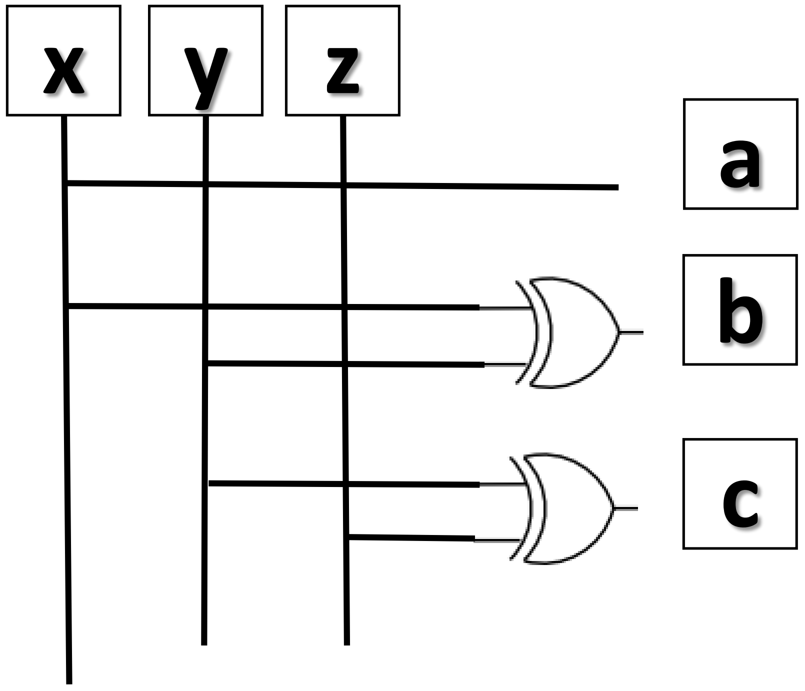
Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

$$a(x,y,z) = x$$

$$b(x,y,z) = x \oplus y$$

$$c(x,y,z) = y \oplus z$$



Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

000	**000**
001	**001**
011	**010**
010	**011**
110	**100**
111	**101**
101	**110**
100	**111**

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1

XY Z ,	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	0	0	1	1

$a(x,y,z) = X$

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

y	z	t	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1

XY Z ,	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	0	1	0	1

b(x,y,z) = /xy + y/x = x xor y

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

y	z	t	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1

XY Z ,	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	1	0	1	0

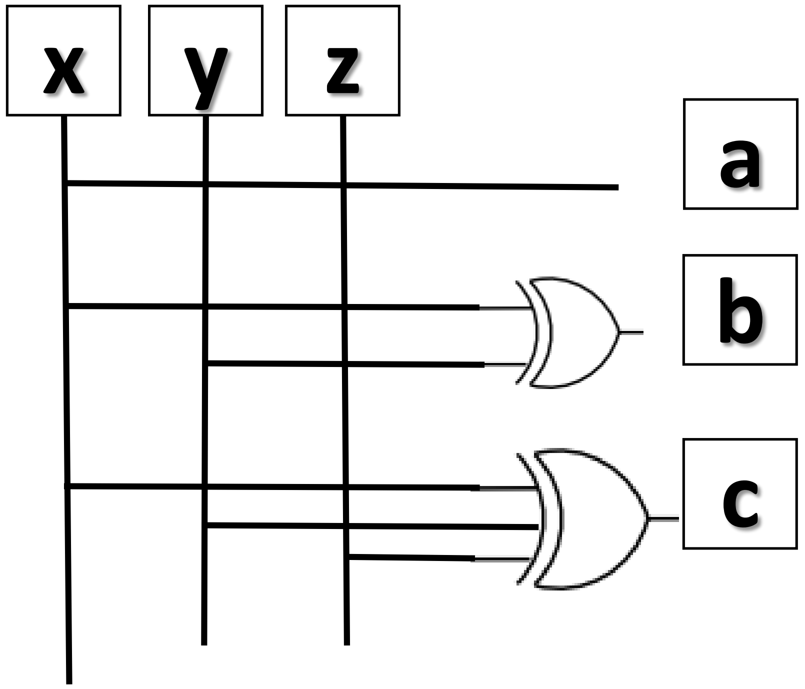
Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

$$a(x,y,z) = x$$

$$b(x,y,z) = x \oplus y$$

$$c(x,y,z) = x \oplus y \oplus z$$



Exo 3

On souhaite réaliser un comparateur à deux bits. Il possède deux entrées sur deux bits A_1A_0 , B_1B_0 et trois sorties :

- **E** =1 si $A_1A_0 = B_1B_0$
- **I**=1 si $A_1A_0 < B_1B_0$
- **S**=1 si $A_1A_0 > B_1B_0$

1. Donner la table de vérité du circuit.

Exo 3

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0

Exo 3 E à l’aide de NOR

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0

A_1A_0 / B_1B_0 ,	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	1	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	0	1

$$/E(A_1,A_0,B_1,B_0) = /A_1B_1 + A_1/B_1 + A_0/B_0 + /A_0B_0$$

Exo 3 E à l'aide de NOR

$$/E(A_1,A_0,B_1,B_0) = /A_1B_1 + A_1/B_1 + A_0/B_0 + /A_0B_0$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = (A_1+/B_1)(/A_1+B_1)(/A_0+B_0)(A_0+/B_0)$$

Réaliser la fonction E à l'aide de portes NOR.

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{\overline{(A_1+\overline{B_1})} + \overline{(\overline{A_1}+B_1)} + \overline{(\overline{A_0}+B_0)} + \overline{(A_0+\overline{B_0})}}$$

Exo 3

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1						
1						

ab / cd	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	1	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	0	1

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A_1}\,\overline{A_0}\,\overline{B_1}\,\overline{B_0} + \overline{A_1}\,A_0\,\overline{B_1}B_0 + A1A0B_1B_0 + A_1\,\overline{A_0}\,B1\,\overline{B_0}$$

Exo 3

$$a \oplus b = \bar{a} \, . \, b + a \, . \, \bar{b}$$

$$\overline{a \oplus b} = \bar{a} \, . \, \bar{b} + a \, . \, b$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A_1}\,\overline{A_0}\,\overline{B_1}\,\overline{B_0} + \overline{A_1}\,A_0\,\overline{B_1}B_0 + A1A0B_1B_0 + A_1\,\overline{A_0}\,B1\,\overline{B_0}$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A_1}\,\overline{B_1}\,(\,\overline{A_0}\,\overline{B_0} + A_0\,B_0) + A1B1\,(A_0B_0 + \overline{A_0}\,\overline{B_0})$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A_1}\,\overline{B_1}\,(\overline{A_0 \oplus B_0}) + A_1B_1(\overline{A_0 \oplus B_0})$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = (\overline{A_1}\,\overline{B_1} + A1B_1)(\overline{A_0 \oplus B_0})$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = (\overline{A_1 \oplus B_1})(\overline{A_0 \oplus B_0})$$

Exo 3

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	1	1	1	1	0	0

B1B0 \ A1A0	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	0	0	0
11	1	1	0	1
10	1	1	0	0

$$I(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A}_1 B_1 + \overline{A}_1 \overline{A}_0 B_0 + \overline{A}_0 B_1 B_0$$

Exo 3

$$I(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A}_1 B_1 + \overline{A}_1 \overline{A}_0 B_0 \quad + \overline{A}_0 B_1 B_0$$

Réaliser la fonction I à l'aide de portes NAND

$$I(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{\overline{\overline{A}_1 B_1} \,.\, \overline{\overline{A}_1 \overline{A}_0 B_0} \,.\, \overline{\overline{A}_0 B_1 B_0}}$$

Exo 3

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1						
1						
1	1	1	1	1	0	0

A1A0 / B1B0	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0

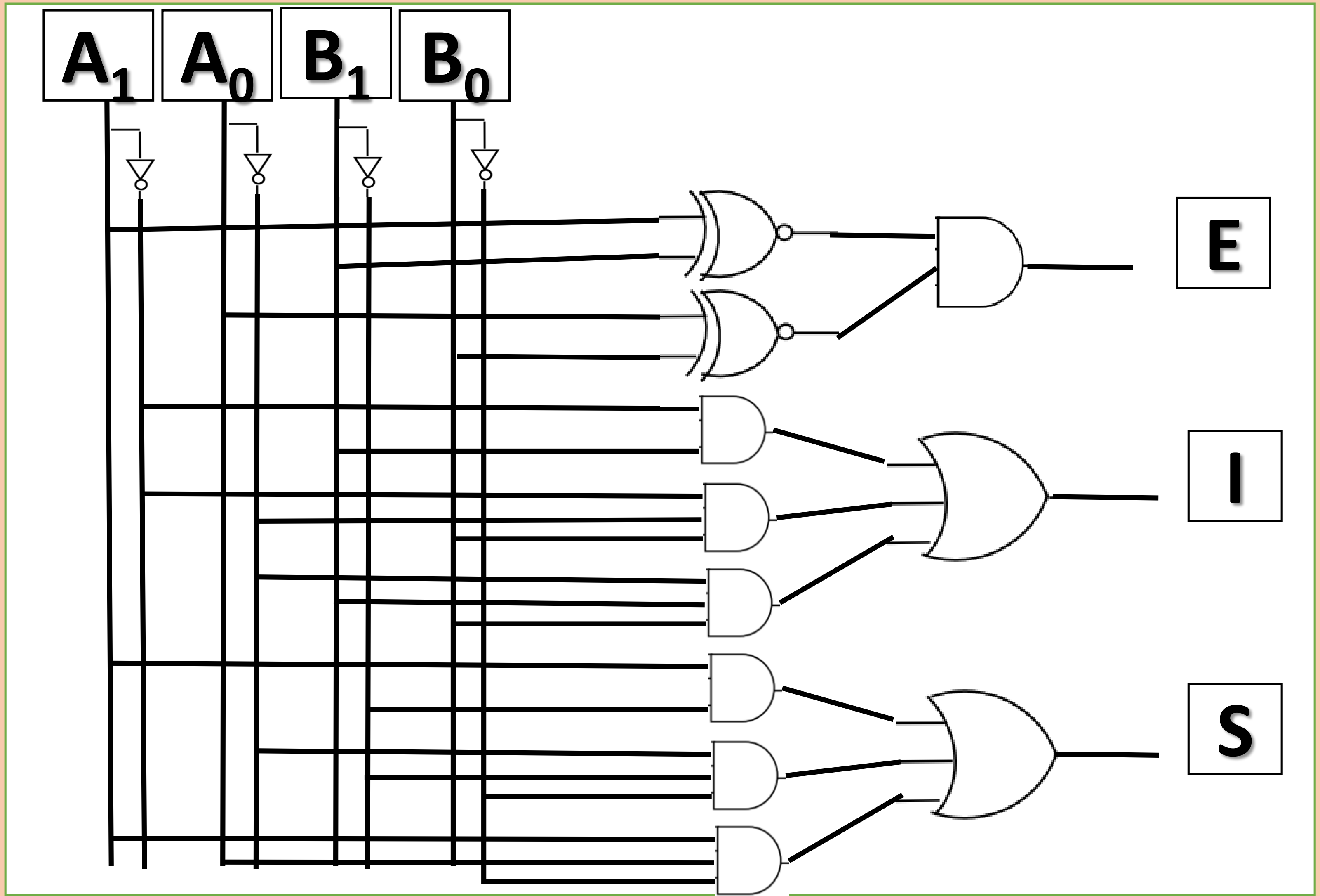
$$S(A_1,A_0,B_1,B_0) = A_1\overline{B_1} + A_0\overline{B_1}\,\overline{B_0} + A_1A_0\overline{B_0}$$

Exo 3

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = (\overline{A_1 \oplus B_1})(\overline{A_0 \oplus B_0})$$

$$I(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A_1}\, B1 + \overline{A_1}\,\overline{A_0}\, B_0 + \overline{A_0}\, B_1 B_0$$

$$S(A_1,A_0,B_1,B_0) = A_1\overline{B_1} + A_0\overline{B_1}\,\overline{B_0} + A_1 A_0\overline{B_0}$$



Exo 3

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1						
1						
1	1	1	1	1	0	0

A1A0 B1B0	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0

$$S(A_1,A_0,B_1,B_0) = A_1\overline{B_1} + A_0\overline{B_1}\,\overline{B_0} + A_1A_0\overline{B_0}$$

Exo 3

$$S(A_1,A_0,B_1,B_0) = A_1\overline{B_1} + A_0\overline{B_1}\,\overline{B_0} + A_1A_0\overline{B_0}$$

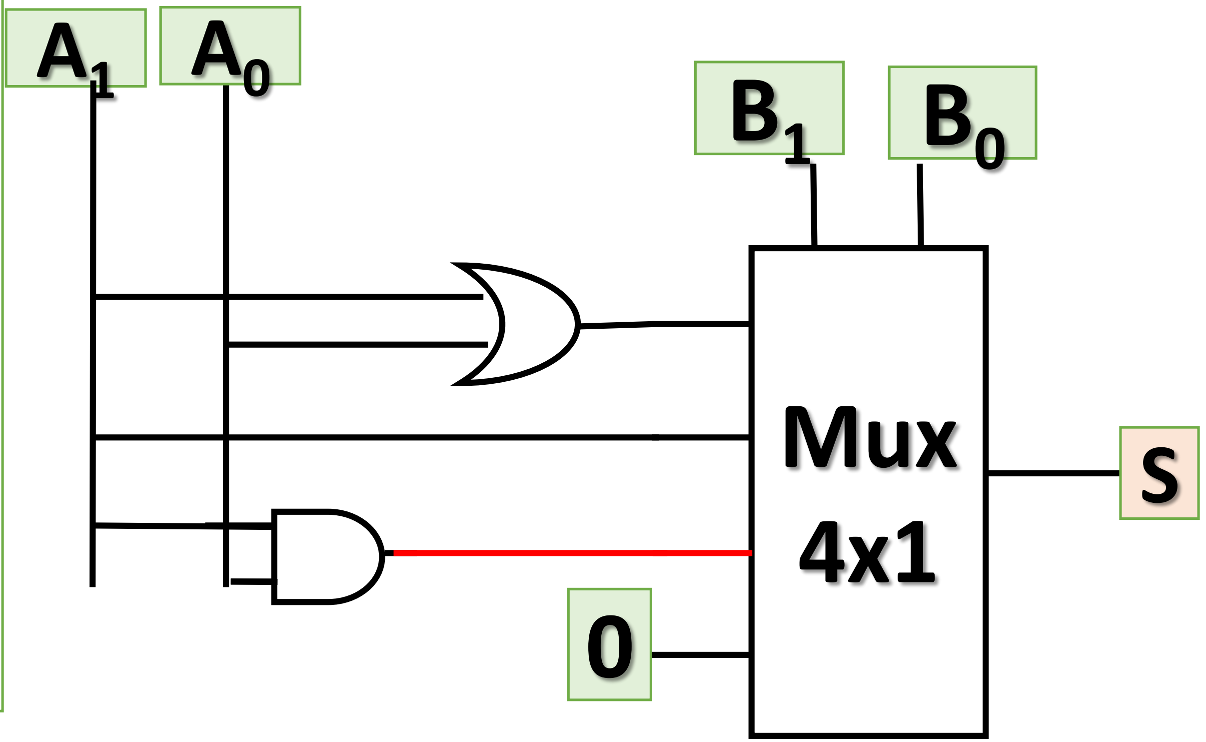
e0=S(A1,A0,0,0) = $A_1+A_0+A_1A_0$

= $A_1 + A_0$ //a+ab = a+b

e1=S (A1,A0,0,1) = A_1

e2=S (A1,A0,1,0) = A_1A_0

e3=S (A1,A0,1,1) = 0

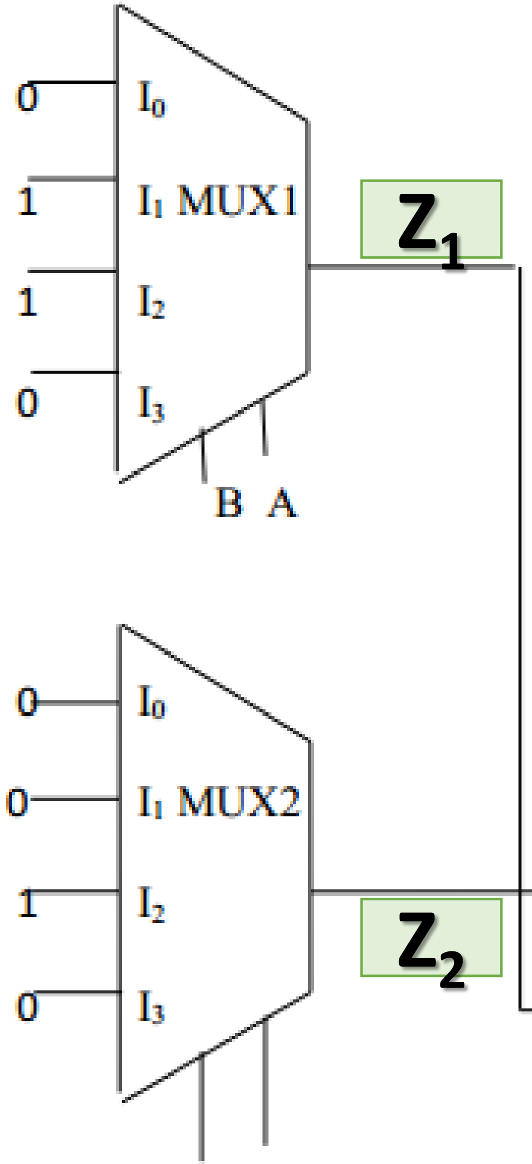


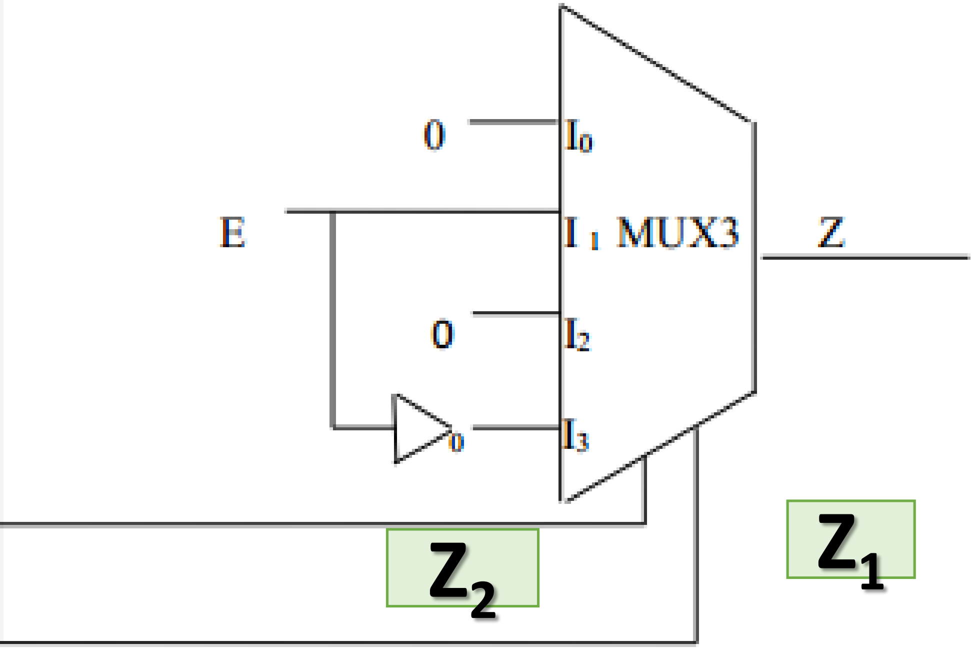
Exo 4

$Z1(A,B) = \overline{A}B + A\overline{B}$ = A xor B

$Z2(C,D) = C\overline{D}$

$Z(A,B,C,D) = E(\overline{Z_1}\, Z_2) + \overline{E}(Z_1 Z_2)$





Exo 4

$Z1(A,B) = \overline{A}B + A\overline{B} = A \oplus B$

$Z2(C,D) = C\overline{D}$

$Z(A,B,C,D) = E(\overline{Z_1}\, Z_2) + \overline{E}(Z_1 Z_2)$

$Z(A,B,C,D) = E(\overline{(A \oplus B)}C\overline{D}) + \overline{E}((A \oplus B)C\overline{D})$

$Z(A,B,C,D) = E\overline{(A \oplus B)}C\overline{D} + \overline{E}(A \oplus B)C\overline{D}$

$Z(A,B,C,D) = C\overline{D}(E\overline{(A \oplus B)} + \overline{E}(A \oplus B))$

$Z(A,B,C,D) = C\overline{D}(E \oplus A \oplus B)$

Exo 4

$Z(A,B,C,D,E) = C\overline{D}(E \oplus A \oplus B)$

$e_0 = Z(A,B,0,0,0) = 0$

$e_1 = Z(A,B,0,0,1) = 0$

$e_2 = Z(A,B,0,1,0) = 0$

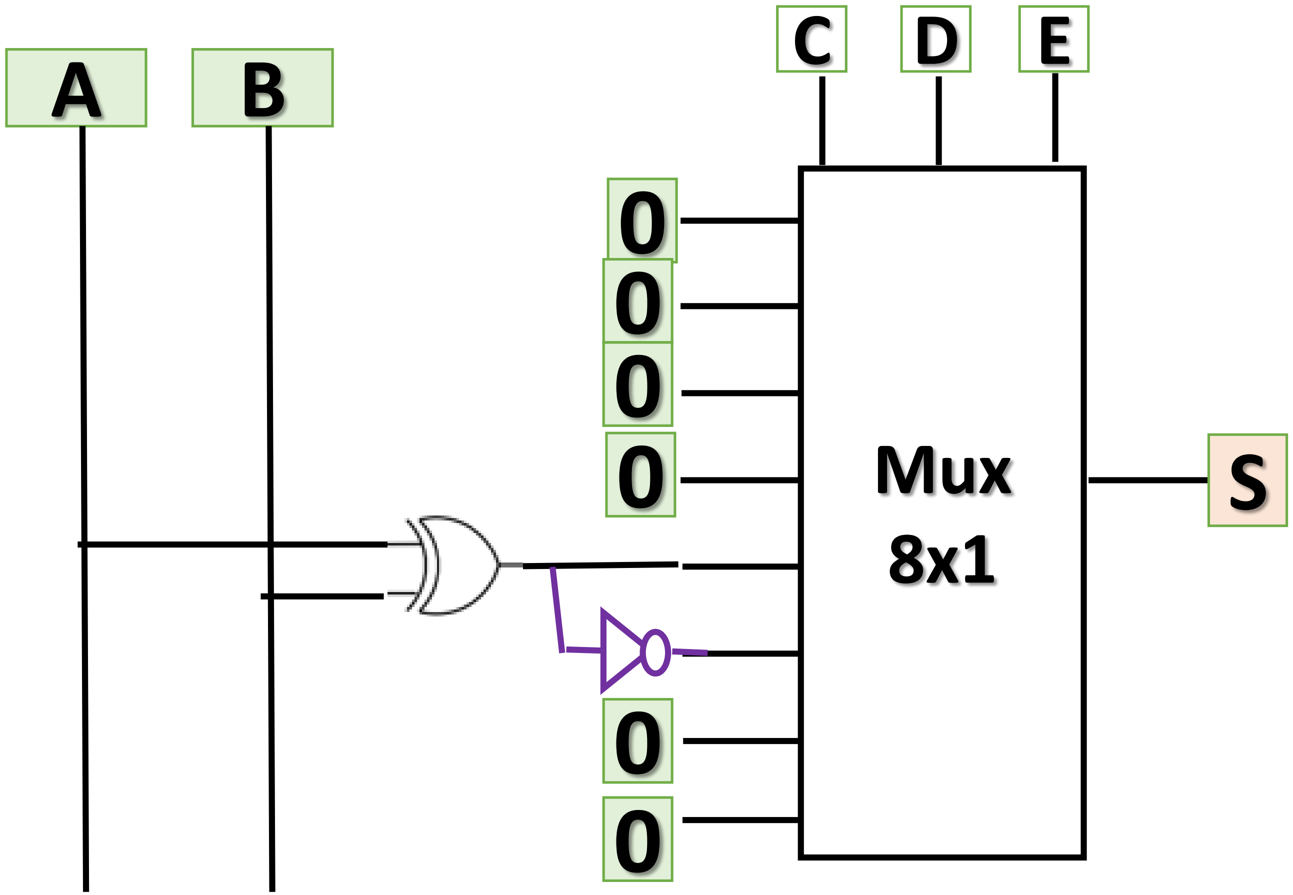
$e_3 = Z(A,B,0,1,1) = 0$

$e_4 = Z(A,B,1,0,0) = A \oplus B$

$e_5 = Z(A,B,1,0,1) = \overline{A \oplus B}$

$e_6 = Z(A,B,1,1,0) = 0$

$e_7 = Z(A,B,1,1,1) = 0$



Exo 5

A	B	C	D	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	1	0	0

Exo 5

A	B	C	D	X	Y	Z
0	0	0	0			1
0	0	0	1			1
0	0	1	0			1
0	0	1	1			1
0	1	0	0			1
0	1	0	1			1
0	1	1	0			1
0	1	1	1		1	
1	0	0	0		1	
1	0	0	1		1	
1	0	1	0		1	
1	0	1	1	1		
1	1	0	0		1	
1						
1						
1	1	1	1	1		

AB / CD	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	0	0	1	1
10	0	0	1	0

$$X(A,B,C,D) = ABD + ABC + ACD$$

Exo 5

A	B	C	D	X	Y	Z
0	0	0	0			1
0	0	0	1			1
0	0	1	0			1
0	0	1	1			1
0	1	0	0			1
0	1	0	1			1
0	1	1	0			1
0	1	1	1		1	
1	0	0	0		1	
1	0	0	1		1	
1	0	1	0		1	
1	0	1	1	1		
1	1	0	0		1	
1	1	1	1	1		

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	0	1
11	0	1	0	0
10	0	0	0	1

$$Y(A,B,C,D) = A\overline{C}\,\overline{D} + A\overline{B}\,\overline{C} + A\overline{B}\,\overline{D} + \overline{A}BCD$$

Exo 5

A	B	C	D	X	Y	Z
0	0	0	0			1
0	0	0	1			1
0	0	1	0			1
0	0	1	1			1
0	1	0	0			1
0	1	0	1			1
0	1	1	0			1
0	1	1	1		1	
1	0	0	0		1	
1	0	0	1		1	
1	0	1	0		1	
1						
1						
1	1	0	1	1		
1						
1	1	1	1	1		

AB / CD	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	1	1	0	0
11	1	0	0	0
10	1	1	0	0

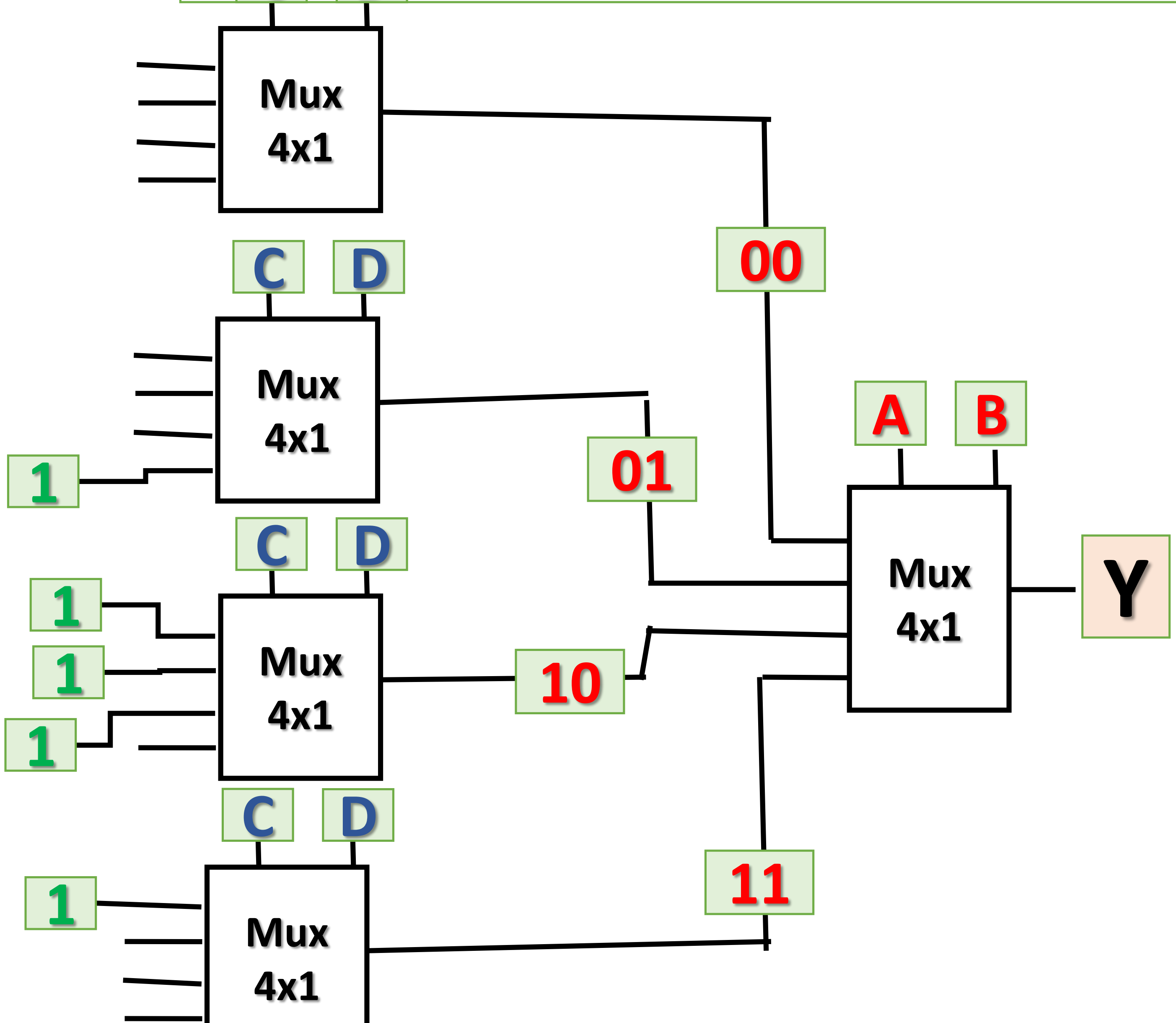
/Z(A,B,C,D) = A + BCD

Z(A,B,C,D) = $\overline{A}\,(\,\overline{B}+\overline{C}+\overline{D})$

Exo 5

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

1 1 0 0   1 0 0 1   1 0 0 0   1 0 1 0   0 1 1 1

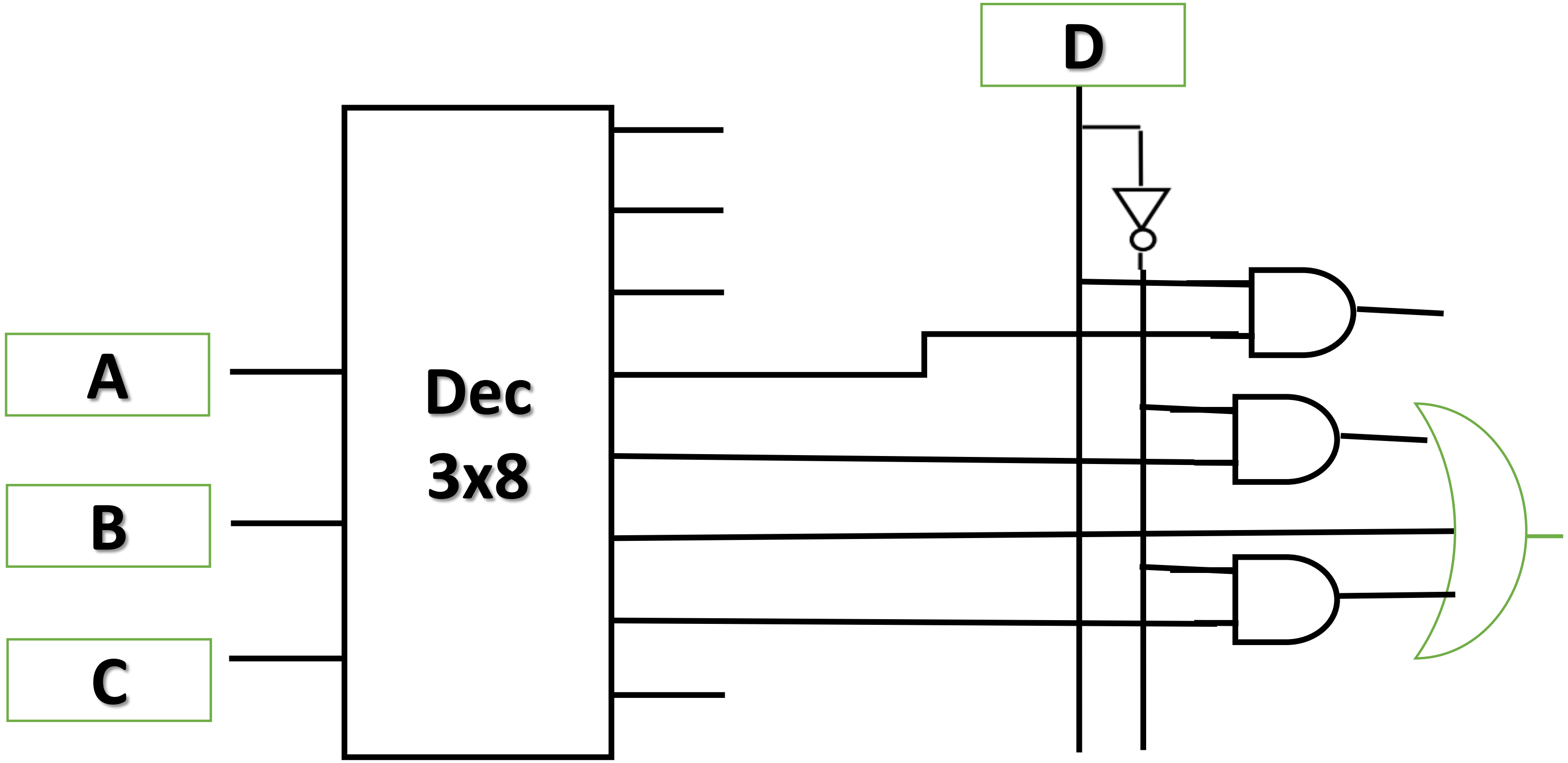


Exo 5

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

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

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



Exo 5

$$Y(A,B,C,D) = AB\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}BCD$$

1100 1001 1000 1010 0111