

TD1 : Archi.

A	B	C	$F(A, B, C)$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Q.1.1 Générer les deux expressions logiques correspondantes (somme de produits et produit de sommes)

$$F_{\text{sop}} = \bar{A}\bar{B}C + \underline{A\bar{B}\bar{C}} + \bar{A}\underline{B\bar{C}} + \underline{A\bar{B}C} + \underline{AB\bar{C}} \quad (\text{facteurs en commun})$$

$$F_{\text{pos}} = (A+B+C) \cdot (A+\bar{B}+\bar{C}) \cdot (\bar{A}+\bar{B}+\bar{C})$$

Q.1.2 Simplifier les deux expressions en utilisant les règles de l'algèbre de Boole. Montrez par transformations quelles sont bien équivalentes. Construire le diagramme de Karnaugh de l'une des deux (SOP plus courant).

$$\begin{aligned} F_{\text{sop}} &= \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}(C+\bar{C}) + B\bar{C}(A+\bar{A}) \\ &= \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B} + B\bar{C} + A\bar{B}C \quad (\text{vaut } 1) \\ &= \bar{B}C(A+\bar{A}) + A\bar{B} + B\bar{C} \\ &= \bar{B}C + A\bar{B} + B\bar{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{pos}} &= (A+B+C) \cdot (A+\underline{\bar{B}+\bar{C}}) \cdot (\bar{A}+\underline{\bar{B}+\bar{C}}) \\ &= (A+B+C) \cdot (\bar{B}+\bar{C} + (A \cdot \bar{A})) \\ &= (A+B+C) \cdot (\bar{B}+\bar{C}) \\ &= A\bar{B} + A\bar{C} + \cancel{B\bar{B}} + B\bar{C} + \cancel{C\bar{C}} + \bar{C}\bar{B} \\ &= A\bar{B} + \underline{A\bar{C}} + B\bar{C} + \bar{B}C \\ &\quad \quad \quad \downarrow \rightarrow A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C \\ &= \underline{A\bar{B}} + \underline{A\bar{C}} + \underline{A\bar{B}\bar{C}} + \underline{B\bar{C}} + \underline{\bar{B}C} \end{aligned}$$

$$= \bar{A}\bar{B}(1+\bar{C}) + B\bar{C}(1+A) + \bar{B}C$$

$$= \bar{A}\bar{B} + B\bar{C} + \bar{B}C \text{ ok.}$$

TABLE DE
KARNAUGH

A \ BC	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	1	1	0	1

(le tableau est taurique)

On fait des groupes de taille 2^n (de 1)

On trouve les points communs de chaque grp.

$$F = \bar{B}C + B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}.$$

Q 1.3 Considérer les fonctions logiques suivantes. Pour chacune d'elles, utiliser le diagramme de Karnaugh pour simplifier les expressions. Dessinez le circuit correspondant. Certaines simplifications sont encore possible pour certaines.....

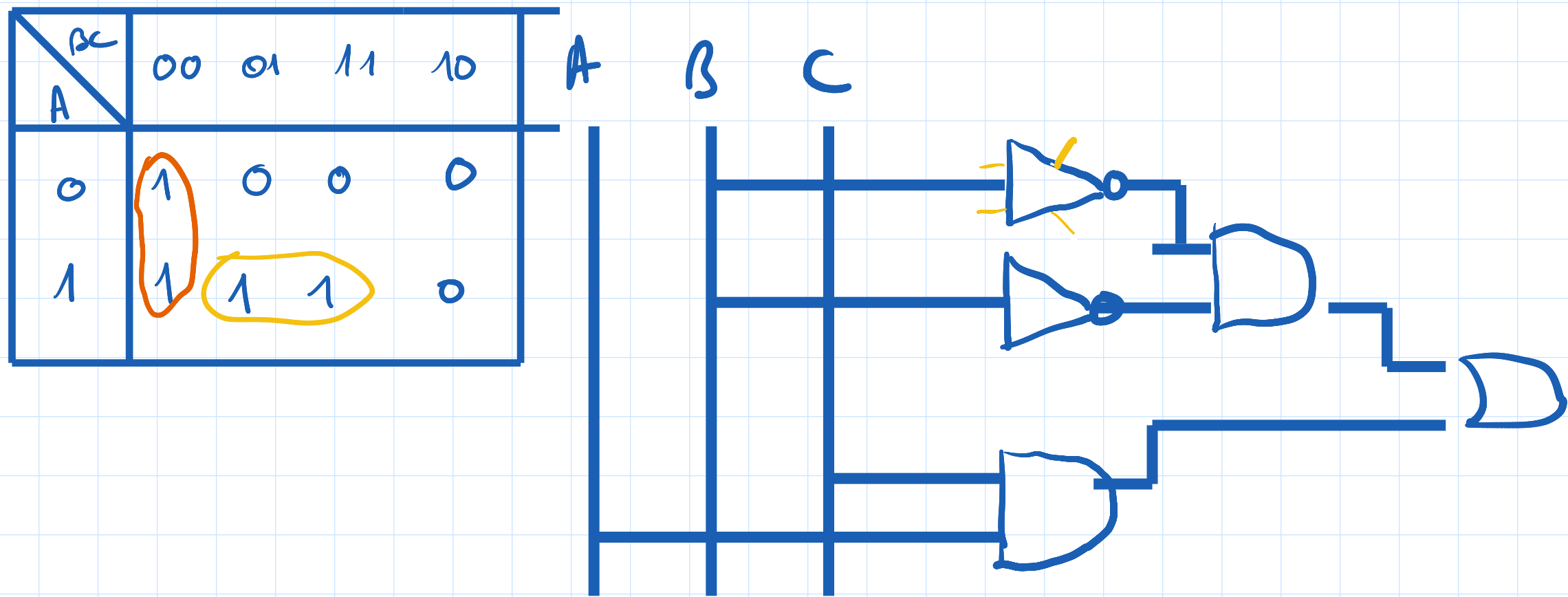
1. $F_1(A, B, C) = A./B.C + A.B./C + A.B.C$

2. $F_2(A, B, C) = /A./B./C + A./B + A.B.C$

3. $F_3(A, B, C) = /A./B + /A.B./C + /B./C + A./B.C$

4. $F_4(A, B, C, D) = B./C./D + /A.B./D + A.B.C./D$

$$F_2(A, B, C) = \bar{A} \bar{B} \bar{C} + A \bar{B} + ABC = \bar{B} \bar{C} + AC$$



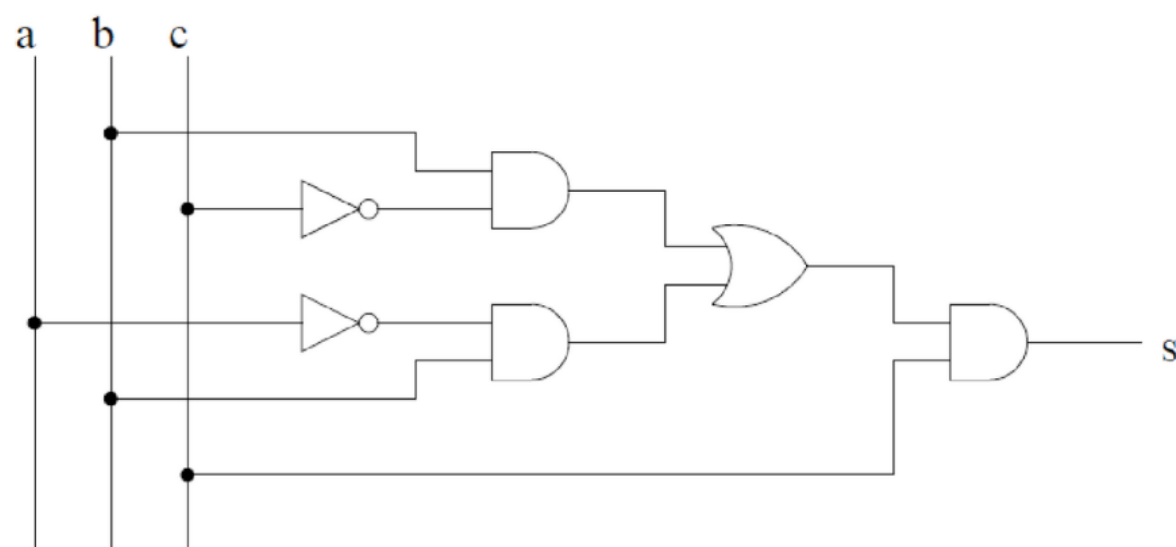
$$4. F_4(A, B, C, D) = B.C.D + \bar{A}.B.D + A.B.C.D$$

A \ CD	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	0	0	1
11	1	0	0	1
10	0	0	0	0

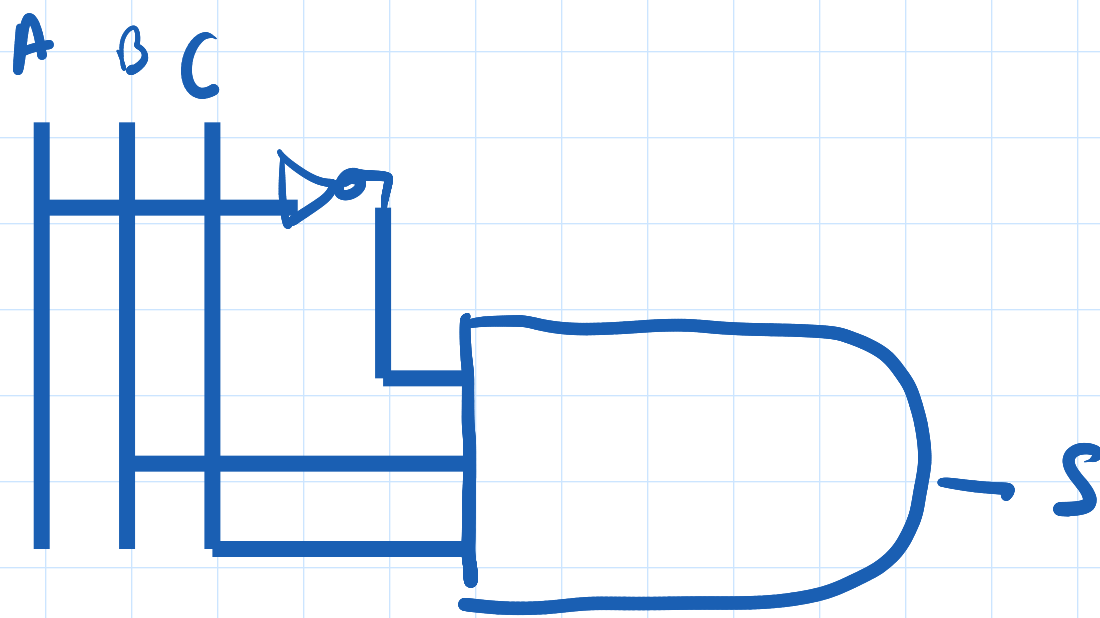
$$F_4(A, B, C, D) = \bar{D}B$$

Q 2.1 Calculer la table de vérité du circuit logique suivant et donner une expression logique simple pour cette fonction logique.

Q 2.2 Redessiner son circuit logique après simplification..



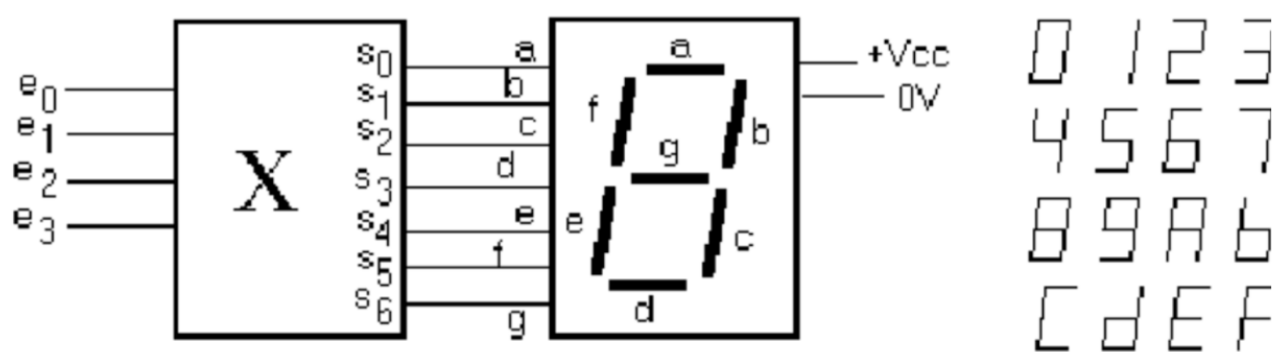
$$F = (B\bar{C} + \bar{A}B).C = B\bar{C}C + \bar{A}BC = \bar{A}BC$$



Exercice 3 Afficheur 7 segments

Trouver le schéma du composant X. Ses 4 entrées correspondent à la représentation binaire d'un chiffre entre 0 et 15. Il faut fournir en sortie les 7 signaux nécessaires à l'affichage du chiffre hexadécimal correspondant. On suppose qu'il faut un 1 pour allumer un segment, et un 0 pour l'éteindre.

- 1 : Construire la table de vérité des 7 signaux S0, S1, ... S6
 - 2 : Donnez les expressions logiques de chaque sortie en fonction des entrées.
 - 3 : Dessinez quelques circuits
- Vous verrez d'ici quelques temps comment générer ce circuit sur la carte Nexys3.



petite table de vérité aberrante fréro.