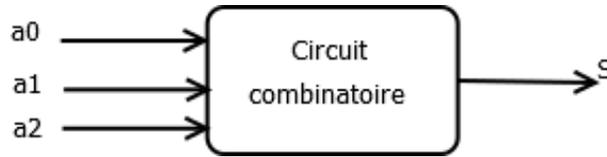


Exercice 1 (6 points).

On considère le circuit combinatoire.



La sortie S est mise à 1, si La sortie S est mise à 1, si

- Le nombre $a_2a_1a_0$ est pair,
- Le nombre $a_2a_1a_0$ est premier,
- l'équivalent en décimal de $a_2a_1a_0$ est 5.

1. (2 points) Ecrire la table de vérité de ce circuit combinatoire.

Solution:

a_2	a_1	a_0	S
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

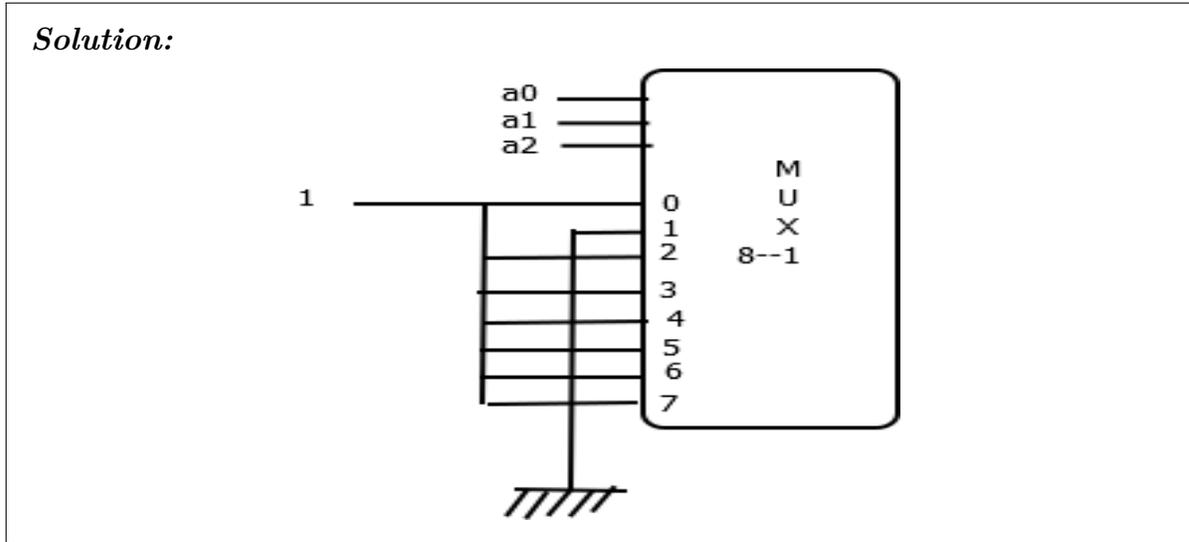
2. (1 point) Simplifier l'expression de S à l'aide de Tableau de Karnaugh.

Solution:

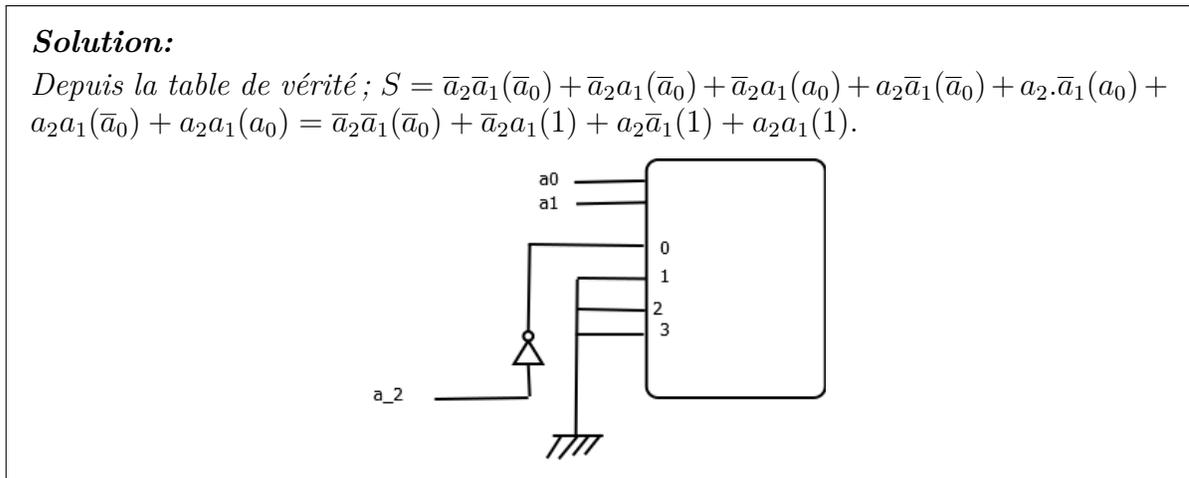
		a_2a_1			
		00	01	11	10
a_0	0	1	1	1	1
	1	1	1	1	0

$$S_1 = \bar{a}_0 + \bar{a}_2 + a_1$$

3. (1 point) Réaliser la fonction S à l'aide d'un MUX $8 \rightarrow 1$.

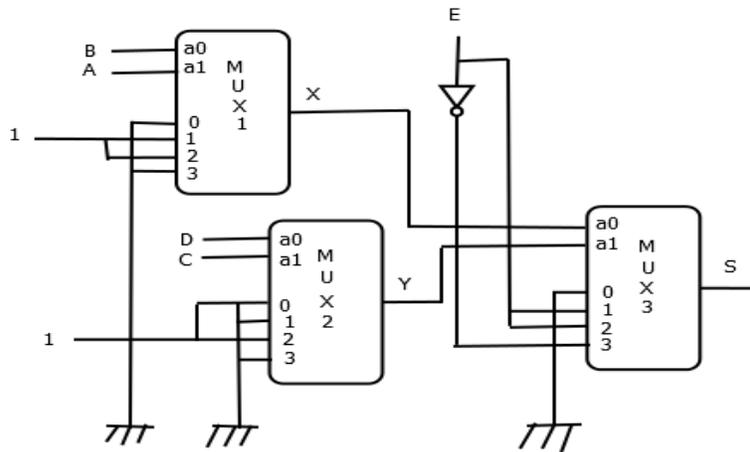


4. (2 points) Réaliser la fonction S à l'aide d'un MUX $4 \rightarrow 1$.



Exercice 2 (6points).

Soit le montage de la figure ci-dessous, réalisé à partir de trois multiplexeurs $4 \rightarrow 1$



1. (2 points) Donner l'expression logique de X et Y en fonction de respectivement A, B et C, D .

Solution:

$$X = \bar{A}.B + A.\bar{B} = A \oplus B$$

$$Y = \bar{C}.\bar{D} + C.D$$

2. (1 point) Montrer que $\bar{X} = \overline{A \oplus B}$ et $\bar{Y} = D$.

Solution:

$$\bar{X} = (A + \bar{B}).(\bar{A} + B) = A.B + \bar{A}.\bar{B} = \overline{A \oplus B},$$

$$\bar{Y} = (C + D).(\bar{C} + D) = C.D + D.\bar{C} + D = D.$$

3. (3 points) Donner l'expression logique simplifiée de S en fonction de A, B, C, D et E .

Solution:

$$S = \bar{Y}.X(E) + Y.\bar{X}(E) + Y.X.\bar{E}$$

$$= (X \oplus Y).E + \bar{D}.(A \oplus B).\bar{E}$$

$$= [(A \oplus B) \oplus \bar{D}].E + \bar{D}.(A \oplus B).\bar{E}$$

$$= (A \oplus B).\bar{D}.E + (\overline{A \oplus B}).D.E + \bar{D}.(A \oplus B).\bar{E}$$

$$= (A \oplus B).\bar{D} + (\overline{A \oplus B}).D.E$$

Exercice 3 (8points).

On souhaite réaliser un compteur synchrone, modulo 8 en code de Gray à l'aide de bascules JK ; synchronisées sur front descendant.

1. (1 point) Rappeler la table de transition d'une bascule JK.

Solution:

Q	Q^+	J	K	
0	0	0	X	(0.25)
0	1	1	X	(0.25)
1	0	X	1	(0.25)
1	1	X	0	(0.25)

2. (2 points) Dresser la table de transition de ce compteur.

Solution:

Valeurs	Q_2	Q_1	Q_0	Q_2^+	Q_1^+	Q_0^+	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
0	0	0	0	0	0	1	0	X	0	X	1	X
1	0	0	1	0	1	1	0	X	1	X	X	0
2	0	1	1	0	1	0	0	X	X	0	X	1
3	0	1	0	1	1	0	1	X	X	0	0	X
4	1	1	0	1	1	1	X	0	X	0	1	X
5	1	1	1	1	0	1	X	0	X	1	X	0
6	1	0	1	1	0	0	X	0	0	X	X	1
7	1	0	0	0	0	0	X	1	0	X	0	X

3. (3 points) Ecrire les équations des entrées; $J_0, K_0, J_1, K_1, J_2,$ et K_2 .

Solution:

		Q_2Q_1				Q_2Q_1			
		00	01	11	10	00	01	11	10
Q_0	0	1	0	1	0	X	X	X	X
	1	X	X	X	X	0	1	0	1

$$J_0 = \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_1} + Q_2 \cdot Q_1 = \overline{Q_2} \oplus \overline{Q_1}$$

$$K_0 = \overline{Q_2} \cdot Q_1 + Q_2 \cdot \overline{Q_1} = Q_2 \oplus Q_1$$

		Q_2Q_1				Q_2Q_1			
		00	01	11	10	00	01	11	10
Q_0	0	0	X	X	0	X	0	0	X
	1	1	X	X	0	X	0	1	X

$$J_1 = \overline{Q_2} \cdot Q_0$$

$$K_1 = Q_2 \cdot Q_0$$

		Q_2Q_1				Q_2Q_1			
		00	01	11	10	00	01	11	10
Q_0	0	0	1	X	X	X	X	0	1
	1	0	0	X	X	X	X	0	0

$$J_2 = Q_1 \cdot \overline{Q_0}$$

$$K_2 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_0}$$

4. (2 points) Tracer le schéma de ce compteur.

