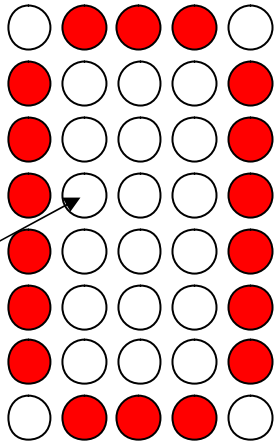
TD N°1 : Systèmes Combinatoires
Afficheur hexadécimal

On utilise un afficheur constitué de 40 diodes organisées en 8 lignes et 5 colonnes pour afficher les 16 sigles hexadécimaux (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F).
On utilise de plus 5 interrupteurs (représentés par des variables de commande $(e_1, e_2, e_3, e_4, e_5)$ pour commander l'affichage de ces seize sigles.
On donne ci-dessous la façon d'afficher les seize sigles ainsi que la valeur des variables de commande qui commande chaque sigle.

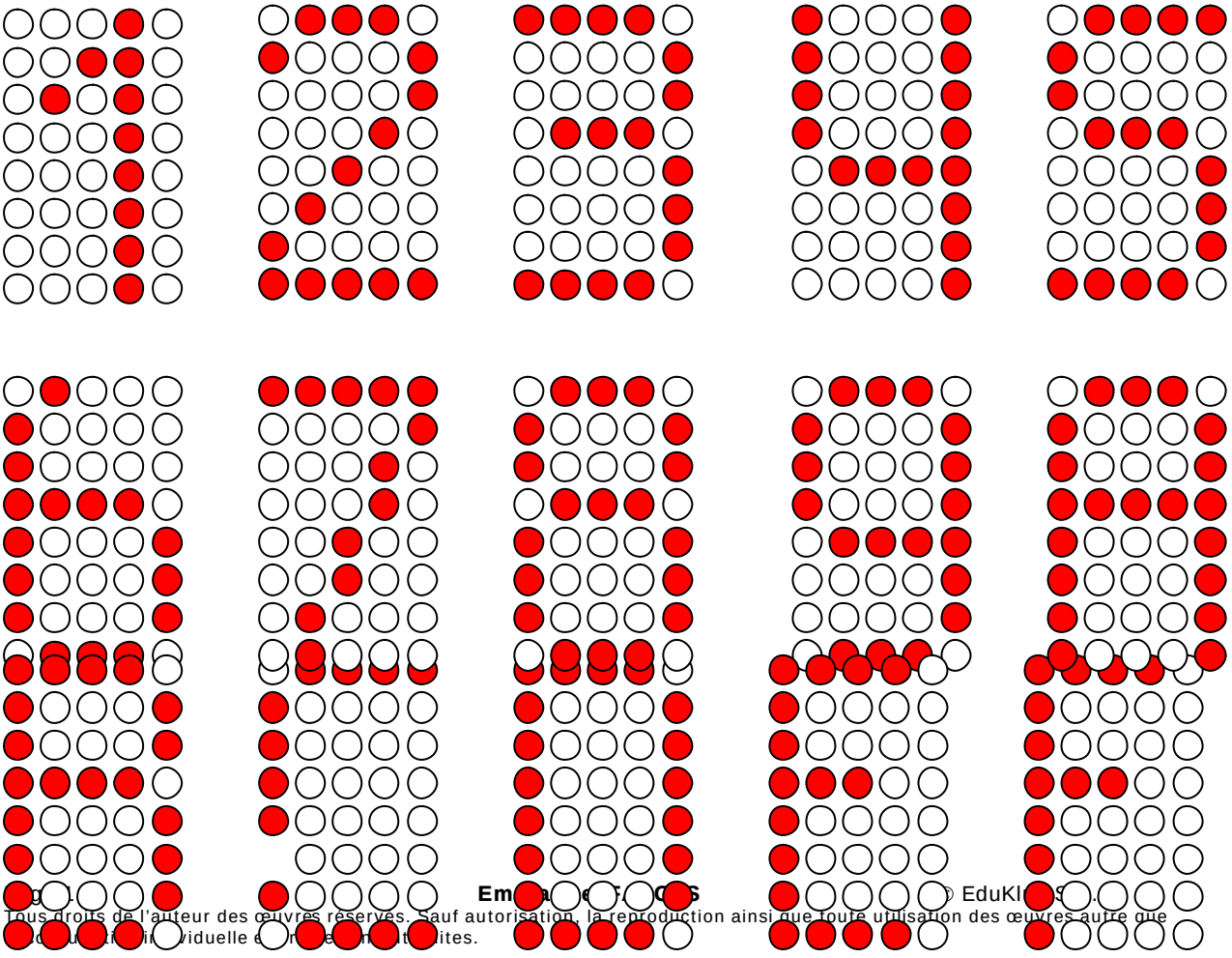
Organisation de l'afficheur 40 diodes :

Les diodes sont repérées par leur position lignes-colonnes.

- **La 1ère ligne est en haut.**
- **La 1ère colonne est à gauche.**
- **La diode repérée sur le schéma ci-contre est donc la diode 42.**
- **On la note : D_{42}.**



Affichage des sigles hexadécimaux :



Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

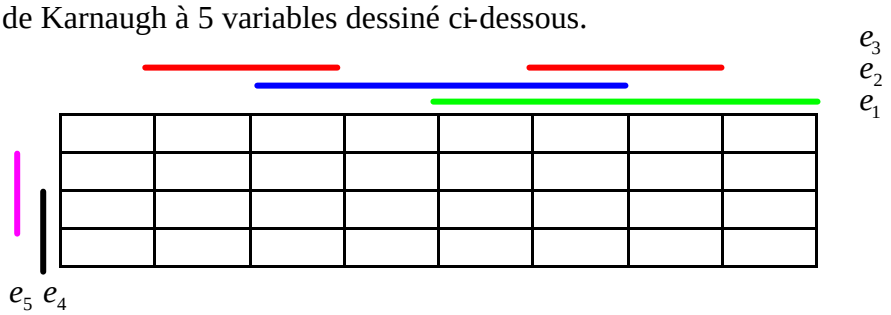
Extrait gratuit de document, le document original comporte 9 pages.

Tableau des variables de commande $(e_1, e_2, e_3, e_4, e_5)$ **:**

Sigles	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
e_1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
e_2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
e_3	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
e_4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
e_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Questions

1. En fonction des combinaisons données dans le tableau ci-dessus placer chaque sigle dans le tableau de Karnaugh à 5 variables dessiné ci-dessous.



2. En déduire le tableau de Karnaugh de la fonction Erreur composée des *combinaisons des 5 variables non utilisées* pour les 16 sigles hexadécimaux. Trouver l'expression minimale de cette fonction Erreur.

3. En validant les expressions par : pas d'erreur, déterminer les expressions minimales des fonctions D_{4i} des diodes de la quatrième ligne.

4. En déduire le schéma à base de symbole logique des diodes de la quatrième ligne.

CORRECTION
TD N°1 : Systèmes Combinatoires
Afficheur hexadécimal

Questions 1 :

Sigles	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
e_1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 9 pages.

Reprenons le tableau des combinaisons des variables e_1 à e_5 affectées à chaque sigle hexadécimal :

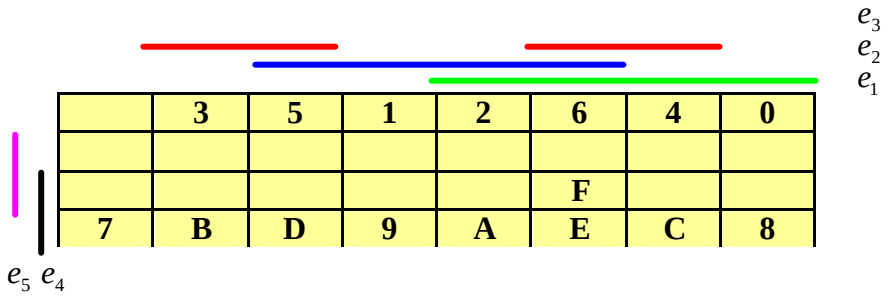
e_2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
e_3	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
e_4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
e_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

On peut en déduire la combinaison des variables e_1 à e_5 qui donne 1 uniquement dans le cas d'un sigle choisi ce qui nous permettra ensuite de placer ce sigle dans le tableau de Karnaugh à 5 variables.

Par exemple le 3 correspond à $e_1 = 0$, $e_2 = 0$, $e_3 = 1$, $e_4 = 0$ et $e_5 = 0$ soit la combinaison sous forme de « produit » (en fait des ET logiques) : $\overline{e_1}\,\overline{e_2}\,e_3\,\overline{e_4}\,\overline{e_5}$ soit la 1ère ligne – 2ème colonne dans le tableau de Karnaugh.

Sigles	0	1	2	3	4	5	6	7
Combinaison des e_i	$\overline{e_1}\,\overline{e_2}\,\overline{e_3}\,\overline{e_4}\,\overline{e_5}$	$\overline{e_1}\,e_2\,\overline{e_3}\,\overline{e_4}\,\overline{e_5}$	$e_1\,e_2\,\overline{e_3}\,\overline{e_4}\,\overline{e_5}$	$\overline{e_1}\,\overline{e_2}\,e_3\,\overline{e_4}\,\overline{e_5}$	$e_1\,\overline{e_2}\,e_3\,\overline{e_4}\,\overline{e_5}$	$\overline{e_1}\,e_2\,e_3\,\overline{e_4}\,\overline{e_5}$	$e_1\,e_2\,e_3\,\overline{e_4}\,\overline{e_5}$	$\overline{e_1}\,\overline{e_2}\,\overline{e_3}\,e_4\,\overline{e_5}$
Sigles	**8**	**9**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Combinaison des e_i	$\overline{e_1}\,\overline{e_2}\,\overline{e_3}\,e_4\,\overline{e_5}$	$\overline{e_1}\,e_2\,\overline{e_3}\,e_4\,\overline{e_5}$	$e_1\,e_2\,\overline{e_3}\,e_4\,\overline{e_5}$	$\overline{e_1}\,\overline{e_2}\,e_3\,e_4\,\overline{e_5}$	$e_1\,\overline{e_2}\,e_3\,e_4\,\overline{e_5}$	$\overline{e_1}\,e_2\,e_3\,e_4\,\overline{e_5}$	$e_1\,e_2\,e_3\,e_4\,\overline{e_5}$	$e_1\,e_2\,e_3\,e_4\,e_5$

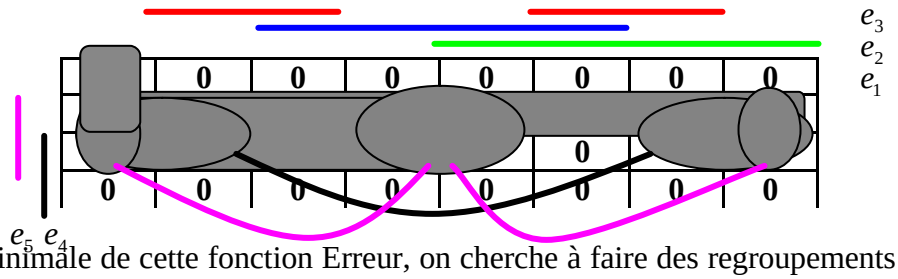
Ce qui nous permet de compléter le tableau de Karnaugh avec les seize sigles hexadécimaux :



Question 2 :

On en déduit le tableau de la fonction Erreur très simplement puisqu'elle vaut 1 dans les cas inoccupées du tableau précédent

Erreur



Pour déterminer la forme minimale de cette fonction Erreur, on cherche à faire des regroupements en partant des plus gros.

16 cases : impossible

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 9 pages.