**Page 1 du document PDF**

**Trouvez la représentation binaire de (0,1)10**

* 1. x 2 = 0.2
  2. x 2 = 0.4
  3. x 2 = 0.8

0.8 x 2 = 1.6  
0.6 x 2 = 1.2  
0.2 x 2 = 0.4 ..

**Que remarquez-vous ?**

Dans l'exemple ci-dessus, nous remarquons que le processus de "conversion" ne s'arrête pas, nous obtenons : "0,0001100110011...", le schéma "0011" se répète à "l'infini". On a une écriture **binaire infinie périodique**.

**Remarque** : certains nombres (par exemple : 7/11 = 0.63636363 …) peuvent avoir une écriture décimale infinie périodique. Ils auront alors une écriture binaire infinie périodique.   
Et certains nombres ont une écriture binaire infinie périodique, alors mêmeque leur écriture décimale est finie (exemple : 0.2)

Il existe deux types de codages : en virgule fixe et en virgule flottante.  
L’idée du codage à virgule fixe est de retenir un nombre fixe de chiffres après la virgule  
Dans le cas du codage à virgule flottante, on retient un nombre fixe de chiffres significatifs. (beaucoup de chiffres après la virgule dans le cas des petits nombres, et beaucoup de chiffres avant la virgule dans les grands nombres)

Le langage Python permet de calculer avec des nombres décimaux particuliers appelés Nombres flottants : *float.*

L’idée est de faire flotter la virgule :

En base dix, il est possible d'écrire les très grands nombres et les très petits nombres grâce aux "puissances de dix" (exemples "6,02.1023" ou "6,67.10-11"). Il est possible de faire exactement la même chose avec une représentation binaire, puisque nous sommes en base 2, nous utiliserons des "puissances de deux" à la place des "puissances dix" (exemple "101,1101.210").

Pour passer d'une écriture sans "puissance de deux" à une écriture avec "puissance de deux", il suffit décaler la virgule : "1101,1001 = 1,1011001.211" pour passer de "1101,1001" à "1,1011001" nous avons décalé la virgule de 3 rangs vers la gauche d'où le "211" (attention de ne pas oublier que nous travaillons en base 2 le "11" correspond bien à un décalage de 3 rangs de la virgule).

Si l'on désire décaler la virgule vers la gauche, il va être nécessaire d'utiliser des "puissances de deux négatives" "0,0110 = 1,10.2-10", nous décalons la virgule de 2 rangs vers la droite, d'où le "-10"

**Page 2 du document PDF**

**À faire vous-même**

**Sur la calculatrice, dans la console d’execution de numworks, tapez :**

>> 0.5-0.02-0.2-0.1  
>>9007199254740992.0+1.0 = = 9007199254740992.0  
>> 1.0 + 1.0 + 9007199254740992.0  
>> 9007199254740992.0 + 1.0 + 1.0

A RETENIR :

Les nombres flottants sont une représentation approximative des nombres réels dans un ordinateur. Une norme internationale (IEEE 754) définit un encodage en simple ou double précision (sur 32 ou 64 bits) ainsi que des règles d’arrondi. Les opérations arithmétiques sur les nombres flottants n’ont pas toujours les mêmes propriétés que ces mêmes opérations sur des nombres réels.

Exercice :

Donner la représentation flottante en simple précision de 128 et de – 32.75

Donner la valeur décimale des nombres flottants suivants codés en simple précision

1. 01111110 11110000000000000000000

0 10000011 1110000000000000000000