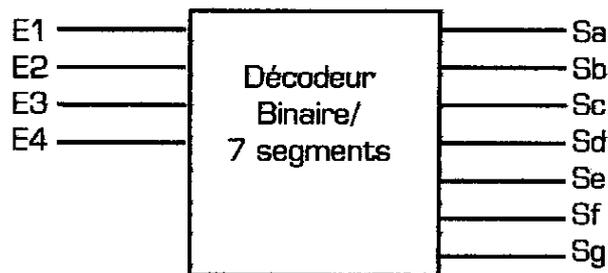


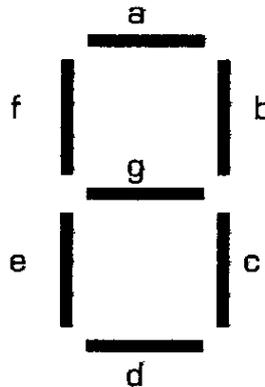
## Application des tableaux de Karnaugh

On désire afficher, sur un afficheur 7 segments, les chiffres de 0 à 9 ainsi que les lettres de A à F. Nous allons donc réaliser pour cela un décodeur recevant en entrée un code binaire sur 4 bits [compris entre  $0000_{(2)}$  et  $1111_{(2)}$ ], et fournissant en sortie 7 signaux qui permettront d'alimenter les segments de l'afficheur. Les entrées s'appellent **E1** à **E4**, E1 étant le bit de poids faible. Les sorties s'appellent **Sa**, **Sb**, **Sc**, **Sd**, **Se**, **Sf**, et **Sg**, et alimentent respectivement les segments **a** à **g** de l'afficheur.

Symbole du décodeur à fabriquer :



Rappel du repérage des segments d'un afficheur 7 segments :



Affichage des lettres sur l'afficheur 7 segments :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	b	C	d	E	F

Complétez la table de vérité ci-dessus du décodeur, puis recherchez, en utilisant les tableaux de Karnaugh, les équations simplifiées des 7 sorties du décodeur, en fonction des entrées E1 à E4.

# CORRECTION

## Application des tableaux de Karnaugh

Table de vérité du décodeur :

E4	E3	E2	E1	Sa	Sb	Sc	Sd	Se	Sf	Sg	Symbole affiché :
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	<b>0</b>
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	<b>1</b>
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	<b>2</b>
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	<b>3</b>
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	<b>4</b>
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	<b>5</b>
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	<b>6</b>
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	<b>7</b>
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	<b>8</b>
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	<b>9</b>
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	<b>A</b>
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	<b>B</b>
1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	<b>C</b>
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	<b>D</b>
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	<b>E</b>
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	<b>F</b>

Equations simplifiées de chaque sortie :

**Sa** = .....

**Sb** = .....

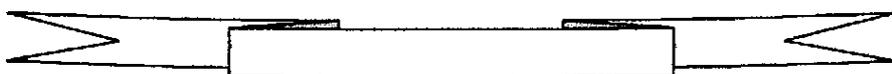
**Sc** = .....

**Sd** = .....

**Se** = .....

**Sf** = .....

**Sg** = .....



HEXA  $\rightarrow$  7 segments

**Tableaux de Karnaugh des sorties du décodeur 7 segments**

Sortie	E1	0	0	1	1
Sa	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1

Sortie	E1	0	0	1	1
Sb	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0

Sa = .....  
 = .....  
 = .....

Sb = .....  
 = .....  
 = .....

Sortie	E1	0	0	1	1
Sc	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1
1	0	1	1	1	1

Sortie	E1	0	0	1	1
Sd	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1

Sc = .....  
 = .....  
 = .....

Sd = .....  
 = .....  
 = .....

Sortie	E1	0	0	1	1
Se	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0

Sortie	E1	0	0	1	1
Sf	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1

Se = .....  
 = .....  
 = .....

Sf = .....  
 = .....  
 = .....

Sortie	E1	0	0	1	1
Sg	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1

Symbol officiel	E1	0	0	1	1
E2	0	1	1	0	
E3	E4				
0	0	0	2	3	1
0	1	8	A	B	9
1	1	C	E	F	D
1	0	4	6	7	5

Sg = .....  
 = .....  
 = .....

= .....  
 = .....  
 = .....

HEXA → 7 segments avec regroupement

**Tableaux de Karnaugh des sorties du décodeur 7 segments**

Sortie	E1	0	0	1	1
Sa	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1

Sortie	E1	0	0	1	1
Sb	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0

$$\begin{aligned}
 Sa &= \bar{E}_1 \bar{E}_2 + \bar{E}_1 E_4 + E_2 E_3 + E_2 \bar{E}_4 + E_1 E_3 \bar{E}_4 + \bar{E}_2 \bar{E}_3 E_4 \\
 Sb &= \bar{E}_1 \bar{E}_3 + \bar{E}_3 \bar{E}_4 + \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_4 + E_1 E_2 \bar{E}_4 + E_1 \bar{E}_2 E_4
 \end{aligned}$$

Sortie	E1	0	0	1	1
Sc	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1
1	0	1	1	1	1

Sortie	E1	0	0	1	1
Sd	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1

$$\begin{aligned}
 Sc &= E_1 \bar{E}_3 + \bar{E}_3 E_4 + E_3 \bar{E}_4 + E_1 \bar{E}_2 + \bar{E}_2 E_4 \\
 Sd &= \bar{E}_2 E_4 + \bar{E}_1 \bar{E}_3 \bar{E}_4 + E_1 E_2 \bar{E}_3 + \bar{E}_1 E_2 E_3 + \bar{E}_1 \bar{E}_2 E_3
 \end{aligned}$$

Sortie	E1	0	0	1	1
Se	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0

Sortie	E1	0	0	1	1
Sf	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1

$$\begin{aligned}
 \text{Se} &= E_2 \cdot E_4 + \bar{E}_1 \bar{E}_3 + \bar{E}_1 E_2 + E_3 E_4 \\
 \text{Sf} &= \bar{E}_1 \bar{E}_2 + E_2 E_4 + \bar{E}_1 E_3 \\
 &\quad + \bar{E}_2 E_3 \bar{E}_4 + \bar{E}_3 E_4
 \end{aligned}$$

Sortie	E1	0	0	1	1
Sg	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1

...	E1	0	0	1	1
...	E2	0	1	1	0
E3	E4				
0	0				
0	1				
1	1				
1	0				

INUTILE  
E2.E4  
LE GRIS

$$\begin{aligned}
 \text{Sg} &= E_1 E_4 + E_2 \bar{E}_3 + \bar{E}_3 E_4 \\
 &\quad + \bar{E}_1 E_2 + E_2 E_3 \bar{E}_4
 \end{aligned}$$

**Retrouvez d'autres cours sur le site ressource**

**[www.gecif.net](http://www.gecif.net)**

**Téléchargez librement sur Gecif.net :**

- ✍ **des cours et des TP de Génie Electrique**
- ✍ **des exercices et des évaluations avec corrections**
- ✍ **des ressources Automgen, ISIS Proteus et Flowcode**
- ✍ **des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**
- ✍ **des logiciels d'électronique pour les installer chez vous**
- ✍ **des dossiers techniques de systèmes originaux**
- ✍ **des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**
- ✍ **des sujets de BAC**
- ✍ **et bien plus encore sur Gecif.net !**