

# TD 1 – Architecture des Ordinateurs

## Codage des nombres

Licence Informatique II<sup>ème</sup> Année – UPPA

### Exercice 1 : Conversions

1. À l'aide des 2 techniques vues en cours, convertir  $(1E36)_{16}$  et  $(10010101)_2$  en décimal.
2. Convertir  $(123)_{10}$ ,  $(345,5625)_{10}$ ,  $(26,3)_{10}$  et  $(14C,E8)_{16}$  en binaire.
3. Convertir  $(11010,1101)_2$  en décimal.

### Exercice 2 : Calculs en base 7

En base 7, calculer  $(122)_7 + (16)_7$ ,  $(261)_7 * (32)_7$  et  $(126)_7 - (32)_7$

### Exercice 3 : Complément arithmétique

1. En entier signé binaire avec la méthode du complément arithmétique et une précision de 8 bits et avec  $A = (87)_{10}$  et  $B = (64)_{10}$ , calculer  $A + B$ ,  $A - B$ ,  $B - A$  et  $-A - B$ .
2. Pour les questions suivantes, on travaille en base 6 avec des entiers signés codés via la méthode du complément arithmétique et une précision de 3 chiffres.
  - (a) Quel est l'intervalle (noté en base 6) des entiers signés codables via le complément arithmétique ?
  - (b) Comment déterminer si un nombre entier est positif ou négatif ?
  - (c) Calculer le complément arithmétique de  $(220)_6$ ,  $(123)_6$  et  $(145)_6$ .
  - (d) Calculer via les compléments arithmétiques :  $(220)_6 - (123)_6$  et  $(145)_6 - (220)_6$ .

## Exercice 4 : Codage des réels en virgule flottante

Le codage d'un nombre réel en virgule flottante se fait à l'aide de 3 informations :

- Le signe du nombre  $S$
- La mantisse  $M$  à  $n$  chiffres : les chiffres significatifs après la virgule.
- L'exposant  $E$  sur  $m$  chiffres

Un nombre réel est alors, dans une base  $B$ , Par exemple, en base 10, avec  $S=0$ ,  $M = 1234$  et  $E = 12$ , on obtient le nombre  $0,1234 * 10^{12}$ . Ce nombre est codé sous forme normalisée : tous les chiffres significatifs apparaissent directement après la virgule.

Pour cet exercice, nous allons manipuler des réels en base binaire codés selon le standard IEEE 754 avec une précision de 32 bits. Selon ce standard, les 32 bits pour coder un réel sont organisés comme suit :

- Bit 31 : bit de signe. 0 si nombre positif, 1 si nombre négatif.
- Bits 30 à 23 : exposant sur 8 bits.
- Bits 22 à 0 : mantisse normalisée sur 23 bits.

### Questions :

1. Convertir en décimal le nombre octal  $(27632000000)_8$  représentant une suite de bits codée suivant le standard IEEE 754.
2. Convertir le nombre décimal  $716,8$  en binaire suivant le codage IEEE 754. Présenter le résultat sous la forme d'une suite de chiffres hexadécimaux.