Exercice n° 1 : (3 pts) *(Temps recommandé : 10 mn)*

Convertir les nombres suivants dans les bases correspondantes :

METHODE :
* 1111 0001 = (**1111 1111** – 0000 1111 + 1) = **255** – 15 + 1 = **241**
* FFF0 H = **FFFF** - 000F = **65535** – 15 = **65520**
* 2058 = **1029***2 = **405 H** * 2 = **80A H**

NB : **Valeurs vues en TD**, **modifiées légérement**

BINAIRE	HEXADECIMAL	DECIMAL
1111 0001	**F1 H**	**241**
1111 1111 1111 0000	FFF0 H	**65520**
1000 0000 1010	**80A H**	2058

Exercice n° 2 : (5 pts) *(Temps recommandé : 20 mn)*

1. Montrer que :

$$\bar{u}b + \bar{a}\,\bar{e}\left(u + \bar{b}\right) = \bar{u}b + \bar{a}\,\bar{e}$$

Solution :

On pose $\boldsymbol{T = \bar{u}b + \bar{a}\,\bar{e}\,(\overline{\bar{u}b})}$

de la forme $\boldsymbol{A + \bar{A}\,B}$ ***avec*** $\boldsymbol{A = \bar{u}b}$ ***et*** $\boldsymbol{B = \bar{a}\,\bar{e}}$

donc $T_{simplifiée}$: $\boldsymbol{T = \bar{u}b + \bar{a}\,\bar{e}}$

2. En déduire la forme simplifiée suivante :

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

Solution :

On pose $\boldsymbol{T_2 = A + \bar{A}b + a\,e}$

avec $\boldsymbol{A = \bar{u}b + \bar{a}\,\bar{e}\left(\overline{\bar{u}b}\right)}$ ***lui même*** $\boldsymbol{= \bar{u}b + \bar{a}\,\bar{e}}$ ***(d'après (1°))***

On retrouve la forme : $\boldsymbol{A + \bar{A}\,b + ae}$

donc $T_{2simplifiée}$: $\boldsymbol{T_2 = \bar{u}b + \bar{a}\,\bar{e} + b + a\,e}$

donc $T_{2simplifiée}$: $\boldsymbol{T_2 = \overline{a \oplus e} + b}$

Exercice n° 3 : (12 pts) *(Temps recommandé : 30 mn)*

1. On donne les 4 fonctions booléennes : *(2 pts)*

$$\boldsymbol{F_1 = \bar{d}\bar{e}\bar{f}\,(\,\bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}bc + \bar{a}b\bar{c}\,)}$$
$$\boldsymbol{F_2 = \bar{d}e\bar{f}\,(\,ab\bar{c} + abc + a\bar{b}c + a\bar{b}\bar{c}\,)}$$
$$\boldsymbol{F_3 = \bar{d}e\bar{f}\,(\,\bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}bc + \bar{a}b\bar{c}\,)}$$
$$\boldsymbol{F_4 = \bar{d}\bar{e}\bar{f}\,(\,ab\bar{c} + abc + a\bar{b}c + a\bar{b}\bar{c}\,)}$$

- Donner les expressions de F_1 et F_2 en fonction de portes **NAND** **exclusivement**.

$$F_1 = \overline{\overline{\overline{d}\,\overline{e}\,\overline{f} \,.\, (\overline{\overline{\overline{\overline{a}\,\overline{b}\,\overline{c}} \,.\, \overline{\overline{a}\,\overline{b}\,c} \,.\, \overline{\overline{a}bc} \,.\, \overline{\overline{a}b\overline{c}}}})}}$$

et

$$F_2 = \overline{\overline{\overline{d}\,e\,\overline{f} \,.\, (\overline{\overline{\overline{ab\overline{c}} \,.\, \overline{abc} \,.\, \overline{a\overline{b}c} \,.\, \overline{a\overline{b}\,\overline{c}}}})}}$$

- Donner l'inventaire des portes NAND utilisées pour chacune des deux fonctions F_1 et F_2

NB : 1) AUCUN SCHEMA N'EST RECQUIS.

2) Les variables « inversées » ($\overline{a}, \overline{b}, \ldots$) ne seront comptabilisées qu'une seule fois !

F1 : 7 NAND2 + 4 NAND3 + 2 NAND4
F2 : 5 NAND2 + 4 NAND3 + 2 NAND4

2. Simplifier F_1, F_2, F_3 et F_4 <u>SEPAREMENT</u>. *(4 pts)*

$$F_1 = \overline{a}\,\overline{d}\,\overline{e}\,\overline{f}$$
$$F_2 = a\overline{d}e\overline{f}$$
$$F_3 = \overline{a}\,\overline{d}e\overline{f}$$
$$F_4 = a\overline{d}\,\overline{e}\,\overline{f}$$

3. Dresser la Table de Karnaugh de la fonction F = $F_1 + F_2 + F_3 + F_4$ *(3 pts)*
et donner l'expression de la forme simplifiée (Fs)

(F) \ a b c d e f	0 0 0	0 0 1	0 1 1	0 1 0	1 1 0	1 1 1	1 0 1	1 0 0
0 0 0	1	1	1	1	1	1	1	1
0 0 1								
0 1 1								
0 1 0	1	1	1	1	1	1	1	1
1 1 0								
1 1 1								
1 0 1								
1 0 0								

$$F = \overline{d}\,\overline{f}$$

4. On pose G = Fs + df *(2 * 1.5 pts)*

- Donner l'expression simplifiée de G (désignée par Gs).

$$Gs = \overline{d}\,\overline{f} + d\,f$$

Soit

$$Gs = \overline{d \oplus f}$$

- Exprimer Gs en NOR₂ (NOR à <u>deux entrées exclusivement</u>)

$$Gs = \overline{\overline{\overline{d}\,\overline{f} + d\,f}}$$

Soit

$$Gs = \overline{\overline{\overline{\overline{d} + \overline{f}} + \overline{d + f}}}$$

- Donner l'inventaire des portes NOR2 utilisées :

Gs : 6 NOR2

Bon Courage