Représentation des entiers naturels

Exercice 1. Trouver, à la main, la décomposition en base 2 des nombres suivants : 2, 3, 12, 15, 371

Exercice 2. Pour chacun des couples de nombres de 8 bits suivant, effectuer addition $a+b$. Quelles sont celles qui donnent lieu à un dépassement de capacité ?

- $a = (1111\,1111)_2$, $b = (0000\,0001)_2$
- $a = (1101\,0100)_2$, $b = (0011\,1001)_2$
- $a = (1001\,0111)_2$, $b = (0101\,1001)_2$
- $a = (0110\,1010)_2$, $b = (0110\,1001)_2$

Exercice 3. Écrire la fonction `ConversionBase(x,b)` qui renvoie la liste des chiffres de la décomposition de l'entier naturel `x` dans la base `b`.

Exercice 4. Écrire une fonction `conversion(L,b)` qui prend en entrée une liste `L=[`a_p`,...,`a_0`]` et qui retourne le nombre dont l'écriture dans la base `b` est donné par la liste `L` soit $\sum_{k=0}^{p} a_k b^k$.

Exercice 5. Soit $x \in \mathbb{N}$, donner en fonction de x le nombre de bits nécessaires pour décomposer x en binaire.

Exercice 6. Le calcul de somme de l'exercice 4 peut être remplacé par l'algorithme de Horner pour cette évaluation consiste à utiliser la formule suivante : $x = a_0 + b \times (a_1 + b(a_2 + b \times (a_3 + \ldots a_{p-1} + a_p \times b))$

1. Coder cet algorithme via une fonction `ConversionHorner(L,b)` où $L = [a_p, \ldots, a_0]$.
2. Expliquer l'avantage de cet algorithme par rapport à celui de l'exercice 4.

Représentation des entiers relatifs

Exercice 7. Donner les représentations des entiers relatifs suivants sur 8 bits : 0, -1, 5, -5, 23, -23, 127 et -128.

Représentation des flottants

Exercice 8. Expliquez pourquoi le code `(1.0+2**53)-2**53` ne donne pas le résultat attendu contrairement à `(1+2**53)-2**53`.

Le rendu de monnaie

Exercice 9. Tester l'algorithme du rendu de monnaie avec un montant à virgule et un système monétaire avec les centimes. Puis supprimer les bugs dûs aux erreurs d'arrondis.