

	Module :	Systèmes logiques
	Groupes :	1 LFIAG : 01, 02 , 04 et 06
	Enseignants :	Mongi BOULEHMI et Akrem SELLAMI
	Date :	03/12/2016
	Durée :	1 h 30 mn
	Documents et calculatrice :	Non autorisés

Test d'évaluation

Le barème est donné à titre indicatif pour 22 points (2 points sont considérés comme **bonus**).

Exercice 1 : Systèmes de numération et codage de l'information (3 points)

- Transcoder les nombres suivants (donner la démarche du calcul) :
a) $(57A)_{16} = (..?..)_{4} = (..?..)_{8}$ **b)** $(125)_6 = (..?..)_{9}$

- Effectuer les opérations arithmétiques suivantes :
a) $(331)_4 + (123)_4$ **c)** $(AF5)_{16} \div (10C)_{16}$
b) $(AF5)_{16} - (FFC)_{16}$ **d)** $(1011)_2 - (101011)_2$

Exercice 2 : Représentation des fonctions logiques (5 points)

- Simplifier la fonction suivante à l'aide de tableau de karnaugh et dessiner son logigramme à l'aide des portes NAND puis à l'aide des portes NOR à deux entrées :

$$L = B.\overline{C}.\overline{D} + A.B.\overline{D} + \overline{A}.B.C.\overline{D}$$

Exercice 3 : Simplification des fonctions logiques (6 points)

- Simplifier les fonctions suivantes avec l'algèbre de Boole (voir annexe)
a) $F_1 = A + B + \overline{B}.\overline{A}.C$
b) $F_2 = \overline{A} + A.B.C + B.\overline{C}$
c) $F_3 = A.B.C + B.C + B.\overline{B}$
- Simplifier les mêmes fonctions avec le tableau de karnaugh.

Exercice 4 : Simplification des fonctions logiques (6 points)

On désire réaliser la logique de commande d'un distributeur de boissons chaudes capable de délivrer du thé (électrovanne "T"), du café ("C") et du sucre ("S"). Trois boutons "t", "c" et "s" permettent d'obtenir :

- du café, sucré ou non ;
- du thé, sucré ou non ;
- du sucre seul (gratuit).

Une pièce "p" doit être introduite après avoir choisi une boisson. La pièce est rendue en cas de fausse manœuvre ; c'est la fonction "P" de restitution.

Exemple : le distributeur délivre un café sans sucre si le client a pressé sur le bouton "c" et a introduit une pièce "p".

- Etablir la table de vérité :

t	c	s	p	T	C	S	P
.							
.							
.							

2. Trouver les équations de T , C , S et P.
3. Simplifier l'équation P (soit avec le tableau de karnaugh ou avec l'algèbre de Boole).
4. Etablir un logigramme avec des fonctions logiques à deux entrées pour P.

Exercice 5 : Simplification des équations (2 points bonus)

1. Peut-on écrire les équations logiques suivantes ? :
 - a) $a(b \oplus c) = ab \oplus ac$
 - b) $a(b \odot c) = ab \odot ac$
2. Montrer que :
 - a) $A.(A + B) = A$
 - b) $A.B + \bar{A}.C + B.C = A.B + \bar{A}.C$

Annexe

Règles de l'algèbre de Boole

Fermeture	Si A et B sont des variables booléennes, alors $A+B$, AB sont aussi des variables booléennes
Commutativité	$A + B = B + A$ $A \bullet B = B \bullet A$
Associativité	$A + (B + C) = (A + B) + C$ $A \bullet (B \bullet C) = (A \bullet B) \bullet C$
Distributivité	ET / OU $A(B + C) = AB + AC$ OU / ET $A + (BC) = (A + B)(A + C)$
Idempotence	$A + A = A$ $A \bullet A = A$
Complémentarité	$A + \bar{A} = 1$ $A \bullet \bar{A} = 0$
Identités remarquables	$1 + A = 1$ $1 \bullet A = A$ $0 + A = A$ $0 \bullet A = 0$
Distributivité interne	$A + (B + C) = (A + B) + (A + C)$ $A \bullet (B \bullet C) = (A \bullet B) \bullet (A \bullet C)$

Bonne chance ☺