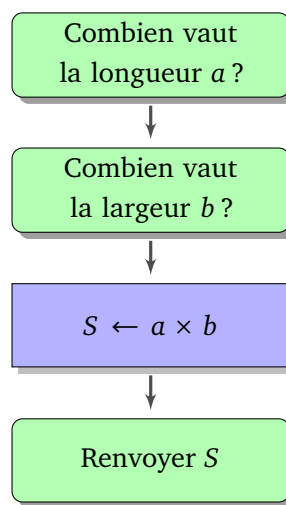


# Opérations algébriques II

## Activité 1.

Voici des instructions pour calculer l'aire d'un rectangle.



- On commence par demander la valeur de la longueur,
- puis celle de la largeur,
- on calcule le produit longueur × largeur, on appelle ce résultat  $S$ ,
- on renvoie ce résultat  $S$  qui est l'aire voulue.

1. Écrire les instructions qui demandent les dimensions d'un parallélépipède rectangle et calcule son volume.

*Respecte la convention suivante : les boîtes vertes à coins arrondis sont pour les entrées/sorties, les boîtes bleues rectangulaires sont pour les commandes.*

2. Écrire les instructions pour calculer le volume d'un cube.
3. Même chose pour le volume d'une sphère.
4. Calcule le volume du parallélépipède rectangle dont les dimensions sont  $a$ ,  $a + 1$  et  $a + 3$ , où  $a$  est une dimension à demander.
5. Calcule le volume d'un cylindre dont la hauteur est le double du rayon de la base.

## Activité 2 (Nombres flottants I).

Les puissances de 10.

On rappelle l'écriture des puissances de 10 et on introduit une nouvelle notation :

- $10^2 = 10 \times 10 = 100$  que l'on note aussi  $1e2$  (pour 1 suivi de 2 zéros),
- $10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$  que l'on note aussi  $1e3$ ,
- $10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\,000$  que l'on note aussi  $1e4$ ,
- mais aussi  $10^1 = 10$ , noté  $1e1$ ,
- et  $10^0 = 1$  noté  $1e0$ .
- $10^{-1} = \frac{1}{10} = 0,1$  noté  $1e-1$ ,
- $10^{-2} = \frac{1}{100} = 0,01$  noté  $1e-2\dots$

### Nombre flottant.

Un nombre flottant est un nombre qui s'écrit en deux parties :

- une première partie, *la mantisse*, qui est un nombre avec un seul chiffre avant la virgule (ce chiffre ne doit pas être 0 sauf pour le nombre 0 lui-même),
- et une seconde partie, *l'exposant*, commençant par *e* et suivie d'un entier relatif qui correspond à l'exposant de la puissance de 10.

Le nombre flottant est le produit de la mantisse multiplié par 10 à la puissance l'exposant.

$$\underbrace{1,234}_{\text{mantisse}} e \underbrace{2}_{\text{exposant}}$$

Exemples :

- $1,234e2$  c'est  $1,234 \times 10^2 = 1,234 \times 100$ . Autrement dit, c'est le nombre 123,4 (partant de 1,234 on décale la virgule de deux positions vers la droite).
- $7,89e-3$  c'est  $7,89 \times 10^{-3} = 7,89 \times 1/1000$ . Autrement dit, c'est 0,00789 (partant de 7,89 on décale la virgule de trois positions vers la gauche).

1. Écris les nombres flottants suivants en écriture décimale.

- $7,8914e3$
- $7,8e-2$
- $1,2066e5$
- $3,14e-1$

2. Écris les nombres suivants sous la forme de nombres flottants (attention le premier chiffre de la mantisse ne doit pas être 0).

- 21,57
- 71660
- 0,00625
- 718,2
- 0,00005

3. Calcule les nombres suivants. Écris le résultat sous la forme décimale et sous la forme d'un nombre flottant.

- $30,75 + 4,699$
- $4,101 + 3,02 + 5,757$
- $3 \times (4,157e2)$

**Activité 3** (Nombres flottants II).

Lorsqu'il est stocké dans la mémoire d'un ordinateur, un nombre flottant ne comporte qu'un nombre fixé de chiffres. Par exemple 10 chiffres pour une calculatrice. Dans cet exercice, on travaille avec une mini-calculatrice qui ne prend seulement en compte que 4 chiffres pour la mantisse (1 chiffre avant la virgule, 3 chiffres après).

Par exemple si  $x = 12,345$  alors ce nombre est stocké dans la mini-calculatrice sous la forme  $nf(x) = 1,234e1$ . Note que le 5 n'est plus présent.

Comme les nombres sont stockés avec un nombre limité de chiffres, cela peut engendrer des erreurs de calculs.

**1. Erreurs d'arrondi.**

Soient  $a = 1201,3$  ;  $b = 2201,4$  ;  $c = 3201,5$ .

- (a) Calcule  $x = a + b + c$  et calcule le nombre flottant associé  $nf(x)$ .
- (b) Calcule les nombres flottants  $nf(a)$ ,  $nf(b)$ ,  $nf(c)$  associés à  $a$ ,  $b$ ,  $c$  (avec 4 chiffres pour la mantisse). La mini-calculatrice calcule la somme  $nf(a) + nf(b) + nf(c)$ .
- (c) Explique la différence entre  $nf(x)$  et  $nf(a) + nf(b) + nf(c)$ .

**Analogie.** Si, lors des courses, on oublie de payer les centimes pour chaque article d'un ticket, à la fin, l'erreur totale peut être de plusieurs euros.

**2. Phénomène d'absorption.**

Soient  $a = 7564$  ;  $b = 0,1569$ .

- (a) Calcule  $nf(a)$  et  $nf(b)$ , les nombres flottants associés à  $a$  et  $b$  puis  $nf(a) + nf(b)$ .
- (b) Calcule  $a + b$ , et calcule le nombre flottant  $nf(a + b)$  associé.
- (c) Explique la différence.

**Analogie.** On peut mesurer le volume d'une piscine et aussi celui d'un verre d'eau. Mais si on verse le verre d'eau dans la piscine, le changement de volume n'est pas perceptible.

**3. Phénomène d'élimination.**

Soient  $a = 65,2837$  et  $b = 65,1258$ .

- (a) Calcule  $nf(a)$  et  $nf(b)$ .
- (b) Calcule  $a - b$  et  $nf(a - b)$ .
- (c) Au lieu de calculer  $a - b$ , la mini-calculatrice calcule d'abord  $nf(a) - nf(b)$ . Explique la différence avec  $nf(a - b)$ .

**Analogie.** On transvase l'eau d'une piscine dans un bassin qui a presque la même taille. Il est difficile de savoir s'il va y avoir trop ou pas assez d'eau.