

RND. Nombres réels. Exercices

Exercice 1 : Vrai / Faux

	VRAI	FAUX
Dans le codage d'un flottant, le premier bit indique son signe.		
On peut coder 0,1 de manière exacte en nombre flottant.		
L'expression $0.5 + 1.625 == 2.125$ a la valeur True.		
Avec 1 bit pour le signe, 3 bits pour l'exposant et 6 bits pour la mantisse, on pourrait coder 1024 flottants.		
Tout nombre décimal se terminant par le chiffre 5 est codable de manière exacte grâce à la norme IEEE-754.		
L'expression $1 + 2.0^{**}(-53) == 1$ a la valeur True si les flottants sont codés en précision double.		

Exercice 2 : QCM

Pour chaque question, une seule réponse est correcte parmi les quatre proposées.

Question 1 : Parmi les nombres suivants, lequel peut être représenté de façon exacte en machine ?

1. 1,1
2. 11,625
3. 2,4
4. 7,3

Question 2 : Parmi les nombres décimaux suivants, lequel a une représentation exacte en binaire ?

1. 0,1
2. 0,2
3. 0,4
4. 0,5

Question 3 : Que peut-on dire du programme en Python suivant ?

```
x = 0.1
while x != 1.0 :
    x += 0.1
```

1. Il ne s'arrêtera jamais.
2. Au bout de 10 tours, on sort de la boucle et le programme se termine.
3. Il ne fonctionnera pas, il y a une erreur dans le programme.
4. Au bout de 11 tours, on sort de la boucle et le programme se termine.

Question 4 : Quelle est l'écriture décimale du nombre $100,011_2$?

1. 4,375
2. 4,11
3. 4,011
4. 4,3

Question 5 : Quelle est l'écriture en binaire du nombre 5,75?

1. $101,1001001_2$
2. $101,11_2$
3. Ce nombre ne peut pas être représenté de manière exacte.
4. 101_2

Exercice 3 : Représentation de nombres en flottants.

Représenter les nombres suivants en flottants selon la norme IEEE-754 en précision simple.

- a) 45,125
- b) -12,625
- c) 10,875

Exercice 4 : Représentation de nombres en flottants.

Dans la norme IEEE-754 en précision simple (32 bits), que représente le nombre $C1220000_{16}$ en base décimale ? (-10,125)

Exercice 5 (*) : Première guerre du golfe (1990-1991).

Un lien vers la première guerre du golfe : <https://www.monde-diplomatique.fr/mav/120/A/46973>

Un lien vers les missiles *Patriot* : <https://une-histoire-par-semaine.com/2019/11/26/le-missile/>

Le microcontrôleur de l'antimissile *Patriot* stocke la valeur 0,1 en ne conservant que 23 bits pour la partie décimale. Elle sert d'horloge interne au *Patriot* qui décompte le temps toutes 0,1 secondes.

- a) **Ecrire** 0,1 en binaire en conservant 30 chiffres binaires après la virgule.
- b) Sachant que les registres du *Patriot* ne conservent que 23 bits après la virgule, quelle est, en base 10, la **valeur réellement stockée** ?
- c) Quelle est l'**erreur approximative** par sur la représentation de 0,1 ? (*On exprimera le résultat en écriture scientifique au millième près*).
- d) **Combien** de signaux reçoit le *Patriot* au bout de 100 h de fonctionnement ?
- e) En déduire le **décalage** entre l'horloge interne du *Patriot* et l'heure réelle au bout de 100 h de fonctionnement ?
- f) Sachant que le missile se déplace à 1676 m/s, à quelle **erreur de position** en mètres correspond le décalage d'horloge d'un *Patriot* dans les conditions de la question précédente ?
- g) **Conclure**, sachant que pour atteindre sa cible, un *Patriot* doit l'approcher à moins de 500 mètres ?
- h) Que pourrait-on proposer comme **modification** pour **éviter** ces **erreurs** ?