

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 $L=[a_p, \dots, a_0]$ 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 : $x = a_0 + b \times (a_1 + b(a_2 + b \times (a_3 + \dots + a_{p-1} + a_p \times b)))$

1. Coder cet algorithme via une fonction `ConversionHorner(L,b)` où $L = [a_p, \dots, a_0]$.
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 dus aux erreurs d'arrondis.