

## Exercice noté 1

### 1. Conversions de base

- Déterminer la puissance de chaque chiffre pour un nombre de 5 chiffres en base 7.

$7^4$	$7^3$	$7^2$	$7^1$	$7^0$
4	3	2	1	0

- Convertir le nombre  $2AA3_{16}$  en décimal.

$2AA3_{16} \rightarrow$  base 10

$$A_{16} = 10_{10}$$

$$2 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 3 \times 16^0 = 10915_{10}$$

- Convertir le nombre  $4B_{16}$ 
  - D'hexadécimal à décimal

$$B_{16} = 11_{10}$$

$$4 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = 75_{10}$$

- D'hexadécimal à binaire

$$4_{16} = 100_2 \text{ et } B_{16} = 1011_2$$

$$4B_{16} = 1001011_2$$

- D'hexadécimal à octal

$$4B_{16} = 1001011_2 = \text{001001011}_2$$

$$\text{001}_2 = 1_8 \quad \text{001}_2 = 1_8 \text{ et } \text{011}_2 = 3_8$$

$$\text{Donc, } 4B_{16} = 113_8$$

- Comment peut-on encoder l'entier  $1011_{10}$  avec la notation hexadécimale de JavaScript?

$$1011_{10} = 2^9 + 2^8 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^1 + 2^0 = 1111110011_2 = 001111110011_2$$

$$0011_2 = 3_{16} \quad 1111_2 = F_{16} \quad 0011_2 = 3_{16}$$

$$\text{Donc, } 1011_{10} \text{ en JavaScript} = 0x3F3$$

- Quelle est la valeur de 0xEE?

$$E_{16} = 1110_2$$

$$\text{Donc, } 0xEE = 11101110_2$$

$$11101110_2 = 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 238_{10}$$

## 2. Représenter un nombre $17_{10}$ selon la convention non signée sur 5 bits

$$17_{10} = 2^4 + 2^0 = 1001_2$$

Sur 5 bits  $\rightarrow 01001_2$

## 3. Quelles valeurs sont encodées par la convention complément à 2 sur 5 bits par les chaînes binaires suivantes?

- $01101_2$ 
  1. Premier chiffre significatif = 0, nombre positif
  2. On inverse les 0 et les 1
    - a.  $01101 \rightarrow 10010$
  3. On ajoute 1 à ce nouveau nombre
    - a.  $10010 + 1 = 10011$
  4. On convertit ce nombre en décimal
    - a.  $2^4 + 2^1 + 2^0 = 19_{10}$
- $10011_2$ 
  1. Premier chiffre significatif = 1, nombre négatif
  2. On inverse les 0 et les 1
    - a.  $10011 \rightarrow 01100$
  3. On ajoute 1 à ce nouveau nombre
    - a.  $01100 + 1 = 01101$
  4. On convertit ce nombre en décimal (sans oublier le signe négatif)
    - a.  $-(2^3 + 2^2 + 2^0) = -13_{10}$

**4. Rappeler l'anatomie d'un nombre à virgule flottante précision double IEEE 754 (64 bits). Quel est l'encodage en précision double IEEE 754 (64 bits) des nombres points flottants 3,15 et -4? Donnez le contenu des champs s, e et f.**

- Format d'encodage à précision double IEEE 754 sur 64 bits

1 bit	11 bits	52 bits
$s$ (signe)	$e$ (exposant de la notation scientifique + 1023 <sub>10</sub> )	$f$ (partie fraction)

- Encodage IEEE 754 de 3,15<sub>10</sub>
  - Convertir 3 en binaire
    - $3_{10} = 2^1 + 2^0 = 11$
  - Convertir les chiffres après la virgule à l'aide de la multiplication successive
    - $0,15 \times 2 = 0,3$
    - $0,3 \times 2 = 0,6$
    - $0,6 \times 2 = 1,2$
    - $0,2 \times 2 = 0,4$
  - Prendre les chiffres devant la virgule pour former la partie  $f$  de l'encodage
    - 11, 0010 ...
  - Normaliser la notation
    - $11, 0010 \dots \rightarrow 1,10010 \dots e^1$
  - Trouver la partie  $e$  de l'encodage
    - $1 + 1023 = 1024_{10}$
    - $1024 = 2^{10} = 10000000000_2$
  - Contenu des champs de l'encodage
    - $s$  : 0 (nombre positif)
    - $e$  : 10000000000
    - $f$  : 10010...
  - Encodage IEEE 754 complet de 3,15
    - 01000000000010010...
- Encodage IEEE 754 de -4
  - $-4_{10} = 100_2$
  - $100 \rightarrow 1,00e^2$
  - $e = 2 + 1023_{10} = 1025_{10} = 2^{10} + 2^0 = 10000000001_2$
  - Contenus des champs de l'encodage
    - $s$  : 1 (nombre négatif)
    - $e$  : 10000000001
    - $f$  : 00...0
  - Encodage IEEE 754 complet de -4
    - 11000000000100...0

5. Trouvez la plus petite expression JavaScript (ayant le minimum de caractères incluant les parenthèses et symboles, et pas de blancs) contenant les nombres 10, 2, 3, et 4 (exactement une fois chaque), et les opérateurs +, -, et \* (autant de fois que vous voulez), dont la valeur est 9.

$$2*(10-4)-3=9$$