

# Activité : Encoder les nombres à virgules

Les nombres à virgule ont une représentation binaire. En informatique, ce sont des nombres **flottants**. Comment sont-ils encodés sur une machine ?

## Représentation en virgule fixe

On donne le nombre 1001,01 écrit en binaire représentant un nombre à virgule.

- 1) Retrouver la valeur décimale de ce nombre.
- 2) On représente la partie avant la virgule et la partie après la virgule sur 1 octet chacune.
  - a) Quelle est la valeur la plus grande que l'on peut représenter ?
  - b) Qu'en est-il si le nombre est signé ?
- 3) Quel problème rencontre-t-on en codant la partie après la virgule sur 1 octet ?

## Représentation en virgule flottante

La virgule flottante est une application en binaire de la notation scientifique utilisée en base 10. Cela revient donc à écrire un nombre en décalant la virgule jusqu'au premier chiffre non nul et à le multiplier par une puissance de la base pour garder sa valeur.

Par exemple :  $123,45 = 1,2345 \times 10^2$

- 1) Donner l'écriture en virgule flottante du nombre binaire 1001,01.
- 2) On représente sur 2 octets un nombre en virgule flottante. Dans l'écriture binaire, de gauche à droite, on a :
  - 1 bit pour le signe ;
  - 5 bits pour l'exposant ;
  - 10 bits pour la mantisse.
- 3) Donner une représentation en virgule flottante du nombre 1001,01.
- 4) Quelle est la plus grande valeur que l'on peut représenter ?
- 5) Quelle précision peut on obtenir avec cette représentation ?

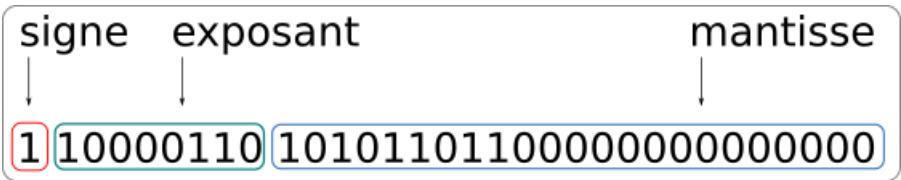
## Norme IEEE 754

Les représentations des nombres flottants suivent une **norme** d'écriture selon les modèles d'architecture 32 ou 64 bits présentée dans le tableau ci-dessous :

architecture	signe	exposant + décalage	mantisse - 1
32 bits	1 bit	8 bits	23 bits
64 bits	1 bit	11 bits	52 bits

Le décalage de l'exposant est 127 pour une architecture 32 bits et 1023 pour une architecture 64 bits.

- 1) On donne la représentation d'un nombre sur une architecture 32 bits selon la norme IEEE 754. Retrouver la valeur décimale de ce nombre.



- 2) Donner la représentation du nombre 1001,01 en suivant cette norme pour une architecture 32 bits.