1. Convertir les nombre suivants à un format à virgule flottante. Utiliser un format binaire sur 32bit : 1 bit de signe, suivit de 8 bits d'exposant avec un excentrement de 127, suivit d'une mantisse de 23bit implicitement préfixée par "1,".

   (a) 110110.011011_2

   (b) -1.1111001_2

   (c) $-4F7F_{16}$

   (d) 0.00000000111111_2

   (e) $0.1100_2 \times 2^{36}$

   (f) $0.1100_2 \times 2^{-36}$

excentrement => "bias"

Étapes:

1. Convertir portion entière en binaire
2. Convertir portion décimale en binaire
3. Normaliser la valeur
4. Assigner les différentes portions de bits
   $s = \{0, 1\}$
   $e = 127 + x$
   $f =$ partie fractionnaire
5. Combiner le tout
   s e f
   1bit 8bits 23bits

a)

110110.011011_2

1 ~~et~~ 2 sont déjà faits

3

$\underbrace{11011}0.011011_2 = 1.1011\,0011011 \times 2^{5}$

4

$s = 0$

$e = 127 + 5 = 132_{10} \to 1000\,0100_2$

$$\begin{array}{r} 132 \\ -128 \\ \hline 4 \end{array}$$

$m = 1011\,0011011\,\underbrace{00\ldots00}_{12\text{ bits}}$

5 $0\;1000\;0100\;1011\;0011\;011\;0000\;0000\;0000$

b) $-1.1111\ 001_2$

-1.1111001×2^0

S: 1

e: $127 + 0 \Rightarrow 127_{10} \Rightarrow 0111\ 1111$

m: $1111\ 001\ \underbrace{00 \ldots 00}_{16\text{bits}}$

1 0111 1111 1111 001 0000 0000 0000 0000

c) $-4F7F_{16}$

1

$-0100\ 1111\ 01111111.$

$-1.00\ 1111\ 01111111 \times 2^{14}$

S: 1

e: $127+14 \Rightarrow 141_{10} \Rightarrow 1000\ 1101_2$

$$\begin{array}{r} 141 \\ -128 \\ \hline 13 \\ -8 \\ \hline 5 \end{array}$$

m: $00\ 1111\ 01111111\ 0000\ 00000$

$1\ 1000\ 1101\ 00\ 1111\ 01111111\ 0000\ 00000$

2^{-4}

(d) $0.000000000111111_2 = 1.11111 \times 2^{-9}$

$\underline{1.11111} \times 2^{-9}$

s: 0

e: $127 + (-9)$ 118 $\Rightarrow 0111\ 0110_2$

m: $11111\ \underbrace{00\ldots00}_{18\text{ bits}}$

$0\ 0111\ 0110\ 11111\ \underbrace{00\ldots00}_{18\text{ bits}}$

IEEE754 - 32 bits

(e) $0.1100_2 \times 2^{36}$

$0.1100_2 \times 2^{36} \Rightarrow 0.11 \times 2^{36} \Rightarrow 1.1 \times 2^{35}$

s: 0

e: $127 + 35 = 162 \Rightarrow 1010\ 0010$

f: $1\ \underbrace{0\ldots0}_{22\text{ bits}}$

$0\ \ 1010\ \ 0010\ \ 1\ \underbrace{0\ldots0}_{22\text{ bits}}$

(f) $0.1100_2 \times 2^{-36}$

$0.11 \times 2^{-36} \Rightarrow 1.1 \times 2^{-37}$

S: 0

e: $127 + (-37) = 90 \rightarrow 0101\ 1010_2$

m: $1\ \underbrace{00 \sim 00}_{22\text{bits}}$

$0 \quad 0101 \quad 1010 \quad 1\ \underbrace{0 \sim 0}_{22\text{bits}}$

2. Déterminer la représentation décimale des nombres suivants encodés en format virgule flottante, tel que décrit au numéro 1.

(a) $C2F00000_{16}$

(b) $3C540000_{16}$

s eee eeee efff ffff ffff ffff ffff ffff

a) C2F0 0000

$1100\ 0010\ \underbrace{1111}\ 0000\ 0000 \ldots$

S: 1 => négatif

e: 1000 0101 => 133

m: 111 $\underbrace{0 \ldots 0}_{20 \text{ bits}}$

$-1.111 \times 2^{(133-127) \to 6}$

-1111000

$-(2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3) =>$

b) 3C54 0000

$\underbrace{0011\ 1100\ 0}101\ 0100\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

S: 0 => positif

e: 0111 1000 => 120

m: 10101 0...0

1.10101×2^{-7}

$0,000\ 0001101 01_2$

$(2^{-7} + 2^{-8} + 2^{-10} + 2^{-12}) =>$ ___

3. Dans l'ordinateur Pink-Lemon-8, les nombres à virgule flottante sont stocké au format :

$$SEEMMMM_8$$

où chaque chiffre, y compris l'exposant, sont en octal. L'exposant est stocké avec un excentrement (ou excédent, ou *excess*) de 40_8. La mantisse est stockée avec un signe et une magnitude, où le signe est 0 pour les nombres positifs et 4 pour les nombres négatifs. La virgule implicite dans la mantisse est à la fin : $MMMM$ se lit comme $MMMM,0$.

Soit le nombre en virgule flottante représenté par :

$$4366621_8$$

(a) Quel nombre est-ce (en octal) ?

(b) Convertir ce nombre en décimal ?

(c) Comment change la magnitude du nombre si on change l'exposant de 36 à 37 ? Que serait cette nouvelle magnitude en décimal ?

$S \in \{0, 4\}$ "bias" $= 40_8$

a) $\underline{4}\ \underline{36}\ \underline{6621}$

0
1
2
3
4
5
6
7
10
⋮
36
37
40

S: 4 => négatif

e: $36_8 \Rightarrow 36_8 - 40_8 \Rightarrow \underline{-2}_8$

m: 6621_8

$-6621.0_8 \times 8^{-2} \Rightarrow -66.21_8$

b) $-66.21_8 \Rightarrow -(6 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} + 1 \times 8^{-2})$

$\Rightarrow -54.265625_{10}$

c) $\underline{4}\ \underline{37}\ \underline{6621}$

S = 4 => négatif

e = $37_8 \Rightarrow 37_8 - 40_8 \Rightarrow -1$

m: 6621

$-6621.0 \times 8^{-1} \Rightarrow -662.1$

4. Soit le nombre 19557,

(a) Convertir ce nombre en représentation à virgule flottante $SEEMMMM_{10}$ avec excentrement de 40 (et non 50), où la virgule implicite de la mantisse est au tout début (i.e. $0, MMMM$), et où le signe est 1 pour positif et 7 pour négatif.

(b) Quel est l'intervalle de nombre qu'on peut représenter avec ce format ?

(c) Quelle est la représentation de -19557 ?

(d) Quelle est la représentation de 0.0000019557 ?

biais : 40_{10} $\qquad S \in \{1, 7\}$

a) 19557_{10}

$\hookrightarrow 0.19557 \times 10^5$

S : 1 positif

e : $40 + 5 = 45_{10}$

m : 1956

1 45 1956

b) S EE $MMMM_{10}$

7 99 9999 →

1 99 9999 →

S. 7 négatif

e : $99 - 40 \Rightarrow 59$

m. 9999

$-0.9999 \times 10^{59} \Rightarrow$ Min

$0.9999 \times 10^{59} \Rightarrow$ Max

[Min, Max]

c) $-19557_{10} \Rightarrow 7 \; 45 \; 1956$

d) 0. 00000 19557

0.19557×10^{-5}

S : 1

e : $40 + (-5) = 35$

m : 1956

1 35 1956

5. Convertir 41.65_{10} en binaire.

$41_{10} \Rightarrow 32 + 8 + 1$

$2^5 + 2^3 + 2^0$

101001

$.10\overline{1001}$

$10\ 1001.10\overline{1001}_2$

0.65

$\times\ 2$

1.3

-1

0.3

$\times\ 2$

0.6

$\times\ 2$

1.2

-1

0.2

$\times\ 2$

0.4

$\times\ 2$

0.8

$\times\ 2$

1.6