

## *Feuille de travaux dirigés n° 3*

### Logique et circuits combinatoires

#### **Exercice 3.1**

Pour chacune des fonctions booléennes suivantes, donner la représentation en tableau de vérité, en tableau de Karnaugh et en schéma logique :

1.  $F_1 = A + B + C$
2.  $F_2 = \overline{A} + C(\overline{B} + \overline{D})$
3.  $F_3 = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC + A\overline{B}C + ABC$

#### **Exercice 3.2**

1. Donner les formes canoniques « somme de produits » et »produit de sommes » correspondant aux tables de vérité suivantes :

A	B	C	$G_1$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

A	B	C	$G_2$
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	0
1	1	0	0
0	0	1	0
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1

2. Simplifier les expressions obtenues en utilisant un tableau de Karnaugh.

#### **Exercice 3.3**

1. Dessiner le circuit logique affichant en sortie le nombre binaire correspondant à un code de Gray exprimé sur 4 bits ;
2. Dessiner le circuit logique affichant en sortie le code de Gray correspondant à un nombre binaire exprimé sur 4 bits.

#### **Exercice 3.4**

Simplifier par des manipulations algébriques les expressions booléennes suivantes :

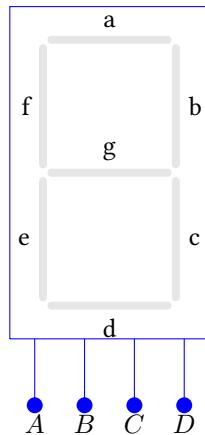
1.  $H_1 = A + \overline{AB} + \overline{A + BC} + \overline{A + B + CD}$
2.  $H_2 = \overline{A} + \overline{AB} + B\overline{C}\overline{D} + B\overline{D}$
3.  $H_3 = A\overline{B}C + (\overline{B} + \overline{C})(\overline{B} + \overline{D}) + \overline{A} + C + D$

### Exercice 3.5

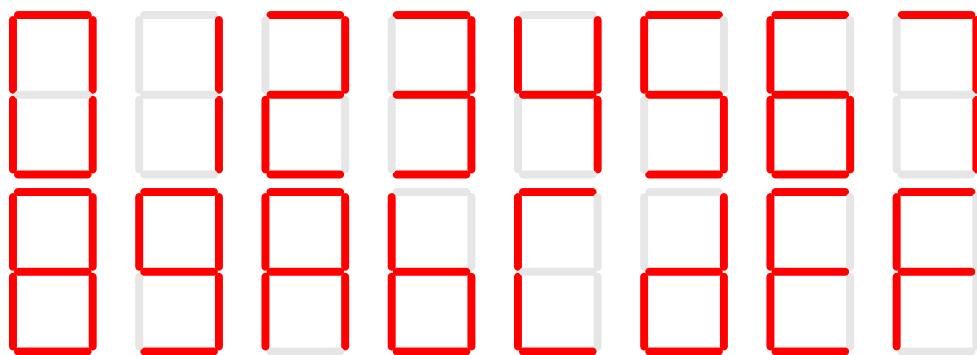
Le registre d'état d'un microprocesseur 8 bits comporte un bit  $C$  de retenue (*Carry*) et un bit  $V$  de débordement (*oOverflow*). Donner une expression logique de  $C$  et  $V$  en fonctions des bits de poids forts  $b_x$ ,  $b_y$  et  $b_r$  des opérandes et du résultat de l'addition.

### Exercice 3.6

Un afficheur de chiffres hexadécimaux est composé de sept segments lumineux  $\{a, b, c, d, e, f, g\}$  :



L'affichage se fait de la façon suivante :



Le chiffre hexadécimal à afficher arrive sous forme d'une valeur numérique sur quatre bits  $(A, B, C, D)$ . On désire réaliser un décodeur permettant l'affichage du chiffre correspondant en hexadécimal. Soit  $\mu$  la fonction implémentée :

$$\mu(A, B, C, D) = (a, b, c, d, e, f, g)$$

avec la convention : « bit à 1  $\iff$  segment allumé ».

1. Écrire la table de vérité de la fonction  $\mu$ ;
2. Écrire l'expression booléenne des variables  $e$  et  $g$  en fonction de  $A, B, C$  et  $D$  sous la forme canonique « somme de produits » ;
3. Écrire l'expression booléenne des variables  $e$  et  $g$  en fonction de  $A, B, C$  et  $D$  sous la forme canonique « produit de sommes » ;
4. Simplifier les expressions des deux questions précédentes à l'aide de tableaux de Karnaugh ;
5. Donner les schémas logiques correspondants ;
6. Écrire les expressions équivalentes avec uniquement des NOR et donner les schémas logiques correspondants ;
7. Écrire les expressions équivalentes avec uniquement des NAND et donner les schémas logiques correspondants.