

# Calculs numériques



## Les savoir-faire du parcours

- Effectuer des calculs numériques mettant en jeu des puissances, des racines carrées, des écritures fractionnaires.
- Calculs avec les relatifs, avec les rationnels.
- Calculs avec les puissances.
- Calculs avec les racines carrées.
- Règles de calcul sur les puissances entières relatives, sur les racines carrées.  $\sqrt{a^2} = |a|$

### Les mathématiciennes et mathématiciens

François Viète (1540-1603) est un mathématicien français. En 1591, il publie *In artem analyticem isagoge* qui représente une avancée considérable pour l'algèbre.

Le calcul littéral trouve ses bases dans le but de résoudre tout problème.

Les grandeurs cherchées sont désignées par des voyelles et les grandeurs connues par des consonnes.

Les symboles d'opérations sont officialisés.

Compétence.

1





# 1 Calculs avec les relatifs

## Théorème 1: Addition de relatifs.

Pour additionner deux nombres relatifs **de même signe**, on additionne leur partie numérique et on conserve le signe, on soustrait leur partie numérique et on conserve le signe de la plus grande partie numérique.

Pour additionner deux nombres relatifs **de signes différents**, on soustrait leur partie numérique et on conserve le signe de la plus grande partie numérique.

## Théorème 2: Soustraction de relatifs.

Pour soustraire deux nombres relatifs, on soustrait leur partie numérique et on conserve le signe de la plus grande partie numérique.

## Remarque 3.

On peut aussi imaginer la droite graduée numérique qui représente  $-4 + 2 = -2$



## Théorème 4: Produit de plusieurs nombres relatifs.

Le produit de plusieurs nombres relatifs est positif s'il comporte un nombre pair de facteurs négatifs.

Le produit de plusieurs nombres relatifs est négatif s'il comporte un nombre impair de facteurs négatifs.

# 2 Calculs avec les rationnels

## Définition 5: Addition ou soustraction de deux nombres rationnels.

Pour additionner ou soustraire deux nombres rationnels, il faut les réduire au même dénominateur puis ajouter ou soustraire leur numérateur.

Soit  $a, b, c$  et  $d$  4 nombres tels que  $b$  et  $d$  sont non nuls,  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$  et  $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{ad-bc}{bd}$

## Exemple 6.

$$\frac{3}{5} + \frac{2}{7} = \frac{3 \times 7}{5 \times 7} + \frac{2 \times 5}{5 \times 7} = \frac{3 \times 7 + 2 \times 5}{5 \times 7} = \frac{31}{35}$$

## Définition 7: Multiplication de deux nombres rationnels.

Pour multiplier deux nombres rationnels, on multiplie les dénominateurs entre eux et les numérateurs entre eux. Mais dans tous les cas, il faut penser à la simplification avant de conclure le résultat.

Soit  $a, b, c$  et  $d$  4 nombres tels que  $b$  et  $d$  sont non nuls,  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$

## Exemple 8.

$$\frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times 3}{5 \times 4} = \frac{2 \times 3}{5 \times 2 \times 2} = \frac{3}{5 \times 2} = \frac{3}{10}$$

## Définition 9: Division de deux nombres rationnels.

Pour diviser deux nombres rationnels, on multiplie le premier nombre rationnel par l'inverse du second nombre rationnel.

Soit  $a, b, c$  et  $d$  4 nombres tels que  $b$  et  $d$  sont non nuls,  $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$

## Exemple 10.

$$\frac{3}{7} \div \frac{2}{5} = \frac{3}{7} \times \frac{5}{2} = \frac{6}{35}$$

## Effectuer des calculs numériques avec les relatifs

2

Calculer.

Calculer les nombres suivants :  $A = 11 - (-6) =$  ..... $B = 20 - (-4) + (-2) =$  ..... $C = -11,9 + 19,7 =$  ..... $D = -7 + 9 + 2 + (-7) =$  .....

/b/ABCD

3

Raisonner.

1. Parmi ces 4 résultats lesquels sont égaux à 26 ?

 $13 \times 2$        $13 \times -2$        $(-13) \times (-2)$        $-13 \times 2$ 

2. Parmi ces 4 résultats lesquels sont égaux à -49 ?

 $(-7) \times (+7)$        $(+7) \times (+7)$        $(+7) \times (-7)$        $(-7) \times (-7)$ 

3. Parmi ces 4 résultats lesquels sont égaux à -18 ?

 $(-9) \times (+2)$        $-(+9) \times (-2)$        $-(-9) \times (-2)$        $-(-9) \times (+2)$ 

/b/ABCD

4

Compétence.

Détermine le signe des calculs suivants :



/b/ABCD

### 3 Calculs avec les puissances

#### Définition 11: Puissance du nombre.

Soit  $a$  un nombre réel et  $n$  un entier, on appelle **puissance du nombre**  $a$ , le nombre  $a^n$  où  $a$  est la base et  $n$  est l'exposant. La puissance est donc un résultat. On lit " $a$  exposant  $n$ " ou abusivement " $a$  puissance  $n$ ".

#### Définition 12: Inverse d'un nombre.

Soit  $a$  un nombre réel non nul, on appelle **inverse du nombre**  $a$ , le nombre  $b$  tel que  $ab = 1$ . On l'écrit  $b = \frac{1}{a} = a^{-1}$

#### Théorème 13: Règles opératoires.

Soit  $a$  et  $b$  deux nombres réels,  $n$  et  $m$  deux entiers relatifs.

- $a^n \times a^m = a^{n+m}$
- $(a^n)^m = a^{n \times m}$
- $a \neq 0, \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$
- $a^0 = 1$
- $a^n \times b^n = (ab)^n$
- $b \neq 0, \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$

#### Exemple 14.

- $3^2 \times 3^5 = 3^7 = 2187$
- $(4^2)^3 = 4^6 = 4096$
- $\frac{2^3}{2^4} = 2^{3-4} = 2^{-1}$
- $a^0 = 1$
- $5^3 \times 2^3 = 10^3 = 1000$
- $\frac{5^3}{2^3} = \left(\frac{5}{2}\right)^3$

### 4 Calculs avec les racines carrées

#### Définition 15: Racine carrée du nombre.

Soit  $a$  un nombre réel positif, on appelle **la racine du nombre**  $a$ , le nombre  $\sqrt{a}$  tel que  $(\sqrt{a})^2 = a$ .

#### Théorème 16: Règles opératoires.

Soit  $a$  et  $b$  deux nombres réels positifs.

- $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}$
- $\sqrt{a^2} = |a|$
- $b \neq 0, \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$
- $\sqrt{a^2} = a$
- $\sqrt{0} = 0$

#### Exemple 17.

- $\sqrt{3} \times \sqrt{5} = \sqrt{15}$
- $\sqrt{7^2} = 7$
- $\sqrt{(-2)^2} = |2| = 2$
- $\frac{\sqrt{75}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{75}{3}} = \sqrt{25} = 5$

## Savoir calculer avec des puissances

5

Calculer.



/b/ABCD

6

Calculer. Raisonner.



/b/ABCD

## Savoir calculer avec des racines carrées

7

Calculer.

Effectuer les calculs suivants :

$$A = \frac{1}{1+\sqrt{5}} + \frac{1}{1-\sqrt{5}} = \dots\dots\dots$$

$$B = (1 + \sqrt{2})^2 - \sqrt{2} = \dots\dots\dots$$



/b/ABCD

8

Calculer.

Écrire sous la forme  $a\sqrt{b}$ ,  $a \in \mathbb{R}$  et  $b \in \mathbb{R}^+$  les nombres suivants :

$$A = \sqrt{8} = \dots\dots\dots \quad E = \sqrt{12} = \dots\dots\dots$$

$$C = \sqrt{20} = \dots\dots\dots \quad F = \sqrt{72} = \dots\dots\dots$$



/b/ABCD

9

Raisonner. Calculer.

Simplifier les écritures :

$$A = \frac{\sqrt{20}}{4} = \dots\dots\dots$$

$$B = \frac{2-\sqrt{8}}{4} = \dots\dots\dots$$

$$C = (3 - \sqrt{5})^2 = \dots\dots\dots$$

$$D = \sqrt{18}\sqrt{2} = \dots\dots\dots$$

$$E = \sqrt{12} + \sqrt{45} = \dots\dots\dots$$

$$F = \sqrt{18} - \sqrt{72} + \sqrt{32} = \dots\dots\dots$$



/b/ABCD

Calculer.

Calculer.

10

0 Calculer

$$A = -\frac{20}{16} \times \frac{4}{17} = \dots\dots\dots$$

$$B = \frac{35}{24} \times \frac{18}{15} = \dots\dots\dots$$

11

0 Calculer

$$C = -\frac{-4}{10} \div \frac{20}{16} = \dots\dots\dots$$

$$D = \frac{12}{11} \div \frac{10}{9} = \dots\dots\dots$$

Calculer.

12

0

Écrire sous forme irréductible la fraction

$$A = \frac{-6 \times (-5) \times (-12)}{9 \times (-4) \times 3 \times (-10)} = \dots\dots\dots$$

.....

.....

Calculer.

13

Calculer les fractions suivantes. Les résultats seront donnés sous forme de fractions irréductibles :

$$A = \frac{4}{5} \div \frac{2}{5} \times \frac{3}{8} = \dots\dots\dots$$

$$B = \frac{12}{5} \times \left( \frac{3}{4} + \frac{7}{4} \right) = \dots\dots\dots$$

$$C = \frac{-\frac{1}{4} - \frac{2}{3}}{\frac{3}{4} + \frac{2}{3}} = \dots\dots\dots$$



/b/ABCD

Représenter. Chercher.

14

On pose  $a = 4 \times \left(\frac{3}{5}\right)^3 \times \frac{20}{3}$ . Démontrer que  $\sqrt{a}$  est un nombre décimal. ....

.....

.....

.....



/b/ABCD

Représenter. Chercher.

15

Compléter

$$a = (-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4) = \dots\dots\dots \quad \left| \quad c = \frac{1}{(-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7)} = \dots\dots\dots$$

$$b = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = \dots\dots\dots \quad \left| \quad d = 5^2 \times 5^6 = \dots\dots\dots$$



/b/ABCD

Représenter. Chercher.

16

$$\text{Calculer } a = \frac{(-4)^2 \times 3^2 \times 4^3}{5^2 \times 3^2 \times 4^3} = \dots\dots\dots$$

.....

.....

.....



/b/ABCD

Représenter. Calculer.

17



Écrire sous la forme  $a\sqrt{b}$ ,  $a \in \mathbb{R}$  et  $b \in \mathbb{R}^+$  les nombres suivants :

$$A = \sqrt{18} = \dots\dots\dots \left| C = \sqrt{45} = \dots\dots\dots$$

$$B = \sqrt{50} = \dots\dots\dots \left| D = \sqrt{48} = \dots\dots\dots$$



Calculer.

18

Calculer les expressions suivantes sous la forme  $a\sqrt{b}$ ,  $a \in \mathbb{R}$  et  $b \in \mathbb{R}^+$  ou sans racine carré au dénominateur.

$$A = 2\sqrt{12}$$

$$B = 6\sqrt{8} + 3\sqrt{2} + 5\sqrt{50} \dots\dots\dots$$

$$C = \frac{2}{\sqrt{2}} \dots\dots\dots$$

$$D = \frac{5}{4-\sqrt{3}} \dots\dots\dots$$

$$E = \frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{5}} \dots\dots\dots$$

Calculer.

19

Calculer :

$$A = \frac{1}{1+\sqrt{5}} + \frac{1}{1-\sqrt{5}} = \dots\dots\dots$$

$$B = (1 + \sqrt{2})^2 - \sqrt{2} = \dots\dots\dots$$

Calculer. Raisonner.

20

Donner la nature de chacun des nombres suivants :

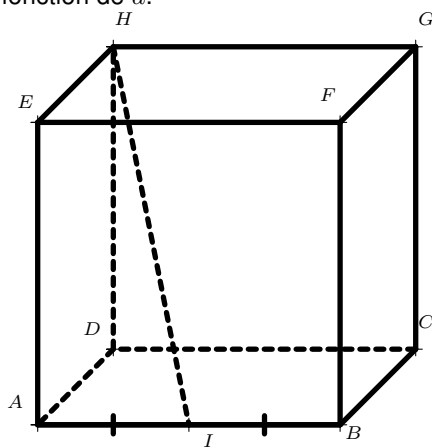
$$A = (\sqrt{3} + 2)^2 \dots\dots\dots$$

$$B = (\sqrt{3} + \sqrt{5})^2 \dots\dots\dots$$

Calculer.

21

On donne le cube  $ABCDEFGH$  suivant de côté de longueur  $a$ .  $I$  est le milieu de  $[AB]$ . Calculer la longueur  $IH$  en fonction de  $a$ .



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Chercher.

22

On pose  $x = \sqrt{3}$  et  $y = \sqrt{2}$ . Calculer

1.  $a = x^4 - y$

2.  $b = 2x^2 + 2x + 3$

3.  $c = (x + 2)(x - 4)$

4.  $d = x^3 \times y^3$

Raisonner. Représenter. Calculer

23

On donne la pyramide à base carrée  $ABCD$  de côté de longueur  $a$  et de sommet  $S$  dont la hauteur est 10 cm. Pour quelles valeurs de  $a$ , on a  $15 < SA < 20$  ?

Calculer.

24

On donne  $E = \frac{2}{3} + \frac{17}{2} \times \frac{4}{3}$  et  $F = \frac{\sqrt{6} \times \sqrt{3} \times \sqrt{16}}{\sqrt{2}}$

Démontrer que les nombres E et F sont égaux

Compétence.

25



Compétence.

26



Compétence.

27



Compétence.

28



Compétence.

29



/b/ABCD