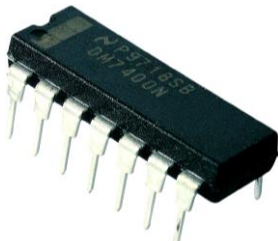


1. Les informations logiques

Dans la plupart des systèmes, une action est conditionnée par un évènement ou une combinaison d'évènements. Cette combinaison peut être vraie ou fausse.

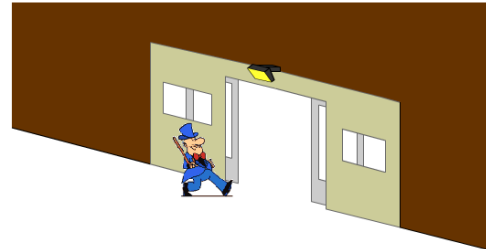
De ce fait, on peut décrire la réalisation, ou non, de ces évènements à l'aide d'informations logiques.



Circuit intégré contenant 4 opérateurs logique à 2 entrées

Dans un système, les informations circulent sous la forme de courants électriques. Ces informations sont binaires. Le « 0 » correspond à un niveau de tensions bas et le « 1 » correspond à un niveau de tension haut. Les circuits logiques sont composés de blocs élémentaires utilisant des fonctions logiques pour traiter les informations

Exemple : Ici, l'ouverture de la porte est conditionnée par la présence ou non d'une personne.



Evènement déclencheur : Ce système est équipé d'un détecteur de présence. Lorsqu'une personne se place devant la porte, elle s'ouvre.

2. Les outils d'étude des fonctions logiques

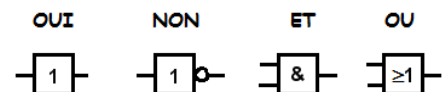
_____ c'est un tableau dans lequel on peut lire l'état logique de la (ou des) sortie(s) en fonction de toutes les combinaisons possibles des états logiques des variables d'entrée. Soit n le nombre de variables d'entrée, la table de vérité comportera 2^n combinaisons différentes, donc 2^n lignes.

a	b	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

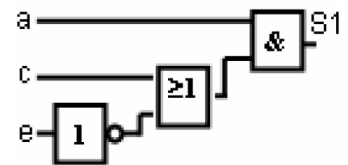
_____ c'est une fonction mathématique binaire reliant des variables binaires par des opérateurs logiques. Les opérateurs logiques sont : ET (.), OU (+), NON (-).

$$S1 = a \cdot (\bar{e} + c)$$

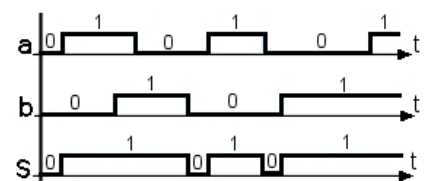
_____ c'est la représentation graphique normalisée des fonctions logiques.



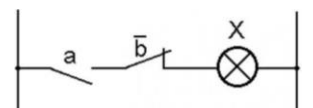
_____ c'est un schéma représentant le lien entre les variables d'entrées en utilisant les symboles des fonctions logiques.



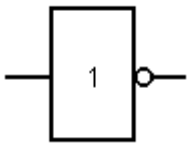
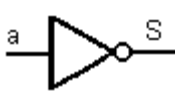
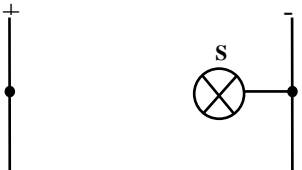
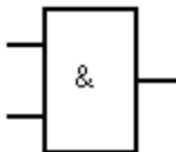
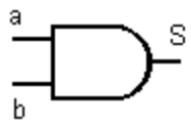
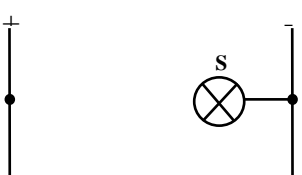
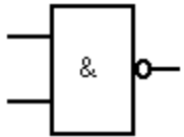
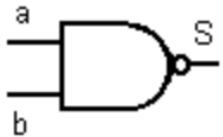
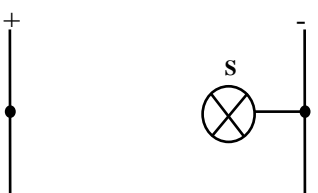
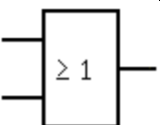
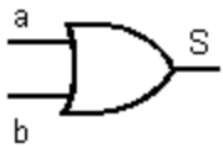
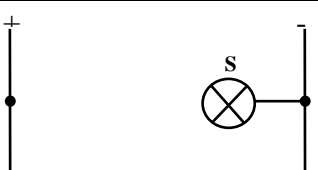
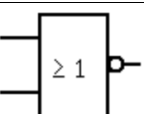
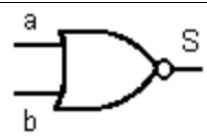
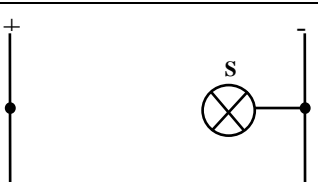
_____ c'est un graphe permettant de visualiser, en fonction du temps, l'état logique des sorties en fonction de l'état logique des entrées.



_____ c'est une illustration, en logique câblée, de la fonction étudiée.



3. Les fonctions logiques

FONCTION	Equation logique	Symbole européen	Symbole américain	Schéma électrique et chronogramme	Table de vérité															
NON	$S = \bar{a}$				<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	a	S	0	1	1	0									
a	S																			
0	1																			
1	0																			
ET	$S = a \cdot b$				<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	a	b	S	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
a	b	S																		
0	0	0																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	1																		
NAND (non-et)	$S = \overline{a \cdot b}$				<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	a	b	S	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
a	b	S																		
0	0	1																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
OU	$S = a + b$				<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	a	b	S	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
a	b	S																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	1																		
NOR (non-ou)	$S = \overline{a + b}$				<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	a	b	S	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
a	b	S																		
0	0	1																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	0																		

4. Algèbre de Boole

L'algèbre de Boole définit les opérations mathématiques portant sur des variables logiques.

Ordre décroissant de priorité des opérations : la fonction NON, puis la fonction ET et enfin la fonction OU.

Propriétés portant sur une variable

Règle	Opérateur OU	Opérateur ET
Involution	$\overline{\overline{a}} = a$	
Idempotence	$a + a = a$	$a \cdot a = a$
Complémentarité	$a + \overline{a} = 1$	$a \cdot \overline{a} = 0$
Élément neutre	$a + 0 = a$	$a \cdot 1 = a$
Élément absorbant	$a + 1 = 1$	$a \cdot 0 = 0$

Propriétés portant sur plusieurs variables

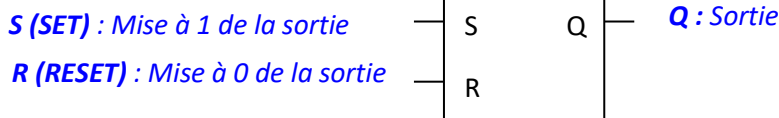
Règle	Opérateur OU	Opérateur ET
Commutativité	$a + b = b + a$	$a \cdot b = b \cdot a$
Associativité	$a + (b + c) = (a + b) + c$	$a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$
Distributivité	$a + b \cdot c = (a + b) \cdot (a + c)$	$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$
Absorption	$a + a \cdot b = a$	$a \cdot (a + b) = a$
Absorption	$a + \overline{a} \cdot b = a + b$	$a \cdot (\overline{a} + b) = a \cdot b$

5. Logique séquentielle et logique combinatoire

Logique combinatoire	Logique séquentielle
<p>La sortie ne dépend que de l'état des entrées</p> <p>Fig. 91. - Logigramme de N.</p>	<p>La sortie dépend de l'état des entrées et de l'état antérieur (passé) de la sortie. Propriété de mémorisation</p>

Fonction mémoire

La fonction logique séquentielle « Mémoire » nommée bascule permet de conserver l'état de la sortie créé par l'entrée, même lorsque cette dernière a disparu.



En cas d'ordres simultanés contraires « SET » et « RESET », la priorité est donnée à l'entrée « SET ».

Représentation	Logigramme	Schéma contacts	Chronogrammes

Fonction retard ou temporisation

La fonction logique « Temporisation » permet de retarder l'enclenchement et / ou le déclenchement d'un signal logique.

Représentation	Chronogrammes

Fonction comptage

Un compteur est un bloc fonctionnel qui permet de dénombrer (compter ou décompter) des événements appliqués sur son entrée.

Il possède :

- Une entrée d'incrémentement ($C \leftarrow C+1$)
- Une entrée de remise à zéro (initialisation à 0 soit $C \leftarrow 0$)
- Une entrée optionnelle de décrémentation ($C \leftarrow C-1$)
- Une sortie booléenne qui est vraie lorsque la valeur courante est égale ou supérieure à la valeur de présélection (comptage atteint).

Représentation fonctionnelle	Chronogrammes