

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} = ...

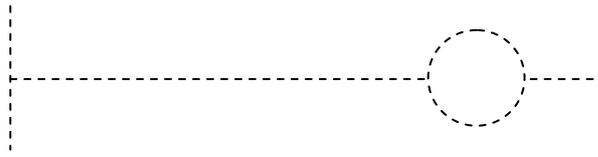
Exemples des symboles normalisés

Bouton poussoir ouvert au	
Bouton poussoir	
Interrupteur		

4°/ Fonction logique :

(Voir manuel de cours page 71)

Exemple :



5°/ Fonctions logiques de base:

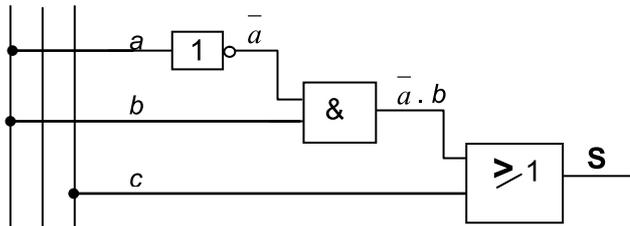
Fonction	Schéma à contact	Table de vérité	Équation logique	Chronogramme	Symbole															
OUI		<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	a	L	0		1		$L =$											
a	L																			
0																				
1																				
NON		<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>\bar{a}</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 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 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.

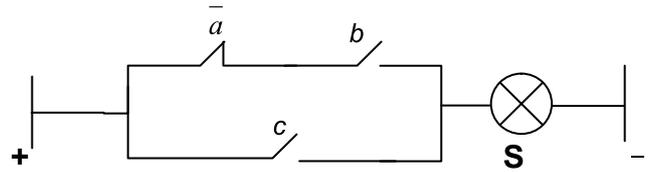
Exemple : Tracer le Logigramme et le schéma à contact de

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

a b c



le logigramme



le schéma à contact

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 :

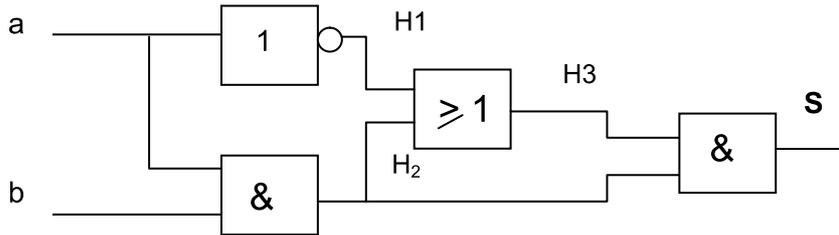
$X = \bar{a} + b \cdot c$

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

APPLICATIONS

Exercice N°1 :

Soit le logigramme suivant :



Chercher l'équation simplifiée de S

S =

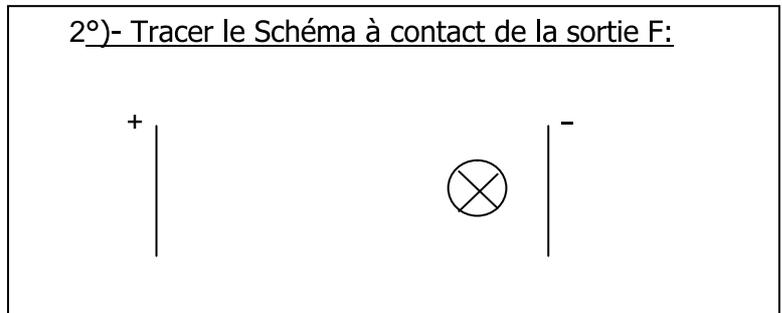
Exercice N°2 :

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

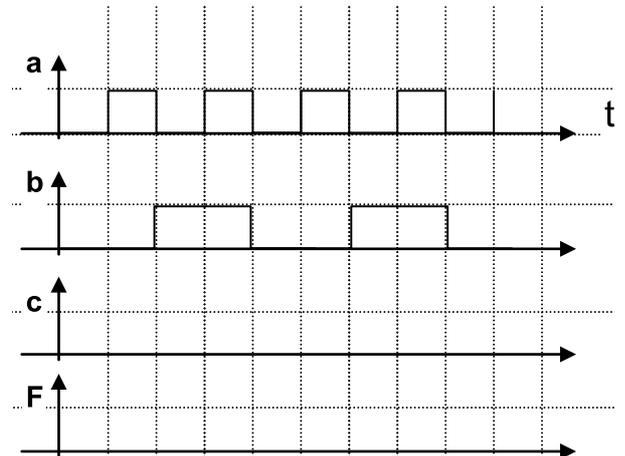
1°)- Compléter la table de vérité :

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:



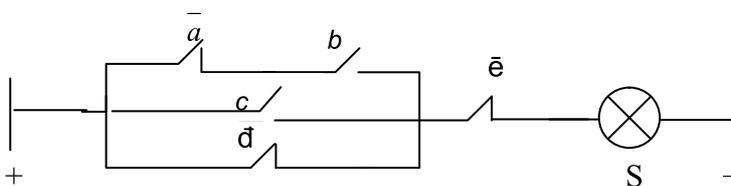
3°) - Établir le logigramme de F :



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 =

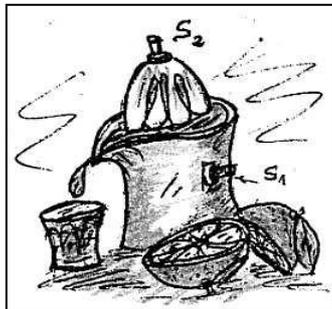
c	b	a	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1		0
0			0
1			1
			0
			0
			0

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

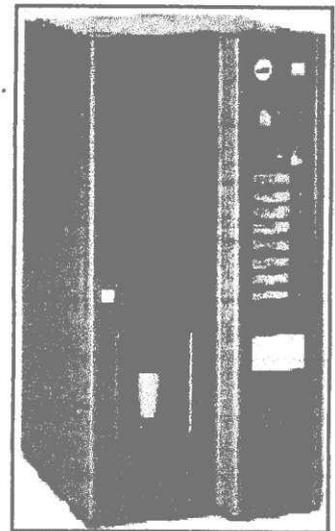
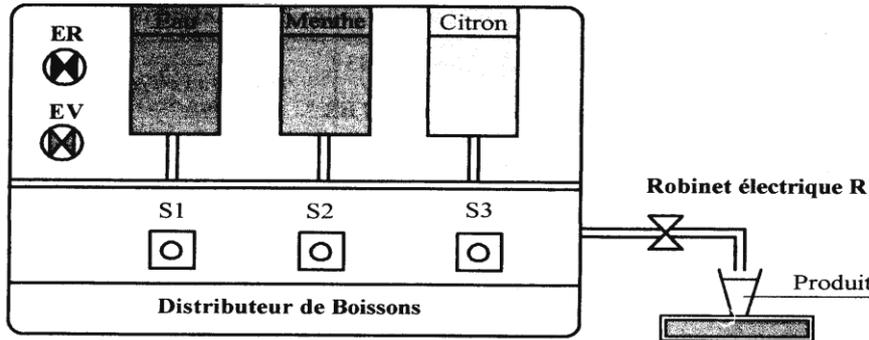
Un distributeur de boissons permet de livrer au consommateur:

- 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 :

S1 (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 ".

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** (1^{ière}).
- 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 =

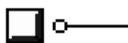
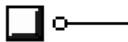
e =

f =

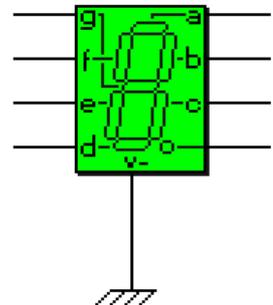
g =

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

x



y

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