

## TP Convertisseur binaire - décimal - hexadécimal

On s'intéressera uniquement à la conversion d'entiers non signés (ie entiers naturels)

### Préambule:

a-Vérifier que  $4x^5-7x^4+3x^3+2x^2+6x+3=(((4x-7)x+3)x+2)x+6)x+3$ .

b-Calculer le nombre d'opérations de la première expression puis celui de la seconde.

Que constatez-vous?

c-La seconde expression est une décomposition dite de Hörner. Pourquoi est-elle souvent utilisée en programmation?

Application:

$$\begin{aligned}10111_{(2)} &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= (((1 \times 2 + 0) \times 2 + 1) \times 2 + 1) \times 2 + 1 \\ &= (((b_4 \times 2 + b_3) \times 2 + b_2) \times 2 + b_1) \times 2 + b_0\end{aligned}$$

où  $b_0$  est le bit de poids faible et  $b_4$  le bit de poids fort.

### Le TP:

1- Dans le fichier **convertisseurEleve.py**, écrire la fonction **BinToDec** en Python de paramètre b où b est un tableau d'entiers représentant l'écriture binaire d'un nombre et qui renvoie son écriture décimale.

Par exemple, pour  $1011_{(2)}$  b représente le tableau:

indice	0	1	2	3
valeur	1	0	1	1

b[0] est le bit de poids fort, b[3] le bit de poids faible.

2- Ecrire la fonction **DecToBin** en Python de paramètre d où d est l'écriture décimale d'un nombre qui renvoie son écriture binaire sous forme d'une chaîne de caractères (string).

La fonction `str(nombre)` convertit un nombre en chaîne de caractères .

Par exemple, `str(123)` donne '123'.

3- Ecrire la fonction **HexaToDec** en Python de paramètre h où h est un tableau de caractères représentant l'écriture hexadécimale d'un nombre et qui renvoie son écriture décimale.

Par exemple, pour  $D8A1_{(16)}$  h représente le tableau:

indice	0	1	2	3
valeur	'D'	'8'	'A'	'1'

h[0] est le bit de poids fort, h[3] le bit de poids faible

Le tableau `hex=['0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D','E','F']` a pour but de faciliter la conversion.

Quelle est la valeur décimale du symbole 'C' ? Quel est l'indice du symbole 'C' dans le tableau hex?

La fonction `int(chaîne de caractères)` convertit la chaîne de caractères en entier.

Par exemple, `int('123')` donne 123.

4- Ecrire la fonction **DecToHexa** en Python de paramètre d où d est un nombre décimal qui renvoie son écriture hexadécimale sous forme de chaîne de caractères.

### Pour aller plus loin:

5- Ecrire une fonction **BaseN** de paramètre b entier supérieur à 1 qui renvoie la liste des caractères utilisés pour écrire un nombre dans la base b.

Par exemple: `BaseN(2)` donnera ['0','1'] .

`BaseN(11)` donnera ['0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B']

6- Ecrire la fonction **DecToBaseN** de paramètres d et b où d est le nombre décimal et b la base qui renvoie son écriture dans la base b sous forme de chaîne de caractères. (`chr(65)` donne 'A', `chr(66)` donne 'B'...)

7- Ecrire la fonction **BaseNToDec** en Python de paramètres n et b où n est un tableau de caractères représentant l'écriture d'un nombre dans la base b et qui renvoie son écriture décimale.

### Rappels sur les listes:

`a=[]` crée une liste vide.

`a=[1,2,3]` crée une liste de 3 entiers.

`a=['a','b','c']` crée une liste de 3 caractères.

`a=list('azerty')` crée la liste ['a','z','e','r','t','y'].

`a.append(élément)` ajoute élément à la fin de la liste a

`a[i]` donne l'élément n°(i+1) de la liste a.

`a[i]=5` affecte la valeur 5 à l'élément n°(i+1) de la liste a.