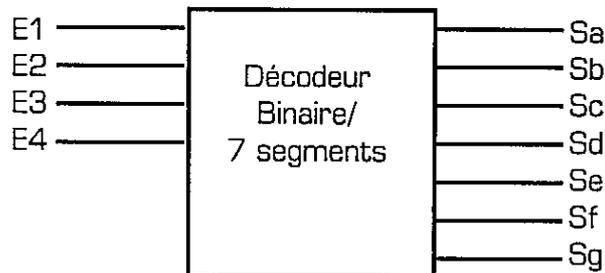


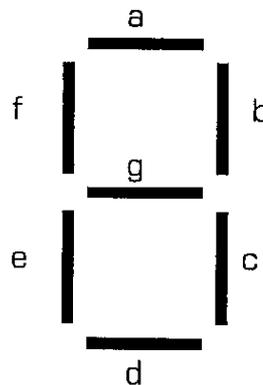
Application des tableaux de Karnaugh

On désire afficher, sur un afficheur 7 segments, les lettres A à F, ainsi que les lettres H, I, J, L, P, S, U, Y, le symbole tiret [-], et enfin le caractère *espace* [aucun segment allumé]. 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'appelle **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 symboles sur l'afficheur 7 segments, en fonction de l'état des entrées :

E1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
E2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
E3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
E4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	A	B	C	D	E	F	H	I	J	L	P	S	U	Y	-	<i>Es-pace</i>

A B C D E F H I J L P S U Y -

Complétez la table de vérité ci-dessous 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.

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	0	1	1	1	A
0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	B
0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	C
0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	D
0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	E
0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	F
0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	H
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	I
1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	J
1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	L
1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	P
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	S
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	U
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	Y
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	-
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Espace

Equations simplifiées de chaque sortie :

Sa =

Sb =

Sc =

Sd =

Se =

Sf =

Sg =

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	0	0
0	1	0	1	1	0
1	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1

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

$$\begin{aligned}
 S_a &= \overline{E_1} \overline{E_3} \overline{E_4} + E_2 \overline{E_3} E_4 + \overline{E_2} E_3 \overline{E_4} \\
 &= \overline{E_3} \cdot (\overline{E_1} \overline{E_4} + E_2 E_4) + \overline{E_2} E_3 \overline{E_4} \\
 &= 3 \text{ regroupements de 2 suffisent.}
 \end{aligned}$$

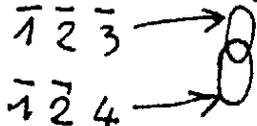
$$\begin{aligned}
 S_b &= \overline{E_1} \overline{E_3} E_4 + \overline{E_2} E_3 E_4 + E_2 E_3 \overline{E_4} \\
 &= \overline{E_1} \overline{E_2} \overline{E_3} + E_1 E_2 \overline{E_4} \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned}
 S_c &= \overline{E_3} \overline{E_4} \overline{E_2} + E_3 E_4 \overline{E_2} + E_2 E_3 \overline{E_4} \\
 &= \overline{E_1} E_2 \overline{E_3} + \overline{E_1} \overline{E_2} \overline{E_3} + \overline{E_1} \overline{E_2} E_4 \\
 &= 5 \text{ regroupements de 2 forcements}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_d &= \overline{E_1} \overline{E_3} + \overline{E_2} E_4 + \overline{E_1} \overline{E_2} E_3 + E_2 \overline{E_3} \overline{E_4} \\
 &= \dots \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$



$\overline{1} \overline{2} \overline{3} \rightarrow$
 $\overline{1} \overline{2} \overline{4} \rightarrow$
 $\overline{1} \overline{3} \overline{4} \leftarrow$
 $\overline{1} \overline{2} \overline{4} \leftarrow$

Regroupements possibles pour Sc (non tracé dans le TDK)

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

12
13
14
23
24
34

$$\begin{aligned}
 Se &= \bar{E}_1 \bar{E}_3 + \bar{E}_2 \bar{E}_3 + \bar{E}_1 \bar{E}_2 + \bar{E}_3 \bar{E}_4 \\
 &= + \bar{E}_1 \bar{E}_4 + \bar{E}_2 \bar{E}_4 \\
 &= 6 \text{ regroupements de } 4
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 Sf &= \bar{E}_1 \bar{E}_4 + E_1 \bar{E}_2 + E_2 \bar{E}_3 E_4 + \bar{E}_2 E_3 \\
 &= 3 \text{ regroupements de } 4 + 1 \\
 &= \text{regroupement de } 2 \text{ SANS les } 4 \text{ coins ensemble!}
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 Sg &= \dots \rightarrow 3 \text{ regroupements de } 2 \text{ suffisent plusieurs solutions} \\
 &= \bar{E}_2 \bar{E}_4 + E_1 \bar{E}_2 E_3 + \bar{E}_1 E_2 E_3 \\
 &= + E_1 E_2 \bar{E}_3 + \bar{E}_3 E_4 E_2
 \end{aligned}$$

Affichage des symboles	E1	0	0	1	1
E2	0	1	1	0	0
E3	E4				
0	0	A	C	D	B
0	1	J	P	S	L
1	1	U	-	espace	Y
1	0	E	H	I	F

Retrouvez d'autres cours sur le site ressource

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 !**