

Logique combinatoire

I. Présentation

La logique combinatoire réalise des opérations (algèbre de boole) en base 2. Les niveaux des signaux en entrée et en sortie sont soit à un niveau logique bas « L » (*low*) ou un niveau logique haut « H » (*high*). Pour des raisons pratiques, on utilise (en France) les symboles « 1 » pour le niveau haut et « 0 » pour le niveau bas. Le support de l'information (bas ou haut) de ces variables binaires est la différence de potentiel (d.d.p.) appelée tension. Les valeurs de ces tensions dépendent de la technologie utilisée pour réaliser ces opérations logiques. Ces opérations logiques

Exemple: correspondance entre les niveaux logiques et les tensions en technologie TTL (ou compatible) et CMOS

Technologie	TTL	CMOS
Niveau logique	Tension	Tension
BAS	0V	0V
HAUT	+5V	De + 3V à +18V

II. Opérateurs logiques élémentaires

Il y a 4 opérateurs logiques de base. A partir de ces 4 opérateurs logiques on peut réaliser toutes les autres opérations logiques quelque soit leur complexité. Tous les opérateurs logiques sont "gravées" dans du silicium et donc disponibles dans des composants. En électronique, on utilise l'expression porte logique (*gate*) plutôt que l'expression opérateur.

Opérateur OUI

$$S = E$$

Opérateur NON

$$S = \overline{E} \text{ (ou } /E)$$

Opérateur OU

$$S = a \text{ (ou) } b = a + b$$

Opérateur ET

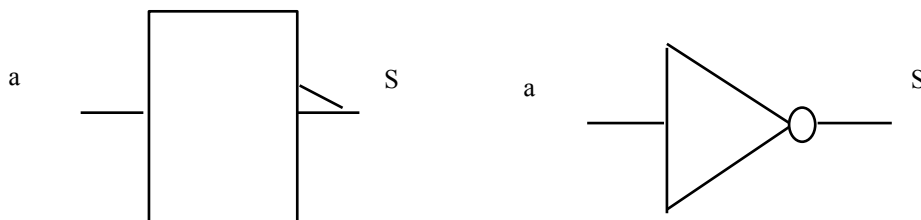
$$S = a \text{ et } b = a . b$$

III. Porte logique NON

1. Equation

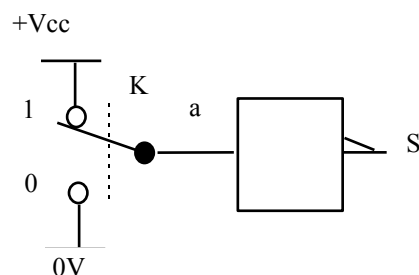
$$S = \overline{E} \text{ (ou } /E)$$

2. Symbole



3. Table de vérité

La table de vérité est une représentation graphique de l'équation booléenne.



Le niveau logique de la variable "a" est obtenu en positionnant l'interrupteur K sur la position 1 (niveau haut), ou sur la position 0 (niveau bas). Pour des raisons de simplification des logigrammes, les interrupteurs ne sont pas généralement représentés

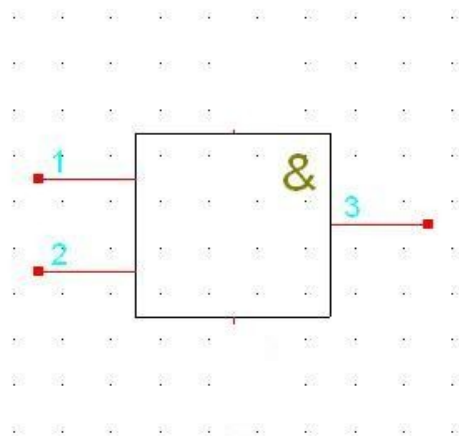
table de vérité

a	S
0	1
1	0

IV. Porte logique ET

1. Équation

$$S = a . b$$



2. Symbole

3. Table de vérité

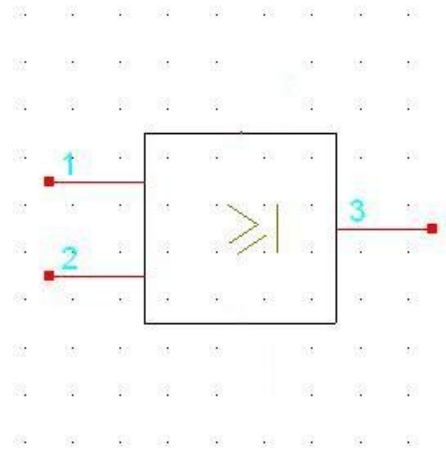
b	a	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

V. Porte logique OU

1. Equation

$$S = a + b$$

2. Symbole



3. Table de vérité

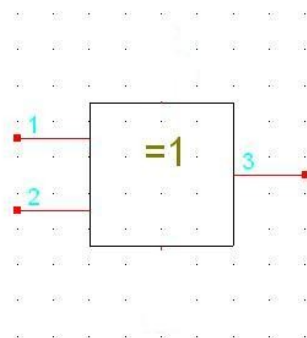
b	a	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

VI. Porte OU exclusif

1. Équation

$$S = a \oplus b = a \cdot (\neg b) + (\neg a) \cdot b$$

2. Symbole



3. Table de vérité

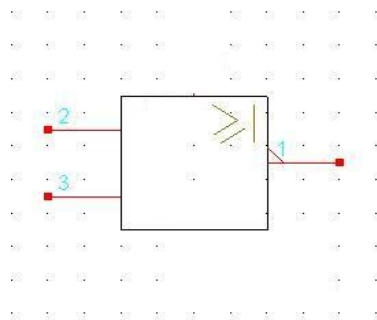
b	a	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

VII. Porte OU-NON (NOR)

1. équation

$$S = \neg(a + b)$$

2. Symbole



3. Table de vérité

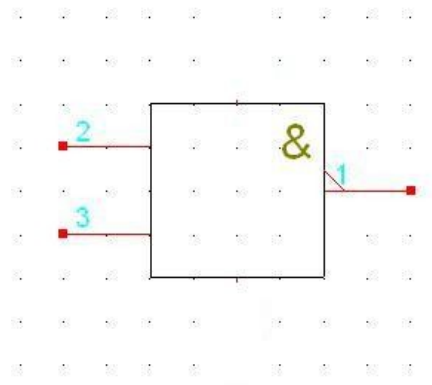
b	a	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

VIII. Porte ET-NON (NAND)

1. Équation

$$S = \neg(a.b)$$

2. Symbole



3. Table de vérité

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