

## Exercices Arithmétique de l'ordinateur. Les réels.

1. Représenter les nombres suivants selon la norme IEEE 754.

a) 243,125

b) 5412,15

c) -58,25

d) -175,58

e) 182,5625

f) 320,05

2. Soit les chaînes binaires codées sous la norme IEEE 754. Représenter la valeur du nombre en décimal pour chaque chaînes ci-dessous :

a)

[illegible]

b)

[illegible]

c)

0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

d)

[illegible]

3. Soit les chaînes binaires codées sous la norme IEEE 754. Représenter en hexadécimal chacune de ces chaînes.

a)

[illegible]

b)

[illegible]

c)

0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

d)

[illegible]

## Corrigé

1.

a) On doit d'abord exprimer le nombre en binaire naturel:


Partie entière		Partie fractionnaire	En binaire, on a donc $1111\ 0011,001 = 1,1110\ 0110\ 01_2 \times 10_2^{111_2}$ .
243	2	2	,125
121	1	0	,25
60	1	0	,50
30	0	1	,00
15	0		
7	1		
3	1		
1	1		
0	1		

On détermine l'exposant en additionnant  $127 = 0111\ 1111$  à  $7 = 0000\ 0111$  à, ce qui donne :

	1	1	1	1	1	1	1	
	0	0	0	0	0	1	1	1
+	0	1	1	1	1	1	1	1
	1	0	0	0	0	1	1	0

Selon la norme, le nombre s'écrit 01000 01101110 0110 0100 0000 0000 000.

b) On exprime le nombre en binaire naturel:

Partie entière			Partie fractionnaire	
5 412	2		2	,15
2 706	0		0	,30
1 353	0		0	,60
676	1		1	,20
338	0		0	,40
169	0		0	,80
84	1		1	,60
42	0		1	,20
21	0		0	,40
10	1		0	,80
5	0		1	,60
2	1		...	...
1	0			
0	1			

Période

En binaire, on a donc  $1\ 0101\ 0010\ 0100,00\ \overline{1001} = 1,0101\ 0010\ 0100\ 00\ \overline{1001}_2 \times 10_2^{1100_2}$ .

On détermine l'exposant en additionnant  $127 = 0111\ 1111$  à  $12 = 0000\ 1010$ , ce qui donne :

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccccccc}
 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0
 \end{array} \\
 + \begin{array}{ccccccc}
 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1
 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccccccc}
 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1
 \end{array}
 \end{array}$$

Selon la norme, le nombre s'écrit  $0\ 1000\ 1011\ 0101\ 0010\ 0100\ 0010\ 0110\ 011$ .

c) On exprime le nombre en binaire naturel:

Partie entière		Partie fractionnaire	
58	2	2	,25
29	0	0	,5
14	1	1	,0
7	0		
3	1		
1	1		
0	1		

En binaire, on a donc  $-111010,01 = -1,1101\ 001_2 \times 10_2^{101_2}$ .

On détermine l'exposant en additionnant  $127 = 0111\ 1111$  à  $5 = 0000\ 0101$ , ce qui donne :

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccccccc}
 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1
 \end{array} \\
 + \begin{array}{ccccccc}
 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1
 \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{ccccccc}
 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0
 \end{array}
 \end{array}$$

Selon la norme, le nombre s'écrit  $1\ 1000\ 0100\ 1101\ 0010\ 0000\ 0000\ 0000\ 000$ .

d) On exprime le nombre en binaire naturel:

Partie entière		Partie fractionnaire	
175	2	2	,58
87	1	1	,16
43	1	0	,32
21	1	0	,64
10	1	1	,28
5	0	0	,56
2	1	1	,12
1	0	0	,24
0	1	0	,48
		0	,96
		1	,92
		1	,84
		1	,68
		1	,36
		0	,72
		1	,44
		0	,88
		1	,76
		...	...

En binaire, on a donc

$$-1010\ 1111,1001\ 0100\ 0111\ 1010\ 1... = -1,0101\ 1111\ 0010\ 1000\ 1111\ 0101..._2 \times 10_2^{111_2}.$$

On détermine l'exposant en additionnant  $127 = 0111\ 1111$  à  $7 = 0000\ 0111$ , ce qui donne :

	1	1	1	1	1	1	1	
	0	0	0	0	0	1	1	1
+	0	1	1	1	1	1	1	1
	1	0	0	0	0	1	1	0

Selon la norme, le nombre s'écrit 11000 01100101 1111 0010 1000 1111 010.

e) On exprime le nombre en binaire naturel:

Partie entière		Partie fractionnaire	
182	2	2	,5625
91	0	1	,125
45	1	0	,25
22	1	0	,5
11	0	1	,0
5	1		
2	1		
1	0		
0	1		

En binaire, on a donc  $1011\ 0110,1001 = 1,0110\ 1101\ 001_2 \times 10_2^{111_2}$ .

On détermine l'exposant en additionnant  $127 = 0111\ 1111$  à  $7 = 0000\ 0111$ , ce qui donne :

	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	1	1
+	0	1	1	1	1	1	1
	1	0	0	0	0	1	0

Selon la norme, le nombre s'écrit 0 1000 0110 0110 1101 0010 0000 0000 000 .

f) On exprime le nombre en binaire naturel:

Partie entière		Partie fractionnaire	
320	2	2	,05
160	0	0	,10
80	0	0	,20
40	0	0	,40
20	0	0	,80
10	0	1	,60
5	0	1	,20
2	1	0	,40
1	0	0	,80
0	1	1	,60
		1	,20
		...	...

Période

En binaire, on a donc  $1\ 0100\ 0000,00\ 0011 = 1,0100\ 0000\ 00\ 0011_2 \times 10_2^{1000_2}$ .

On détermine l'exposant en additionnant  $127 = 0111\ 1111$  à  $7 = 00000111$ , ce qui donne :

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccccccc}
 & 1 & 1 & 1 & 1 & & & \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 + & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\
 \hline
 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1
 \end{array}
 \end{array}$$

Selon la norme, le nombre s'écrit 0 1000 0111 0100 0000 0000 1100 1100 110 .

2.

- a) 58
- b) -145,25
- c) 0,005
- d) -4096

3.

- a) 42680000
- b) C3114000
- c) 3BA3D70A
- d) C5800000