GENIE ELECTRONIQUE

Equations logiques – Algèbre – Tables de vérité

Chapitre 14

EXERCICES

Feuille n°1

Note : *En plus des fiches 2 et 3 de la section « Génie Electronique » sur lesquelles portent les exercices, vous devrez utiliser aussi la fiche « Mathématiques appliquées >> Algèbre de Boole ».*

EXERCICE 1 *fiche « Mathématiques appliquées >> Algèbre de Boole »*

a) Rappeler le nombre d'états que peut prendre une variable logique.

b) Soit a et b deux variables logiques ; combien de combinaisons possibles peut-on envisager ?

c) Soit M une sortie logique dépendant de n variables d'entrées ; calculer le nombre de lignes N que contiendra la table de vérité pour $n=3$, $n=4$, $n=6$ et $n=10$.

d) Soit a et b deux variables logiques. Barrer les tables de vérité qui sont mal construites :

a	b	sortie
0	0	*Ne pas compléter*
0	1	
1	0	
1	1	

TABLE DE VERITE 1

a	b	sortie
0	0	*Ne pas compléter*
1	1	
1	0	
1	1	

TABLE DE VERITE 2

a	b	sortie
0	0	*Ne pas compléter*
1	1	
1	0	
0	1	

TABLE DE VERITE 3

a	b	sortie
0	0	*Ne pas compléter*
1	0	
0	1	
1	1	

TABLE DE VERITE 4

EXERCICE 2

On considère une sortie logique S dont l'état dépend des variables logiques a, b et c. Le cahier des charges préconise les conditions de fonctionnement suivantes : la sortie S vaut 1 si l'une ou l'autre des conditions suivantes est vérifiée : [$a=1$ et $b=1$] [$a=1$ et $c=1$].

a) Compléter la partie « Entrées » de la table de vérité ci-contre en respectant la logique qui a été amorcée. Attention, il y a plus de lignes que nécessaire.

b) Compléter la partie « Sortie » de la table de vérité ci-contre en prenant en compte les conditions de fonctionnement énoncées par le cahier des charges.

c) Partant de la table de vérité, écrire l'équation logique de la sortie S en fonction des entrées a, b et c.

d) Simplifier l'équation logique à l'aide des propriétés algébriques (voir « Algèbre de Boole » dans la section « Mathématiques appliquées »).

Entrées			Sortie
a	b	c	S
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
	1	1	
		0	

Réponse finale : $S=a\cdot(b+c)$

EXERCICE 3

On se propose de vérifier le théorème de De Morgan : $\overline{a \cdot b} = \overline{a} + \overline{b}$.

Pour se faire, on utilise le fait que **deux équations logiques sont identiques si leur table de vérité respective le sont aussi** (identiques). On va donc construire la table de vérité du membre de gauche $G = \overline{a \cdot b}$, puis celle du membre de droite $D = \overline{a} + \overline{b}$ et vérifier si elles sont bien identiques, c'est-à-dire si $G = D$.

Membre de gauche			
a	b	$a \cdot b$	$G = \overline{a \cdot b}$
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

Membre de droite				
a	b	$\overline{a}$	$\overline{b}$	$D = \overline{a} + \overline{b}$
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

Conclusion :

le théorème $\overline{a \cdot b} = \overline{a} + \overline{b}$
est _______________

EXERCICE 4

Idem que l'exercice 3 avec l'autre identité de De Morgan : $\overline{a + b} = \overline{a} \cdot \overline{b}$.

EXERCICE 5

Simplifier les équations logiques suivantes (méthode algébrique) :

$S_1 = a \cdot b \cdot c + a \cdot b \cdot d$ $\quad S_2 = a \cdot b + a \cdot \overline{b}$ $\quad S_3 = a \cdot b \cdot c + a \cdot b \cdot \overline{c}$

$S_4 = a \cdot b + a \cdot b$ $\quad S_5 = a \cdot b \cdot c + a \cdot \overline{b} \cdot c + a \cdot \overline{b} \cdot \overline{c} + a \cdot b \cdot \overline{c}$

EXERCICE 6

On donne les équations logiques suivantes :

$S_1 = a \cdot b$ $\quad S_2 = a + b$ $\quad S_3 = a \cdot \overline{b}$ $\quad S_4 = a + \overline{b}$

$S_5 = a + b \cdot c$ $\quad S_6 = a + b \cdot \overline{c}$ $\quad S_6 = a + \overline{b \cdot c}$

Pour chacune d'elles, réaliser son schéma électrique. (⇨ Voir le diaporama dans la partie « Cours »…).

EXERCICE 7

Reprendre les équations logiques de l'exercice 6 et réaliser pour chacune d'elles son schéma logique en portes hétérogènes.

EXERCICE 8

Reprendre les équations logiques de l'exercice 6 et réaliser pour chacune d'elles son schéma logique en portes **NAND** et **NOR**.