TD1 : Architecture

Exercice 1 :

1/

$$\begin{array}{l} 58 \div 2 = 29 \text{ r } 0 \\ 29 \div 2 = 14 \text{ r } 1 \\ 14 \div 2 = 7 \text{ r } 0 \\ 7 \div 2 = 3 \text{ r } 1 \\ 3 \div 2 = 1 \text{ r } 1 \\ 1 \div 2 = 0 \text{ r } 1 \end{array}$$

$58_{10} = 111010_2$

$= 000000\ 0000111010_2$

$58_{10} = 0000\ 0000\ 0011\ 1010_2$ (cà 2)

$= 0\quad 0\quad 3\quad A\quad H$

$-2_{10} = 0000\ 0000\ 0000\ 0010_2$

$= 1111\ 1111\ 1111\ 1101$ (cà 2)

$+ \qquad\qquad\qquad\qquad 1$

$1111\ 1111\ 1111\ 1110$

$F\quad F\quad F\quad E\quad H$

$-32 = ?$

$$\begin{array}{l} 32 \div 2 = 16 \text{ r } 0 \\ 16 \div 2 = 8 \text{ r } 0 \\ 8 \div 2 = 4 \text{ r } 0 \\ 4 \div 2 = 2 \text{ r } 0 \\ 2 \div 2 = 1 \text{ r } 0 \\ 1 \div 2 = 0 \text{ r } 1 \end{array}$$

$32_{10} = 100000_{(2)}$

$= 0000\ 0000\ 0010\ 0000_{(2)}$

$= 1111\ 1111\ 1101\ 1111$

$+ \qquad\qquad\qquad\qquad 1$

$= 1111\ 1111\ 1110\ 0000$ (cà 2)

$= F\quad F\quad E\quad 0\quad H$

$32768 = ?$

on ne peut pas représenter le nombre 32768 sur 16 bit puisque

$32768 \notin [-32768, 32767]$

X nbit

$x \in [-2^{n+1}, 2^{n-1} - 1]$

$x \in [-2^{15}, 2^{15} - 1]$

$x \in [-32768, 32767]$

$-32768 = 1000\ 0000\ 0000\ 0000_{(2)}$

$= 0111\ 1111\ 1111\ 1111$

$+ \qquad\qquad\qquad\qquad 1$

$= 1000\ 0000\ 0000\ 0000$

$= 8\quad 0\quad 0\quad 0\quad H$

$95000_{(10)}$ on ne peut pas représenter 95000 sur 16 bit puisque $95000 \notin [2^{15}, 2^{15}-1]$

2)

* $FFFF\ H = 1111\ 1111\ 1111\ 1111$

$0000\ 0000\ 0000\ 0000$ (cà 2)

$+ \qquad\qquad\qquad\qquad 1$

$= 0000\ 0000\ 0000\ 0001_{(2)}$

$= -1_{(10)}$

* $0041\ H = 0000\ 0000\ 0100\ 0001$ (cà 2)

$= 0 \times 2^{15} + 0 \times 2^{14} + \cdots + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + \cdots + 1 \times 2^0 = 64 + 1 = 65_{(10)}$

* $8000\ H = 1000\ 0000\ 0000\ 0000$

$0111\ 1111\ 1111\ 1111$ (cà 2)

$+ \qquad\qquad\qquad\qquad 1$

$= 1000\ 0000\ 0000\ 0000$

$= -32768_{(10)}$

* $FFBF\ H = 1111\ 1111\ 1011\ 1111$

$0000\ 0000\ 0100\ 0000$

$+ \qquad\qquad\qquad\qquad 1$

$= 0000\ 0000\ 0100\ 0001$

$= -65_{(10)}$

Conversion réel :

Binaire → Decimal

$(101,11)_2 = 2^2 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2}$

$= 4 + 1 + 0,5 + 0,25 = 5,75$

Decimale → Binaire

$(32,625) = (100000,101)_2$

$0,625 \times 2 = \boxed{1},25$

$0,25 \times 2 = 0,5$

$0,5 \times 2 = 1$

Virgule Flottante :

$(100000,101)_2 = 1,00000101 \times 2^{(+)5}$

$= 10000010,1 \times 2^{(-)2}$

IEEE 754 simple précision (32 bit)

1 bit	8 bit	23 bit
signe	Exposant	Mantisse

signe $\begin{cases} 0 & + \\ 1 & - \end{cases}$

Exposant : $127 + 5 = (132)_{10} = (10000100)_2$

Mantisse : 00000101

$1,\boxed{\text{Mantisse}}$

$0,\boxed{\text{Mantisse}}$

0	1000 0100	0000 0101 0000 0000 0000 000

$(4\ 2\ 0\ 2\ 8\ 0\ 0\ 0)_H$

$(1)_{10} = (1)_2 = 1,0 \times 2^0$

signe = 0

Exposant = $127 + 0 = (0111\ 1111)_2$

Mantisse = 0

0	0111 1111	000 0000 0000 0000 0000 0000

3 F 8 0 0 0 0 0

$(256)_{10} = (1000\ 0000)_2 = 1,00000000 \times 2^8$

signe = 0

Exposant = $127 + 8 = (135)_{10}$

$= (10000111)_2$

Mantisse = 0 —— 0

0	1000 0111	000 0000 0000 0000 0000 0000

$(4\ 3\ 8\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0)_H$

$(-1)_{10} = 1$

$(1)_{10} = (1)_2 = 1,0 \times 2^0$

signe = 1

Exposant = $127 = (01111111)_2$

Mantisse = 0

1	0111 1111	000 0000 0000 0000 0000 0000

$(B\ F\ 8\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0)_H$

$0,5 = (0,1)_2 = 1,0 \times 2^{-1}$

signe = 0

Exposant = $127 - 1 = (126)_{10} = (01111110)_2$

Mantisse = 0

0	0111 1110	000 0000 0000 0000 0000 0000

$(3\ F\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0)_H$

$16,875 = (10000,111)_2 = 1,0000111 \times 2^4$

$0,875 \times 2 = \boxed{1},75$

$0,75 \times 2 = \boxed{1},5$

$0,5 \times 2 = \boxed{1}$

signe. 0

Exposant $= 127 + 4 = (131)_{10} = (1000\ 0011)_2$

Mantisse $= 0000111$

$\boxed{0}\ \boxed{10000011}\ \boxed{000\ 0111\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000}$

$(4\quad 1\quad 8\quad 7\quad 0\quad 0\quad 0\quad 0)_H$

2)

$(C0400000)_H$

$\boxed{1}\ \boxed{1000\ 0000}\ \boxed{100\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000}$

signe 1

Exposant $= 128$

Mantisse $= 1$

valeur $= (-1)^{signe} \times 2^{(Exposant - 127)} \times 1,$ Mantisse

$= (-1)^1 \times 2^{(128-127)} \times (1,1)_2$

$= -1 \times 2^1 \times 1,5 = \boxed{-3}$

$2^1 \times (1,1)_2 = (11)_2 \times -1 = 3 \times -1 = \boxed{-3}$

$C380000$

$\boxed{1}\ \boxed{100\ 0011\ 1}\ 000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

signe 1 Exposant $= 135$

Mantisse $= 0$

Valeur $= (-1)^1 \times 2^{(135-127)}$

$= -1 \times 2^8 \times 1,0 \times 1,0$

$= -1 \times 2^8 \times 1 = -256$

$1 \times (1,0 \times 2^8) = 100000000 = -256$