

Algèbre de Boole

L'origine de l'automatisation est l'algèbre de Boole. Mr Boole est un mathématicien du siècle dernier. On l'appelle aussi la logique.

La logique en système binaire

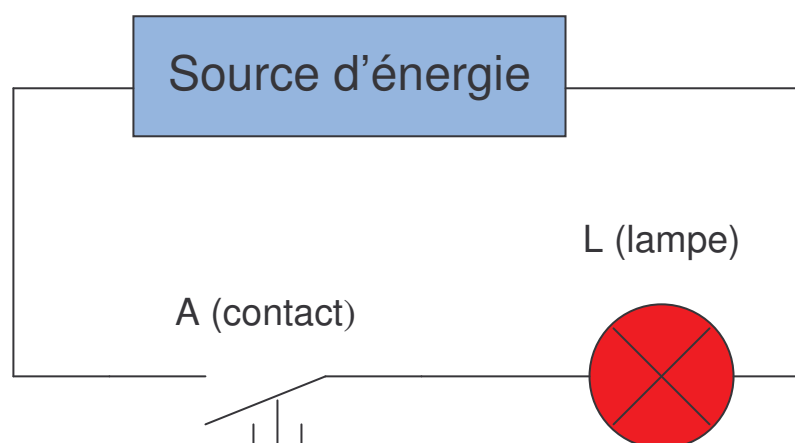
En logique par exemple :

- On peut affirmer qu'il pleut ou qu'il ne pleut pas
- Qu'une porte est ouverte ou n'est pas ouverte
- Qu'un moteur est en marche ou n'est pas en marche
- Qu'une lampe est allumée ou ne l'est pas

Toutes ces propositions définissent un **état binaire (vrai/faux, 1/0)**.

Exemple :

Un circuit électrique (ouverture et fermeture d'une lampe) constitué par une source d'énergie.



Activité 1 :

Parmi les propositions suivantes cocher les réponses correspondantes au schéma ci-dessus :

- La lampe est allumée si le contact est actionné
- La lampe est allumée si le contact n'est pas actionné
- La lampe n'est pas allumée si le contact n'est pas actionné
- La lampe n'est pas allumée si le contact est actionné

En résumer :

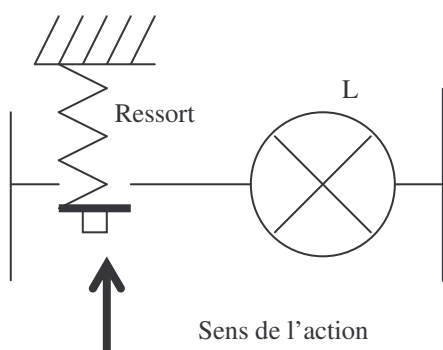
L'état du contact est un **état binaire**, il assure le passage du courant ou il ne l'assure pas. Donc la lampe fonctionne ou ne fonctionne pas.

CONVENTIONS

La continuité du circuit doit être établie :

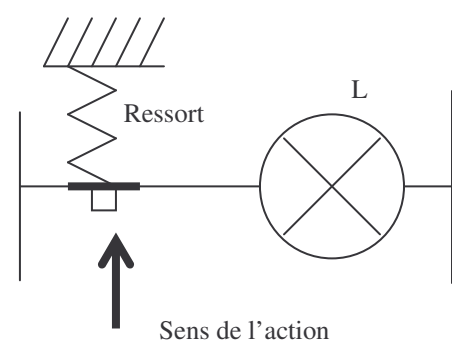
- soit au repos du contact (non actionné)
- soit au travail du contact (actionné)

Nous obtenons donc deux types de contact.



1^{er} type de contact

- Le contact se trouve sous la ligne et ne la touche pas.
- L s'allume, si on actionne le bouton poussoir.







2^{ème} type de contact

- Le contact se trouve sur la ligne et la touche .
- L s'allume, si le bouton poussoir n'est pas actionné.

En conséquence, cette analyse permet de définir les deux états des contacts :

- état repos
- état travail

SYMBOLES	ETATS	
	Electrique	Physique
 REPOS		
 TRAVAIL		
 REPOS		
 TRAVAIL		

Règle 1 : Les schémas sont toujours dessinés dans la position repos

Règle 2 : Tout contact ouvert au repos sera désigné par une lettre minuscule.

a



Tout contact fermé au repos sera désigné par une lettre minuscule surmontée d'une barre.

\bar{a}

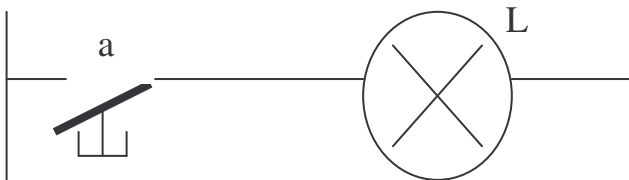


La valeur binaire $a=1$ correspond à l'état physique du contact, quand il est actionné.

La valeur binaire $a=0$ correspond à l'état physique du contact, quand il est relâché.

La lampe L a pour valeur $L=1$ quand elle est allumée et $L=0$ quand elle est éteinte.

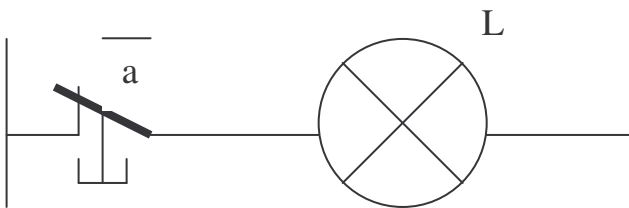
Fonction OUI appelée encore fonction égalité :



L=

a	L

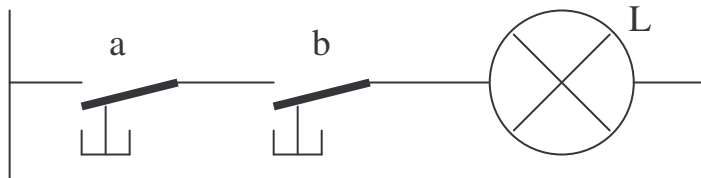
Fonction NON appelée encore fonction PAS :



L=

\overline{a}	L

Fonction ET appelée encore fonction intersection :

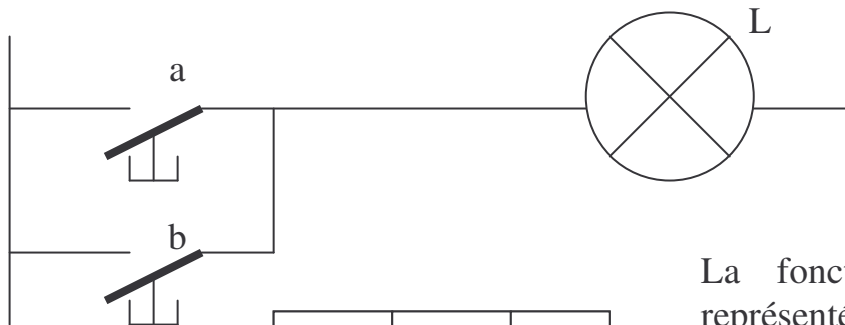


a	b	L

On représente la fonction ET par le signe ●

L=

Fonction OU appelée encore fonction réunion :



a	b	L

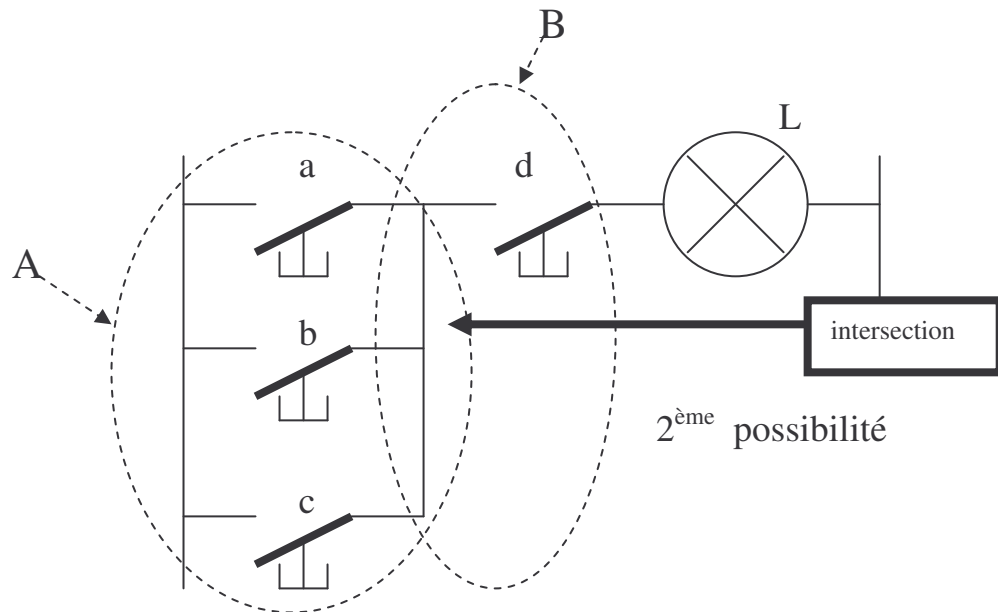
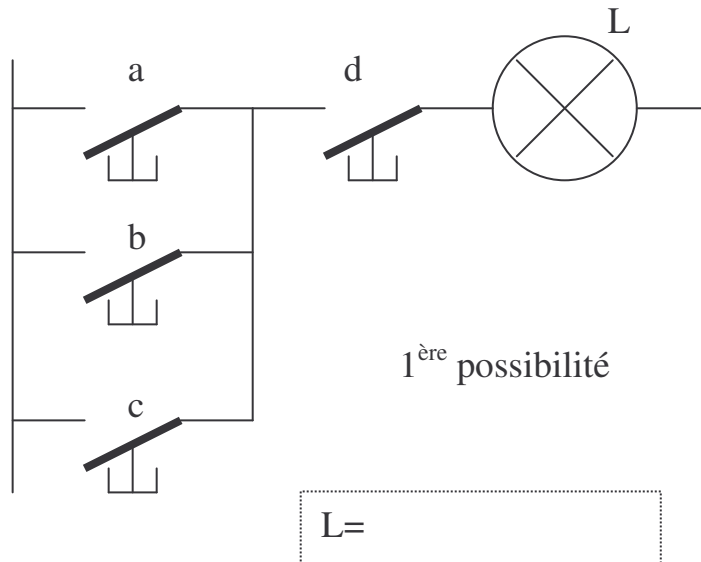
La fonction OU est représentée par le signe +

L=

Mise équation des circuits :

En utilisant les pages de cours précédentes (les règles et les conventions), nous allons effectuer les problèmes suivant .

Problème 1 :



Ce schéma comprend deux zones A et B. Ces deux zones ont une intersection.

L'équation binaire de A=

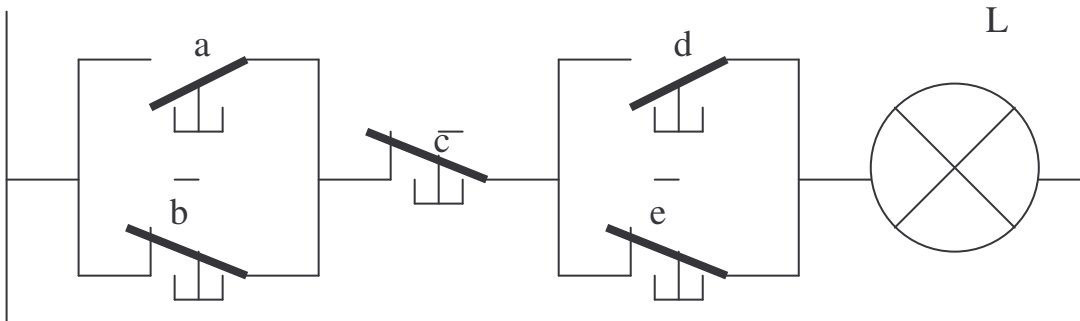
L'équation binaire de B=

Ce qui donne l'équation suivante en effectuant l'intersection

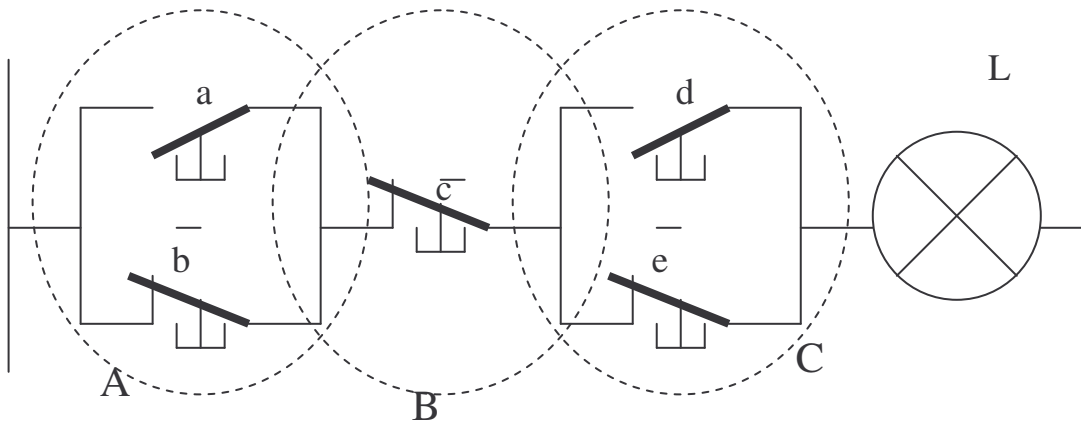
L=

Problème 2 :

Donner l'équation logique du circuit suivant.



L=
L=
L=



2^{ème} possibilité

L=

L=

Problème 3 :

A partir des équations logiques suivantes, réaliser les schémas.

$$L = (a.b + b.c).\bar{d}$$

$$L = (e + f.g) + b + \bar{c}.(e + \bar{a} + b)$$

$$L = (a + b + \bar{c}).(d + e + \bar{f})$$