

## TD 2 - Représentation de l'information : nombres réels

---

Le préfixe 0x indique la notation hexadécimale. Donner la valeur d'un nombre signifie donner l'écriture décimale ou une écriture mathématique (dans l'arithmétique étendue) de ce nombre.

### 1. Codage des réels : format IEEE 754 simple précision

- Quels nombres réels représentent les mots de 32 bits suivants : 0x41380000 et 0xBF800001 ?
- Donner la représentation de 1, de 0,25, de  $2^{20}$ , de  $2^{-10}$  et de 18
- Donner la valeur du plus grand positif et de son prédécesseur, indiquer leur écart.
- Donner la valeur du plus petit positif normalisé et du plus petit positif dénormalisé.

### 2. Opérations dans le standard IEEE 754 simple précision

- Donner la valeur du résultat des additions suivantes dans l'additionneur flottant
  - $2^{20} + 2^{-10}$
  - $2^{20} + 2^{20}$
  - $2^{-10} + 2^{-10}$
- Donner la valeur du résultat des additions suivantes dans l'additionneur flottant
  - $(2^{-10} + 2^{20}) - 2^{20}$
  - $2^{-10} + (2^{20} - 2^{20})$
- Donner la représentation hexadécimale du résultat des opérations suivantes
  - $0x41700000 + 0x40400000$
  - $0x815A6000 + 0x015B1000$
  - $0x01000123 + 0x7F000000$

### 3. Codage des réels : format IEEE 754 double précision

Les flottants double précision sont représentés sur 64 bits par : exposant sur 11 bits codé en excès à 1023, et partie fractionnaire sur 52 bits.

- Donner la valeur du plus grand positif et de son prédécesseur.
- Quelle est la valeur du résultat de  $2^{20} + 2^{-10}$  dans un additionneur flottant double précision ?

### 4. Représentation des caractères

En utilisant le code ASCII, decoder la phrase suivante : 0x41 0x72 0x63 0x68 0x69.

### 5. Format flottant 8 bits (optionnel)

Les flottants 8 bits (utilisés par Intel dans OpenSource HD graphics) ont

- 1 bit de signe (bit 7)
- 3 bits de partie exposant (bits 6-5-4) avec un excès de 3
- 4 bits de fraction (bits 3 à 0) avec un 1 implicite pour la mantisse.
- La valeur de la partie exposant n'a pas de signification particulière : pas de valeurs infinies ou NaN

- Une partie exposant à 0 avec fraction à 0 représente 0. Une partie exposant à 0 et une fraction non nulle est interprétée comme les autres nombres normalisés (pas de valeurs dénormalisées)
  - a. Donner la valeur du plus grand positif et de son prédécesseur, indiquer leur écart.
  - b. Donner la valeur du plus petit positif normalisé.
  - c. Donner les valeurs correspondant à
    - a. 0x5F, 0xFF, 0x1F, 0xD0
  - d. Donner les représentations hexadécimales des nombres : 1    0,25    -1,9375