



Corrigé type d'examen de la première session

EXERCICE 1 (6 pts)

1. Effectuer les conversions suivantes :

- a) $(54,3)_6 = 5 \times 6^1 + 4 \times 6^0 + 3 \times 6^{-1} = (34,5)_{10}$, **0.75 Pt**
 b) $(5AC3,D7)_{16} = (0101101011000011,11010111)_2 = (11223003,3113)_4$, **0.75 Pt**
 c) $(54)_{10} = 32+16+4+2 = (110110)_2 = (101101)_{\text{Gray}}$, **0.75 Pt**
 d) $(10110100)_{C2} = -(01001100)_2 = (-76)_{10}$, **0.75 Pt**
 e) $(-45)_{10} = -(32+8+4+1) = -(00101101)_2 = (10101101)_{s+va \text{ (sur 8bits)}}$, **0.75 Pt**
 f) $(11011011)_{\text{gray}} = (10010010)_2$, **0.75 Pt**

2. Effectuer les opérations suivantes :

a) $(1111,011)_2 - (101,1101)_2$

$$\begin{array}{r} (1111,0110)_2 \\ - (0101,1101)_2 \\ \hline = (1001,1001)_2 \end{array}$$

0.75 Pt

b) $(1000100,0111)_2 \div (10,1)_2 = (?)_2$

$$\begin{array}{r} 1000100,111 \quad | \quad 101 \\ \underline{101} \\ 00111 \\ \underline{101} \\ 01000 \\ \underline{101} \\ 00110 \\ \underline{101} \\ 00111 \\ \underline{101} \\ 0101 \\ \underline{101} \\ 000 \end{array}$$

0.75 Pt

EXERCICE 2 (4 pts)

1. Le plus grand réel négatif (PGRN) correspond à la valeur négative la plus proche de zéro que l'on peut représenter dans ce format, il correspond donc à la valeur avec la plus petite mantisse (PPM) et le plus petit exposant décalé (PPED) :

$PPM = 000000000$, $PPED = (000001)_2 = (1)_{10} \Rightarrow PPE = PPED - D = 1 - 31 = -30$

$\Rightarrow PPRP = -(1,0)_2 \times 2^{-30} = -2^{-30} \approx -10^{-9}$, **1 Pt**

2. La représentation correspondant au nombre décimal : -9,5625

$(-9,5625)_{10} = -(8+1+0.5+0,0625)_{10} = -(1001,1001)_2 = -(1,0011001)_2 \times 2^3$, donc :

$ED = E + D = 3+31=(34)_{10}=(100010)_2 \Rightarrow (-9,5625)_{10} = \boxed{1 \quad 100010 \quad 001100100}$
 $= (1100010001100100)_{\text{IEEE754(DemiP)}} = (\text{C464 h})_{\text{IEEE754(DemiP)}}$, **1 Pt**

3. La valeur en décimal de la représentation : 0100010110101000

On a, $ED = (100010)_2 = (34)_{10} \Rightarrow E = ED - D = 34 - 31 = 3$, donc :

$N = + (1,110101)_2 \times 2^3 = (1110,101)_2 = +(\text{14,625})_{10}$, **1 Pt**

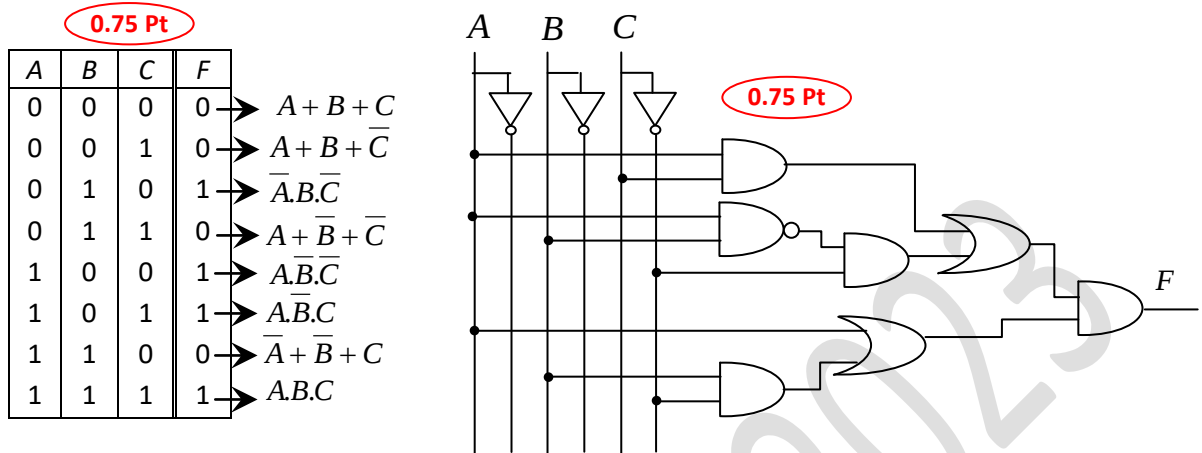
4. Convertir la représentation suivante de demi-précision à simple précision : 0011100011111000

$(0011100011111000)_{\text{IEEE754(DemiP)}} = (001111100011111000...00)_{\text{IEEE754(SP)}} = (\text{3E3E0000 h})_{\text{IEEE754(SP)}}$

1 Pt

EXERCICE 3 (10 pts)

- I. 1. La table de vérité et le logigramme correspondant à cette expression.



2. La première et la deuxième forme canonique de cette expression.

La 1^{ère} F.C : $F(A, B, C) = \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + A\bar{B}C$ **0.5 Pt**

La 2^{ème} F.C : $F(A, B, C) = (A + B + C) \cdot (A + B + \bar{C}) \cdot (A + \bar{B} + \bar{C}) \cdot (\bar{A} + \bar{B} + C)$ **0.5 Pt**

- II. 1. Simplification algébrique.

$$F(A, B, C) = \bar{B}\bar{C} + \bar{A}B + \bar{C} + D = (\bar{B} + C)(A + B + C) \cdot \bar{D} = (\bar{B} + C) \cdot (A\bar{B}\bar{D} + C\bar{D})$$

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

0.75 Pt

2. Démonstration de la première égalité

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

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

$$= \bar{A}B + \bar{A}C + \bar{A}B\bar{D} + \bar{A}\bar{B}D + A\bar{B} + A\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}C + \bar{B}D$$

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

0.75 Pt

Démonstration de la deuxième égalité

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

$$= \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D}$$

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

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

$$= \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{B}C\bar{D}$$

0.75 Pt

- III. 1. Les expressions de F et G

$$F = \bar{A} \oplus \bar{B} \oplus \bar{C}$$

0.5 Pt

$$G = A \oplus B \oplus C$$

0.5 Pt

1. Montrer algébriquement que F égale à G.

$$F = \bar{A} \oplus \bar{B} \oplus \bar{C} = (A \oplus B) \cdot \bar{C} + (\bar{A} \oplus \bar{B}) \cdot C = \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}C$$

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

0.75 Pt

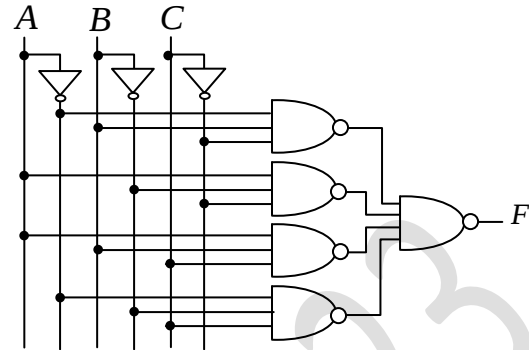
2. Le schéma logique de F en utilisant uniquement des portes NAND (Non ET).

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

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

$$\overline{\overline{F}} = \overline{\overline{A}B\overline{C}} \cdot \overline{A\overline{B}\overline{C}} \cdot \overline{A.B.C} \cdot \overline{\overline{A}\overline{B}C}$$

0.75 Pt



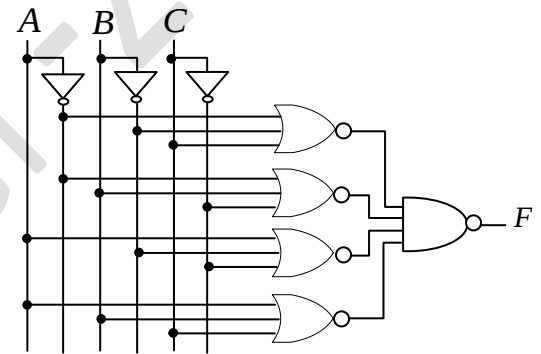
3. Le schéma logique de G en utilisant uniquement des portes NOR (Non OU).

$$G = (\overline{A} + \overline{B} + C).(\overline{A} + B + \overline{C}).(A + \overline{B} + \overline{C}).(A + B + C)$$

$$\overline{\overline{G}} = \overline{(\overline{A} + \overline{B} + C).(\overline{A} + B + \overline{C}).(A + \overline{B} + \overline{C}).(A + B + C)}$$

$$\overline{\overline{G}} = \overline{(\overline{A} + \overline{B} + C)} + \overline{(\overline{A} + B + \overline{C})} + \overline{(A + \overline{B} + \overline{C})} + \overline{(A + B + C)}$$

0.75 Pt



IV. Simplification par la méthode de karnaugh

$$F(A, B, C, D) = \sum(0,1,2,3,4,6,9,10,11)$$

A.B \ C.D		A.B			
		00	01	11	10
C.D	00	1	1	0	0
	01	1	0	0	1
	11	1	0	0	1
	10	1	1	0	1

Donc, la fonction simplifiée est : $F(A, B, C, D, E) = \overline{A}\overline{D} + \overline{B}.C + \overline{B}.D$

0.75 Pt

$$F(A, B, C, D, E, F) = \sum (0,1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,14,15,16,18,20,22,23,24,26,28,30,31,33, \\ 35,40,41,42,43,44,46,49,51,56;57,58,59,60,62)$$

$C.D$		00	01	11	10
$E.F$	00	1	1	1	1
	01	1	0	0	1
	11	1	1	1	1
	10	1	1	1	1

$A.B = 00$

$C.D$		00	01	11	10
$E.F$		1	1	1	1
	00	0	0	0	0
	01	0	1	1	0
	11	1	1	1	1
	10	1	1	1	1

$A.B = 01$

$C.D$		00	01	11	10
$E.F$	00	0	0	1	1
	01	1	0	0	1
	11	1	0	0	1
	10	0	0	1	1

$A.B = 10$

$C.D$		00	01	11	10
$E.F$	00	0	0	1	1
	01	1	0	0	1
	11	1	0	0	1
	10	0	0	1	1

$A.B = 11$

Donc, la fonction simplifiée est : $F(A, B, C, D, E, F) = C\bar{F} + \bar{A}\bar{F} + \bar{A}D.E + \bar{B}\bar{D}.F + A\bar{D}.F$

1.25 Pt