

Fonctions logiques

1- Généralités :

La logique est une science qui a permis le développement de l'informatique et des systèmes automatisés.

Elle intervient principalement dans la partie commande des systèmes automatisés.

2- Variables binaires et variables logiques :

Dans notre environnement beaucoup d'objets ou de systèmes ont un fonctionnement ou un comportement qui peut se traduire par deux états.

Exemples :

- Une lampe est allumée ou éteinte.
- Un bouton poussoir est actionné ou non actionné.
- Un moteur tourne ou est à l'arrêt.

Ces objets ou systèmes qui varient suivant deux états sont appelés :

Variables binaires.

L'état d'une variable binaire peut être décrit par **deux** chiffres.
En effet nous associerons à chaque état un chiffre qui aura pour valeur :

0 ou 1

L'application de chiffres à un état logique définit :

Une variable logique à partir d'une variable binaire.

3- Convention :

Nous associerons par convention :

- Le chiffre 1 à l'état actif d'une variable.
- Le chiffre 0 à l'état passif d'une variable.

Cette convention est dite convention de logique positive.

Exemple :

Appliquer la convention de logique positive aux exemples et à l'exercice précédent.

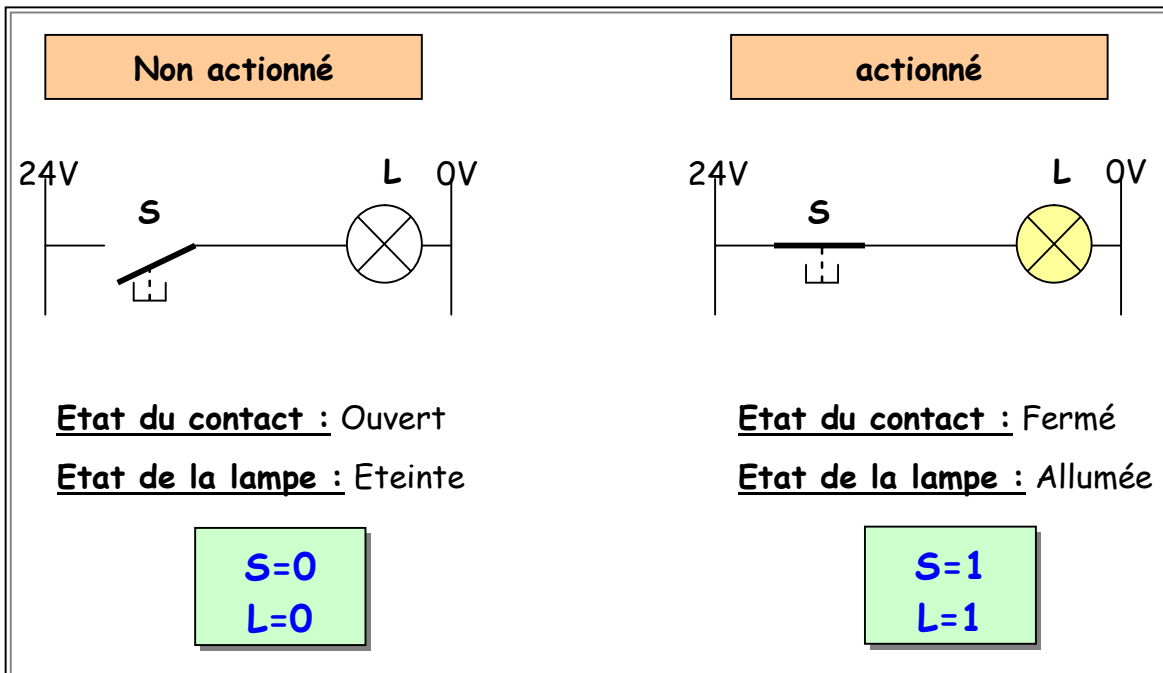
État physique	État logique
- La lampe est allumée	1
- La lampe est éteinte	0
- un bouton poussoir est actionné	1
- un bouton poussoir n'est pas actionné	0
- un moteur tourne	1
- un moteur est à l'arrêt	0
- la tige d'un vérin est sortie	1
- la tige d'un vérin est rentrée	0

4- Les fonctions logiques :

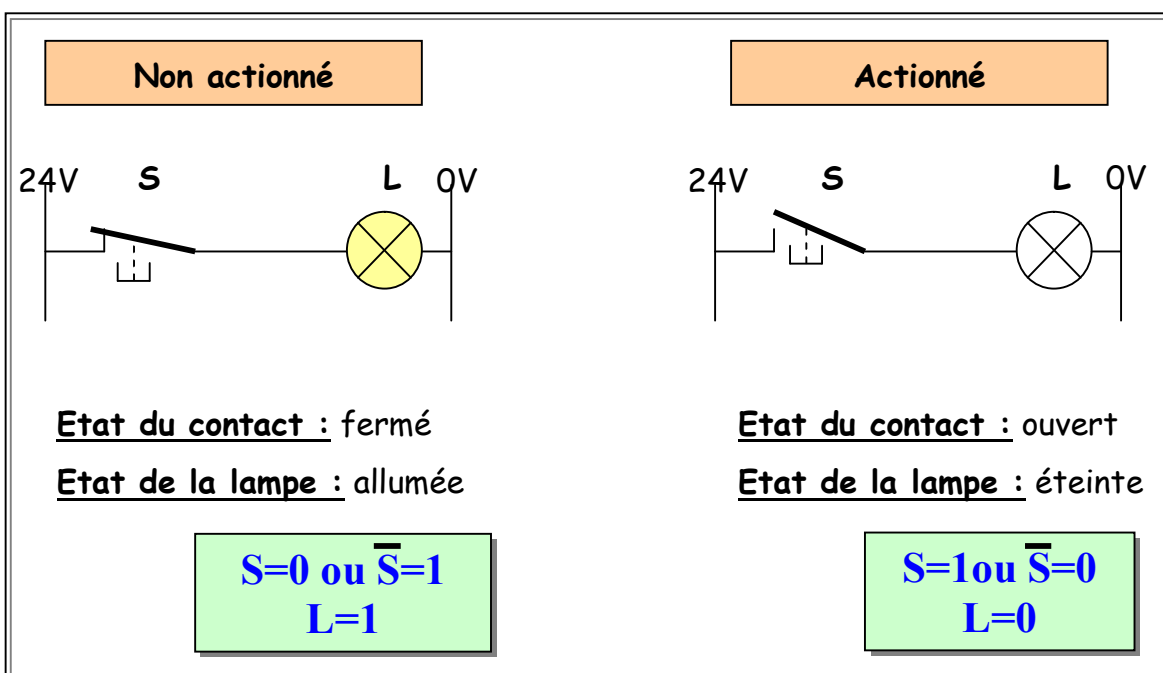
a-Notion de contact :

Un contact est une variable binaire caractéristique organe d'information (capteur, bouton poussoir...) d'un système automatisé.

➤ Contact à fermeture :



➤ Contact à ouverture



5- Les principaux opérateurs logiques :

Il existe dans les différentes technologies de nombreux opérateurs logiques.

Pour les **opérations logiques combinatoires**, nous allons utiliser les opérateurs suivants :

- OUI ou EGALITE
- ET ou PRODUIT LOGIQUE
- OU ou SOMME LOGIQUE
- NON ou NEGATION

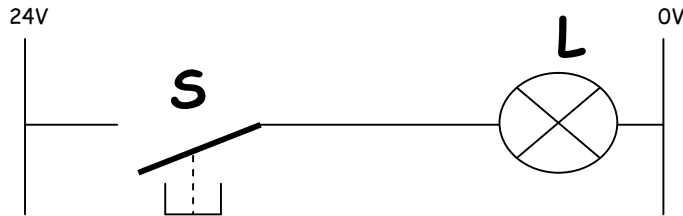
Un opérateur logique peut se définir :

- Par la description logique de la fonction qu'il réalise,
- Par un schéma à contacts dans lequel chaque contact concrétise, par ses deux positions, les deux états d'une variable d'entrée,
- Par un symbole logique qui est une représentation normalisée de l'opérateur
- Par une table de vérité qui indique toutes les relations nécessaires ou possibles entre les états logiques des entrées et de la sortie,
- Par une équation logique ou booléenne dans laquelle le signe = ne traduit pas une égalité numérique mais une identité d'états.

Une FONCTION LOGIQUE est le RESULTAT d'une opération logique effectuée par un OPERATEUR LOGIQUE.

a-La fonction OUI :

➤ Schématisme électrique :



➤ Tableau de vérité :

Etats	Entrée :	Sortie :
	S	L
Repos	0	0
Travail	1	1

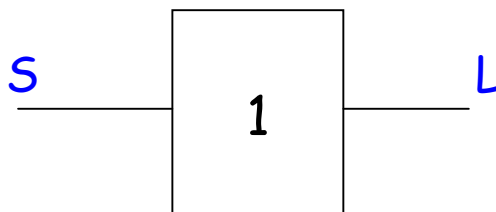
Si l'utilisateur n'appuie pas sur S alors la lampe est éteinte (S=0 ; L=0).

Si l'utilisateur appuie sur S alors la lampe est allumée (S=1 ; L=1).

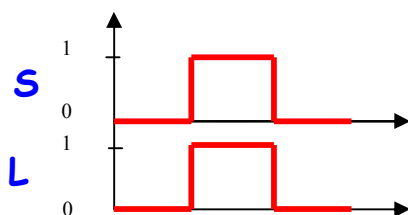
➤ Equation :

$$L = S$$

➤ Symbole de la fonction OUI :

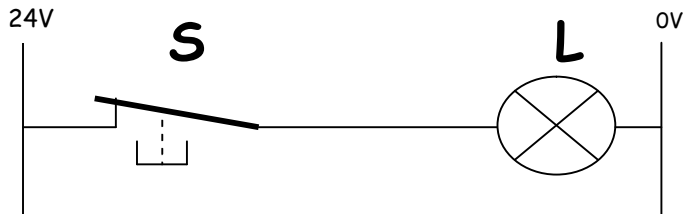


➤ Chronogramme :



b-La fonction NON :

➤ Schématisation électrique :



➤ Tableau de vérité :

Etats	Entrée : S	Sortie : L
Repos	0	1
Travail	1	0

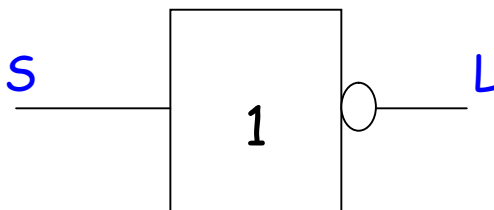
Si l'utilisateur n'appuie pas sur S alors la lampe est allumée (S=0 ; L=1).

Si l'utilisateur appuie sur a alors la lampe n'est pas allumée (S=1 ; L=0).

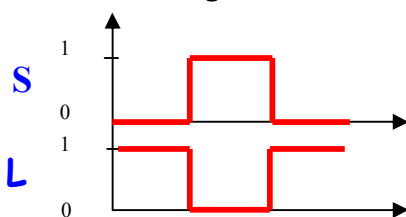
➤ Equation :

$$L = \bar{S}$$

➤ Symbole de la fonction NON :

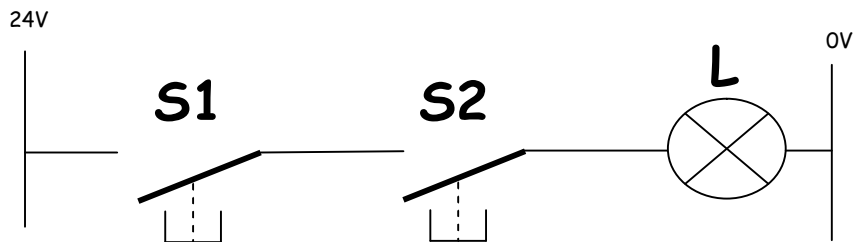


➤ Chronogramme :



c-La fonction ET :

➤ Schématisation électrique :



➤ Tableau de vérité :

Entrée : S1	Entrée : S2	Sortie : L
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Si l'utilisateur n'appuie pas sur S1 ni sur S2 alors la lampe est éteinte (S1=0 ; S2=0; L=0).

Si l'utilisateur appuie sur S1 et pas sur S2 alors la lampe est éteinte (S1=1 ; S2=0 ; L=0).

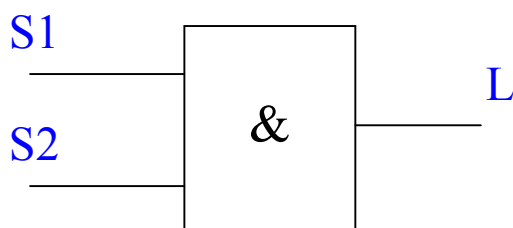
Si l'utilisateur appuie sur S1 et pas sur S2 alors la lampe est éteinte (S1=0 ; S2=1 ; L=0).

Si l'utilisateur appuie sur a ET b alors la lampe est allumée (a=1 ; b=1 ; S=1).

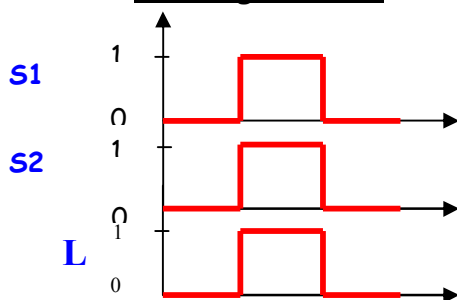
➤ Equation :

$$L = S1.S2$$

➤ Symbole de la fonction ET :

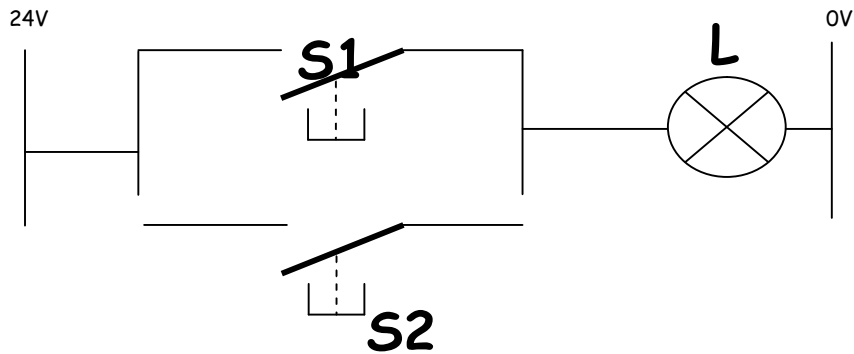


➤ Chronogramme :



d-La fonction OU :

➤ Schématisation électrique :



➤ Tableau de vérité :

Entrée : S1	Entrée : S2	Sortie : L
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Si l'utilisateur n'appuie pas sur S1 ni sur S2 alors la lampe est éteinte (S1=0 ; S2=0; L=0).

Si l'utilisateur appuie sur S1 et pas sur S2 alors la lampe est allumée (S1=1 ; S2=0 ; L=1).

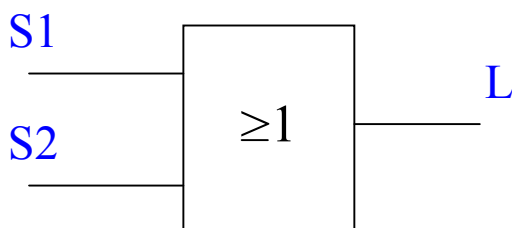
Si l'utilisateur appuie sur S2 et pas sur S1 alors la lampe est allumée (S1=0 ; S2=1 ; L=1).

Si l'utilisateur appuie sur S1 et S2 alors la lampe est allumée (S1=1 ; S2=1 ; L=1).

➤ Equation :

$$L = S1 + S2$$

➤ Symbole de la fonction ET :



➤ Chronogramme :

