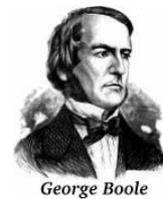


# Chapitre 3 - Algèbre de Boole et Circuits Logiques

## Série TD3 (2020-2021 Semestre 1)



Lors de cette séance, les étudiants doivent rendre les QCM1 et 2.

Q1 – Indiquez la nature des éléments cités ci-dessous

Eléments	Nature des éléments		
	Axiome	théorème	Opérateur
Idempotence	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commutativité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Associativité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inhibition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Absorption	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DeMorgan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ET logique (.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OU logique (+)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Négation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Complémentarité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distributivité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q2 – Complétez les tableaux ci-dessous :

Loi "+"	Nom de la propriété
$x + x = x$	
$x + y = y + x$	
$x+y+z = x+(y+z) = (x+y)+z$	
$x + 0 = x$	
$x + (y \cdot z) = (x + y) \cdot (x + z)$	
$\bar{x} + x = 1$	

Loi "."	Nom de la propriété
$x \cdot x = x$	
$x \cdot y = y \cdot x$	
$x \cdot y \cdot z = x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$	
$x \cdot 1 = x$	
$x \cdot (y + z) = (x \cdot y) + (x \cdot z)$	
$\bar{x} \cdot x = 0$	

Propriété	Nom de la propriété
$\prod_{i=0}^n x_i = \prod_{i=0}^n \bar{x}_i$	

Q3 – Le principe de dualité stipule qu'on peut déduire à partir de toute formule une nouvelle formule juste en remplaçant les valeurs « 1 » par « 0 » et inversement.

- Vrai     Faux     Définition incomplète

Q4 – Indiquez à quelle propriété correspondent les formules suivantes ?

$$\overline{x \cdot y \cdot z \cdot t} = \bar{x} + \bar{y} + \bar{z} + \bar{t} \quad \overline{x + z} = \bar{x} \cdot \bar{z}$$

Q5 – Dans l'algèbre des circuits logiques, l'état logique « 1 » correspond à :

- Un niveau de tension de 15V
- Un niveau de tension avoisinant 0V
- Un niveau de tension avoisinant 5V
- Un niveau de tension avoisinant 3V
- Une lampe allumée
- Une lampe éteinte
- Un interrupteur mis sur ON
- Un interrupteur mis sur OFF

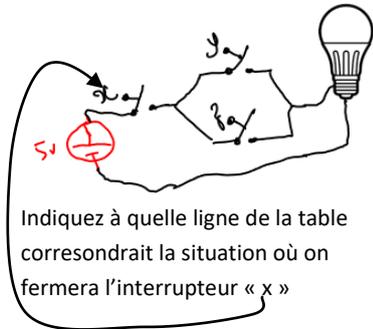
Q6 – Dans l'algèbre des circuits logiques, l'état logique « 0 » correspond à :

- Un niveau de tension de 15V
- Un niveau de tension avoisinant 0V
- Un niveau de tension avoisinant 5V
- Un niveau de tension avoisinant 3V
- Une lampe allumée
- Une lampe éteinte
- Un interrupteur mis sur ON
- Un interrupteur mis sur OFF

Q7 – Complétez le tableau ci-dessous :

Etat électrique	Etat logique	Etat électrique	Etat logique

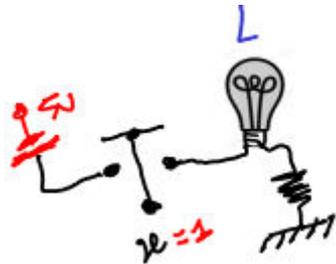
**Q8** – En supposant que l'on représente 3 variables booléennes « x », « y » et « z » par 3 interrupteurs et une fonction « L » par une lampe, donnez la table de vérité qui définit la fonction «  $L=f(x,y,z)$  » représentée dans la figure ci-dessous et indiquez à quelle situation correspond l'état représenté.



	x	y	z	L
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Indiquez à quelle ligne de la table correspondrait la situation où on fermera l'interrupteur « x »

**Q9** – Le schéma électrique suivant



$f(x) = \dots\dots$

Correspond à :

- La négation avec  $x=0$  et  $L=1$
- Le OU
- La négation avec  $x=1$  et  $L=0$
- Le ET
- Le OU exclusif
- Le NON OU exclusif
- Le NAND
- Le XOR

**Q10** – Si vous avez 4 variables, combien de lignes (hors mis la première ligne d'entête) allez-vous avoir dans la table de vérité représentant la fonction

$F = f(x_3, x_2, x_1, x_0)$  : .....

**Q11** – Donnez la table de vérité d'une fonction F à 3 variable a, b et c sachant que cette fonction est à « 1 » uniquement lorsque la valeur représentée par a, b et c est un nombre pair.

a	b	c	F(a,b,c)

Donnez F sous sa forme canonique disjonctive :

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Q12** – Indiquez les lois (axiomes et théorèmes) utilisés dans les démonstrations ci-dessous :

$$\begin{aligned}
 F &= x \cdot x + y \bar{z} + z \cdot 1 \\
 &= x + y \cdot \bar{z} + z \cdot 1 \\
 &= x + y \cdot \bar{z} + z \\
 &= x + z + y \bar{z} \\
 &= x + z + \bar{z} y \\
 &= x + z + y
 \end{aligned}$$

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤
- ⑥

**Q13** – Indique le nom de l'opérateur issue des formules suivantes :

Transformation algébrique	Opérateur
$xy + \bar{x} \cdot \bar{y} = x \oplus y$	
$\bar{x}y + x \cdot \bar{y} = x \oplus y$	
$\bar{x} \cdot \bar{y} = x \uparrow y$	
$x + \bar{y} = x \downarrow y$	

**Q14** – Completez la table de vérité suivante :

a	b	$\bar{a}$	$a \oplus b$	$a \uparrow b$	$a \downarrow b$

**Q15** – FCD, Simplification et logigramme

**A** - Donnez la forme canonique disjonctive de la fonction suivante

**B** – Simplifiez par la méthode algébrique la fonction F

**C** – Simplifiez par la Karnaugh la fonction F

**D** – Donnez le logigramme de F (en vous basant sur sa forme simplifiée issue de la métho de Karnaugh)

a	b	c	F(a,b,c)
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1