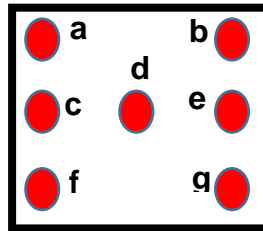




## Thème 2 : Circuits Combinatoires

### 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.

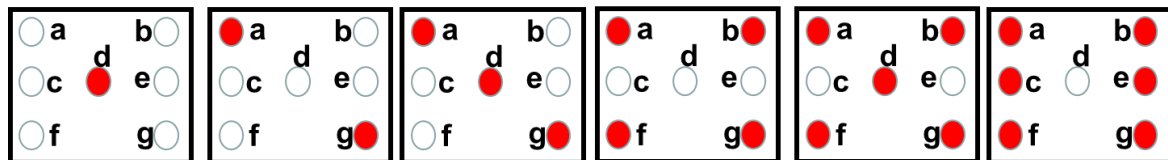
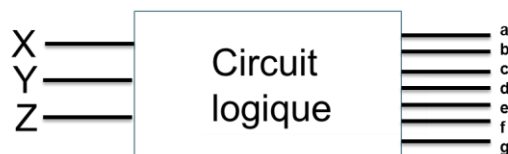


Figure-2.

**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

YZ \ X	00	01	11	10
0			1	1
1	1	1		1

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

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

YZ \ X	00	01	11	10
0		1	1	
1	1	1		

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

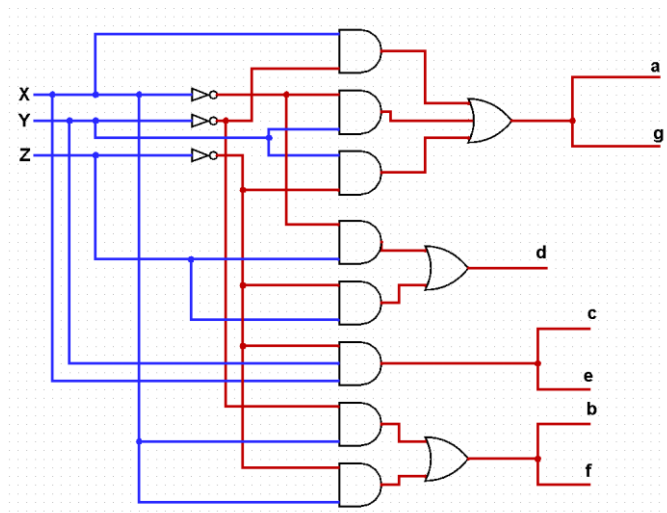
YZ \ X	00	01	11	10
0				
1				1

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

YZ \ X	00	01	11	10
0				
1	1	1		1

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

### 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  $x_i$  et  $y_i$  à 1 bit, 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

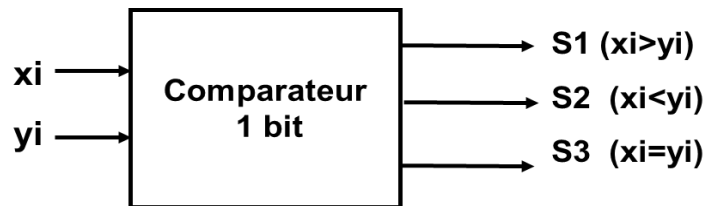


Figure 1

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.

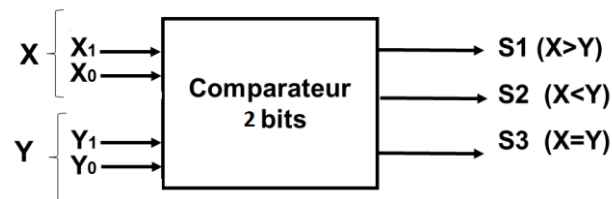


Figure 2

1. Donnez les expressions logiques des sorties  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  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 ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ) 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.

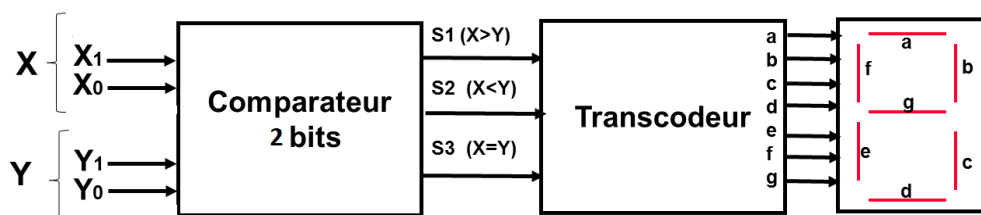
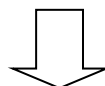


Figure 2





## Bases de l'architecture pour la programmation LIFASR 3

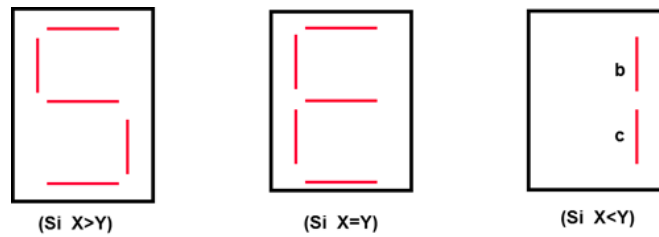


Figure 3

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

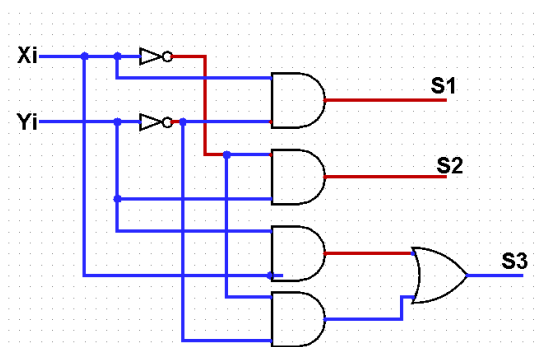
$X_i$	$Y_i$		S1	S2	S3
0	0		0	0	1
0	1		0	1	0
1	0		1	0	0
1	1		0	0	1

$$S1 = X_i \overline{Y_i}$$

$$S2 = \overline{X_i} Y_i$$

$$S3 = \overline{X_i} \overline{Y_i} + X_i Y_i = \overline{X_i \oplus Y_i}$$

### 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 :