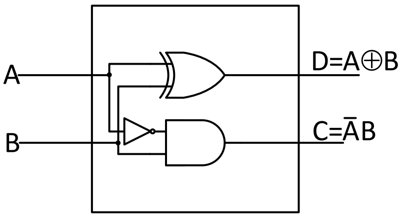
Solutions des Exercices de la Série de Travaux Dirigés N° 3

Exercice N° 1 :

- Demi-soustracteur : D=A-B

A	B	D	C
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

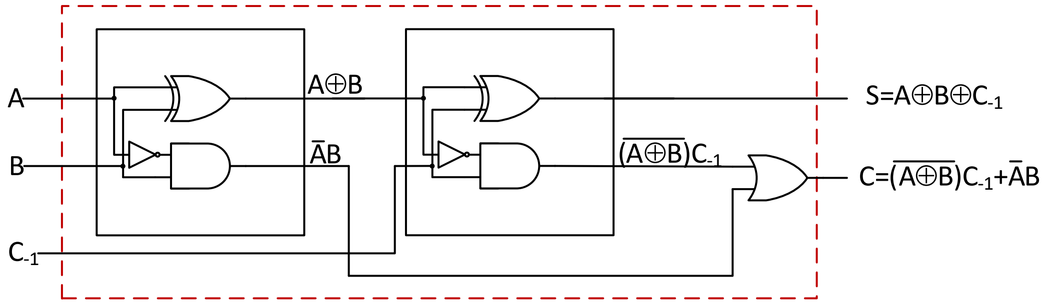
$D = A \oplus B\ ;\ C = \bar{A}B$



- Soustracteur complet D=A-B-C_{-1}

A	B	C_{-1}	D	C
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

$D = A \oplus B \oplus C_{-1}\ ;\quad C = \bar{A}B + \overline{(A \oplus B)}C_{-1}$



Exercice N° 2 :

Trouver les circuits combinatoires qui permettent le passage du binaire (3bits) au code Gray, et inversement.

B_2	B_1	B_0	G_2	G_1	G_0
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

- Transcodeur Binaire-Gray

$G_2 = B_2$
$G_1 = B_2\overline{B_1} + \overline{B_2}B_1 = B_1 \oplus B_2$
$G_0 = B_0\overline{B_1} + \overline{B_0}B_1 = B_0 \oplus B_1$

- Transcodeur Gray-Binaire

$B_2 = G_2$
$B_1 = G_2\overline{G_1} + \overline{G_2}G_1 = G_1 \oplus G_2$
$B_0 = G_0 \oplus G_1 \oplus G_2$

Exercice N° 3 : (Complémentation à 2)

B_3	B_2	B_1	B_0	C_3	C_2	C_1	C_0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	0	1
0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1
1	1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0	1

C_3

$B_3B_2 \backslash B_1B_0$	00	01	11	10
00		1	1	1
01	1	1	1	1
11				
10	1			

C_2

$B_3B_2 \backslash B_1B_0$	00	01	11	10
00		1	1	1
01	1			
11	1			
10		1	1	1

C_1

$B_3B_2 \backslash B_1B_0$	00	01	11	10
00		1		1
01		1		1
11		1		1
10		1		1

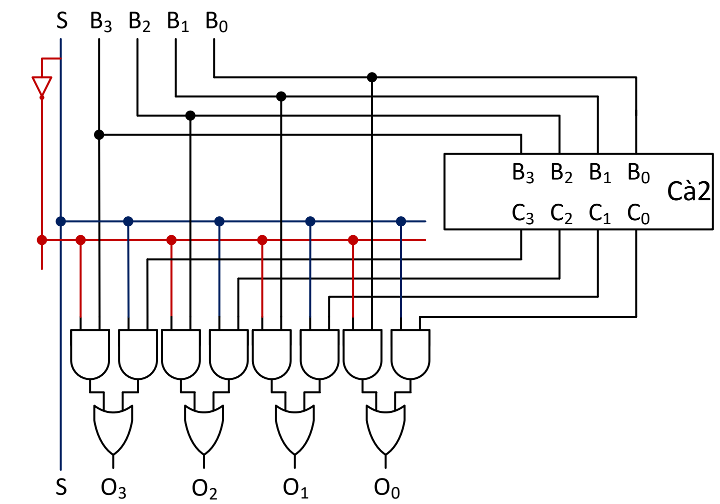
C_0

$B_3B_2 \backslash B_1B_0$	00	01	11	10
00		1	1	
01		1	1	
11		1	1	
10		1	1	

$C_3 = \bar{B}_3B_2 + \bar{B}_3B_0 + \bar{B}_3B_1 + B_3\bar{B}_2\,\bar{B}_1\,\bar{B}_0$
$C_2 = \bar{B}_2B_1 + \bar{B}_2B_0 + B_2\bar{B}_1\bar{B}_0$
$C_1 = \bar{B}_0B_1 + \bar{B}_1B_0$
$C_0 = B_0$

Le circuit qui aura comme entrées le nombre N (N=S $B_3B_2B_1B_0$), et comme sorties O (O=S $O_3O_2O_1O_0$). La sortie sera égale à N si celui-ci est positif (S=0) et au Cà2(N) s'il est négatif (S=1).

O_3=B_3 si S=0 et O_3=C_3 si S=1 : $O_3 = \bar{S}B_3 + SC_3$
O_2=B_2 si S=0 et O_2=C_2 si S=1 : $O_2 = \bar{S}B_2 + SC_2$
O_1=B_1 si S=0 et O_1=C_1 si S=1 : $O_1 = \bar{S}B_1 + SC_1$
O_0=B_0 si S=0 et O_0=C_0 si S=1 : $O_0 = \bar{S}B_0 + SC_0$



Exercice N° 4 : (Identification)

$I = \overline{(A_7 \oplus B_7)}\,\overline{(A_6 \oplus B_6)}\,\overline{(A_5 \oplus B_5)}\,\overline{(A_4 \oplus B_4)}\,\overline{(A_3 \oplus B_3)}\,\overline{(A_2 \oplus B_2)}\,\overline{(A_1 \oplus B_1)}\,\overline{(A_0 \oplus B_0)}$

Exercice N° 5 : (Multiplication)

Déterminer et discuter le circuit combinatoire qui réalise Z = X × Y avec $X=X_1X_0$ et $Y=Y_1Y_0$.

Y_1	Y_0	X_1	X_0	Z_3	Z_2	Z_1	Z_0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1

Z_3

X_1X_0 \ Y_1Y_0	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	0	0

Z_2

X_1X_0 \ Y_1Y_0	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	1
10	0	0	1	1

$Z_3 = Y_1.Y_0.X_1.X_0$ $\qquad$ $Z_2 = Y_1.X_1.\bar{X}_0 + Y_1.\bar{Y}_0.X_1$

Z_1

X_1X_0 \ Y_1Y_0	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	1
11	0	1	0	1
10	0	1	1	0

Z_0

X_1X_0 \ Y_1Y_0	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	0	0	0	0

$Z_1 = Y_0.X_1.\bar{X}_0 + \bar{Y}_1.Y_0.X_1 + Y_1.\bar{Y}_0.X_0 + Y_1.\bar{X}_1.X_0$ $\qquad$ $Z_0 = Y_0.X_0$

Exercice N° 6 : (Circuit de comparaison)

Trouver le circuit logique qui permet de comparer deux nombres binaires $A=a_0a_1$ et $B= b_0b_1$ (G : A>B, E : A=B et L : A<B)

$G = a_0.\bar{b}_0 + \overline{(a_0 \oplus b_0)}.a_1.\bar{b}_1$

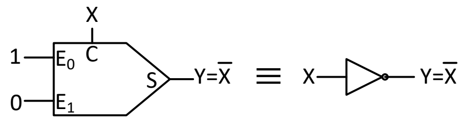
$E = \overline{(a_0 \oplus b_0)}.\overline{(a_1 \oplus b_1)}$

$L = \bar{a}_0.b_0 + \overline{(a_0 \oplus b_0)}.\bar{a}_1.b_1$

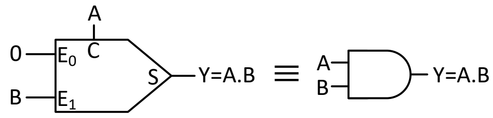
Exercice N° 7 : (Multiplexeur)

- Multiplexeur à 1 entée de commande : $S = \bar{C}.E_0 + C.E_1$

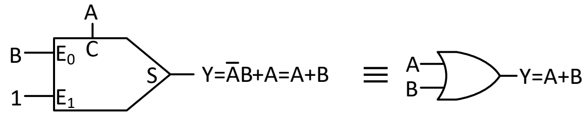
- NOT



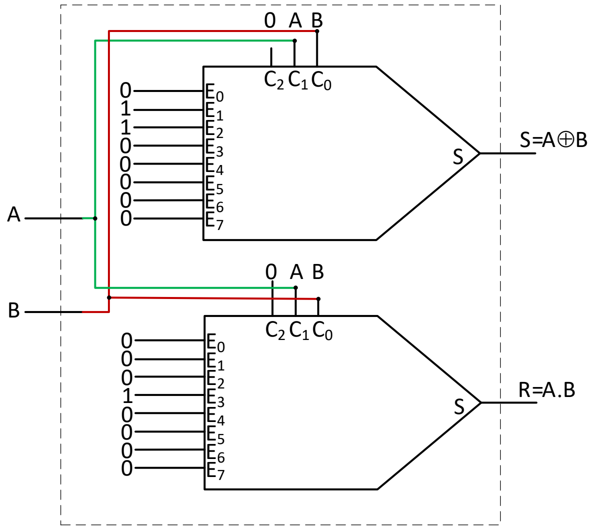
- AND



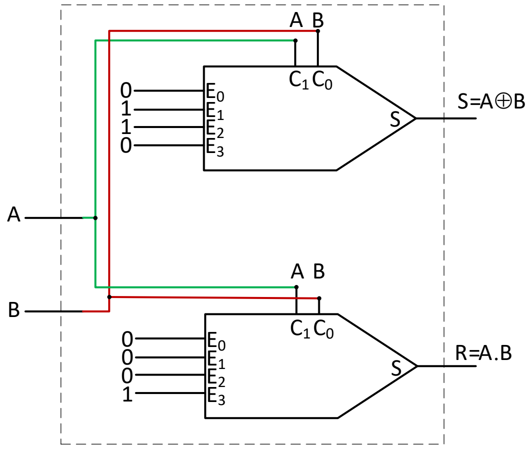
- OR



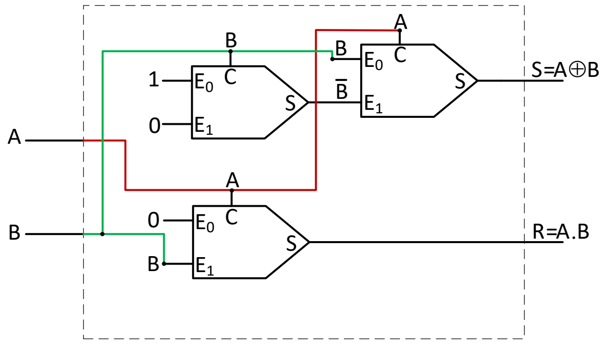
- Demi-additionneur à base de multiplexeurs à 3 entrées de commande



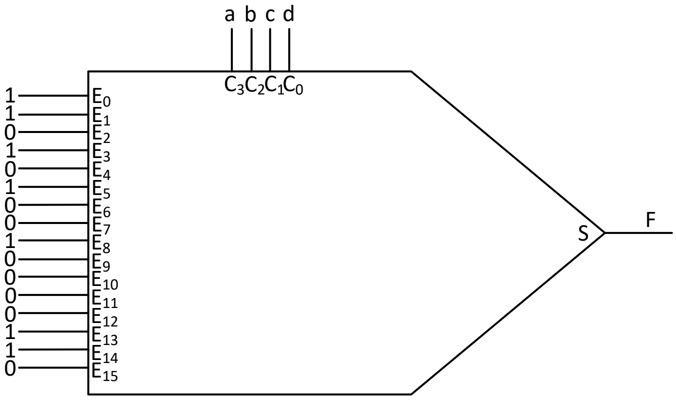
- Demi-additionneur à base de multiplexeurs à 2 entrées de commande



- Demi-additionneur à base de multiplexeurs à 1 entrée de commande



- Réaliser la fonction F=$\sum(0,1,3,5,8,13,14)$ des variables a, b, c et d à l'aide de multiplexeurs



Exercice N° 8 :

Trouver le circuit logique d'un encodeur prioritaire à 04 entrées.

E_0	E_1	E_2	E_3	S_1	S_0
0	0	0	0	x	x
1	x	x	x	0	0
0	1	x	x	0	1
0	0	1	x	1	0
0	0	0	1	1	1

S_1

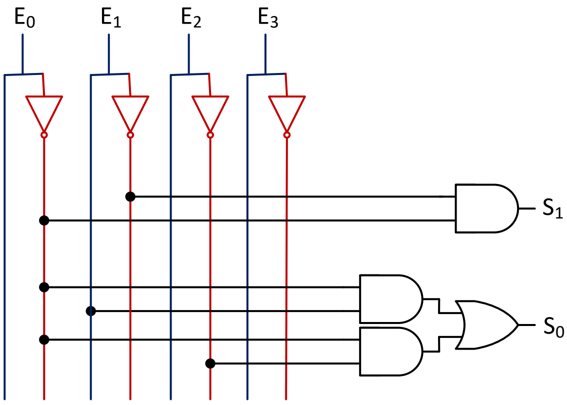
E_2E_3 \ E_0E_1	00	01	11	10
00	x	1	1	1
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

$S_1 = \bar{E}_0.\bar{E}_1$

S_0

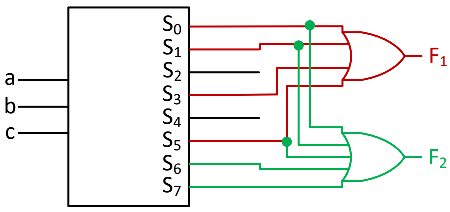
E_2E_3 \ E_0E_1	00	01	11	10
00	x	1	0	0
01	1	1	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

$S_0 = \bar{E}_0.E_1 + \bar{E}_0.\bar{E}_2$



Exercice N° 9 :

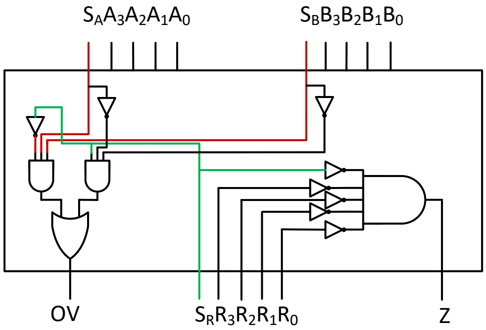
Réaliser à l'aide d'un décodeur 3x8 et de portes "OU" les fonctions : $F_1(a,b,c) = \sum(0,1,3,5)$ et $F_2(a,b,c) = \sum(0,1,5,6,7)$.



Exercice N° 10 :

$Z = \bar{S}_R.\bar{R}_3.\bar{R}_2.\bar{R}_1.\bar{R}_0)$

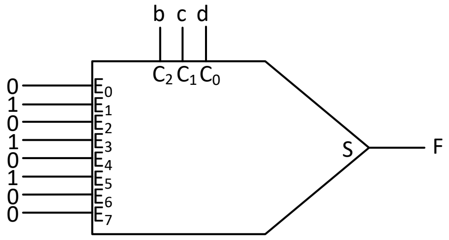
$OV = \bar{S}_A.\bar{S}_B.S_R + S_A.S_B.\bar{S}_R)$



Exercice N° 11 :

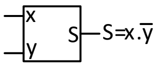
Réaliser la fonction F (a, b, c, d) à l'aide uniquement de multiplexeurs à 8 entrées d'information.

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



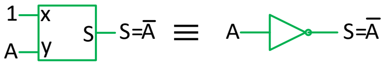
Exercice N° 12 :

Soit la fonction $S(x,y) = x\,.\,\bar{y}$;

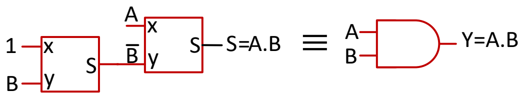


1. Montrer que la fonction S peut être considérée comme élément de connexion universel.

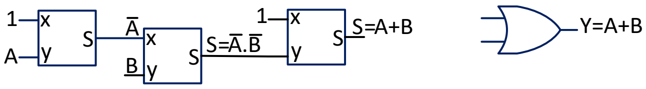
- NOT :



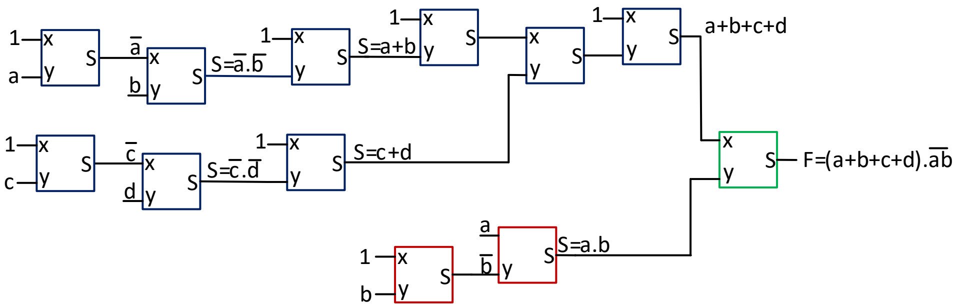
- AND



- OR



2. En utilisant uniquement des circuits S, réaliser la fonction $F = (a+b+c+d).\overline{ab}$.



$$S = \bar{C}_2\bar{C}_1\bar{C}_0E_0 + \bar{C}_2\bar{C}_1C_0E_1 + \bar{C}_2C_1\bar{C}_0E_2 + \bar{C}_2C_1C_0E_3 + C_2\bar{C}_1\bar{C}_0E_4 + C_2\bar{C}_1C_0E_5 + C_2C_1\bar{C}_0E_6 + C_2C_1C_0E_7$$

$$S = \bar{C}_1\bar{C}_0E_0 + \bar{C}_1C_0E_1 + C_1\bar{C}_0E_2 + C_1C_0E_3$$