

1 | Architecture des ordinateurs : Applications

1. Décomposer les nombres suivants dans leurs bases puis exprimer les en bases 10

$$(110010)_2 =$$

$$(1001010)_2 =$$

$$(2104)_8 =$$

$$(47623)_8 =$$

$$(5AF)_{16} =$$

$$(3A5DB6)_{16} =$$

Remarque : Sous Python, il est possible d'afficher la valeur en base 10 d'un nombre exprimé en base 2, 8 ou 16 en faisant précéder le nombre par l'instruction 0b, 0o ou 0x

```
>>> 0b1101
```

```
13
```

2. Utiliser la méthode de Hörner pour décomposer les nombres suivants :

$$(4764)_{10} =$$

$$(11011)_2 =$$

$$(1010)_2 =$$

3. Exprimer les nombres suivants dans la base binaire :

$$(46)_{10} =$$

$$(123)_{10} =$$

$$(48D)_{16} =$$

$$(901A)_{16} =$$

4. Exprimer les nombres suivants dans la base hexadécimale :

$$(725)_{10} =$$

$$(1010110)_2 =$$

5. Quel nombre entier naturel maximal peut-on coder sur 5 bits ? et sur 2 octets ?
6. Combien de bits/octets sont nécessaires au minimum pour représenter les nombres $(75)_{10}$, $(255)_{10}$, $(256)_{10}$?
7. Calculer le nombre de bits minimum nécessaire pour représenter -11 puis donner la représentation en complément à deux (en utilisant les 2 méthodes : inversion des bits ou décalage). Idem avec -7.
8. On fixe un nombre $n \geq 1$ de bits. Soit un nombre entier x entre 0 et $2^n - 1$. On note a_0, \dots, a_n ses bits. On rappelle que son complément à deux $c(x)$ est obtenu en inversant les bits puis en rajoutant 1.

1.8.1 Exprimer $c(x)$ en fonction des bits a_0, \dots, a_n .

1.8.2 Montrer que $c(x) = 2^n - x$.

9. Que vaut le flottant suivant, à 64 chiffres ? On rappelle que l'exposant est codé sur 11 bits, avec un décalage de $E_{\max} = 1023$, et que la mantisse est codée sur 53 bits
010001000110100100111100000111000

10. Représentation des nombres

On considère l'équation du second degré : $ax^2 + \frac{1}{a}x - a = 0$ avec $a = 7,0 \times 10^{-5}$

1.10.1 Donner les expressions littérales puis les valeurs numériques des racines x_1 et x_2 de cette équation. Commentez les résultats obtenus à la calculatrice (ou sous Python).

1.10.2 Proposez un moyen d'obtenir les racines correctes de cette équation.