N_1 Addition et soustraction de nombres relatifs

E Exemple

$$\bullet \ -4-5=-9$$

$$\bullet \ -6-2=-4$$

•
$$2 + 3 = 5$$

$$\bullet -2+2=0$$

$$\bullet -7 - 2 = 5 \qquad \bullet 2 + 3$$

$$\bullet -7 + 3 = 4$$

R Règles

$$\bullet + (-3) = -3$$

$$\bullet \ + (+9) = +9$$

$$\bullet \ -(+7)=-7$$

$$\bullet$$
 - (-8) = +8

Effectuer les opérations suivantes :

$$2 -10 - 14 =$$

$$(+7) + (+9) =$$

$$4 16 - 17 =$$

$$5 -15 - 16 =$$

$$6 21 - 23 =$$

$$7 \quad (-6) - (+21) =$$

$$ullet{8} (-30) - (-42) = ullet$$

$$9 \quad (-6) - (+21) =$$

$$10$$
 $-6-9+7-(-2)=$

11
$$4-8+7-6=$$

$$12 -5 + 9 - 6 + 3 = 6$$

N_2 \nearrow Multiplication et division de nombres relatifs

P Propriétés : multiplication

①
$$(+5) \times (-3) = -15$$

$$(3)$$
 $(-3) \times (+7) = -21$

$$\textcircled{4} \ (-5) \times (-8) = +40$$

P Propriétés : division

$$(2)$$
 $(+2) \div (+2) = +3$

$$(3) (-9) \div (+3) = -3$$

$$(4)$$
 $(-2) \div (-3) = +6$

P Propriété

Si le nombre de signe "-" est pair le produit ou le quotient est positif. Si le nombre de signe "-" est impair le produit ou le quotient est négatif.

Effectuer les opérations suivantes :

$$\boxed{1} \hspace{0.1in} (-2)\times (+4) =$$

$$\boxed{2} \hspace{0.1in} (-2) \times 5 \times (-2) = \boxed{}$$

$$(-1) \times (-1) \times (-1) =$$

$$\boxed{4\quad (-2)\times (+4)=}$$

$$\boxed{5} \hspace{0.1in} (-2)\times (+4) =$$

$$lackbox{6} (-2) imes (+4) = lackbox{6}$$

$$7 \quad (-2)\times (+4) =$$

$$(-2) \times (+4) =$$

$$\boxed{ 9 \quad (-2)\times (+4) =}$$

$$10 \ \ (-2) imes (+4) =$$

$$11 (-2) \times (+4) =$$

12
$$(-2) \times (+4) =$$

N₃ **♠** Avec des fractions

P Propriétés

②
$$\frac{+6}{+5} = \frac{6}{5}$$

$$3 - \frac{12}{-6} = \frac{12}{6} = 2$$
 $4 - \frac{13}{6} = -\frac{13}{6}$

$$4 \frac{-13}{6} = -\frac{13}{6}$$

Simplifier les expressions suivantes :

$$\frac{2}{-3} =$$

$$\frac{2}{-3} =$$

$$\frac{3}{-3} = \boxed{}$$

$$\frac{2}{-3} =$$

$$\boxed{5} \quad \frac{2}{-3} = \boxed{}$$

$$\boxed{6} \ \frac{2}{-3} =$$

N₄ Priorités opératoires

P Propriétés

Dans un calcul, on commence en priorité par :

- 1 Les parenthèses (des plus intérieures au plus extérieures)
- 2 Les divisions et les multiplications (de gauche à droite)
- ③ Les additions et les soustractions (de gauche à droite)

Calculer les expressions suivantes :

$$\boxed{ \ \ \, 1 \ \ \, } \ \, A = (-1) \times \left[(2-7) + (-3+1) \right] - 5 \times (-2) - 8 \div 2 = \boxed{ } \ \,$$

$$B=9\div (-13+2 imes 5)-\Big(2-(5-7)\div (-2)+6\Big)-5=$$

N_5 Simplifier une fraction

E Exemple

$$\frac{24}{66} = \frac{\cancel{2} \times 12}{\cancel{2} \times 33} = \frac{12}{33} = \frac{\cancel{3} \times 4}{\cancel{3} \times 11} = \frac{4}{11}$$

Simplifier les fractions suivantes :

$$\frac{1}{154}$$

$$\frac{48}{16}$$

$$\frac{3}{30}$$

$$\frac{120}{150}$$

$$5 \quad \frac{654}{122}$$

$$\frac{66}{18}$$

$$\frac{7}{40}$$

$$\frac{104}{18}$$

$\overline{N_6}$ Additionner ou soustraire des fractions

E Exemples

$$oxed{7}{6} + rac{5}{9} = rac{7 imes 3}{6 imes 3} + rac{5 imes 2}{9 imes 2} = rac{21}{18} + rac{10}{18} = rac{31}{18}$$

$$\left| \frac{7}{3} - 2 \right| = \frac{7}{3} - \frac{2}{1} = \frac{7 \times 1}{3 \times 1} - \frac{2 \times 3}{1 \times 3} = \frac{7}{3} - \frac{6}{3} = \frac{1}{3}$$

Pour soustraire ou additionner des fractions, il faut les mettre au même dénominateur.

Calculer et simplifier les expressions suivantes :

$$\frac{3}{21} + \frac{2}{14}$$

$$\frac{4}{18} + \frac{5}{27}$$

$$\frac{1}{5} - \frac{2}{3}$$

$$\frac{11}{3} + \frac{1}{7} - \frac{8}{21}$$

$$5 1 - \frac{5}{4}$$

$$\boxed{6} \ \frac{11}{8} + \frac{7}{3} - \frac{6}{5}$$

$$\frac{11}{3} + \frac{1}{7} - \frac{8}{21}$$

$$81 - \frac{5}{4}$$

$$\frac{11}{8} + \frac{7}{3} - \frac{6}{5}$$

 N_7 Multiplier des fractions

E Exemple

$$egin{aligned} E = rac{9}{7} imes rac{14}{15} = rac{\cancel{3} imes 3}{\cancel{7}} imes rac{2 imes \cancel{7}}{\cancel{3} imes 5} = rac{6}{5} \end{aligned}$$

Calculer les expressions suivantes :

$$A = \frac{-2}{-21} \times \frac{-14}{3}$$

$$C = \frac{-3}{-10} \times \frac{11}{3}$$

$$\boxed{4} D = \frac{8}{15} \times \frac{35}{24}$$

$$F = rac{16}{-63} imes rac{-35}{8}$$

N₈ Diviser des fractions

E Exemple

$$E = \frac{10}{3} \div \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{9}} = \frac{10}{3} \times \frac{\mathbf{9}}{\mathbf{5}} = \frac{\cancel{3} \times 3}{\cancel{7}} \times \frac{2 \times \cancel{7}}{\cancel{3} \times 5} = \frac{6}{5}$$

$$F = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{8}{7}} = \frac{1}{3} \div \frac{8}{7} = \frac{1}{3} \times \frac{7}{8} = \frac{1 \times 7}{3 \times 8} = \frac{7}{24}$$

Calculer les expressions suivantes :

$$A = \frac{-4}{12} \div \frac{-76}{0}$$

$$C = \frac{\frac{5}{5}}{\frac{12}{15}}$$

$$D = \frac{-13}{6} \div \frac{-1}{32}$$

$$E = 9 \div \frac{-1}{4}$$

$$F = \frac{\frac{-5}{12}}{2}$$

N₉ Priorités opératoires et fractions

Calculer les expressions suivantes :

$$A = \frac{\frac{1}{3} - 3}{\frac{5}{7} - \frac{2}{5}}$$

$$B = \frac{\frac{4}{7} - 2}{2 - \frac{11}{14}}$$

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

$$F = \frac{(-1) - \frac{-1}{3}}{\frac{-2}{3} - (-1)}$$

N_{10} Fraction d'un nombre

E Exemple

Calculer les trois dixièmes de 34 revient à calculer :

$$\frac{3}{10} \times 34 = \frac{3}{10} \times \frac{34}{1} = \frac{3}{\cancel{2} \times 5} \times \frac{\cancel{2} \times 17}{1} = \frac{51}{5}$$

- 1 Calculer les six septièmes de **49**.
- Calculer les 25% de quatre neuvièmes.
- 5 Calculer les $\frac{5}{11}$ de 100.

- 2 Calculer les deux tiers de six demi.
- 4 Calculer les $\frac{3}{4}$ de $\frac{12}{7}$.
- $oxed{6}$ Calculer les $oxed{11\%}$ de $oxed{rac{27}{121}}$

N_{11} Proportionnalité et pourcentages

- Aux USA, les températures sont exprimées en degrés Fahrenheit (°F) : $77^{\circ}F$ équivaut à $25^{\circ}C$ et $86^{\circ}F$ équivaut à $30^{\circ}C$. Les mesures des températures en °F et en °C sont-elles proportionnelles ?
- Dans un établissement scolaire de **560** élèves, il y a **224** garçons. Quel est le pourcentage de garçons dans cet établissement ?
- Jean obtient une réduction de 45% sur une vélo valant $158 \in$. Quel est le montant de la réduction obtenue par Jean ?
- Un robinet d'eau fuit de telle sorte qu'il s'écoule 5 litres d'eau en 35 minutes et 7 litres d'eau en 49 minutes. S'agit-il d'une situation de proportionnalité ?
- Aux USA, les distances routières sont exprimées en miles (mi): 250 mi équivaut à 402,336 km et 1250 mi équivaut à 2011,68 km. Les distances en mi et en km sont-elles proportionnelles ?
- Patrick a obtenu une réduction de **65**, **25** € sur une console de jeu qui valait **225** €. Quel pourcentage de réduction a-t-il obtenu ? Justifier.
- J'ai utilisé $50 \ kg$ de semences pour un terrain de $1600 \ m^2$. Quelle surface aurais-je pu ensemencer avec 90 kg de semences ?
- Saïd a obtenu une baisse de $45 \in$ sur un appareil photo, soit une baisse de 15% du prix initial. Quel était le prix initial de l'appareil photo ?
- 9 En roulant à une vitesse moyenne de $72\ km/h$, quelle est la distance parcourue en $25\ min$?
- Un magasin réalise une **augmentation** de 25% sur des pantalons coûtant initialement $110 \in$. Quel est le nouveau prix des pantalons ?
- Au théâtre pour 4 places achetées, on paye $48 \in$. Pour 3 places, on paye $36 \in$ et pour 7 places on paye $80 \in$. Est-ce proportionnel ?
- Maurice a construit une maquette de la tour Eiffel au 1/600. Sachant que la tour Eiffel a une hauteur de 324 m, quelle est la hauteur de la maquette en cm?
- Lors des soldes, un magasin propose une **réduction** de **30**% sur des blousons coûtant initialement **150** €. Quel est le nouveau prix des blousons ?

N₁₂ Racines carrées

D Définition et propriétés

On considère deux nombres entiers naturels a et b.

$$\bullet \sqrt{a^2} = a$$

$$\bullet \sqrt{a}^2 = a$$

$$\bullet \sqrt{a imes b} = \sqrt{a} imes \sqrt{b}$$
 $\bullet \sqrt{a^2 imes b} = a\sqrt{b}$

$$\sqrt{a^2 imes b} = a\sqrt{b}$$

$$\bullet \sqrt{1} = 1$$

$$ullet \sqrt{4}=2$$

•
$$\sqrt{9} = 3$$

$$\bullet \sqrt{16} = 4$$

$$\bullet \sqrt{36} = 6$$

$$\bullet \sqrt{49} = 7$$

$$\bullet \sqrt{64} = 8$$

•
$$\sqrt{81} = 9$$

•
$$\sqrt{121} = 11$$

•
$$\sqrt{144} = 12$$

Simplifier les racines carrées suivantes :

$$\sqrt{50} =$$

$$\sqrt{20} =$$

$$\sqrt{80} =$$

$$\sqrt{50} =$$

$$\sqrt{20} =$$

$$\boxed{6} \sqrt{80} = \boxed{}$$

$$\sqrt{50} =$$

$$\sqrt{20} =$$

$$9 \sqrt{80} =$$

N₁₃ **№** Puissances

D Définition et propriétés

Soient \boldsymbol{x} un nombre réel et \boldsymbol{n} un nombre entier relatif.

•
$$x^n = \underbrace{x \times x \times \cdots x}_{n \text{ facteurs}}$$
 pour $n > 0$

$$ullet x^0=1$$

•
$$x^n = \underbrace{x \times x \times \cdots x}_{n \text{ facteurs}}$$
 pour $n > 0$ • $x^0 = 1$ • $x^{-n} = \underbrace{\frac{1}{x \times x \times \cdots x}}_{n \text{ facteurs}}$ pour $n > 0$

Soit a et b deux nombres entiers :

$$ullet \ x^a imes x^b = x^{a+b}$$

$$ullet \ x^a \div x^b = x^{a-b}$$

$$ullet rac{x^a}{x^b} = x^{a-b}$$

$$ullet (x^a)^b = x^{a imes b}$$

Simplifier les expressions suivantes :

$$\boxed{1} \ 2^3 \times 2^{-4} \div 2^3 = \boxed{}$$

$$\sqrt{20} =$$

$$\sqrt{80} =$$

$$\sqrt{80} =$$

$$\sqrt{80} =$$

$$\sqrt{80} =$$

N₁₄ **♠** Arrondir



$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{2}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

Arrondir au dixième les nombres suivants :

$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

Arrondir au centième les nombres suivants :

$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

Arrondir au millième les nombres suivants :

$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

$$\frac{-1}{3} =$$

N_{15} Ensemble de nombres



- L'ensemble des **nombres entiers naturels** est $\{0;1;2;3;\cdots;1023;\cdots\}$. Il se note \mathbb{N} .
- L'ensemble des nombres entiers relatifs est $\{\cdots; -76; \cdots; -2; -1; 0; 1; 2; \cdots; 13; \cdots\}$. Il se note \mathbb{Z} .
- L'ensemble des nombres entiers relatifs positifs se note $\mathbb{Z}^+ = \mathbb{N}$.
- L'ensemble des nombres entiers relatifs négatifs est $\{\cdots; -15; \cdots; -2; -1; 0\}$. Il se note \mathbb{Z}^- .
- L'ensemble des **nombres décimaux** se note **D**.
- L'ensemble des **nombres rationnels** se note Q.
- L'ensemble des **nombres réels** se note \mathbb{R} .
- L'ensemble des **nombres réels positifs** se note \mathbb{R}^+ .
- L'ensemble des **nombres réels négatifs** se note \mathbb{R}^- .

On a : $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{D} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$

Donner le plus petit ensemble auquel les nombres suivants appartiennent :

 $\sqrt{16}$

N_{16} Intervalle

D Définition

Un intervalle est un ensemble contigu de nombres c'est à dire qu'il n'y pas de "trou" dans un intervalle. Par exemple l'ensemble N n'est pas un intervalle car c'est un ensemble discret.

Un intervalle possède une borne inférieure et une borne suppérieur :

- L'ensemble des réels x tels que $a \le x \le b$ est représenté par l'intervalle [a;b]
- ullet L'ensemble des réels x tels que $a < x \leqslant b$ est représenté par l'intervalle]a;b]
- L'ensemble des réels x tels que $a \leqslant x < b$ est représenté par l'intervalle [a;b]
- L'ensemble des réels x tels que a < x < b est représenté par l'intervalle a;b
- L'ensemble des réels x tels que $x \ge b$ est représenté par l'intervalle $]-\infty;b]$
- L'ensemble des réels x tels que x < b est représenté par l'intervalle $]-\infty;b[$
- L'ensemble des réels x tels que $a \leq x$ est représenté par l'intervalle $[a; +\infty[$
- L'ensemble des réels x tels que a < x est représenté par l'intervalle $a; +\infty$

E Exemples

- L'ensemble des réels \mathbb{R} est l'intervalle $]-\infty;+\infty[$
- L'ensemble des réels \mathbb{R}^+ est l'intervalle $[0; +\infty[$
- L'ensemble des réels \mathbb{R}^- est l'intervalle $]-\infty;0]$
- L'ensemble des réels \mathbb{R}^{+*} est l'intervalle $]0;+\infty[$
- L'ensemble des réels \mathbb{R}^{-*} est l'intervalle] $-\infty;0$

Des ensembles de nombres peuvent être représenté par des réunions d'intervalles disjoints (des "sommes" d'intervalles qui n'ont pas de nombre en commun) :

- L'ensemble $\mathbb{R}\setminus\{a\}$ correspond à $]-\infty;a[\cup]a;+\infty[$
- L'ensemble $\mathbb{R}^* = \mathbb{R} \setminus \{0\}$ correspond à $]-\infty; 0[\cup]0; +\infty[$
- L'ensemble des réels \mathbb{R}^+ est l'intervalle $[0; +\infty[$
- L'ensemble des réels \mathbb{R}^- est l'intervalle $]-\infty;0]$

Donner sous forme d'intervalles l'ensemble des nombres réels $m{x}$ suivants :

 $1 \mid -2 \leqslant x \leqslant 4$

 $2 \mid 3 < x \leqslant 5$

- $|x| \ge 7$

- $x \in R^{+*} ackslash \{3\}$