

Pour convertir les nombres en valeurs IEEE 754 à **virgule flottante simple précision** (32 bits), nous devons suivre plusieurs étapes pour chaque nombre :

Format IEEE 754 simple précision :

Un nombre en virgule flottante en **simple précision** (32 bits) est divisé de la manière suivante :

- **1 bit pour le signe** (s)
- **8 bits pour l'exposant** (e)
- **23 bits pour la mantisse** (f)

Le format est donc :

signe

|

exposant

|

mantisse

$\text{\text{signe}} \mid \text{\text{exposant}} \mid \text{\text{mantisse}}$

Le biais pour l'exposant dans le format simple précision est **127** (car l'exposant est codé sur 8 bits, et

2

8

—

1

—

1

=

127

$2^{8-1} - 1 = 127$

).

Étapes générales pour convertir un nombre décimal en IEEE 754 simple précision :

1. **Déterminer le signe** du nombre : Si le nombre est positif, le bit de signe est **0**, sinon il est **1**.
2. **Convertir la partie entière** du nombre en binaire.
3. **Convertir la partie fractionnaire** en binaire (si elle existe).
4. **Normaliser le nombre** sous la forme 1.

x

×

2

n

$1.x \times 2^n$

, où x

x

est la mantisse, et n

n

est l'exposant.

5. Calculer l'exposant réel en ajoutant le biais (127) à l'exposant de la normalisation.

6. Formater le résultat selon le format IEEE 754.

1. A = 128

a) Déterminer le signe :

- 128 est positif, donc le **bit de signe** est **0**.

b) Conversion de la partie entière (128) en binaire :

- 128 en binaire est **10000000**.

c) Normalisation :

- La normalisation de 128 est 1.0

\times

2

7

1.0×2^7

.

d) Calcul de l'exposant :

- L'exposant réel est **7**.
- Le biais est **127**, donc l'exposant codé est 7

+

127

=

134

$7 + 127 = 134$

, soit **10000110** en binaire.

e) Mantisse :

- La mantisse est simplement **1.0**, ce qui donne **0** après le "1 implicite" (c'est-à-dire qu'on omet le "1" de la normalisation). La mantisse est donc **00000000000000000000000** (23 bits).

Résultat final :

- **Signe** : 0
- **Exposant** : 10000110
- **Mantisse** : 00000000000000000000000

Donc, **A = 128** en IEEE 754 simple précision est :

0 10000110 00000000000000000000000

2. B = -32.75

a) Déterminer le signe :

- 32.75 est négatif, donc le **bit de signe** est **1**.

b) Conversion de la partie entière (32) en binaire :

- 32 en binaire est **100000**.

c) Conversion de la partie fractionnaire (0.75) en binaire :

- 0.75
×
2
=
1.5

$$0.75 \times 2 = 1.5$$

- , la partie entière est **1**.
0.5
×
2
=
1.0

$$0.5 \times 2 = 1.0$$

- , la partie entière est **1**.
Donc, 0.75 en binaire est **.11**.

d) Normalisation :

- 32.75 en binaire est **100000.11**.
- La normalisation est 1.0000011
×
2
5

$$1.0000011 \times 2^5$$

.

e) Calcul de l'exposant :

- L'exposant réel est **5**.
- Le biais est **127**, donc l'exposant codé est 5
+
127
=
132

$$5 + 127 = 132$$

, soit **10000100** en binaire.

f) Mantisse :

- La mantisse est **0000011**, mais il faut ajouter des zéros pour remplir 23 bits :
000001100000000000000000.

Résultat final :

- **Signe** : 1
- **Exposant** : 10000100
- **Mantisse** : 000001100000000000000000

Donc, **B = -32.75** en IEEE 754 simple précision est :

1 10000100 000001100000000000000000

3. C = 18.125

a) Déterminer le signe :

- 18.125 est positif, donc le **bit de signe** est **0**.

b) Conversion de la partie entière (18) en binaire :

- 18 en binaire est **10010**.

c) Conversion de la partie fractionnaire (0.125) en binaire :

- 0.125
×
2
=
0.25

$$0.125 \times 2 = 0.25$$

- , la partie entière est **0**.
0.25
×
2
=
0.5

$$0.25 \times 2 = 0.5$$

- , la partie entière est **0**.
0.5
×
2
=
1.0

$$0.5 \times 2 = 1.0$$

- , la partie entière est **1**.
Donc, 0.125 en binaire est **.001**.

d) Normalisation :

- 18.125 en binaire est **10010.001**.
- La normalisation est 1.0010001
×
2
4

$$1.0010001 \times 2^4$$

.

e) Calcul de l'exposant :

- L'exposant réel est **4**.
- Le biais est **127**, donc l'exposant codé est 4
+
127
=
131

$$4 + 127 = 131$$

, soit **10000011** en binaire.

f) Mantisse :

- La mantisse est **001000100000000000000000**.

Résultat final :

- **Signe** : 0
- **Exposant** : 10000011
- **Mantisse** : 001000100000000000000000

Donc, **C = 18.125** en IEEE 754 simple précision est :

0 10000011 001000100000000000000000

Résumé des résultats :

- **A = 128** → **0 10000110 000000000000000000000000**
- **B = -32.75** → **1 10000100 000001100000000000000000**
- **C = 18.125** → **0 10000011 001000100000000000000000**

Ces valeurs sont les représentations IEEE 754 à virgule flottante simple précision (32 bits) des nombres donnés.