



TP n°2 : Etude des circuits combinatoires (I)

I. But de la manipulation

- Réalisation de quelques circuits combinatoires à l'aide des portes logiques.
- Simplification des fonctions booléennes pour la réduction du coût.

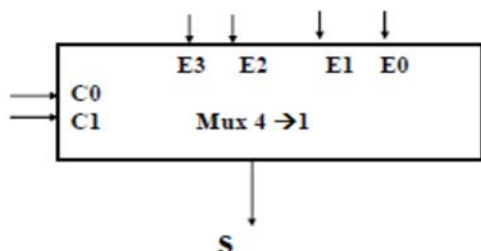
II. Rappel théorique :

1- Le Multiplexeur :

Un multiplexeur est un circuit combinatoire qui permet de sélectionner une information (1 bit) parmi 2^N valeurs en entrée. Il possède :

- 2^N entrées d'information
- Une seule sortie
- N entrées de sélection (commandes)

Exemple multiplexeur 4→1 :



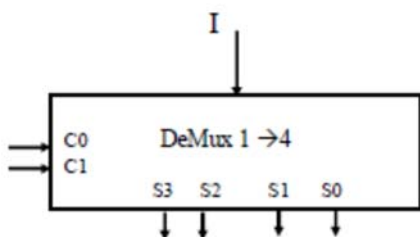
C1	C2	S
0	0	E0
0	1	E1
1	0	E2
1	1	E3

2- Le Démultiplexeur :

Il joue le rôle inverse d'un multiplexeur, il permet de faire passer une information dans l'une des sorties selon les valeurs des entrées de commandes. Il possède :

- une seule entrée
- 2^n sorties
- N entrées de sélection (commandes)

Exemple démultiplexeur 1→4 :



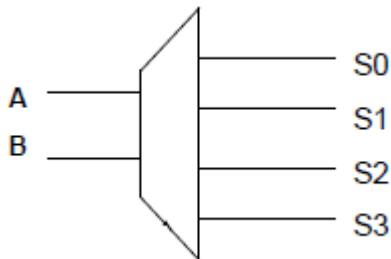
C1	C0	S3	S2	S1	S0
0	0	0	0	0	I
0	1	0	0	I	0
1	0	0	I	0	0
1	1	I	0	0	0

3- Le Décodeur binaire :

C'est un circuit combinatoire qui est constitué de :

- N : entrées de données
- 2^N sorties
- Pour chaque combinaison en entrée une seule sortie est active à la fois

Exemple Décodeur 2→4 :



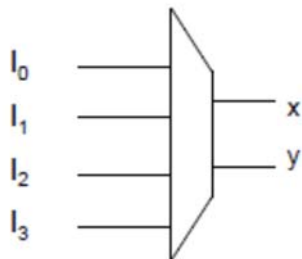
A	B	S0	S1	S2	S3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

4- L'encodeur binaire :

Il joue le rôle inverse d'un décodeur

- Il possède 2^N entrées
- N sortie
- Pour chaque combinaison en entrée on va avoir son numéro (en binaire) à la sortie.

Exemple encodeur 4→2 :

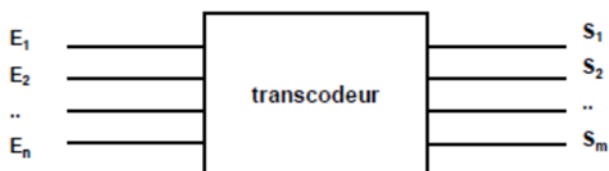


I0	I1	I2	I3	X	Y
0	0	0	0	0	0
1	Φ	Φ	Φ	0	0
0	1	Φ	Φ	0	1
0	0	1	Φ	1	0
0	0	0	1	1	1

Φ : état indifférent

5- Le Transcodeur :

C'est un circuit combinatoire qui permet de transformer un code X (sur n bits) en entrée en un code Y (sur m bits) en sortie.



Exemple :

- Code Binaire vers code Gray
- Code Gray vers code Binaire



1.
2.
3.

III. Travail de préparation : (très important)

Pour chaque circuit combinatoire suivant :

- a- Donner les expressions simplifiées des sorties ;
- b- Donner le logigramme du circuit.

1- Multiplexeur $4 \rightarrow 1$:

2- Démultiplexeur $1 \rightarrow 4$:

3- Décodeur 2→4 :

4- Encodeur 4→2 :

5- Le Transcodeur :

a- Code Binaire vers code Gray (4bit):

b- Code Gray vers code Binaire (4bit):



IV. Manipulation :

- Réaliser chaque circuit et vérifier le bon fonctionnement.

1-Multiplexeur 4→1 :

C1	C2	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

2- Démultiplexeur 1→4 : I=1

C1	C0	S3	S2	S1	S0
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

3- Décodeur 2→4 :

A	B	S0	S1	S2	S3
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

4- Encodeur 4→2 :

I0	I1	I2	I3	X	Y
0	0	0	0		
1	Φ	Φ	Φ		
0	1	Φ	Φ		
0	0	1	Φ		
0	0	0	1		

5- Code Binaire vers code Gray (4bit):

B4	B3	B2	B1	G4	G3	G2	G1
0	0	0	0				
0	0	0	1				
0	0	1	0				
0	0	1	1				
0	1	0	0				
0	1	0	1				
0	1	1	0				
0	1	1	1				
1	0	0	0				
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				