

## Opérateurs Logiques

Cette fiche est consacrée aux différents opérateurs logiques utilisés en électronique.

### 1 - Algèbre de BOOLE

Imaginé par le mathématicien Boole (1815 - 1864), il définit l'algèbre qui régit les applications de l'électronique digitale et de l'informatique.

☞ Deux conditions appelées états sont retenues et notées :

ETAT 1 = PRESENCE = VRAI = OUI

ETAT 0 = ABSENCE = FAUX = NON

☞ Deux opérations de base sont définies et notées :

+ ⇒ OU logique ⇒ Union logique ⇒  $\cup$

. ⇒ ET logique ⇒ Intersection logique ⇒  $\cap$

☞ Toute variable, ou ensemble de variables quel que soit son état (0 ou 1) a un inverse appelé complément tel que :

$$A + \bar{A} = 1 \quad \text{et} \quad A \cdot \bar{A} = 0$$

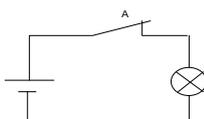
☞ Chaque opération logique est distributive sur l'autre.

$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$  ⇒ Distributivité du produit sur la somme.

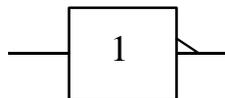
$A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$  ⇒ Distributivité de la somme sur le produit ce qui n'est pas vrai en algèbre classique.

### 2 - Opérateurs Logiques

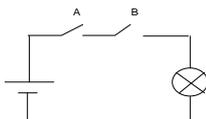
#### 2-1 Opération logique NON (NOT)



Cette opération réalise la négation d'une variable binaire. Un état 1 en entrée se traduit par un état 0 en sortie.



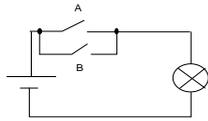
#### 2-2 Opération logique ET (AND)



L'opération **ET** est une relation entre au moins deux variables d'entrée indépendantes (A,B,C,..) et une variable de sortie S. Elle indique que la variable de sortie n'est à l'état 1 que si toutes les variables d'entrées sont simultanément à l'état 1, et correspond à un produit logique.

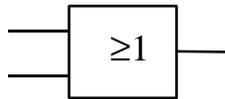


**2-3 Opération logique OU (OR)**



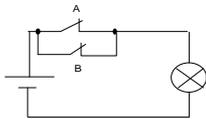
L'opération **OU** est aussi une relation entre au moins deux variables d'entrée indépendantes (A,B,C,..) et une variable de sortie S.

La variable de sortie est à l'état 1 lorsqu'au moins une des entrées est à l'état 1. c'est la somme logique.



**2-4 Opérations logiques dérivées des opérations de base**

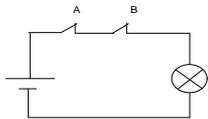
**2-4-1 Opération logique NON-ET (NAND)**



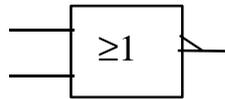
L'opération logique **NON-ET** (NAND = NOT AND) est obtenue par la négation de l'opération ET.



**2-4-2 Opération logique NON-OU (NOR)**



L'opération logique **NON-OU** (NOR = NOT OR) est obtenue par la négation de l'opération OU.



**2-4-3 Opération OU-EXCLUSIF (EX-OR)**

L'opération logique **OU-EXCLUSIF** est une relation entre deux variables d'entrée et une variable de sortie.Elle indique que la variable de sortie est à l'état 1 si et seulement si les deux variables d'entrée présentent des états opposés.

