

# LES FONCTIONS LOGIQUES DE BASE

MISE EN SITUATION

(Voir manuel d'activité page 87-88)

**1°/ Variable binaire :**

Une variable binaire est une variable qui ne peut prendre que deux états :

- Etat non actionné.
- Etat actionné.

**Exemples :**

- Un interrupteur (**K**)
- Une lampe (**L**)
- Un moteur (**M**),...
- Un bouton poussoir (**b**)

**2°/ Variables logiques :**

Aux deux états de la variable binaire, on associe conventionnellement les valeurs logiques .....

**Exemples :**

- { Interrupteur non actionné → **K** = ...
- { Interrupteur actionné → **K** = ...
- { Moteur en arrêt → **M** = ...
- { M en marche → **M** = ...

**3°/ Complémentation d'une variable binaire :**

Soit (**a**) une variable binaire, alors les valeurs logiques possibles de (**a**) sont complémentaires, c'a.d. que si (**a**) ne prend pas la valeur logique 0 elle prend obligatoirement la valeur logique ... et inversement.

- Le complément de (**a**) et noté ( $\bar{a}$ ) (se lit a barre)

**Exemple :**

Si **a** = 0 alors  $\bar{a}$  = ...

Si **a** = 1 alors  $\bar{a}$  = ...

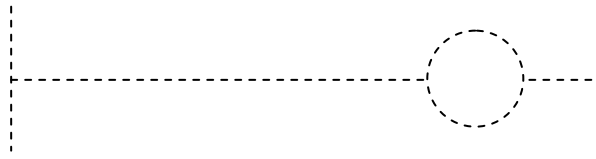
**Exemples des symboles normalisés**

Bouton poussoir ouvert au .....		.....	
Bouton poussoir .....		.....	
Interrupteur		.....	

4<sup>º</sup> Fonction logique :

(Voir manuel de cours page 71)

Exemple :



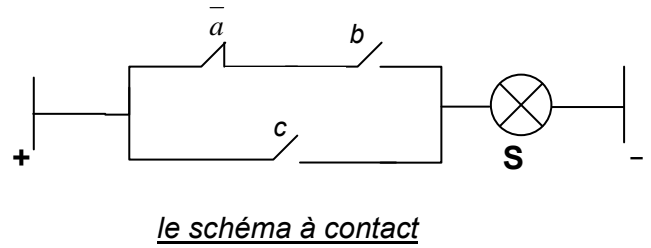
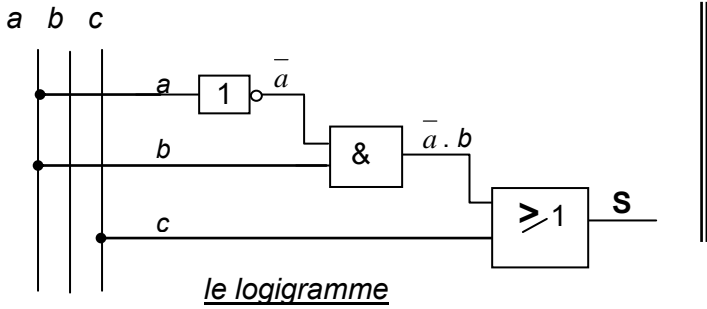
5<sup>º</sup> Fonctions logiques de base:

Fonction	Schéma à contact	Table de vérité	Équation logique	Chronogramme	Symbole															
OUI		<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	a	L	0		1		$L =$											
a	L																			
0																				
1																				
NON		<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th><math>\bar{a}</math></th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	a	$\bar{a}$	L	0			1			$L =$								
a	$\bar{a}$	L																		
0																				
1																				
ET		<table border="1"> <thead> <tr> <th>b</th> <th>a</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	b	a	L	0	0		0	1		1	0		1	1		$L =$ $(a \text{ et } b)$		
b	a	L																		
0	0																			
0	1																			
1	0																			
1	1																			
OU		<table border="1"> <thead> <tr> <th>b</th> <th>a</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	b	a	L	0	0											$L =$ $(a \text{ ou } b)$		
b	a	L																		
0	0																			

**6°/ Logigramme :** Un logigramme est une représentation graphique d'une association d'opérateurs logiques qui représente une équation logique sans tenir compte des constituants technologiques.

**Exemple :** Tracer le Logigramme et le schéma à contact de

$$S = \bar{a} \cdot b + c$$



**Application I :** Tracer les logigrammes relatifs aux équations suivantes :

$$X = \bar{a} + b \cdot c$$

a b c

$$Y = (a + b) \cdot c \cdot \bar{d}$$

a b c d

$$Z = x \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y$$

x y

$$T = a \cdot b + \bar{a} \cdot c$$

a b c

**Application II :** Tracer les schémas à contacts relatifs aux équations suivantes :

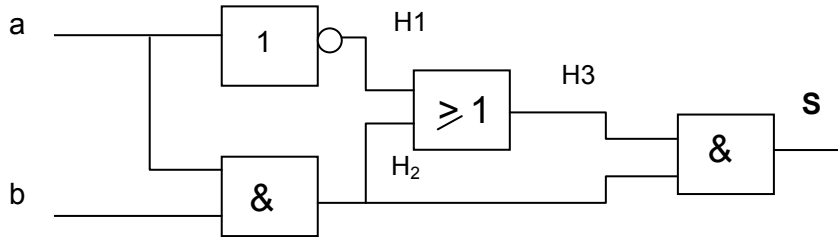
$$X = \bar{a} + b \cdot c$$

$$Y = (a + b) \cdot c \cdot \bar{d}$$

**APPLICATIONS**

**Exercice N°1 :**

Soit le logigramme suivant :



Chercher l'équation simplifiée de S

S = .....

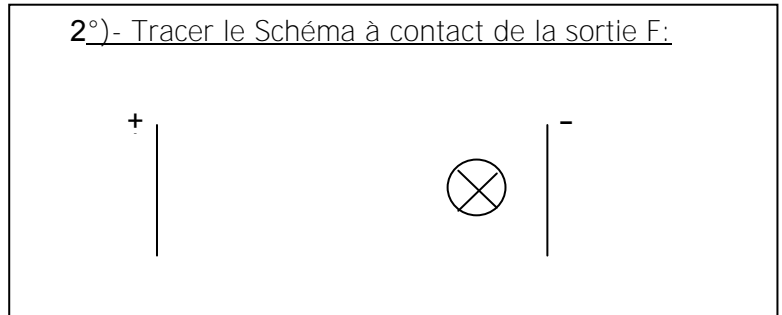
**Exercice N°2 :**

Soit  $F = (a \cdot b) + \bar{c}$

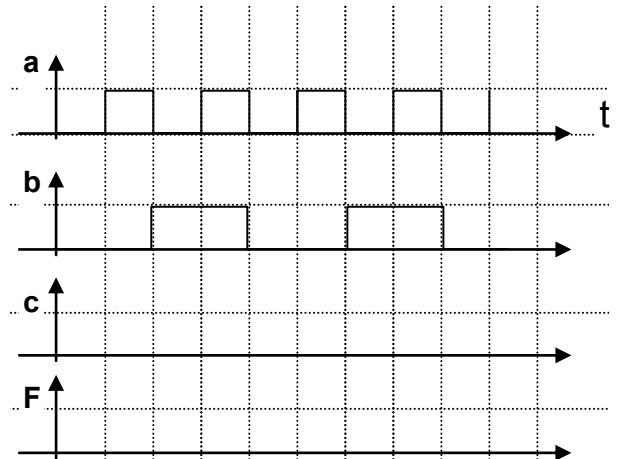
1°)- Compléter la table de vérité :

c	b	a	$\bar{c}$	a.b	$F = (a \cdot b) + \bar{c}$
0	0	0			
0	0	1			
0	1				
0					
1					

2°)- Tracer le Schéma à contact de la sortie F:



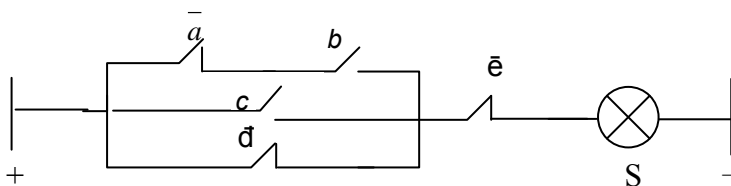
3°) - Établir le logigramme de F :



4°) Tracer le chronogramme de la fonction F

**Exercice N°3 :**

Déterminer l'équation logique du schéma à contact suivant :



S = .....

le schéma à contact

**Exercice N°4 :** Déterminer l'équation de la sortie S dans chaque cas.

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

S = .....

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

S = .....

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

S = .....

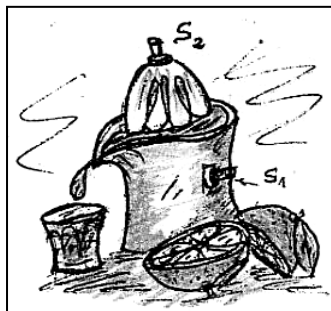
c	b	a	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1		0
0			0
1			1
			0
			0
			0

S = .....

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

S = .....

**ACTIVITE**



**Presse-agrumes**

**Description**

C'est un appareil a usage domestique, servant a extraire le jus des agrumes ( oranges , citron, ...).

**Fonctionnement**

La mise en marche du moteur est commande par:

- L'action d'un bouton de mise sous tension "S1 "
- L'emplacement d'une demie orange ( un capteur "S2 " est actionné ) .

**Travail demandé :**

1°) Remplir la table de vérité correspondant au fonctionnement Moteur.

2°) Écrire l'équation logique de la sortie " M " .

M= .....

3°) Attribuer un nom a la fonction trouvée.

.....

4°) Une lampe rouge " ER " s'allume lorsque S1 = 1 et S2 = 0 .

a°) Écrire l'équation de la sortie ER :

ER = .....

b°) Établir le logigramme de la sortie ER.

S1	S2	M

c°) Établir le schéma a contacts de la sortie ER.



S1 \_\_\_\_\_

S2 \_\_\_\_\_

ACTIVITÉ N° : 2

DISTRIBUTEUR DE BOISSON

Mise en situation

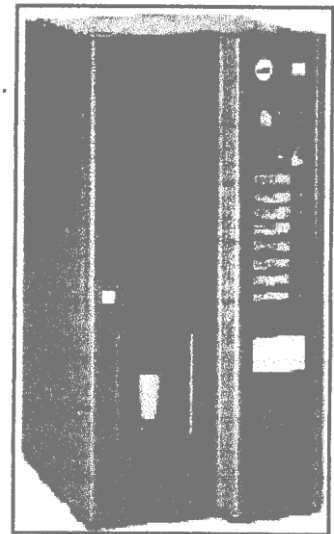
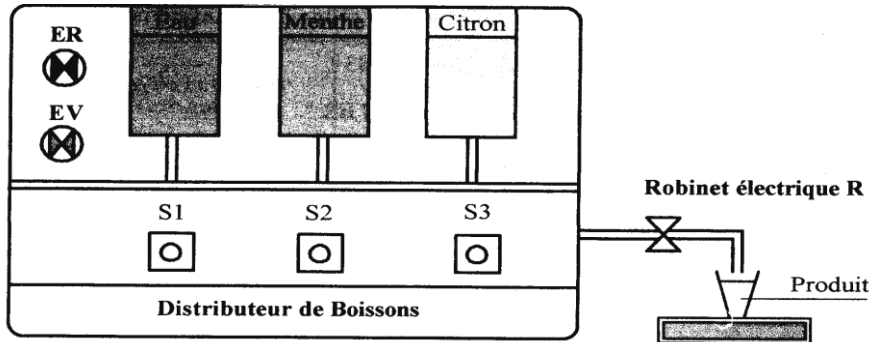
Un distributeur de boissons permet de livrer au consommateur:

- De la menthe a l'eau,
- Du citron a l'eau .

La selection du produit se fait a l'aide d'un pupitre a 3 boutons :

S 1 (eau) , S2 (menthe) et S3 (citron).

Schéma de principe



**N.B**

Fonctionnement

Pour obtenir

- De la menthe a l'eau, on appuie sur S1 et S2.
- Du citron a l'eau, on appuie sur S1 et S3.

- Deux voyants rouge (ER) et vert (EV) signalent les conditions d'autorisation et d'interdiction de livraison .
- R : Robinet électrique.

1°) Remplir la table de vérité de la sortie " R ".

2°) Écrire l'équation logique de la sortie " R " .

R = .....

3°) L'interdiction de livraison est signalée par le voyant rouge " ER ", ayant pour equation logique simplifiée

$$ER = \overline{S1} + S2 \cdot S3 + \overline{S2} \cdot \overline{S3}$$

a°) Compléter le logigramme correspondant a la sortie " ER ".

S3 S2 S1



Ph

N

S1	S2	S3	R
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

b°) Représenter le schéma a contacts de l'équation ER

**Exercice N°5**

Un afficheur à sept segments (constitués par diodes LED) est commandé par deux boutons poussoirs x et y.

- L'appui sur (x) entraîne l'allumage simultanément de (b, c), ce qui correspond au chiffre **1** (1ière).
- L'appui sur (y) entraîne l'allumage simultanément de (a, b, c, e, f, g), ce qui correspond à la lettre **A** (Année).
- L'appui simultanément sur (**x**) et (**y**) entraîne l'allumage simultanément de (**a,c,d,g,f**) ce qui correspond à la lettre **S** (Secondaire).

**1°/ Compléter la table de vérité**

x	y	a	b	c	d	e	f	g
0	0							
0	1							
1	0							
1	1							

**2°/ Donner les équations logiques**

a = .....

b = .....

c = .....

d = .....

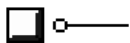
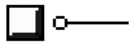
e = .....

f = .....

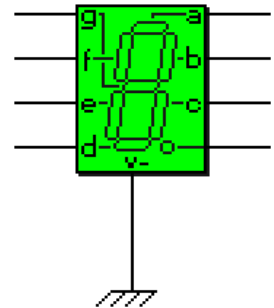
g = .....

**3°/ Tracer le logigramme de : a, c, d, f et g.**

x



y

**4°/ Réaliser le circuit à l'aide du logiciel « Crocodile Clips »**