TD3 : Décodeur / transcodeur — CC Combinatoires de transcodage

EX1 :

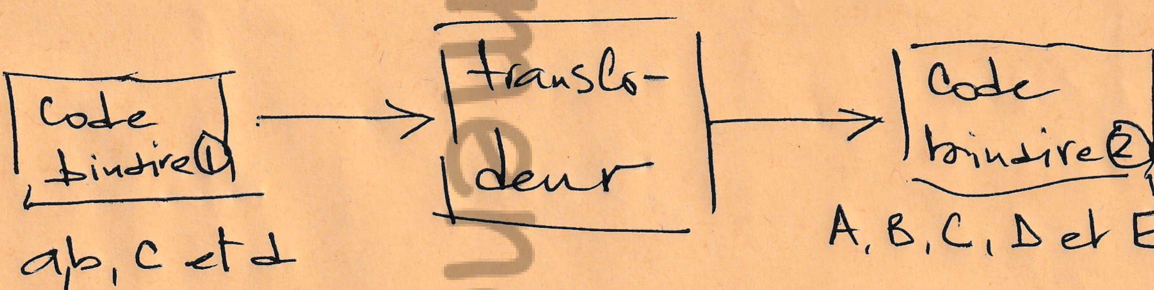
La réalisation (ou la synthèse) du transcodeur DCB vers le code 2 parmi 5 se résume en les étapes suivantes :

1. Etablir la table de vérité.

(ici, elle est déjà donnée).

2. Trouver les expressions algébriques des différentes sorties.

(ici, On cherche A, B, C, D et E en fonction des entrées a, b, c, d).



3. Donner le schéma logique (Circuit logique ou encore, LOGIGRAMME).

Donc :

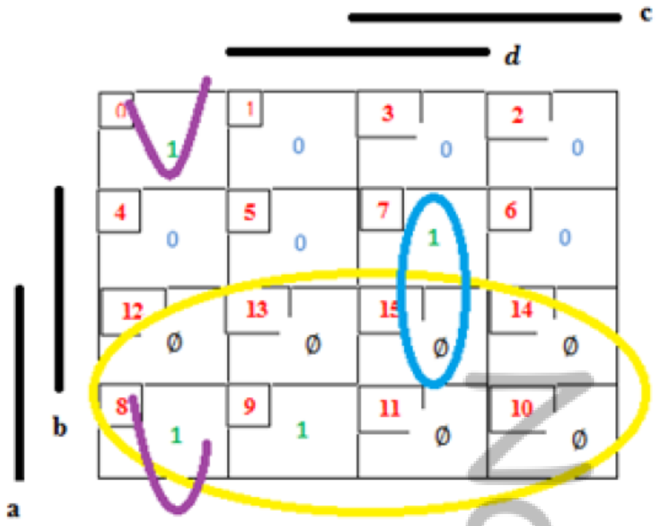
1. table de vérité ⟶ voir le TD3.

2. Expressions des sorties :

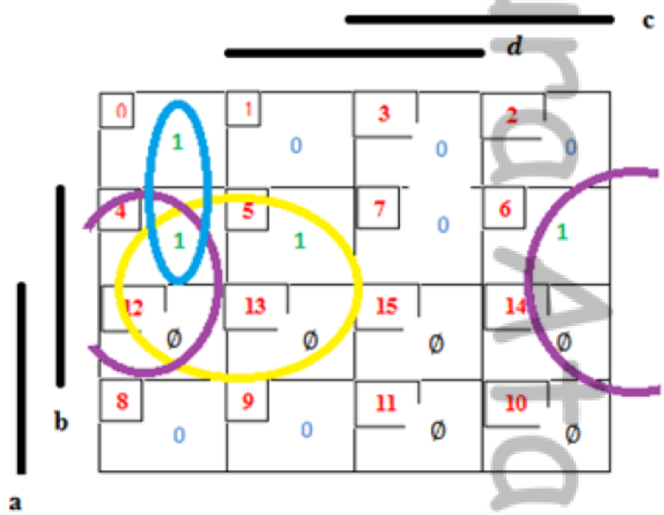
Pour chaque sortie, parmi les 5 sorties, on va dresser les tableau de karnaugh afin de simplifier l'expression en question.

Remarque :

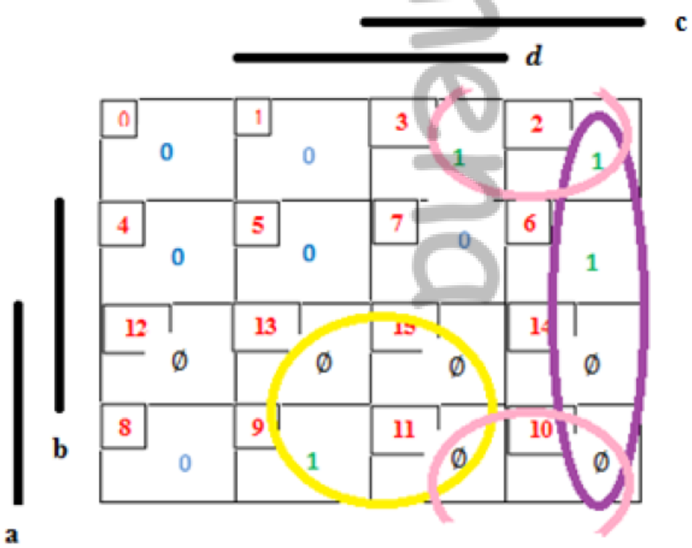
le code BCD s'arrête au chiffre 9, mais on a 4 entrées (a, b, c et d) donc on aurait dû avoir $2^4 = 16$ possibilités (combinaisons possibles dans la table de vérité), donc, le reste des combinaisons "interdites" de 10 à 15 sont indéfinies, donc, les sorties A, B, C, D et E vont prendre des valeurs "indifferentes" de 10 à 15 (voir les tableaux de karnaugh), des valeurs mentionnées par φ



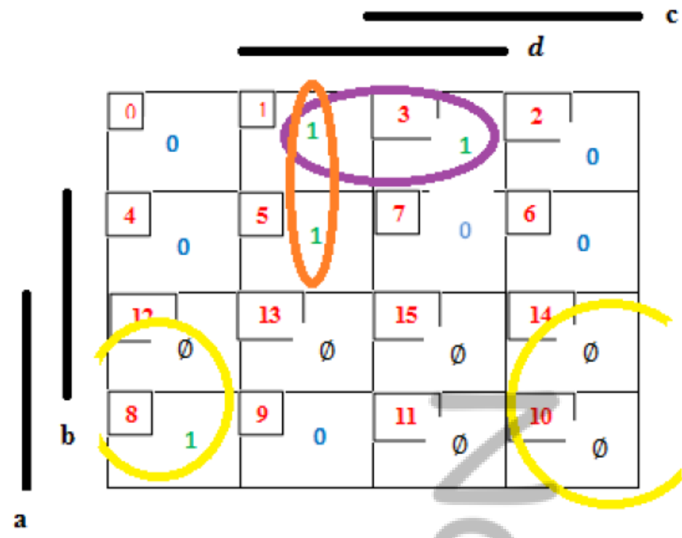
$$A = a + cdb + \bar{c}\bar{d}\bar{b}$$



$$B = \bar{c}\bar{d}\bar{a} + b\bar{d} + \bar{c}b$$



$$C = ad + \bar{b}c + \bar{d}c$$

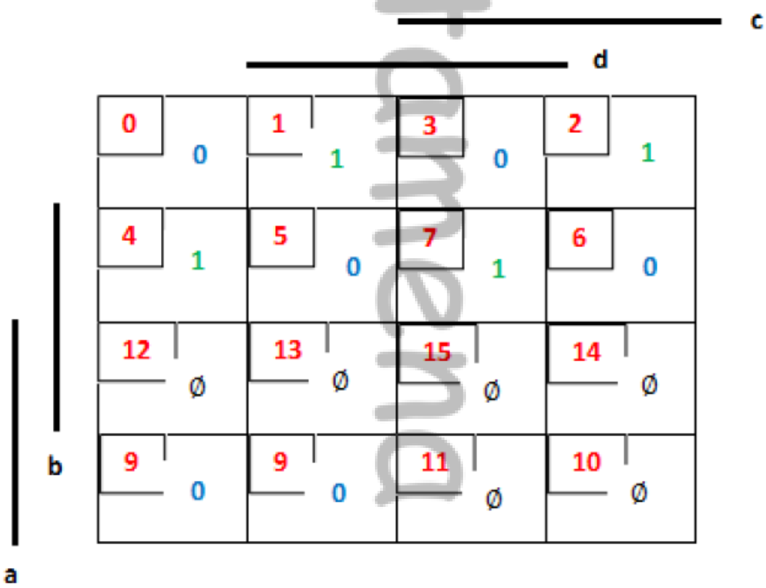


$$D = a\bar{d} + \bar{a}\bar{b}d + \bar{a}d\bar{c}$$

Et on obtient pour la dernière sortie, E :

$$E = \bar{a}\bar{b}d\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c\bar{d} + \bar{a}b\bar{d}\bar{c} + \bar{a}bdc = \bar{a}\bar{b}\left(d\bar{c} + c\bar{d}\right) + \bar{a}b\left(\bar{d}\bar{c} + dc\right)$$

$$= \bar{a}\bar{b}(d \oplus c) + \bar{a}b\overline{(d \oplus c)} = \bar{a}\left(\bar{b}(d \oplus c) + b\overline{(d \oplus c)}\,\right) = \bar{a}(b \oplus d \oplus c)$$



Exercice 2 :

Il est demandé de réaliser f avec 2 décodeurs 3/8, donc possédant chaqu'1 3 entrées et 8 sorties (le nombre de sorties dans un decodeur est 2^n tel que n est le nombre d'entrées).

→ F étant une fonction donnée sous sa forme algébrique,

→ ici F est sous sa forme disjonctive ⟺ $\sum$ min termes ($\sum m_i$) ayant 6 (six) variables d'entrées (A, B, C, D, E et F).

→ Donc, on va représenter les trois entrées (A, B et C) avec un decodeur 3/8, et les autres trois (D, E et F) avec un deuxième décodeur 3/8.

les différentes combinaisons :

mintermes	C	B	A
m_0		0	0
m_1		0	1
m_2		1	0
m_3		1	1
m_4		0	0
m_5		0	1
m_6		1	0
m_7		1	1

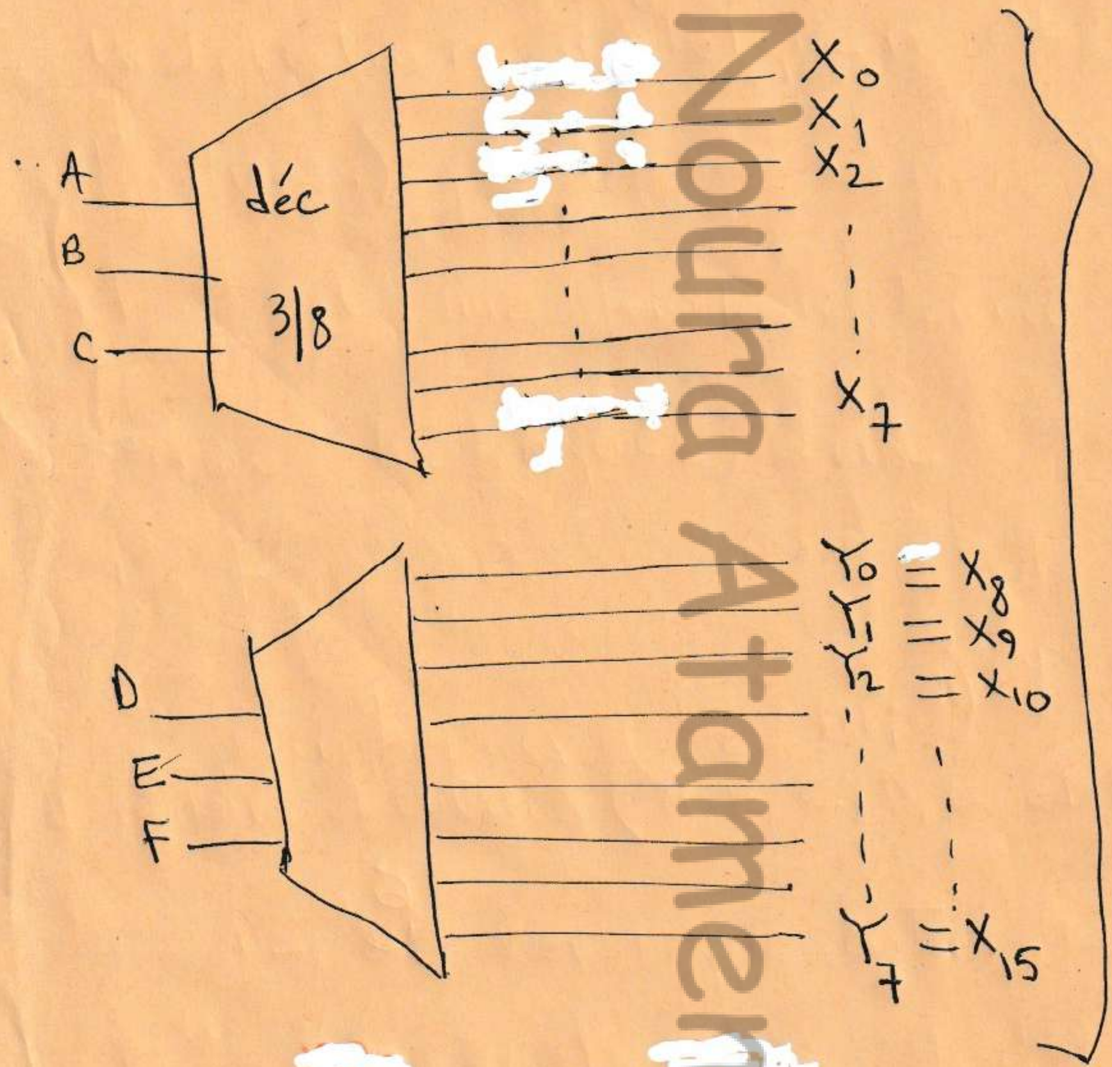
décodeur (1)

mintermes	F	E	D
m_8		0	0
m_9		0	1
m_{10}		1	0
m_{11}		1	1
m_{12}		0	0
m_{13}		0	1
m_{14}		1	0
m_{15}		1	1

décodeur (2)

(Utilisez ces combinaisons aussi dans le TD4 (Multiplexeur))

→ chaque minterme de la fonction F possède 6 bits, les trois premiers bits sont générés par le 1er décodeur, et les trois derniers par le 2ème décodeur.

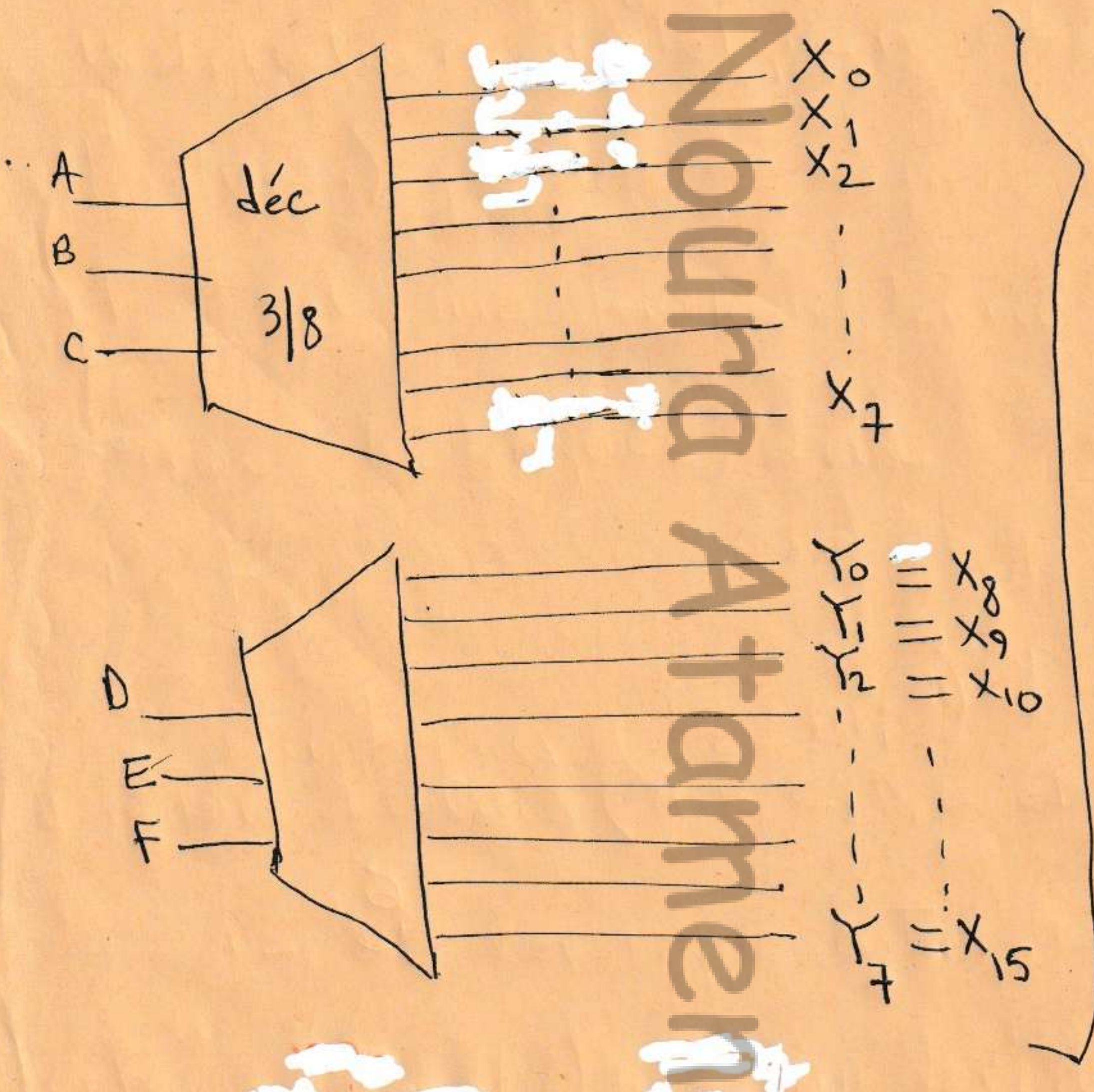


→ $F = \underbrace{\bar{A}\bar{B}\bar{C}}_{m_0}\,\underbrace{\bar{D}\bar{E}\bar{F}}_{m_8} + \underbrace{ABC}_{m_7}\cdot\underbrace{DEF}_{m_{15}} + \underbrace{\bar{A}BC}_{m_4}\,\underbrace{DE\bar{F}}_{m_{11}} + \underbrace{AB\bar{C}}_{m_3}\,\underbrace{\bar{D}\bar{E}F}_{m_{12}}$

Voir le dressage de la table de vérité, pour définir les différents mintermes m_0 ——— m_7 et m_8 ——— m_{15}

(7)

→ chaque minterme de la fonction F possède 6 bits, les trois premiers bits sont générés par le 1^{er} décodeur, et les trois derniers par le $2^{ème}$ décodeur.



→ $F = \underbrace{\bar{A}\bar{B}\bar{C}}_{m_0}\,\underbrace{\bar{D}\bar{E}\bar{F}}_{m_8} + \underbrace{ABC}_{m_7}\cdot\underbrace{DEF}_{m_{15}} + \underbrace{\bar{A}\bar{B}C}_{m_4}\,\underbrace{DE\bar{F}}_{m_{11}} + \underbrace{AB\bar{C}}_{m_3}\,\underbrace{\bar{D}\bar{E}F}_{m_{12}}$

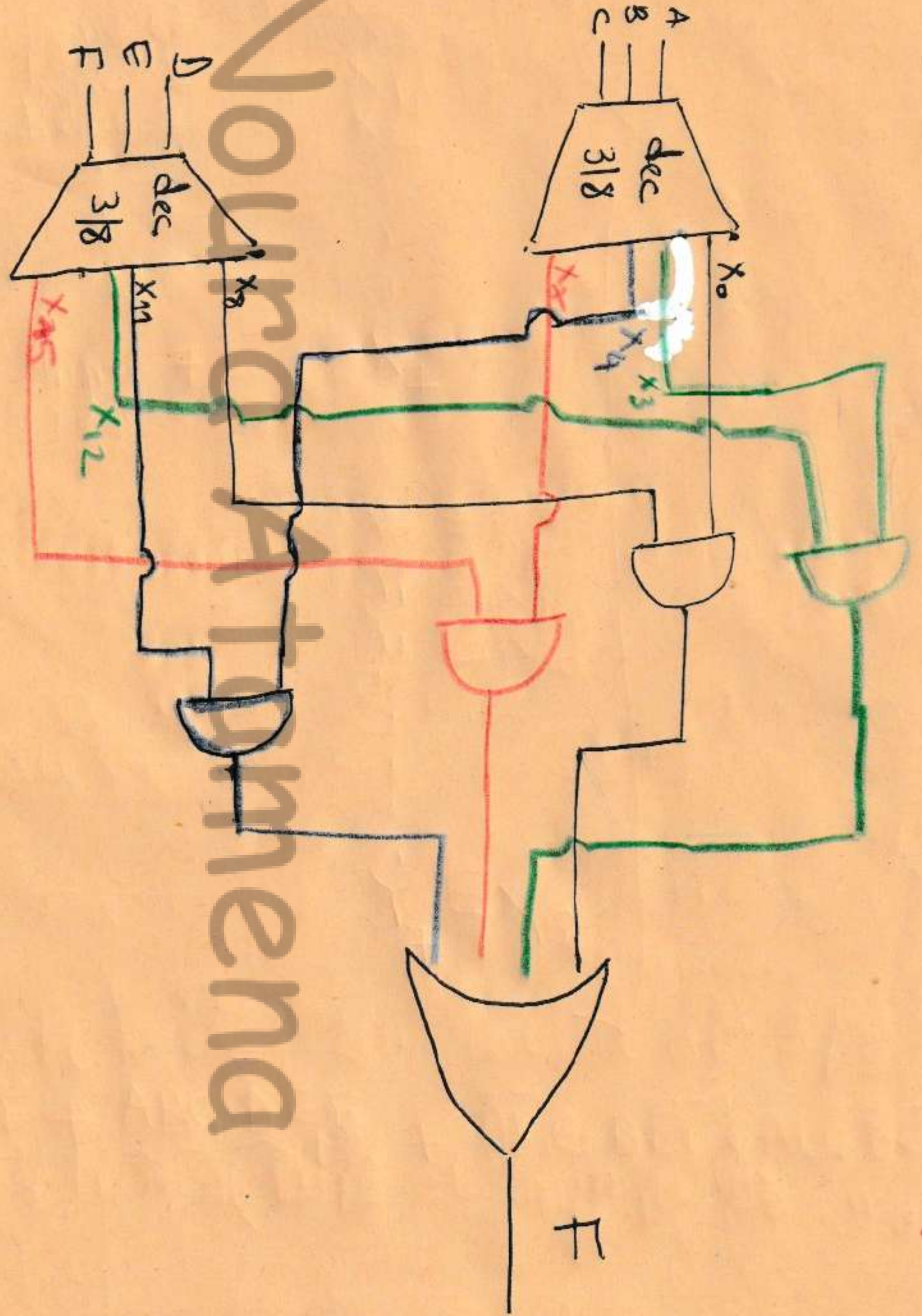
Voir le dressage de la table de Vérité, pour définir les différents mintermes.

m_0 —— m_7 et m_8 —— m_{15}

On aura donc:

$$F(A,B,C,D,E,F) = X_0 \cdot X_8 + X_7 X_{15} + X_4 X_{11} + X_3 X_{12}$$

→ Logigramme:



Exercice 3 :

C'est le même principe suivi dans l'exo2.

→ les fonctions F_1, f_2, f_3 et f_4 sont à quatre (4) variables (A, B, C, D) ⇒ donc le décodeur à utiliser sera 4/16 ($4/2^4$).

→ utiliser la même table de vérité (côté combinaisons je veux dire) pour définir les mintermes sélectionnés à chaque fois, étant donné que chaque sortie S_i du décodeur représente un minterme de la fonction, sélectionnée seule par la combinaison correspondante à l'entrée du décodeur.

Remarque :

L'idée de l'exercice c'est de réaliser un ensemble de fonctions avec un seul circuit combinatoire (le décodeur).

→ les fonctions F_1, F_2, F_3 et F_4 peuvent être écrites :

$F_1 = m_7 + m_{11}$, $F_2 = m_0 + m_{15} + m_9$

$F_3 = m_{14}$, $F_4 = m_8$

→ Le logigramme :