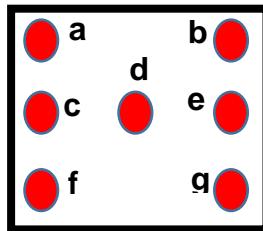




Thème 2 : Circuits Combinatoires

Exo 6 : Dé électronique

Dans cet exercice, on veut réaliser un circuit logique qui simule un dé électronique à diodes (LED), comme le montre la figure ci-dessous (Figure_1)



Figure_1

- Les différentes combinaisons d'affichage du dé électronique sont représentées dans la figure-2.

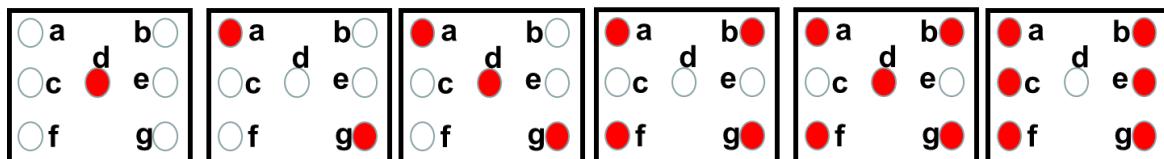
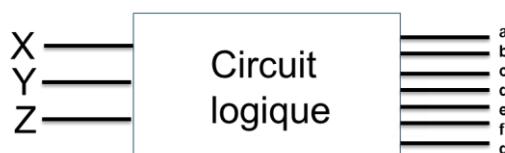


Figure-2.

Remarque : Par exemple, si on veut afficher 3, il faut allumer les diodes a, d et g.

On note aussi que pour les combinaisons d'entrée ($XYZ = 000$) et ($XYZ = 111$) aucune diode ne doit être allumée.

Le circuit à réaliser doit comporter **7 sorties**, soit une sortie par diode (a, b, c, d, e, f, g) et 3 entrées X, Y, Z.



- 1) Déterminez la table de vérité.
- 2) Déterminez et simplifiez les expressions des sorties (a, b, c, d, e, f, g) en fonction des entrées X, Y et Z.
- 3) Donnez le circuit logique (le logigramme)
- 4) Proposez un circuit combinatoire (déjà vu en cours) qui pourra réaliser cette fonction

Correction :

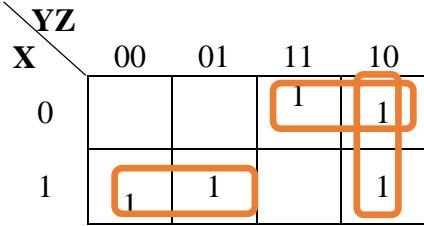
La table de vérité



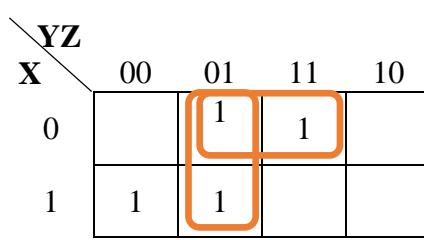
Bases de l'architecture pour la programmation LIFASR 3

Décimal	X	Y	Z	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
3	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
4	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
5	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
6	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

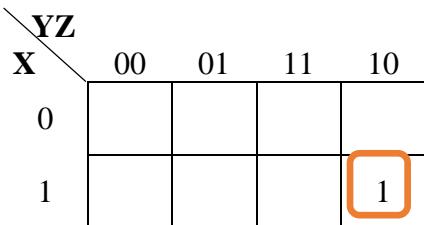
Tableaux de Karnaugh



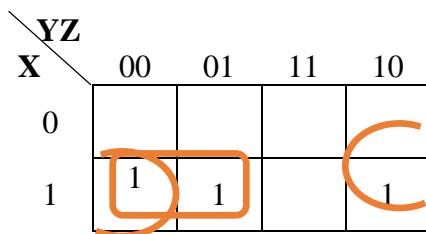
$$a = g = \bar{Y}X + Y\bar{X} + \bar{Z}Y \\ = X \oplus Y + \bar{Z}Y$$



$$d = Z\bar{X} + Z\bar{Y}$$

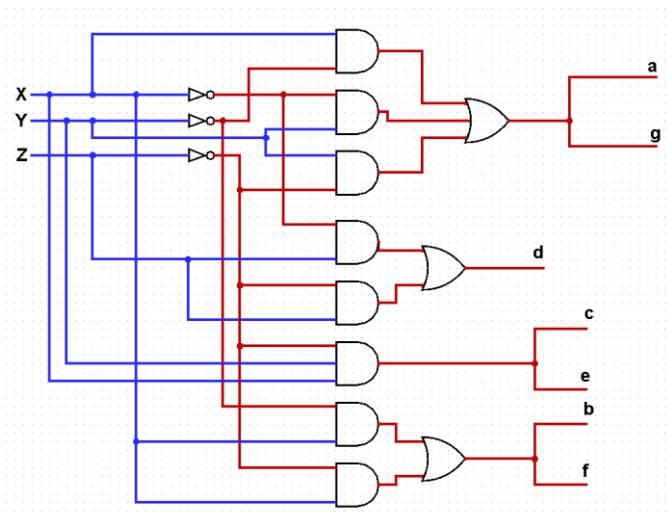


$$c = e = \bar{Z}XY$$



$$b = f = \bar{Y}X + \bar{Z}X$$

3) Logigramme :





Bases de l'architecture pour la programmation LIFASR 3

Circuit plus complexe

1- Dans cet exercice, on veut réaliser un comparateur de deux nombres binaires xi et yi à 1bit, dont le schéma synoptique est donné par la figure 1.

- 1) Trouvez la table de vérité
- 2) Donnez les expressions logiques des sorties
- 3) Le **logigramme** du comparateur

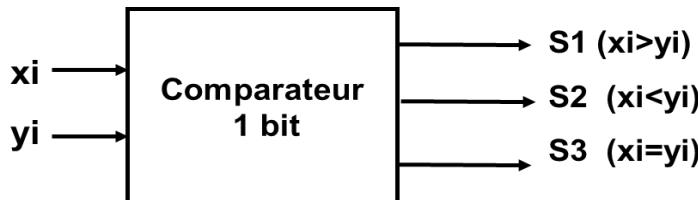


Figure 1

2- On veut maintenant réaliser un comparateur de deux nombres binaires à **deux bits** $X=X_1X_0$ et $Y=Y_1Y_0$, dont le schéma synoptique est donné par la figure 2.
On note que X_0 et Y_0 sont les bits de poids les plus faibles.

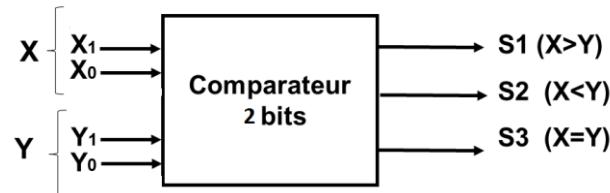
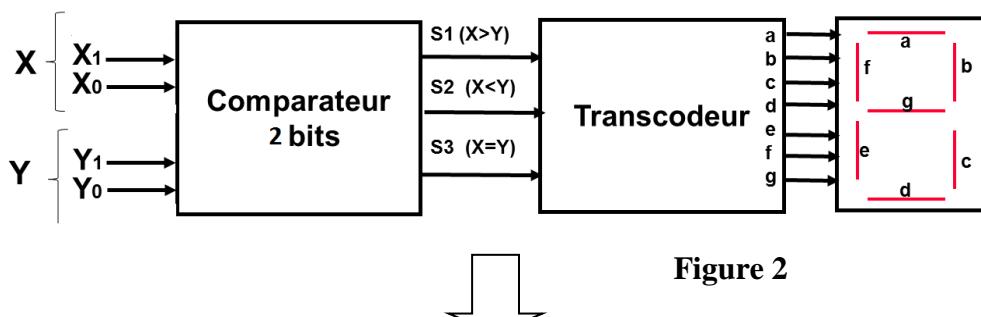


Figure 2

1. Donnez les expressions logiques des sorties $S1$, $S2$ et $S3$ en fonction des entrées X_i et Y_i avec $i=0, 1$ du comparateur à 1 bit.
2. Tracez le logigramme du comparateur à 2 bits.

3- On veut afficher les sorties du comparateur ($S1$, $S2$, $S3$) sur un afficheur 7 segments en utilisant un **transcodeur 3 vers 7**, comme le montre la figure 2, et ce pour obtenir l'affichage donné par la figure 3.





Bases de l'architecture pour la programmation LIFASR 3

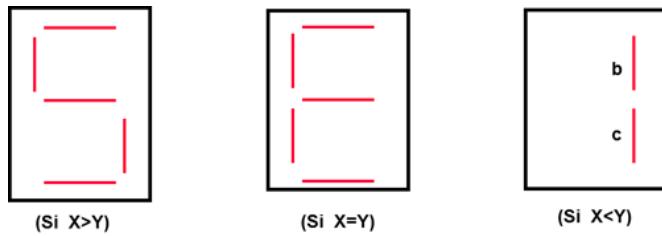


Figure 3

1. Donnez la **table de transcodage** permettant le passage du code S1, S2, S3 au code 7 segments.
2. En déduire le schéma interne (logigramme) du transcodeur.

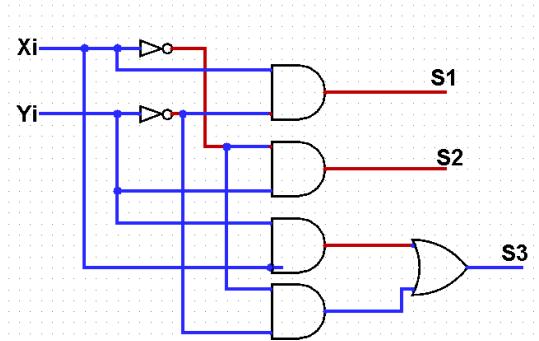
Correction :

Table de vérité

Xi	Yi		S1	S2	S3
0	0		0	0	1
0	1		0	1	0
1	0		1	0	0
1	1		0	0	1

$$\begin{aligned} S1 &= Xi\bar{Yi} \\ S2 &= \bar{Xi}Yi \\ S3 &= \bar{Xi}\bar{Yi} + XiYi = \bar{Xi} \oplus Yi \end{aligned}$$

Logigramme



Partie 2 : Pour le comparateur à 2 bits (voir le cours svp)

Partie 3 :

Table de transcodage



Bases de l'architecture pour la programmation LIFASR 3

Affichage	S1	S2	S3		a	b	c	d	e	f	g
S	1	0	0		1	0	1	1	0	1	1
E	0	0	1		1	0	0	1	1	1	1
I	0	1	0		0	1	1	0	0	0	0

Les équations :

$$a = f = g = S_1 \cdot \overline{S_2} \cdot \overline{S_3} + S_3 \cdot \overline{S_1} \cdot \overline{S_2}$$

$$b = \overline{S_1} \cdot \overline{S_3} \cdot S_2$$

$$c = \overline{S_3} (S_2 \oplus S_1)$$

Logigramme :