

Exercice 1 : Algèbre de Boole

Simplifier les fonctions logiques suivantes en utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole :

$$F_1(A, B) = B + A.B$$

$$F_2(x, y) = x + \bar{x}.y$$

$$F_3(A, B, C, D) = [A.\bar{B}(C + BD) + \bar{A}.\bar{B}]C$$

$$F_4(a, b, c) = \overline{(ab).(a(b + c))}$$

en détaillant toutes les étapes de simplification. On précisera à chaque étape la propriété utilisée.

Exercice 2 : Formes disjunctive et conjonctive d'une fonction logique

Soit la fonction logique de 3 variables définie par :

$$f = A + B.\bar{C}$$

- 1) Donner sa forme disjunctive ("somme-de-produits") standard.
- 2) En déduire sa forme conjonctive ("produit-de-sommes") standard.
- 3) Donner sa table de vérité.

Exercice 3 : Simplification d'une fonction logique par tableau de Karnaugh

On considère la fonction de 4 variables suivantes :

$$F = \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.d + \bar{a}.\bar{b}.c.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.c.d + \bar{a}.b.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.b.\bar{c}.d + \bar{a}.b.c.\bar{d} + \bar{a}.b.c.d + a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.d + a.\bar{b}.c.\bar{d} + a.\bar{b}.c.d + a.b.\bar{c}.\bar{d} + a.b.\bar{c}.d + a.b.c.\bar{d} + a.b.c.d$$

- 1) La simplifier par la méthode de Karnaugh, en utilisant un premier regroupement possible.
- 2) Même chose avec un 2^e regroupement possible.
- 3) Montrer que les 2 expressions simplifiées de la fonction obtenues sont équivalentes.
- 4) Donner le schéma de la réalisation de cette fonction à l'aide de portes NON-ET à 2 entrées.

Exercice 4 : Compteur synchrone modulo 6

On cherche à réaliser un compteur synchrone modulo 6 à bascules JK.

On rappelle la table de vérité de la bascule JK :

J	K	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q_n}$

En justifiant à chaque fois les réponses :

- 1) Donner l'équation logique de la sortie Q de la bascule JK.
- 2) Donner la table de transition de cette bascule.
- 3) Donner la table des états futurs de ce compteur.
- 4) En déduire les équations des entrées J_i et K_i des différentes bascules du compteur.
- 5) En déduire le schéma de ce compteur.