



Classes :	INFO 12	Date :	01/10/2007
Matière :	Architecture des ordinateurs	Enseignants :	Omar Cheikhrouhou

Architecture des ordinateurs
TD N°2 : systèmes de numération et de codage

Exercice 1

Les quelles de propositions suivantes sont justes. Expliquez votre choix :

1. Sur un octet on peut représenter les nombres entiers compris entre :
 - a. 0 et 255
 - b. -127 et 128
 - c. -126 et 127
2. sur un octet on peut représenter, en complément à deux, les nombres relatifs compris entre :
 - a. 0 et 255
 - b. -127 et 127
 - c. -128 et 127
3. sur un octet on peut représenter, en complément restreint (complément à 1), les nombres relatifs compris entre :
 - a. 0 et 255
 - b. -127 et 127
 - c. -128 et 127
4. sur un octet on peut représenter, en signe et valeur absolue, les nombres relatifs compris entre :
 - a. 0 et 255
 - b. -127 et 127
 - c. -128 et 127

Exercice 2

Sur n bits, quel est l'intervalle des entiers relatifs que l'on peut coder en :

- a. Entier naturel.
- b. Complément à 2.
- c. Signe-valeur absolue.

Exercice 3

Je veux réaliser un additionneur qui lit deux nombres codés sur n bits, représentées en complément à 2, en entrées et renvoi en sortie la somme de ces deux nombres. Pouvez-vous m'indiquer le nombre de bits nécessaires pour coder le résultats sachant que les nombres sont représentées en:

- a. Entier naturel.
- b. complément a 2
- c. signe-valeur absolue

Exercice 4

Quelle est la valeur de la chaîne 10100001 si on l'interprète comme un entier en représentation :

- a. Entier naturel.
- b. complément a 2
- c. signe-valeur absolue

Exercice 5

Convertir en base 8 et 16 les nombres décimaux suivants :

100 125 400 666 1999 2001

Exercice 6

Convertir en base 10 les nombres naturels suivants :

<u>Base 10</u>	Base 2	Base 10	Base 8	Base 10	Base 16
	101		101		101
	1101101		516		3AD
	11111		7777		FFFF

Exercice 7

Convertir respectivement en binaire, octal et hexadécimal les nombres suivants :

<u>Base 2</u>	<u>Base 8</u>	<u>Base 16</u>
10111		
		1DF
	726	
0,110		
		BAC
101,101111		

Exercice 8

1/ Classer les nombres suivants par ordre croissant

127(10) ; 1111110(2) ; 175(8) ; 8F(16) ; 1003(5)

2/ Rechercher pour chacune des opérations suivantes la ou les bases b appropriées :

- $(41)_b = (25)_{10}$
- $(10)_b + (10)_b = (20)_b$
- $(141)_b = (78)_{10}$

3/ soit un système de numération d'une base b, formé par les éléments suivants :

0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 et les lettres de la langue arabes $\overset{\hat{1}}{\rightarrow} \text{ي}$

a/ Quelle est la valeur de la base b

b/ convertir le nombre $(\overset{\hat{1}}{\rightarrow} 1)_b$ vers la base 10.

Exercice 9

On utilise le code suivant pour représenter la date de naissance et le sexe d'une personne

- position 1 et 2 : les deux dernières positions de l'année de naissance
- position 3 : pour un homme le numéro du trimestre, pour un femme le numéro du trimestre augmenté de 4
- position 4 et 5 : numéro d'ordre dans le trimestre du jour de la date de naissance

1/ quelle est la valeur du code d'un homme né le 21 mai 1935 et celui d'une femme née le 14 décembre 1922

2/ que représente le code 37437 et 18680

Exercice 10

- a. Parmi ces suites de chiffres, quelles sont celles qui peuvent représenter un nombre en base 2, 8 ou 16 ?

1010 1020 108141 2A0GF00 01AFD CEE IEEEE BAC

- b. Donner la plus petite base dans laquelle chaque nombre peut être représenté

Exercice 11

Il est très utile de retenir les puissances de 2, au moins jusqu'à 10 :

$$\begin{array}{lll} 2^0 = 1 & 2^4 = 16 & 2^8 = 256 \\ 2^1 = 2 & 2^5 = 32 & 2^9 = 512 \\ 2^2 = 4 & 2^6 = 64 & 2^{10} = 1024 \\ 2^3 = 8 & 2^7 = 128 & \end{array}$$

Noter que $2^{10} = 1024$ est proche de $1000 = 10^3$; c'est pourquoi en informatique 1 Kilo (1K) vaut 1024. Ainsi une mémoire 1 Kilo-octets contient 1024 octets et non pas 1000.

Écrire en hexadécimal 1 K, 2 K, 4 K, 7 K, 8 K et 40 K.

Exercice 12

Quelle est la plus valeur réelles qu'on peut représenter en utilisant la norme IEEE754 ?

Exercice 13

1. Effectuer les opérations suivantes en binaire :

$$11000111 + 11001$$

$$101101 - 10100$$

$$1101 \times 101$$

2. Effectuer les opérations suivantes en hexadécimal :

$$(1872)_{16} + (46C1)_{16}$$

$$(FE3D)_{16} + (AA95)_{16}$$

$$(15FD) - (12CF)$$

Exercice 14

Utiliser le codage, en complément à 2, pour coder sur 8 bits (si possible) puis sur 16 bits les entiers relatifs suivants (donnés en base 10) :

+1	-1	+127	-128	-99
-136	+1024	+32769	-32768	+32767

Exercice 15

Donner la valeur décimale de 10110111 dans les codages « entiers naturels », « en complément à 2 », en complément restreint et en signe-valeur absolue

Exercice 16

Calculer (en complément à 2 sur 8 bits) les additions suivantes puis donner le commentaire nécessaire :

$$00101101 + 01101111$$

$$11111111 + 11111111$$

$$00000001 + 11111111$$

$$11110111 + 11101111$$

Exercice 17

Coder les réels suivants (sur 32 bits) selon la norme IEEE 754 :

1,5(10)	-1 (10)	-6,125 (10)	5/32 (10)	34F5A,35F (16)
---------	---------	-------------	-----------	----------------

Exercice 18

Convertir en décimal les nombres hexadécimaux réels donnés ici au format IEEE 754-32 bits
42E48000 3F880000 00800000 C7F00000

Exercice 19

Que vaut les nombres suivants sachant qu'ils sont représentés avec la norme IEEE754 :

- 10010000100000000001000001010111
- 0110000000100000000000010111100
- 0000000100000000000000000000111

Exercice 20 : (pour les costaux)

Soit la représentation flottante 16 bits correspondant à la figure 1. L'interprétation est similaire à celle des flottants IEEE simple et double précision. S est le bit de signe. L'exposant est biaisé avec un excès 15. La valeur 0 de la partie exposant est réservée pour la représentation de 0 (partie fractionnaire nulle) et des nombres dénormalisés (partie fractionnaire non nulle). La valeur 31 est réservée pour l'infini (partie fractionnaire nulle) et NaN (partie fractionnaire non nulle). Pour $0 < PE < 31$, un nombre N correspond à $(-1)^S \times (1, \text{fraction}) \times 2^{(PE - 15)}$ où PE est la partie exposant. Dans le cas où $PE=0$ et partie fractionnaire non nulle (nombres dénormalisés), un nombre N correspond à $(-1)^S \times (0, \text{fraction}) \times 2^{-14}$.

1 bit	5 bits	10 bits
Signe	Partie Exposant	Fraction

Figure 1. Représentation d'un nombre flottant 16 bits

Question :

Avec cette représentation :

- quel est le plus grand, le plus petit nombre positif représentable ?
- quel est le plus grand, le plus petit nombre négatif représentable ?
- Donnez les valeurs décimales ou l'interprétation pour les flottants 16 bits suivants
 - 5000H
 - 4B80H
 - DE00H
 - 0200H
 - FC00H
- Donnez la représentation hexadécimale en flottants 16 bits des nombres
 - +47
 - 65
- Donner les résultats en hexadécimal pour les opérations sur les nombres flottants 16 bits :
 - $5000H + 4B80H$
 - $5000H * 4B80H$
 - $5000H + DE00H$
 - $5C00H + FC00H$