

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 $\Rightarrow$ **K** = ...
- { Interrupteur actionné $\Rightarrow$ **K** = ...
- { Moteur en arrêt $\Rightarrow$ **M** = ...
- { M en marche $\Rightarrow$ **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.

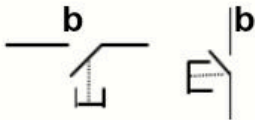
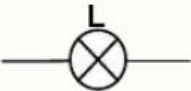
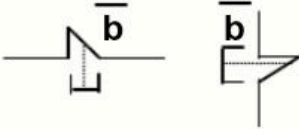
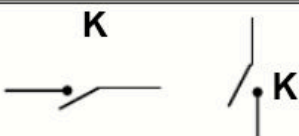
- Le complément de (*a*) et noté ($\bar{a}$) (se lit a barre)

Exemple :

Si $a = 0$ alors $\bar{a} = \dots$

Si $a = 1$ alors $\bar{a} = \dots$

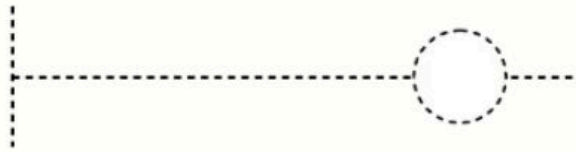
Exemples des symboles normalisés

Bouton poussoir ouvert au			
Bouton poussoir			
Interrupteur			

4/ Fonction logique :

(Voir manuel de cours page 71)

Exemple :



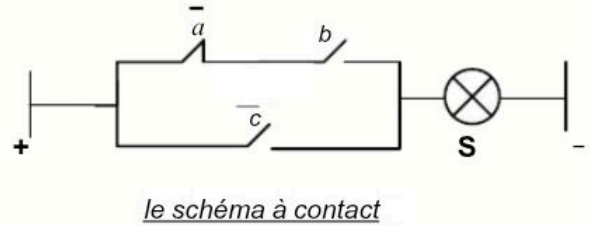
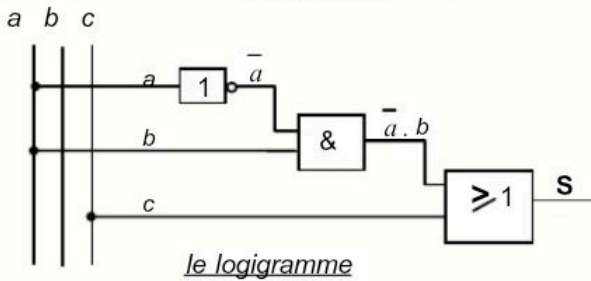
5/ Fonctions logiques de base:

Fonction	Schéma à contact	Table de vérité	Equation logique	Chronogramme	Symbole															
OUI		<table><tr><th>a</th><th>L</th></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr></table>	a	L	0		1		$L =$											
a	L																			
0																				
1																				
NON		<table><tr><th>a</th><th>$\bar{a}$</th><th>L</th></tr><tr><td>0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr></table>	a	$\bar{a}$	L	0			1			$L =$								
a	$\bar{a}$	L																		
0																				
1																				
ET		<table><tr><th>b</th><th>a</th><th>L</th></tr><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></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><tr><th>b</th><th>a</th><th>L</th></tr><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></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.

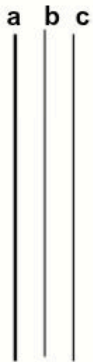
Exemple : Tracer le Logigramme et le schéma à contact de

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



Application I : Tracer les logigrammes relatifs aux équations suivantes :

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



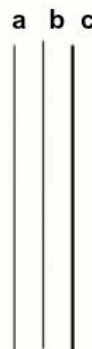
$$Y = (a + b) \cdot c \cdot \bar{d}$$



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



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



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

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



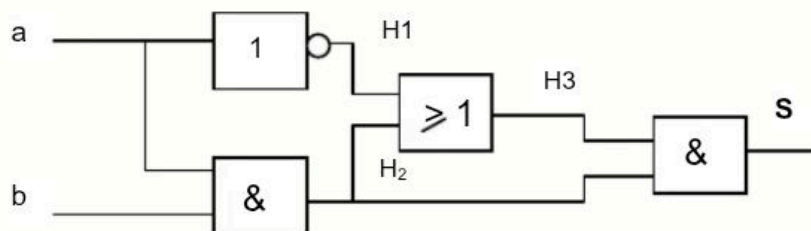
$$Y = (a + b) \cdot c \cdot \bar{d}$$



APPLICATIONS

Exercice N°1 :

Soit le logigramme suivant :



Chercher l'équation simplifiée de S

S =

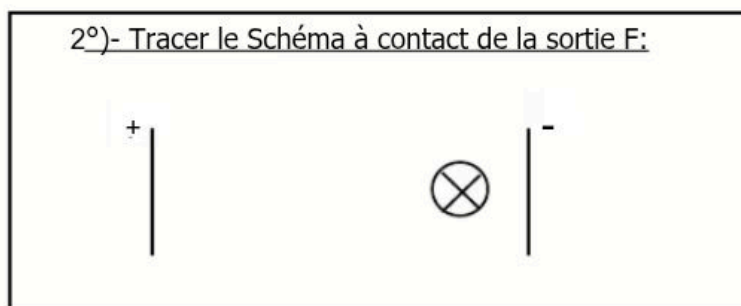
Exercice N°2 :

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

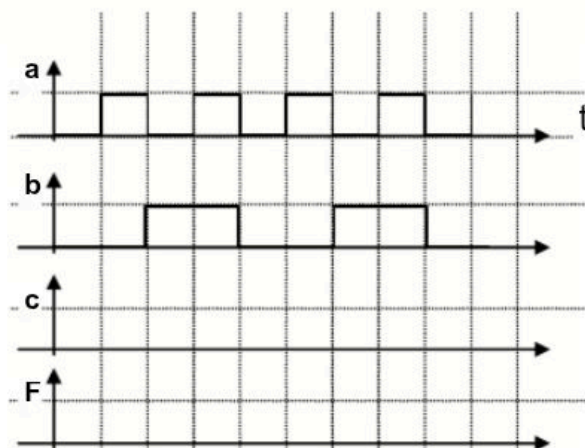
1°)- Compléter la table de vérité :

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:



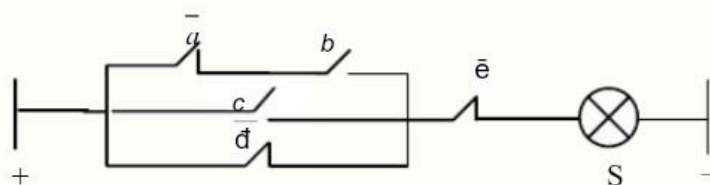
3°) - Établir le logigramme de F :



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 à usage domestique, servant à extraire le jus des agrumes (oranges, citron, ...).

Fonctionnement

La mise en marche du moteur est commandée par:

- L'action d'un bouton de mise sous tension " **S1** "
- L'emplacement d'une demi 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 à 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

S1 ———

S2 ———

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



ACTIVITÉ N° : 2

DISTRIBUTEUR DE BOISSON

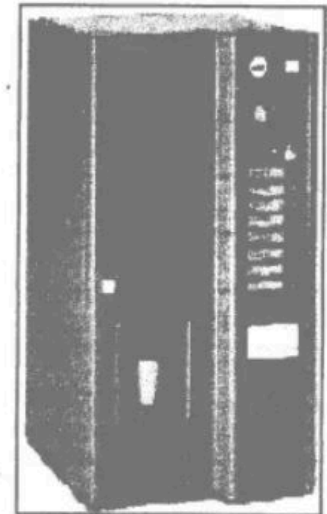
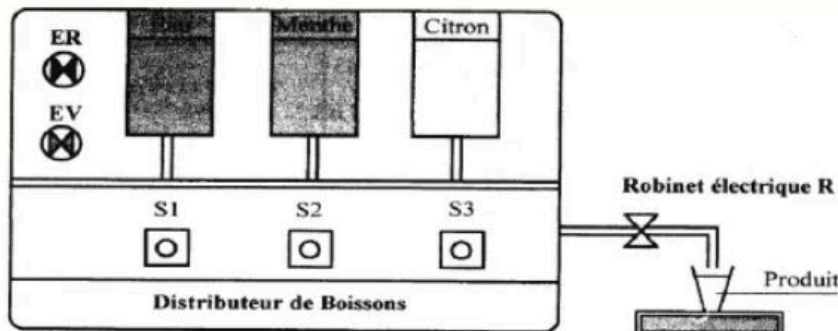
Mise en situation

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 =

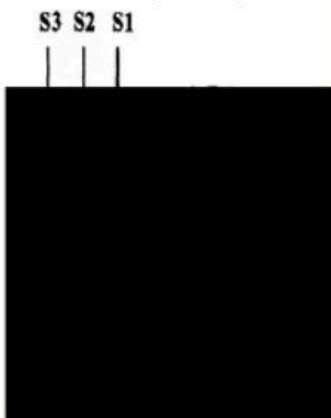
3°) L'interdiction de livraison est signalée par le

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 ".

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

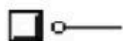
x	y	a	b	c	d	e	f	g
0	0							
0	1							
1	0							
1	1							

2°/ Donner les équations logiques

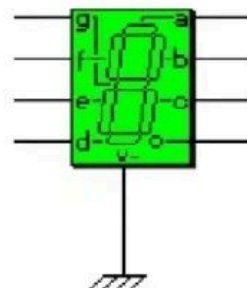
a =
 b =
 c =
 d =
 e =
 f =
 g =

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

x



y



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

