

LA LOGIQUE COMBINATOIRE

IV-1 Introduction :

Un système est dit combinatoire lorsqu'à une combinaison des variables binaire d'entrées correspond une seule combinaison des variables de sorties.

Les systèmes combinatoires interviennent dans la plupart des réalisations électroniques et peuvent être réalisés à partir de nombreuses solutions technologiques. Le choix de ces solutions dépend essentiellement de la complexité du système à réaliser, parmi ces solutions on peut citer :

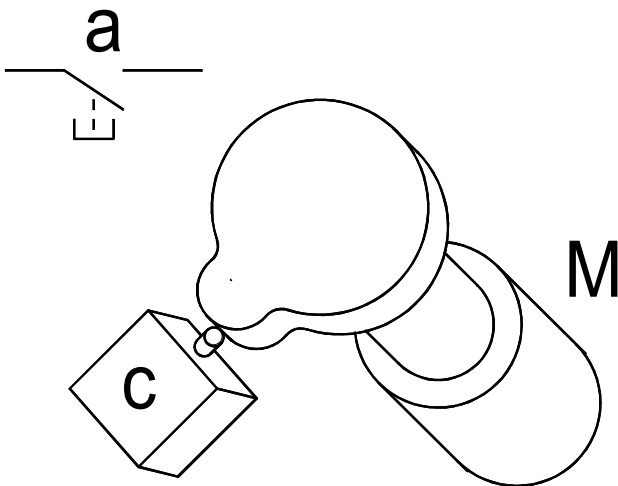
- Les associations diodes-résistances
- Les portes logiques
- Les circuits logiques combinatoires intégrés (décodeurs, multiplexeurs ...)
- Les circuits arithmétiques intégrés (additionneurs, multiplicateurs ...)
- Les réseaux logiques programmables.
- Les mémoires (ROM, PROM, ou EPROM)

IV-2 Conception de systèmes de nature combinatoire :

La réalisation d'un système combinatoire nécessite un cahier des charges dont l'énoncé permet, en détaillant chaque étape du fonctionnement, de dresser un tableau descriptif complet de tous les états binaires. Ce tableau est appelé tableau de fonctionnement. De ce tableau on peut tirer une expression booléenne qu'il convient de simplifier afin de réduire la complexité de la réalisation. La simplification peut être effectuée par les propriétés des fonctions logiques ou par les tableaux de KARNAUGH.

IV-3 Exemple :

Un système de marche coup par coup d'essuie glace de voiture. La commande est un bouton poussoir (a) (si l'impulsion est trop courte le cycle ne s'effectue pas). Un moteur (M) muni d'une came fait bouger les essuies glace. La came commande un capteur (c).

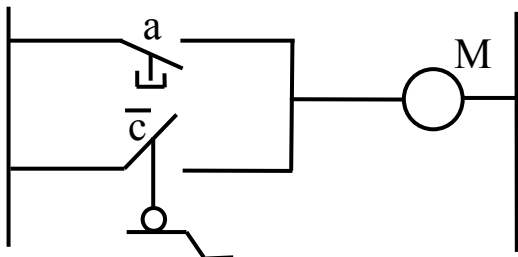


c	a	M
1	0	0
1	1	1
0	1	1
0	0	1

$$M = ac + a\bar{c} + \bar{a}c$$

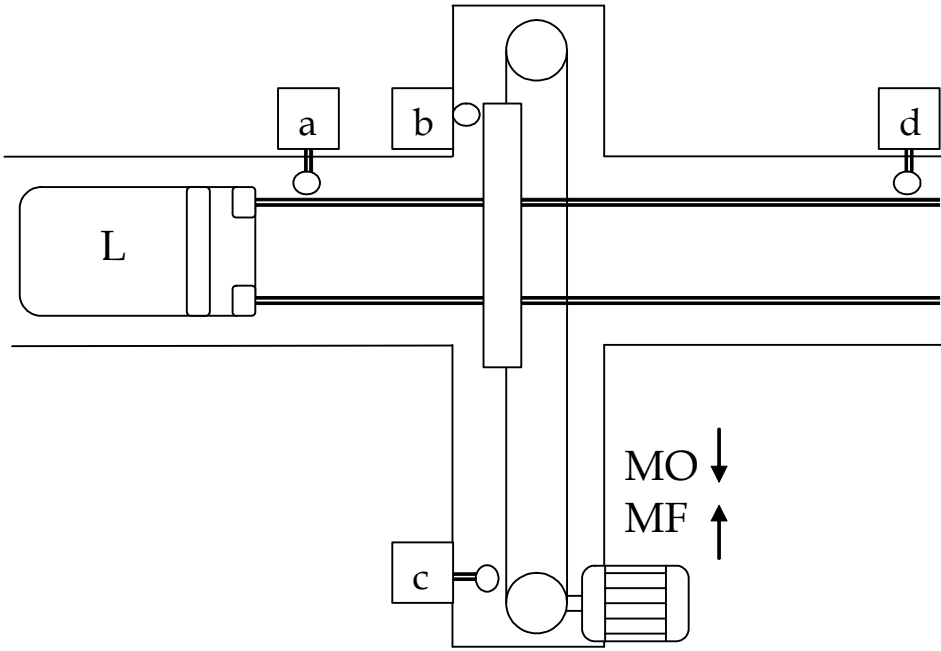
$$M = a + \bar{a}c$$

$$M = a + c$$



IV-4 Exercice1 :

Un chariot électrique se présente devant un sas de galerie de mine et s'arrête. La porte s'ouvre puis le chariot redémarre jusqu'à ce qu'il soit entièrement passé et s'arrête de nouveau. La porte se ferme puis le chariot continue son chemin.



d	c	b	a	L	Mo	Mf
0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0

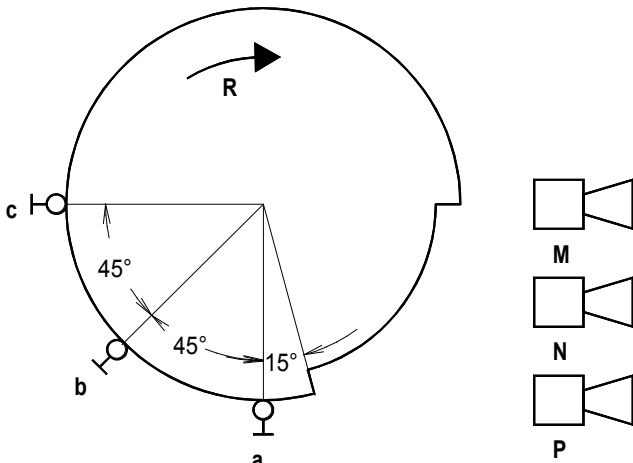
$$L = \overline{abcd} + \overline{abcd} + \overline{abcd} + \overline{abcd} = \overline{abc} + \overline{bcd}$$

$$Mo = \overline{acd}$$

$$Mf = \overline{abd}$$

IV-5 Exercice2 :

Une boîte à musique est composée d'un disque mu par un moteur, et de contacts. Ce disque possède une découpe de 75° permettant de libérer ou d'actionner les contacts a, b, c. Le disque tourne dans le sens R et sa rotation doit fournir la modulation suivante : M-MP-MN-NP-N-MNP sur les organes musicaux M, N, P. Le schéma est représenté à l'état de repos, M est actionné.



c	b	a	M	N	P
1	1	1	1		
1	1	0	1		1
1	0	0	1	1	
1	0	1		1	1
0	0	1		1	
0	1	1	1	1	1

$$M = abc + \overline{abc} + \overline{abc} + \overline{abc} = ab + \overline{ac}$$

$$N = \overline{abc} + \overline{abc} + \overline{abc} + \overline{abc} = \overline{bc} + \overline{ac}$$

$$P = \overline{abc} + \overline{abc} + \overline{abc} =$$

		N			
a	b	0	0	1	1
c	b	0	1	1	0
0		x	x	1	1
1		1	0	0	1

		M			
a	b	0	0	1	1
c	b	0	1	1	0
0		x	x	1	0
1		1	1	1	0

		P			
a	b	0	0	1	1
c	b	0	1	1	0
0		x	x	1	0
1		0	1	0	1

$$M = b + \overline{a} : N = \overline{c} + \overline{b} : P = a \oplus b \oplus c$$