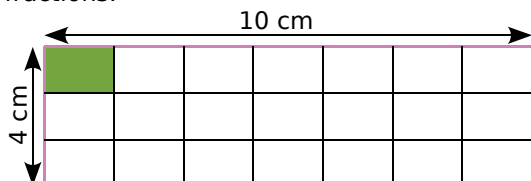


Activité 3 : Multiplication de deux fractions

On considère la figure ci-dessous. On veut calculer l'aire du rectangle vert par deux méthodes différentes afin d'en déduire une règle sur la multiplication de deux fractions.



1^{re} méthode

1. Que représente pour le rectangle vert :

- la fraction $\frac{10}{7}$?
- la fraction $\frac{4}{3}$?

2. Écris l'opération qui permet de calculer l'aire du rectangle vert.

2^e méthode

3. Que représente pour le rectangle rose :

- le produit 10×4 ?
- le produit 7×3 ?
- le quotient $\frac{10 \times 4}{7 \times 3}$?

Bilan

4. À partir des deux méthodes, quelle égalité peut-on écrire ?

5. Selon toi, quelle règle de calcul permet de multiplier deux fractions entre elles ?

Activité 4 : Multiplier signifie-t-il augmenter ?

1^{er} cas : Multiplier par un nombre supérieur à 1, par exemple : $\frac{5}{4}$.

À l'aide d'un tableur, on multiplie les nombres $\frac{1}{6}$ et $\frac{11}{9}$ par $\frac{5}{4}$.

Voici les résultats ci-contre.

1. Compare les fractions : • $\frac{5}{24}$ et $\frac{1}{6}$ • $\frac{55}{36}$ et $\frac{11}{9}$

| | A | B |
|---|----------------|-----------------|
| 1 | \times | $\frac{5}{4}$ |
| 2 | $\frac{1}{6}$ | $\frac{5}{24}$ |
| 3 | $\frac{11}{9}$ | $\frac{55}{36}$ |

2. Recopie et complète : « Le produit d'un nombre par $\frac{5}{4}$ est ... à ce nombre. ».

3. Dans une feuille de calcul, remplace $\frac{5}{4}$ par d'autres fractions supérieures à 1. La conjecture établie à la question 2. est-elle toujours valable ?

2^e cas : Multiplier par un nombre inférieur à 1, par exemple : $\frac{1}{3}$.

À l'aide d'un tableur, on multiplie les nombres $\frac{1}{6}$ et $\frac{11}{9}$ par $\frac{1}{3}$.

Voici les résultats ci-contre.

4. Compare les fractions : • $\frac{1}{18}$ et $\frac{1}{6}$ • $\frac{11}{27}$ et $\frac{11}{9}$

| | A | B |
|---|----------------|-----------------|
| 1 | \times | $\frac{1}{3}$ |
| 2 | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{18}$ |
| 3 | $\frac{11}{9}$ | $\frac{11}{27}$ |

5. Recopie et complète : « Le produit d'un nombre par $\frac{1}{3}$ est ... à ce nombre. ».

6. Dans une feuille de calcul, remplace $\frac{1}{3}$ par d'autres fractions inférieures à 1. La conjecture établie à la question 5. est-elle toujours valable ?

7. Que penses-tu du titre de l'activité ? Explique ta réponse.

Méthode 1 : Comparer

À connaître

Pour **comparer des nombres en écriture fractionnaire**, on les écrit avec le même dénominateur puis on les range dans le même ordre que leur numérateur.

Si le numérateur d'un nombre en écriture fractionnaire est supérieur à son dénominateur alors **il est supérieur à 1**.

Si son numérateur est inférieur à son dénominateur alors **il est inférieur à 1**.

Exemple : Compare les nombres $\frac{1,2}{4}$ et $\frac{5,7}{20}$.

$$\frac{1,2}{4} = \frac{1,2 \times 5}{4 \times 5} = \frac{6}{20}$$

→ On écrit le nombre $\frac{1,2}{4}$ avec le dénominateur **20**.

$$6 > 5,7$$

→ On compare les numérateurs.

d'où $\frac{6}{20} > \frac{5,7}{20}$

→ On range les écritures fractionnaires dans le même ordre que leur numérateur.

Donc $\frac{1,2}{4} > \frac{5,7}{20}$

→ On conclut.

Exercices « À toi de jouer »

1 Range dans l'ordre croissant les nombres : $\frac{21}{18}$; $\frac{5}{4}$; $\frac{43}{36}$.

2 Range dans l'ordre décroissant les nombres : $\frac{6}{13}$; $\frac{9}{7}$; $\frac{2}{13}$; $\frac{11}{13}$; $\frac{17}{7}$.

Méthode 2 : Additionner ou soustraire

À connaître

Pour additionner (ou soustraire) des nombres en écriture fractionnaire :

- on écrit les nombres avec le même dénominateur ;
- on additionne (ou on soustrait) les numérateurs et on garde le dénominateur commun.

Exemple : Calcule l'expression : $A = \frac{7}{3} + \frac{6}{12}$.

$$A = \frac{7}{3} + \frac{6}{12}$$

$$A = \frac{7 \times 4}{3 \times 4} + \frac{6}{12}$$

→ On écrit les fractions avec le même dénominateur **12**.

$$A = \frac{28}{12} + \frac{6}{12}$$

$$A = \frac{34}{12}$$

→ On additionne les numérateurs.

$$A = \frac{17}{6}$$

→ On simplifie la fraction lorsque c'est possible.

Exercice « À toi de jouer »

3 Calcule chacune des expressions : $B = \frac{3}{5} + \frac{7}{20}$ et $C = \frac{67}{11} - 5$.

Méthode 3 : Multiplier

À connaître

Pour multiplier des nombres en écriture fractionnaire, on multiplie les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.

Remarque : Il est parfois judicieux de simplifier les fractions avant d'effectuer les calculs afin d'obtenir une fraction irréductible.

Exemple 1 : Calcule l'expression : $D = \frac{8}{7} \times \frac{5}{3}$.

$$\begin{aligned} D &= \frac{8}{7} \times \frac{5}{3} \\ D &= \frac{8 \times 5}{7 \times 3} & \longrightarrow & \text{On multiplie les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.} \\ D &= \frac{40}{21} & \longrightarrow & \text{On effectue les calculs.} \end{aligned}$$

Exemple 2 : Calcule puis simplifie le résultat : $E = \frac{3}{4} \times \frac{2}{5}$.

$$\begin{aligned} E &= \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} \\ E &= \frac{3 \times 2}{4 \times 5} & \longrightarrow & \text{On multiplie les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.} \\ E &= \frac{3 \times \cancel{2}}{2 \times \cancel{2} \times 5} & \longrightarrow & \text{On simplifie la fraction lorsque c'est possible.} \\ E &= \frac{3}{10} & \longrightarrow & \text{On donne le résultat sous forme d'une fraction simplifiée.} \end{aligned}$$

Exemple 3 : En commençant par simplifier, calcule l'expression $F = \frac{4}{15} \times \frac{25}{16}$.

$$\begin{aligned} F &= \frac{4}{15} \times \frac{25}{16} \\ F &= \frac{4 \times 25}{15 \times 16} & \longrightarrow & \text{On multiplie les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.} \\ F &= \frac{\cancel{4} \times \cancel{5} \times 5}{3 \times \cancel{5} \times \cancel{4} \times 4} & \longrightarrow & \text{On remarque que 16 est un multiple de 4 et que 25 et 15 sont des multiples de 5. On décompose 16 ; 25 et 15 en produits de facteurs.} \\ F &= \frac{5}{3 \times 4} & \longrightarrow & \text{On simplifie par les facteurs 4 et 5.} \\ F &= \frac{5}{12} & \longrightarrow & \text{On effectue les calculs restants.} \end{aligned}$$

À toi de jouer

4 Calcule et donne le résultat sous la forme d'une fraction simplifiée.

$$G = \frac{8}{37} \times \frac{37}{3} \times \frac{5}{8}$$

$$H = \frac{3,5}{0,3} \times \frac{1,08}{7}$$

$$K = \frac{22}{18} \times \frac{6}{11}$$

5 Raphaël a lu les $\frac{2}{5}$ du quart d'un livre et Benoist a lu le quart des $\frac{2}{5}$ du même livre.

- Quelle fraction du livre chacun a-t-il lu ?
- Que remarques-tu ?

S'entraîner au calcul mental pour le chapitre

1 Recopie et complète.

- a. $36 = 9 \times \dots$ | c. $8 \times \dots = 72$ | e. $\dots \times \dots = 49$
 b. $36 = 6 \times \dots$ | d. $9 \times \dots = 63$ | f. $94 = 2 \times \dots$

2 Décompositions (2 facteurs)

Voici deux décompositions possibles pour le nombre 18, avec chacune deux facteurs entiers différents de 1 : $18 = 2 \times 9 = 3 \times 6$.

Propose de la même façon deux décompositions possibles pour chacun des nombres suivants.

- a. 48 b. 40 c. 42 d. 44

3 Décompositions (3 facteurs)

Pour chacun des nombres suivants, propose une décomposition en trois facteurs entiers différents de 1 (les facteurs pouvant être égaux).

- a. 36 b. 24 c. 27 d. 60

4 Existe-t-il au moins un nombre entier inférieur à 100 et s'écrivant comme le produit de six facteurs entiers différents de 1 ?

Utiliser des écritures fractionnaires égales

5 Fractions égales

a. Écris les fractions ci-dessous en regroupant celles qui sont égales.

$$\frac{7}{8} ; \frac{5}{2} ; \frac{8}{6} ; \frac{1}{2} ; \frac{4}{3} ; \frac{21}{24} ; \frac{30}{12} ; \frac{12}{9} ; \frac{25}{10}$$

b. Écris cinq fractions égales à $\frac{7}{4}$.

6 Recopie et complète.

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| a. $\frac{1}{3} = \frac{\dots}{6}$ | d. $\frac{3}{7} = \frac{\dots}{21}$ | g. $\frac{9}{7} = \frac{\dots}{63}$ |
| b. $\frac{2}{5} = \frac{\dots}{20}$ | e. $\frac{2}{4} = \frac{\dots}{8}$ | h. $\frac{2}{2,5} = \frac{\dots}{5}$ |
| c. $\frac{2}{5} = \frac{\dots}{100}$ | f. $\frac{2}{12} = \frac{\dots}{24}$ | i. $\frac{3}{6} = \frac{\dots}{9}$ |

Utiliser des fractions pour exprimer des proportions

7 Actuellement, 1,5 milliard d'êtres humains n'ont pas accès à l'eau potable et 2,6 milliards n'ont pas droit à un réseau d'assainissement des eaux usées (toilettes, égouts, ...).

Si l'on considère que la planète compte 6,6 milliards d'individus, donne :

- a. la proportion d'êtres humains qui n'ont pas accès à l'eau potable ;
 b. la proportion d'êtres humains qui ne disposent pas d'un réseau d'assainissement.
 (Tu écriras chaque proportion à l'aide d'une fraction la plus simple possible.)

8 Proportions et fractions

a. Invente une phrase de ton choix énonçant une proportion correspondant à $\frac{3}{7}$.

b. Invente une phrase de ton choix énonçant une proportion correspondant à $\frac{10}{13}$. Ta phrase devra comporter le nombre 10 mais pas le nombre 13.



9 Lors d'une élection avec cinq autres candidats, Michel a obtenu 35 % des voix, tandis qu'Irina a obtenu 70 voix. Peut-on savoir lequel des deux a obtenu le meilleur score ?

10 Lors d'une élection, les deux candidats ont obtenu respectivement : 40 % des voix exprimées pour Aziz et 20 voix pour Bertrand. Peut-on savoir lequel des deux a obtenu le meilleur score ?

11 Pomme unité

- a. Si je mange une pomme et la moitié d'une pomme, quelle fraction de pomme ai-je mangé au total ?
 b. Si je mange $\frac{9}{7}$ de pomme, ai-je mangé plus ou moins qu'une pomme entière ? Même question avec $\frac{15}{16}$.

12 Comparer des fractions à des entiers

a. Recopie les fractions suivantes puis entoure en vert celles qui sont inférieures à 1 et en rouge celles qui sont supérieures à 1.

$$\frac{7}{8}; \frac{9}{4}; \frac{12}{5}; \frac{634}{628}; \frac{9}{10}; \frac{18}{8}; \frac{182}{196}; \frac{4}{23}$$

b. Recopie puis entoure les fractions inférieures à 2 en expliquant ta démarche.

$$\frac{64}{21}; \frac{35}{18}; \frac{41}{18}; \frac{12}{25}; \frac{14}{30}; \frac{169}{83}; \frac{1}{2}; \frac{12}{25}$$

13 Recopie et complète les pointillés par les symboles < ou >.

| | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|---|
| a. $\frac{1}{3} \dots 3$ | c. $0 \dots \frac{1}{1\,000}$ | e. $\frac{12}{15} \dots \frac{36}{30}$ |
| b. $\frac{7}{13} \dots \frac{13}{7}$ | d. $4 \dots \frac{9}{10}$ | f. $\frac{999}{1\,000} \dots \frac{3}{2}$ |

14 Recopie et complète les pointillés par les symboles < ou >.

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| a. $\frac{4}{5} \dots \frac{7}{5}$ | c. $\frac{19}{23} \dots \frac{31}{23}$ | e. $0 \dots \frac{0,15}{0,001}$ |
| b. $\frac{2}{13} \dots \frac{1}{13}$ | d. $\frac{7,1}{6} \dots \frac{7}{6}$ | f. $\frac{1,3}{3} \dots \frac{1,15}{3}$ |

15 Au cirque Pandor, il y a douze animaux dont cinq sont des fauves. Le cirque Zopoutou possède vingt-quatre animaux dont cinq fauves.

- a. Exprime ces proportions sous forme de fractions.
b. Quel cirque a la plus grande proportion de fauves ?



16 Recopie et complète les pointillés par les symboles < ou >.

| | | |
|------------------------------------|--|---------------------------------------|
| a. $\frac{1}{2} \dots \frac{1}{4}$ | c. $\frac{41}{51} \dots \frac{41}{49}$ | e. $\frac{12}{6} \dots \frac{12}{18}$ |
| b. $\frac{7}{5} \dots \frac{7}{6}$ | d. $\frac{62}{41} \dots \frac{62}{35}$ | f. $5 \dots \frac{5}{2}$ |

17 Dans les parkings, la loi exige que, sur 50 places, au moins une soit réservée aux personnes handicapées. Un parking de 600 places contient 10 places pour handicapés.

- a. Traduis cet énoncé à l'aide de deux fractions puis compare-les.
b. Le gérant du parking respecte-t-il la loi ?

18 Recopie et complète les pointillés par les symboles < ou >.

| | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| a. $\frac{2}{3} \dots \frac{1}{9}$ | c. $\frac{3}{4} \dots \frac{7}{8}$ | e. $\frac{7}{18} \dots \frac{3}{9}$ |
| b. $\frac{1}{2} \dots \frac{1}{4}$ | d. $\frac{12}{15} \dots \frac{4}{3}$ | f. $\frac{19}{10} \dots \frac{10}{5}$ |

19 Comparer

- a. Compare $\frac{7}{5}$ et $\frac{22}{15}$.
b. Compare $\frac{13}{9}$ et $\frac{4}{3}$.
c. Avec une calculatrice, donne une valeur approchée de chacune des fractions puis compare tes réponses.

20 Recopie et complète les pointillés par les symboles <, > ou =.

| | | |
|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| a. $\frac{4}{7} \dots \frac{7}{14}$ | d. $\frac{12}{15} \dots \frac{12}{14}$ | g. $\frac{7}{84} \dots \frac{1}{12}$ |
| b. $\frac{7}{8} \dots \frac{16}{15}$ | e. $\frac{9}{18} \dots \frac{3}{6}$ | h. $\frac{6}{5} \dots \frac{6}{4}$ |
| c. $\frac{13}{4} \dots \frac{27}{8}$ | f. $\frac{24}{10} \dots \frac{10}{5}$ | i. $\frac{7}{4} \dots 2$ |

21 Dans chaque cas, réponds à la question en comparant deux fractions.

- a. Mon frère a déjà fait 60 parties sur le jeu "Robostrike". Il a gagné 33 fois. Pour ma part, je joue depuis plus longtemps. J'ai déjà 300 parties à mon actif dont 153 victoires. Est-ce qu'on peut dire que je gagne plus souvent que mon frère ?
b. J'ai eu deux notes en maths : trois sur cinq et onze sur vingt. Quelle est la meilleure de ces deux notes ?
c. Parmi les joueurs, il y a 3 filles dans une équipe de basket-ball et 7 filles dans une équipe de rugby. Dans quelle équipe la proportion de filles est-elle la plus importante ?

$$\frac{2}{3}; \frac{5}{0,3}; \frac{1}{30}; \frac{77}{30}; \frac{4}{3}; \frac{7,5}{0,3}; \frac{5}{3}$$
$$\frac{2}{3}; \frac{5}{6}; \frac{1}{6}; \frac{7}{12}; \frac{4}{3}; \frac{13}{6}; \frac{5}{3}$$

c. Vérifie ton classement de la question a..

h. $100 = 0,01 \times \dots$

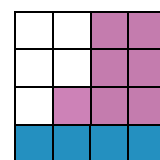
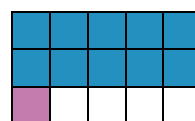
h. $\frac{5,03}{12.076} = \frac{\dots}{\dots}$

d. 0,054 : 0,45

b. 7.2 : 0.04

| | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| purple | purple | purple | purple |
| white | purple | purple | purple |
| blue | blue | blue | blue |

Figure 3



f. $\frac{27}{13} - \frac{1}{13}$

f. $\frac{7,3}{5,5} - \frac{0,3}{5,5}$

33 Effectue les opérations suivantes.

| | | |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| a. $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ | c. $\frac{13}{14} + \frac{5}{7}$ | e. $\frac{6}{7} + \frac{2}{35}$ |
| b. $\frac{5}{6} + \frac{5}{12}$ | d. $\frac{3}{4} + \frac{5}{24}$ | f. $\frac{11}{81} + \frac{1}{9}$ |

34 Effectue les opérations suivantes.

| | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| a. $\frac{12}{13} - \frac{7}{13}$ | c. $\frac{9}{4} - \frac{5}{12}$ | e. $\frac{9}{7} - \frac{64}{63}$ |
| b. $\frac{1}{3} - \frac{1}{6}$ | d. $\frac{5}{6} - \frac{3}{48}$ | f. $\frac{19}{99} - \frac{1}{11}$ |

35 Je pars de 14 h à 17 h pour faire du sport. Mais j'ai $\frac{3}{4}$ d'heure de transport et $\frac{1}{2}$ heure pour me changer dans les vestiaires. Combien de temps me restera-t-il pour le sport ?

36 Effectue les opérations suivantes.

| | | |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| a. $4 - \frac{3}{2}$ | d. $7 + \frac{1}{4}$ | g. $6 - \frac{5}{3} - \frac{5}{6}$ |
| b. $2 - \frac{1}{3}$ | e. $\frac{16}{3} - 3$ | h. $2 + \frac{3}{4} + \frac{7}{2}$ |
| c. $\frac{9}{4} - 1$ | f. $4 + \frac{5}{7}$ | i. $7 - \frac{9}{5} - \frac{13}{25}$ |

37 Recopie et complète.

| | |
|--|---|
| a. $\frac{9}{7} + \frac{\dots}{\dots} = \frac{17}{7}$ | d. $\frac{9}{7} - \frac{\dots}{\dots} = \frac{1}{7}$ |
| b. $\frac{\dots}{\dots} + \frac{3}{5} = \frac{23}{15}$ | e. $\frac{5}{8} - \frac{\dots}{\dots} = \frac{3}{40}$ |
| c. $\frac{3}{4} + \frac{\dots}{\dots} = \frac{23}{24}$ | f. $\frac{14}{4} \dots \frac{5}{2} = 1$ |

38 Dans chacun des cas suivants, calcule la valeur de $r + s - t$.

| |
|---|
| a. $r = \frac{1}{2}$; $s = \frac{3}{4}$; $t = \frac{1}{4}$. |
| b. $r = \frac{7}{6}$; $s = \frac{10}{3}$; $t = \frac{5}{6}$. |
| c. $r = \frac{1}{3}$; $s = \frac{1}{9}$; $t = \frac{1}{27}$. |
| d. $r = \frac{2}{5}$; $s = \frac{13}{15}$; $t = \frac{2}{5}$. |
| e. $r = \frac{13}{18}$; $s = \frac{19}{6}$; $t = \frac{4}{3}$. |

39 Étonnant !

a. Calcule : $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$. b. Calcule : $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$.

c. Calcule : $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16}$.

d. Sans calculer, essaie de deviner la valeur de $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64}$ puis vérifie.

40 Jeu vidéo

Trois frères veulent acheter un jeu vidéo. Le premier possède les $\frac{3}{5}$ du prix de ce jeu vidéo, le deuxième en possède les $\frac{4}{15}$ et le troisième $\frac{1}{3}$. Ils souhaitent l'acheter ensemble.

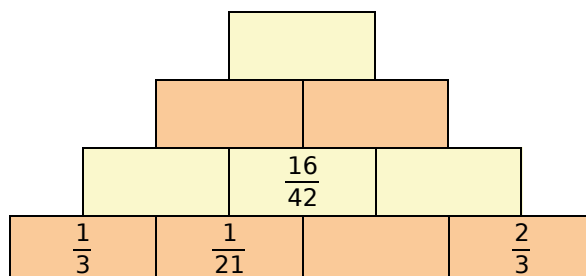
- a. Ont-ils assez d'argent pour acheter ensemble ce jeu vidéo ?
- b. Peuvent-ils acheter un second jeu vidéo de même prix ?

41 Histoire d'heures

- a. Exprime la durée 43 min sous forme d'une fraction d'heure avec 60 pour dénominateur.
- b. Procède de la même façon pour 1 h 12 min et 2 h 05 min.
- c. Additionne les trois fractions ainsi obtenues.

42 « Pyramide »

Recopie puis complète la pyramide suivante sachant que le nombre contenu dans une case est la somme des nombres contenus dans les deux cases situées en dessous de lui.



43 Triangle

ABC est un triangle isocèle en A tel que $AB = \frac{5}{7} BC$. Quelle fraction de BC représente son périmètre ?

Exercices d'entraînement

Multiplier des écritures fractionnaires

44 Calcule et donne le résultat sous forme fractionnaire en simplifiant si c'est possible.

$$\begin{array}{l|l|l} A = \frac{7}{5} \times \frac{3}{4} & D = 5 \times \frac{7}{2} & G = \frac{1,7}{0,5} \times \frac{1,3}{2,5} \\ B = \frac{4}{3} \times \frac{7}{4} & E = \frac{3}{8} \times 32 & H = \frac{1,4}{3} \times \frac{0,9}{28} \\ C = \frac{1}{5} \times \frac{8}{7} & F = \frac{0,7}{6} \times \frac{1}{4} & I = \frac{2,8}{7} \times 21 \end{array}$$

45 Simplifie puis calcule les produits.

$$\begin{array}{l|l|l} \text{a. } \frac{45}{14} \times \frac{49}{60} & \text{d. } 2 \times \frac{9}{6} & \text{g. } \frac{2,5}{3} \times \frac{3}{0,5} \\ \text{b. } \frac{5}{3} \times \frac{4}{5} & \text{e. } \frac{7}{6} \times \frac{6}{7} & \text{h. } 5,6 \times \frac{9}{0,7} \\ \text{c. } \frac{45}{26} \times \frac{65}{72} & \text{f. } \frac{12,4}{6} \times 8 & \text{i. } 0,55 \times \frac{2}{11} \end{array}$$

46 Simplifie lorsque c'est possible puis calcule les produits.

$$\begin{array}{l|l} \text{a. } \frac{2}{3} \times \frac{3}{7} \times \frac{5}{11} & \text{f. } 6 \times \frac{1}{88} \times \frac{11}{12} \\ \text{b. } \frac{3}{5} \times \frac{13}{7} \times \frac{5}{2} & \text{g. } \frac{5,5}{3} \times \frac{9}{7,7} \\ \text{c. } \frac{3}{2} \times \frac{2}{5} \times \frac{3}{11} & \text{h. } 6 \times \frac{2,8}{3} \times \frac{5}{0,7} \\ \text{d. } \frac{6}{5} \times \frac{1}{14} \times \frac{7}{3} & \text{i. } 0,6 \times \frac{2}{3,6} \\ \text{e. } \frac{45}{6} \times \frac{1}{9} \times \frac{18}{7} & \text{j. } \frac{17}{12,5} \times \frac{2,5}{1,7} \end{array}$$

47 Recopie et complète les égalités.

$$\begin{array}{l|l} \text{a. } \frac{7}{3} \times \frac{\dots}{\dots} = \frac{28}{15} & \text{c. } \frac{7}{2} \times \frac{\dots}{\dots} = \frac{3}{10} \\ \text{b. } \frac{11}{17} \times \frac{\dots}{\dots} = 1 & \text{d. } \frac{1,5}{2} \times \frac{\dots}{\dots} = \frac{9}{20} \end{array}$$

48 Traduis chaque phrase par une expression mathématique puis calcule-la :

- la moitié d'un tiers ;
- le triple d'un tiers ;
- le tiers de la moitié ;
- le dixième d'un demi ;
- le quart du quart du quart.

49 Traduis puis calcule les expressions suivantes :

- la moitié du tiers d'un gâteau de 600 g ;
- le dixième des trois quarts de 940 km ;
- le cinquième de la moitié de 60 min ;
- la moitié des deux tiers de 27 élèves.

50 *Surface d'un champ*

Un champ rectangulaire a les dimensions suivantes : un demi-hectomètre et cinq tiers d'hectomètre. Quelle est son aire ? (Attention à l'unité !)

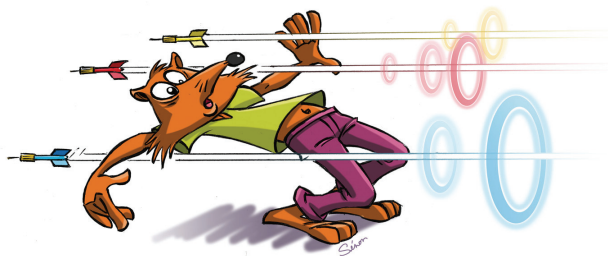
51 *Fléchettes harmoniques*

Une cible est constituée de deux zones : l'une est gagnante (G) et l'autre perdante (P). Une partie est constituée de trois jets consécutifs de fléchettes. En début de partie, un joueur possède 24 points puis, après chaque jet, il multiplie ces points par :

| | 1 ^{er} jet | 2 ^e jet | 3 ^e jet |
|--------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| Gagnante (G) | $\times 2$ | $\times 3$ | $\times 4$ |
| Perdante (P) | $\times 1/2$ | $\times 1/3$ | $\times 1/4$ |

Paul et Mattéo ont effectué trois jets chacun : G, P, P pour Paul et P, G, G pour Mattéo.

- Calcule le score de chacun.
- Quel score maximal peut-on atteindre à ce jeu ?
- Quel score minimal peut-on atteindre à ce jeu ?



52 *Dilution*

On vide le tiers d'un litre de sirop de menthe et on remplace ce tiers par de l'eau. On vide ensuite les trois quarts de ce mélange.

Quelle quantité de pur sirop de menthe reste-t-il dans la bouteille ? Exprime celle-ci en fraction de litre.

53 Au vert

Un primeur a vendu les $\frac{2}{3}$ de ses salades le matin et les $\frac{7}{8}$ du reste l'après-midi.

- Quelle fraction de ses salades lui restait-il à midi ?
- Quelle fraction de ses salades le primeur a-t-il vendue l'après-midi ?

Respecter les priorités opératoires

54 Calcule et donne le résultat sous la forme d'une fraction la plus simple possible.

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

$$D = \frac{3}{4} \times \frac{2}{9} + \frac{28}{15} \times \frac{25}{14}$$

$$B = \frac{7}{4} - \frac{3}{4} \times \frac{3}{2}$$

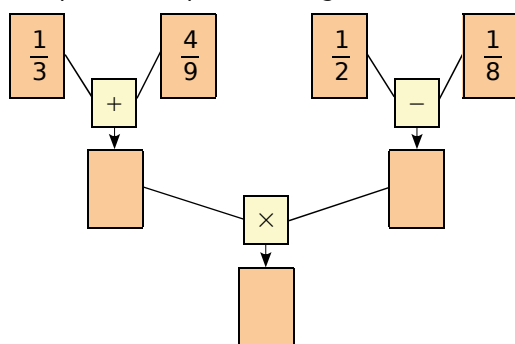
$$E = \left(\frac{1}{3} \times \frac{6}{5} - \frac{3}{10} \right) \times \frac{15}{4}$$

$$C = \left(\frac{5}{6} + \frac{7}{12} \right) \times \frac{3}{5}$$

$$F = \frac{8+2}{7+2} \times \frac{3 \times 6}{5 \times 3}$$

55 Calculs en série

a. Recopie et complète le diagramme suivant.



b. Écris, sur une seule ligne, l'expression mathématique correspondant à ce calcul.

56 Le fleuriste

Un fleuriste a vendu les $\frac{3}{5}$ de ses bouquets le matin et les $\frac{3}{10}$ du reste l'après-midi.

- Quelle fraction des bouquets lui restait-il en fin de journée ?
- Sachant qu'il lui restait 7 bouquets en fin de journée, quel était le nombre initial de bouquets ?

57 On donne $a = \frac{1}{6}$, $b = \frac{4}{9}$ et $c = \frac{5}{3}$.

- Calcule $a \times b + a \times c$.
- Calcule $a \times (b + c)$.
- Que remarques-tu ? Explique pourquoi.

58 Effectue les calculs suivants.

- La somme de $\frac{1}{10}$ et du produit de $\frac{1}{2}$ par $\frac{2}{5}$.
- Le produit de $\frac{1}{3}$ par la somme de $\frac{2}{5}$ et $\frac{3}{10}$.
- La différence de $\frac{41}{12}$ et du produit de $\frac{5}{2}$ par la somme de $\frac{1}{3}$ et $\frac{5}{6}$.

59 J'avais soif

Après avoir fait un footing, j'ai bu tout le contenu d'une petite bouteille d'eau d'un demi-litre. J'ai ensuite bu le quart du contenu d'une bouteille de $\frac{3}{4}$ L. Quelle quantité d'eau ai-je bue en tout ?



60 Invente ton énoncé !

Invente un problème où, pour trouver la solution, on doit effectuer le calcul suivant :

$$\frac{5}{3} - \left(\frac{1}{2} + \frac{5}{6} \right).$$

61 Voici un programme de calcul :

- Choisis un nombre.
- Multiplie-le par $\frac{3}{4}$.
- Ajoute $\frac{5}{8}$ au résultat obtenu.

Quel nombre obtient-on en prenant :

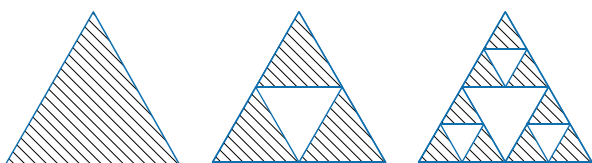
- 5 comme nombre de départ ?
- $\frac{7}{8}$ comme nombre de départ ?

Exercices d'approfondissement

62 Triangle de Sierpinski

Étapes de construction :

- **Étape 1** : On construit un triangle équilatéral qu'on prend pour unité d'aire.
- **Étape 2** : On trace les trois segments joignant les milieux respectifs des côtés du triangle et on enlève le petit triangle central. Il reste trois petits triangles qui se touchent par leurs sommets dont les longueurs des côtés sont la moitié de celles du triangle de départ.
- **Étape 3** : On répète la deuxième étape avec chacun des petits triangles obtenus.
- **Étapes suivantes** : On répète le processus.



- Construis sur ton cahier les triangles obtenus aux étapes 3 et 4 (on prendra 8 cm de côté pour le triangle équilatéral de départ).
- Quelle fraction d'aire représente la partie hachurée, obtenue aux étapes 1, 2 et 3 ?
- Même question pour l'étape 4, de deux façons différentes : en regardant le schéma puis en faisant un calcul.
- Sans construire le triangle, indique quelle fraction d'aire la partie hachurée représente à l'étape 5.
- Et pour l'étape 8 ?

63 Farandole de fractions

On considère les fractions suivantes :

$$\frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{3}{4}; \frac{4}{5}; \dots$$

- Complète cette suite logique par les trois fractions suivantes.
- Ces fractions sont-elles plus petites ou plus grandes que 1 ? Justifie.
- À l'aide de ta calculatrice, indique si ces fractions sont rangées dans l'ordre croissant ou décroissant.

On considère maintenant les fractions :

$$\frac{3}{2}; \frac{4}{3}; \frac{5}{4}; \frac{6}{5}; \dots$$

- Réponds aux questions **a.**, **b.** et **c.** pour cette nouvelle suite.
- En écrivant les fractions de ces deux suites sous forme décimale, que remarques-tu (on arrondira au centième quand c'est nécessaire) ?

64 En comparant 2 à 2

- Compare $\frac{2}{3}$ et $\frac{5}{9}$.
- Compare $\frac{1}{4}$ et $\frac{5}{12}$.
- Compare $\frac{5}{9}$ et $\frac{5}{12}$.
- En utilisant les trois questions précédentes, compare $\frac{2}{3}$ et $\frac{1}{4}$.

65 Addition de deux fractions

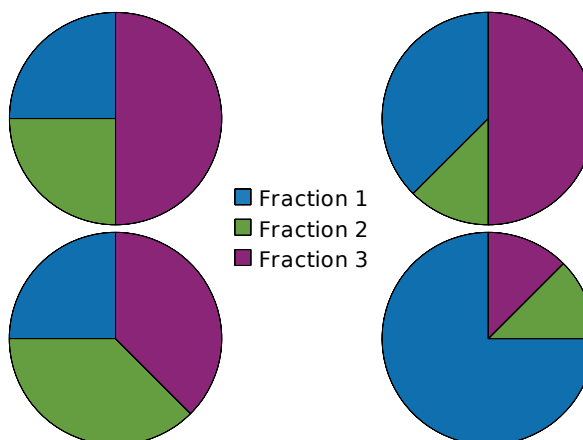
- Complète : $\frac{5}{6} = \frac{\dots}{12}$ et $\frac{3}{4} = \frac{\dots}{12}$.
- À l'aide de la question **a.**, calcule : $\frac{5}{6} + \frac{3}{4}$.

66 Avec le tableur

- Dans un tableur, reproduis la feuille de tableur ci-dessous.

| | A | B | C | D |
|---|------------|------------|------------|-------|
| 1 | Fraction 1 | Fraction 2 | Fraction 3 | Total |
| 2 | 1/3 | 1/3 | 1/3 | |

- Avant de les remplir, sélectionne les cellules A2, B2 et C2, puis effectue un clic droit. Dans *Formater les cellules*, choisis *Nombres* puis *Fraction*.
- Dans la cellule D2, programme une formule permettant de calculer la somme des nombres en A2, B2 et C2.
- Sélectionne l'ensemble des cellules A1, B1, C1, A2, B2, C2. Dans *Insertion*, choisis *Diagramme* puis *Secteur*.
- Écris de nouvelles fractions dans les cellules A2, B2 et C2 de sorte que leur somme soit égale à 1 et qu'elles correspondent aux diagrammes ci-dessous.



1 Construction d'un QCM

QCM signifie « Questionnaire à Choix Multiples ». Parmi les réponses proposées pour chaque question, on doit cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1^{re} partie : Un exemple de QCM

a. À la question : « Quel est le résultat du calcul $3 + 4 \times 6$? », voici quatre propositions de réponses :

A : 42 B : 72 C : 27 D : 13

Quelle est la bonne réponse ?

b. En général, dans un QCM, les réponses proposées correspondent à des erreurs possibles sauf la (ou les) bonne(s) réponse(s) évidemment. À quelles erreurs correspondent les mauvaises réponses de la question a. ?

2^e partie : Construction d'un QCM

Vous allez construire un QCM que vous soumettrez par la suite à un autre groupe. Ce QCM comportera cinq questions. Suivez attentivement les consignes de construction.

c. Pour chaque question, vous proposerez quatre réponses dont une seule sera exacte. Vous pouvez choisir la difficulté et la formulation de chaque question (on peut s'aider pour cela des exercices du manuel) mais chaque question doit porter sur un domaine bien précis comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

| | |
|----|--|
| Q1 | Comparaison de fractions |
| Q2 | Addition ou soustraction de fractions |
| Q3 | Multiplication de fractions |
| Q4 | Calcul de fractions avec des priorités |
| Q5 | Petit problème avec les fractions |

Vérifiez bien qu'une des solutions proposées est la bonne puis échangez votre QCM avec un autre groupe.

3^e partie : Calcul des points

d. Une fois terminé, récupérez votre QCM complété et comptabilisez le nombre de réponses justes.

e. Pour pénaliser les réponses « au hasard », on applique souvent un décompte particulier pour les QCM. En voici un exemple :

- on part de 15 ;
- on ajoute 1 point pour chaque bonne réponse ;
- on enlève 1 point pour chaque question sans réponse ;
- on enlève 3 points pour chaque mauvaise réponse.

Appliquez cette règle.

2 Dans l'Ancienne Égypte

Dans l'Ancienne Égypte, l'œil du pharaon était utilisé pour signifier « 1 sur ».

$\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ et $\frac{1}{2}$ avaient leur propre signe :

| | | | | | |
|---------------|--|---------------|--|---------------|--|
| $\frac{2}{3}$ | | $\frac{3}{4}$ | | $\frac{1}{2}$ | |
|---------------|--|---------------|--|---------------|--|

a. Recopiez puis complétez le tableau suivant.

| | | | | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{5}$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{7}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{10}$ | $\frac{1}{12}$ | $\frac{1}{14}$ | $\frac{1}{15}$ |
| | | | | | | | | | |

b. Calculez les sommes suivantes puis donnez leur écriture égyptienne :

• $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ • $\frac{1}{6} + \frac{1}{6}$ • $\frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ • $\frac{1}{6} + \frac{1}{12}$

c. Pour écrire une fraction, les Égyptiens la décomposaient en une somme de fractions de numérateur 1.

Par exemple :

$\frac{3}{8}$ s'écrivait comme la somme de $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{8}$, soit



Vérifiez en faisant le calcul.

d. À quel nombre correspond chaque écriture ?



e. Inversement, pouvez-vous proposer une écriture égyptienne pour les fractions ?

• $\frac{5}{12}$ • $\frac{3}{14}$ • $\frac{7}{12}$ • $\frac{3}{5}$

La décomposition est-elle toujours unique ?

f. Plus difficile !

Pour $\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$, effectuer le calcul ne permettait pas au scribe d'écrire ce résultat. Pourquoi ?

Le scribe transformait successivement cette somme en $\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ puis en $1 + \frac{1}{6}$, ce qu'il

pouvait alors écrire :

g. Faites comme lui pour les sommes :

• $\frac{2}{3} + \frac{2}{3}$ • $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6}$ • $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}$

(indication : $\frac{1}{5} = \frac{1}{6} + \frac{1}{30}$).

Se tester avec le QCM !

| | | R1 | R2 | R3 | R4 |
|----|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | On réduit $\frac{5}{6}$ et $\frac{2}{3}$ au même dénominateur... | pour les additionner | pour les soustraire | pour les multiplier | pour les comparer |
| 2 | Quel(s) est (sont) le (les) nombre(s) inférieur(s) à 1 ? | $\frac{1}{4}$ | $\frac{5}{1}$ | $\frac{1,02}{0,95}$ | $\frac{171}{172}$ |
| 3 | Quelle(s) est (sont) l'(les) inégalité(s) vraie(s) ? | $\frac{2}{7} < \frac{5}{7}$ | $\frac{19}{2} < \frac{19}{5}$ | $\frac{3}{7} > \frac{1}{3,5}$ | $3 < \frac{7}{3}$ |
| 4 | $\frac{5}{18}$ est supérieur à... | $\frac{5}{3}$ | $\frac{18}{5}$ | $\frac{7}{36}$ | $\frac{1}{2}$ |
| 5 | $\frac{3}{7} + \frac{5}{7} = \dots$ | $\frac{8}{7}$ | $1 + \frac{1}{7}$ | $\frac{10}{7} - \frac{2}{7}$ | $\frac{8}{14}$ |
| 6 | $\frac{15}{8}$ est le résultat de... | $22 - \frac{7}{8}$ | $1 + \frac{7}{8}$ | $2 - \frac{1}{8}$ | $10 + \frac{5}{8}$ |
| 7 | $\frac{3}{4} + \frac{5}{16} = \dots$ | $\frac{8}{20}$ | $\frac{19}{9}$ | $\frac{17}{4}$ | $\frac{17}{16}$ |
| 8 | $\frac{3}{4}$ c'est aussi... | $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{2}$ | $\frac{3}{4}$ de $\frac{1}{4}$ | $\frac{3}{2}$ de $\frac{3}{2}$ | $\frac{3}{2}$ de $\frac{1}{2}$ |
| 9 | $\frac{7}{9} \times \frac{9}{5} = \dots$ | $\frac{81}{35}$ | $\frac{7}{5}$ | $\frac{63}{14}$ | $\frac{9}{9}$ |
| 10 | $\frac{5}{11}$ est... | la moitié de $\frac{10}{11}$ | le double de $\frac{5}{22}$ | la moitié de $\frac{10}{22}$ | le double de $\frac{2,5}{5,5}$ |
| 11 | Quel(s) nombre(s) rend(ent) vraie l'égalité suivante ? $\frac{6}{7} \times \dots = \frac{10}{7}$ | $\frac{4}{7}$ | $\frac{10}{6}$ | $\frac{5}{3}$ | $\frac{60}{49}$ |
| 12 | $\frac{2}{3} - \frac{2}{3} \times \frac{1}{5} = \dots$ | $\frac{8}{15}$ | 0 | $\frac{1}{5}$ | $\frac{1}{12}$ |

Récréation mathématique

Bio, mais pas vert !

Pour son devoir d'arts plastiques, Rose doit créer une couleur personnalisée.

Elle dispose des trois couleurs primaires (rouge, bleu et jaune) et de deux couleurs secondaires : l'orange, constitué à parts égales de rouge et de jaune, et le violet, constitué pour moitié de rouge et pour moitié de bleu. Enfin, elle a aussi un tube d'indigo, une couleur tertiaire constituée à parts égales de bleu et de violet. Elle crée alors la couleur BIO, composée d'un tiers de bleu, d'un tiers d'indigo et d'un tiers d'orange.

Quelles sont les proportions de rouge, de bleu et de jaune dans cette nouvelle couleur ?





Nombres relatifs

N3



Activité 1 : De nouveaux nombres

1. Première approche

- Trace une demi-droite graduée d'origine le point O en prenant le centimètre comme unité. Place les points A(3), B(4) et D(9).
- Construis le point C tel que A soit le milieu du segment [BC]. Quelle est l'abscisse du point C ?
- On veut placer le point E tel que O soit le milieu du segment [DE]. Que constates-tu ? Comment compléter cette graduation pour résoudre complètement ce problème ? Quelle est alors l'abscisse du point E ?
- Dans quelles circonstances de la vie quotidienne as-tu rencontré des nombres possédant un signe + ou - ?

2. Deuxième approche

- Ce matin, il faisait très froid. La température a augmenté de 5°C , il fait maintenant 3°C . La température du matin aurait-elle pu être 2°C ? 0°C ? Pourquoi ?
- Complète ces additions à trou. Quelle opération permet de trouver le nombre manquant ?

$$2 + ? = 16$$

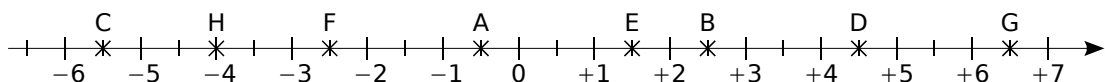
$$5 + ? = 15$$

$$18 + ? = 0$$

$$18 + ? = 8$$

Activité 2 : Comparaison de nombres relatifs

Sur l'axe gradué ci-dessous, on a placé les points A à H.



- Lorsqu'on parcourt l'axe gradué de gauche à droite, comment sont rangées les abscisses des points ? Donne les abscisses des points A à H.

- En observant l'axe gradué, recopie puis complète par < ou >.

a. $-5,5 \dots -2,5$

d. $-0,5 \dots -2,5$

g. $-2,5 \dots -4$

b. $+2,5 \dots -5,5$

e. $+1,5 \dots +6,5$

h. $+4,5 \dots +6,5$

c. $-4 \dots +4,5$

f. $-0,5 \dots +1,5$

i. $-5,5 \dots -0,5$

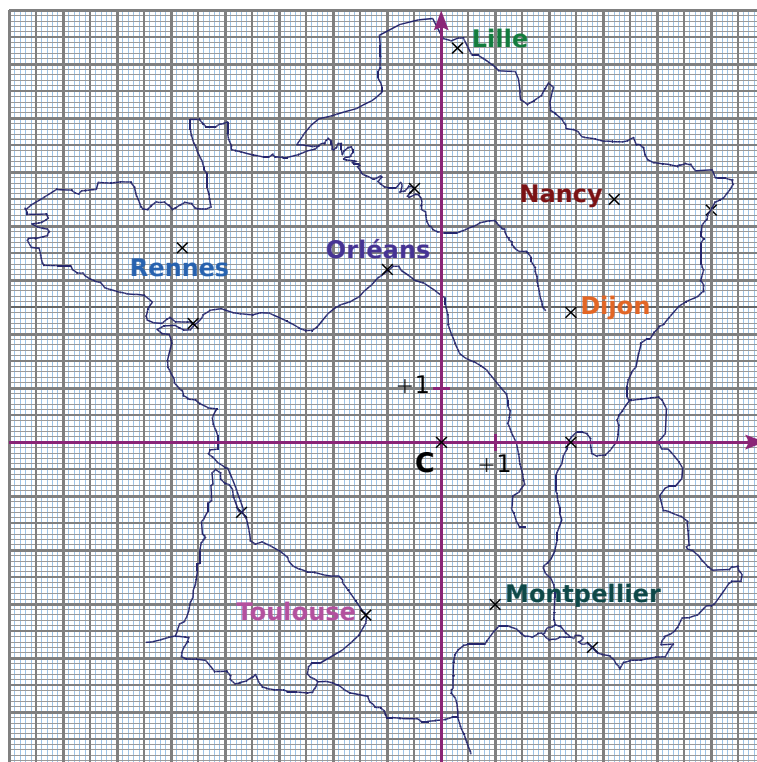
- Entoure **en rouge** les cas pour lesquels tu as comparé deux nombres positifs. Observe ces cas et déduis-en une règle qui permet de comparer deux nombres positifs. Tu utiliseras l'expression « distance à zéro » pour rédiger cette règle.

- Entoure **en bleu** les cas pour lesquels tu as comparé un nombre positif et un nombre négatif. Observe ces cas et déduis-en une règle qui permet de comparer un nombre positif et un nombre négatif.

- Entoure **en vert** les cas pour lesquels tu as comparé deux nombres négatifs. Observe ces cas et déduis-en une règle qui permet de comparer deux nombres négatifs. Tu utiliseras l'expression « distance à zéro » pour rédiger cette règle.

Activité 3 : Manque de repères ?

On a dessiné un repère du plan sur une carte de France. L'origine de ce repère est la ville de **Clermont-Ferrand** représentée par le point **C**.



Le professeur propose de chercher les coordonnées de **Montpellier** qui permettent de la situer par rapport au point **C** dans ce repère.

Voici les réponses de trois élèves de la classe :

Dylan dit : « Les coordonnées de **Montpellier**, c'est + 1. » ;

Julia dit : « Les coordonnées de **Montpellier** sont d'abord + 1 puis - 3. » ;

Medhi dit : « Les coordonnées de **Montpellier** sont d'abord - 3 puis + 1. ».

1. Dylan a-t-il donné suffisamment d'informations pour repérer la ville de **Montpellier** ? Dans un repère du plan, combien de nombres sont nécessaires pour repérer un point ?

2. Les réponses de Julia et Medhi manquent de précision. Pourquoi ? Récris-les afin qu'elles soient complètes.

3. Écris les coordonnées de **Montpellier**, de **Rennes**, de **Toulouse**, de **Nancy** et d'**Orléans**.

4. Donne le nom des villes dont les coordonnées sont : $(+ 2,4 ; 0)$; $(+ 5 ; + 4,3)$; $(- 4,6 ; + 2,2)$ et $(- 3,7 ; - 1,3)$.

5. Quand on va d'Ouest en Est, que remarques-tu concernant le premier nombre des coordonnées ? Quand on va du Nord vers le Sud, que remarques-tu concernant le deuxième nombre des coordonnées ?

6. Fabien donne les coordonnées d'une ville du quart Nord-Est : $(- 0,3 ; + 7,3)$. Luciana lui dit qu'il y a forcément une erreur. Pourquoi ? Corrige l'erreur de Fabien et cite la ville dont il voulait parler.

Activité 4 : Il faut régler l'addition !

À la fête foraine, Mamadou a choisi un jeu comportant deux manches à l'issue desquelles il peut gagner ou perdre de l'argent. Un gain de 3 € est noté + 3 ou 3 tandis qu'une perte de 7 € est notée - 7.

1. Donne le bilan de chacune des parties suivantes.

Partie 1 : Mamadou a gagné 3 € puis a gagné 7 €.

Partie 2 : Mamadou a gagné 8 € puis a perdu 5 €.

Partie 3 : Mamadou a perdu 4 € puis a perdu 6 €.

Partie 4 : Mamadou a perdu 9 € puis a gagné 2 €.

2. Dans un tableur, recopie le tableau ci-dessous qui représente les gains et les pertes des deux manches de plusieurs parties.

| | A | B | C | D |
|----|-----------|-------------|-------------|--------------------|
| 1 | Partie n° | 1ère manche | 2ème manche | Bilan de la partie |
| 2 | 1 | + 3 | + 7 | |
| 3 | 2 | + 8 | - 5 | |
| 4 | 3 | - 4 | - 6 | |
| 5 | 4 | - 9 | + 2 | |
| 6 | 5 | - 7 | + 10 | |
| 7 | 6 | - 3 | - 9 | |
| 8 | 7 | + 8 | + 2 | |
| 9 | 8 | + 4 | - 2 | |
| 10 | 9 | + 5 | - 7 | |
| 11 | 10 | + 10 | + 12 | |



3. Quelle formule dois-tu programmer dans la cellule D2 pour trouver son résultat ?

4. En recopiant la formule vers le bas, effectue les calculs des cellules D3 à D11.

5. Vérifie les résultats calculés par le tableur avec ceux obtenus à la question **1.**

6. Sur le tableur, colorie **en vert** les parties dans lesquelles Mamadou a gagné ou perdu de l'argent à chacune des deux manches. Pour chaque cas :

- Quelle opération fais-tu pour trouver la distance à zéro du bilan ?
- Dans quels cas le bilan est-il positif ? Négatif ?
- Déduis-en une règle pour additionner deux nombres relatifs de même signe.

7. Que représentent les cas qui ne sont pas repassés en vert ? Dans ces cas :

- Quelle opération fais-tu pour trouver la distance à zéro du bilan ?
- Comment détermine-tu le signe du bilan ?
- Déduis-en une règle pour additionner deux nombres relatifs de signes différents.

8. Recopie et complète :

a. $(+ 8) + (+ 2) = \dots$

c. $(- 4) + (+ 6) = \dots$

e. $(- 3,5) + (- 9,1) = \dots$

b. $(- 7) + (+ 5) = \dots$

d. $(- 4) + (+ 7) = \dots$

f. $(+ 1,7) + (- 0,4) = \dots$

Activité 5 : Quelles différences...

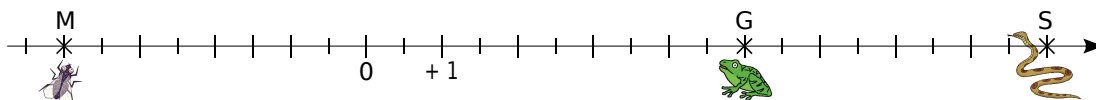
1. Complète l'opération $(+ 3) + ? = (- 5)$.
2. Ali propose : « Le nombre cherché est le résultat de $(- 5) - (+ 3)$ ». Qu'en penses-tu ?
3. Dimitri a écrit sur sa feuille : $+ 3 + (- 3) + (- 5) = - 5$. Qu'en penses-tu ?
4. En observant les méthodes d'Ali et de Dimitri, Amandine dit qu'elle sait comment effectuer une soustraction. Quelle méthode propose-t-elle ?
5. Complète les additions à trou puis écris une soustraction et une addition donnant le même résultat.

| | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| a. $- 3 + ? = + 1$ | c. $+ 2 + ? = + 6$ | e. $+ 6 + ? = + 3$ |
| b. $- 5 + ? = - 7$ | d. $- 7 + ? = - 3$ | f. $+ 10 + ? = - 4$ |
6. Complète la phrase : « Soustraire un nombre relatif revient à ... son ... ».
7. Effectue les soustractions suivantes en transformant d'abord chaque soustraction en addition.

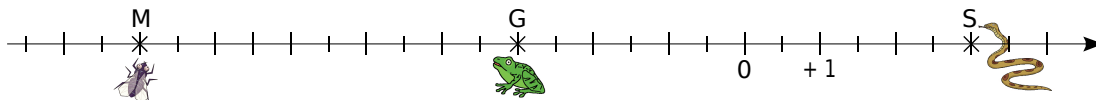
| | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A = $(+ 7) - (+ 11)$ | B = $(+ 29) - (- 15)$ | C = $(- 73) - (- 52)$ |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|

Activité 6 : La bonne distance

Une grenouille se promène sur un axe gradué. D'un côté de celui-ci, elle aperçoit son mets préféré : une mouche bien grasse. De l'autre côté (ô frayeur extrême !), un serpent luisant aux crochets dégoulinants de venin. De-ci de-là, il y a de belles feuilles vertes qui masquent ou bien l'une ou bien l'autre ! La grenouille (point G), le serpent (point S) et la mouche (point M) essaient, en permanence, de savoir à quelle distance ils sont les uns des autres...



1. Mesure sur cet axe gradué en centimètres les distances GS et GM.
2. Lis puis écris les abscisses des points G, S et M.
3. Comment calculer les distances GS et GM en utilisant les abscisses de G, S et M ?
4. Recommence les questions 1. à 3. pour la configuration suivante.



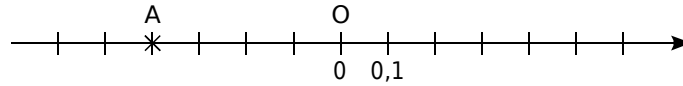
5. Recopie et complète la phrase en utilisant certains des mots suivants : grenouille, abscisse, addition, soustraction, grande, petite, rapide, positif, négatif et opposé.
« Pour calculer la distance entre deux points situés sur une droite graduée, on effectue une ... entre leurs ... en commençant par la plus ... ».
6. Soient G(+ 21) et M(- 12). Calcule la distance GM.

Méthode 1 : Repérer un point sur une droite graduée

À connaître

Tout point d'une droite graduée est repéré par un nombre relatif appelé son **abscisse**.

Exemple 1 : Sur la droite graduée ci-dessous, lis l'abscisse du point A.

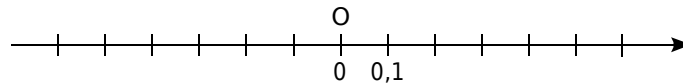


Le point A est à gauche de l'origine :
son abscisse est donc négative.

La distance du point A au point O est 0,4.

} donc l'abscisse du point A est $-0,4$.

Exemple 2 : Sur la droite graduée ci-dessous, place les points B(+ 0,6) et C(− 0,5).

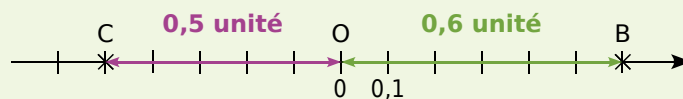


L'abscisse du point B est + 0,6

{ son abscisse est positive : il est donc à droite de l'origine ;
sa distance à l'origine est de 0,6 unité.

L'abscisse du point C est − 0,5

{ son abscisse est négative : il est donc à gauche de l'origine ;
sa distance à l'origine est de 0,5 unité.



À connaître

La **distance à zéro** d'un nombre relatif est le nombre sans son signe.

Sur une droite graduée, cela correspond à la distance entre l'origine et le point qui a pour abscisse ce nombre.

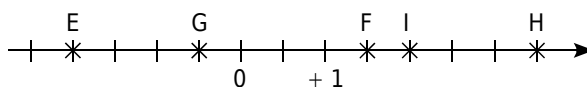
Exemple 3 : Donne la distance à zéro du nombre $-2,7$.

La distance à zéro du nombre $-2,7$ est 2,7.

Exercices « À toi de jouer »

1 Trace une droite d'origine O puis gradue-la en prenant pour unité 2 cm. Places-y les points A, B, C et D d'abscisses respectives + 3 ; − 1,5 ; + 2,5 et − 3. Que peux-tu dire des abscisses de A et D ? Que peux-tu dire des points A et D ?

2 Donne l'abscisse de chacun des points E, F, G, H et I.



3 Donne la distance à zéro des nombres suivants :
+ 5,7 ; − 5,8 ; + 64,78 et − 123,4.

Méthode 2 : Comparer deux nombres relatifs

À connaître

Deux nombres relatifs positifs sont rangés dans l'ordre de leur distance à zéro.

Un nombre relatif négatif est inférieur à un nombre relatif positif.

Deux nombres relatifs négatifs sont rangés dans l'ordre inverse de leur distance à zéro.

Exemple : Compare les nombres : $-9,9$ et $-7,7$.

| | | |
|------------------|---|---|
| $-9,9$ et $-7,7$ | → | On veut comparer deux nombres relatifs négatifs. |
| $9,9 > 7,7$ | → | On détermine les distances à zéro de $-9,9$ et de $-7,7$ puis on les compare. |
| $-9,9 < -7,7$ | → | On range les nombres $-9,9$ et $-7,7$ dans l'ordre inverse de leur distance à zéro. |

Exercices « À toi de jouer »

4 Compare les nombres suivants.

a. $+5$ et $+9$

d. -5 et -9

b. -3 et $+8$

e. $+5,1$ et $-5,3$

c. -6 et -12

f. $-6,2$ et $-6,4$

5 Range les nombres dans l'ordre croissant.

a. $+12$; 0 ; -7 ; -5 ; $+5$

b. -24 ; $-2,4$; $+2,4$; 0 ; $-4,2$; -4 .

c. $-2,4$; $+2,3$; $-2,42$; $+2,33$; $-3,23$.

Méthode 3 : Additionner deux nombres relatifs

À connaître

Pour additionner deux nombres relatifs de même signe, on additionne leurs distances à zéro et on garde le signe commun.

Pour additionner deux nombres relatifs de signes contraires, on soustrait leurs distances à zéro et on prend le signe de celui qui a la plus grande distance à zéro.

Exemple 1 : Effectue l'addition suivante : $A = (-2) + (-3)$.

| | | |
|-------------------|---|--|
| $A = (-2) + (-3)$ | → | On veut additionner deux nombres négatifs. |
| $A = -(2 + 3)$ | → | On additionne les distances à zéro et on garde le signe commun : $-$. |
| $A = -5$ | → | On calcule. |

Exemple 2 : Effectue l'addition suivante : $B = (-5) + (+7)$.

| | | |
|-------------------|---|--|
| $B = (-5) + (+7)$ | → | On veut additionner deux nombres de signes différents. |
| $B = +(7 - 5)$ | → | On soustrait leurs distances à zéro et on écrit le signe du nombre qui a la plus grande distance à zéro. |
| $B = +2$ | → | On calcule. |

Exercice « À toi de jouer »

6 Effectue les additions suivantes.

C = $(-11) + (-9)$

E = $(+1) + (+3) + (-2)$

G = $(+25,2) + (-15,3)$

D = $(+12) + (-15)$

F = $(-10,8) + (+2,5)$

H = $(-21,15) + (+21,15)$

Méthode 4 : Soustraire deux nombres relatifs

À connaître

Soustraire un nombre relatif revient à additionner son opposé.

Exemple : Effectue la soustraction suivante : $J = (-2) - (-3)$.

$J = (-2) - (-3) \longrightarrow$ On veut soustraire le nombre -3 .

$J = (-2) + (+3) \longrightarrow$ On additionne l'opposé de -3 .

$J = + (3 - 2) \longrightarrow$ On additionne deux nombres de signes différents donc on soustrait leurs distances à zéro et on écrit le signe du nombre qui a la plus grande distance à zéro.

$J = +1 \longrightarrow$ On calcule.

Exercices « À toi de jouer »

7 Transforme les soustractions en additions.

a. $(+5) - (-6)$

d. $(-7) - (-3,8)$

b. $(-3) - (+2)$

e. $(-2,3) - (+7)$

c. $(+4) - (+8)$

f. $(+6,1) - (-2)$

8 Effectue les soustractions.

a. $(+3) - (-6)$

d. $(-5) - (+12)$

b. $(-3) - (-3)$

e. $(+2,1) - (+4)$

c. $(+7) - (+3)$

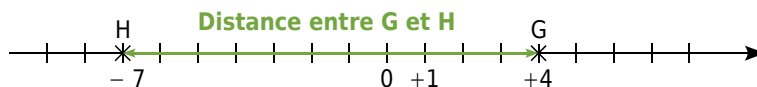
f. $(-7) - (+8,25)$

Méthode 5 : Calculer la distance entre deux points

À connaître

Pour **calculer la distance entre deux points** sur une droite graduée, on effectue la différence entre la plus grande abscisse et la plus petite abscisse.

Exemple : Calcule la distance entre le point G d'abscisse $+4$ et le point H d'abscisse -7 .



$+4 > -7 \longrightarrow$ On compare les abscisses pour trouver la plus grande.

$GH = (+4) - (-7) \longrightarrow$ Pour calculer la distance GH, on effectue la différence entre la plus grande abscisse et la plus petite.

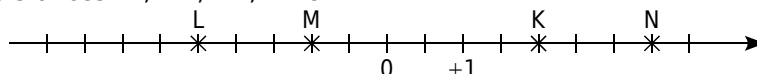
$GH = (+4) + (+7) \longrightarrow$ On transforme la soustraction en addition.

$GH = + (4 + 7) \longrightarrow$ On additionne deux nombres de même signe donc on additionne leur distance à zéro et on garde le signe commun.

$GH = +11 \longrightarrow$ On calcule.

Exercices « À toi de jouer »

9 Lis les abscisses des points K, L, M et N sur la droite graduée ci-dessous puis calcule les distances KL, MN, KM, LM et KN.



10 Soient les points R, S et T d'abscisses respectives $+4,5$; $-2,3$ et $-6,8$. Calcule les distances RS, ST et RT. Contrôle tes résultats en traçant un axe gradué.

Connaître les nombres relatifs

1 Donne des exemples de la vie courante pour lesquels on utilise :

- des nombres entiers relatifs ;
- d'autres nombres relatifs.

2 Types de nombres

Voici des nombres relatifs :

$-7,8$; $+13$; 0 ; $-7,3$; $-0,07$; $-\frac{27}{5}$;
 $+2\,005$; $0,000\,1$; $18,43$; $+1\,979$.

- Classe-les en deux catégories :
 - les nombres négatifs ;
 - les nombres positifs.
- Que remarques-tu ?

3 L'opposé de l'opposé

a. Recopie et complète le tableau suivant.

| | | | | | |
|------------------------------|-----|------|---|-----|----|
| Nombre | 5,2 | | 0 | -27 | |
| Opposé du nombre | | -2,1 | | | |
| Opposé de l'opposé du nombre | | | | | 10 |

b. Que peux-tu dire de l'opposé de l'opposé d'un nombre relatif ?

4 Hauteurs et profondeurs

Sur ton cahier, reproduis l'axe gradué ci-contre sur lequel 1 cm correspond à 500 m puis place, le plus précisément possible, les hauteurs et profondeurs suivantes.

F : le Fort Vauban de Seyne-les-Alpes est situé à environ 1 200 mètres d'altitude ;

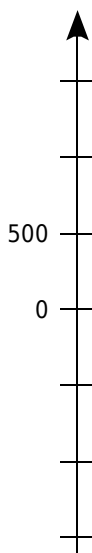
T : le Tibet est le plus haut plateau du monde avec une altitude moyenne de 4 500 m ;

M : la Mer Morte en Asie a une profondeur de 349 m ;

C : le cachalot peut plonger jusqu'à 700 m pour se nourrir ;

E : la tour Eiffel culmine à 324 m ;

S : le sous-marin Cyana peut plonger à 3 000 m de profondeur.



5 Écart à la moyenne

Voici les notes obtenues par huit filles de la classe de 5^{ème}A lors du dernier devoir de mathématiques :

17 ; 7 ; 10 ; 13,5 ; 10,5 ; 8,5 ; 13 ; 4,5.

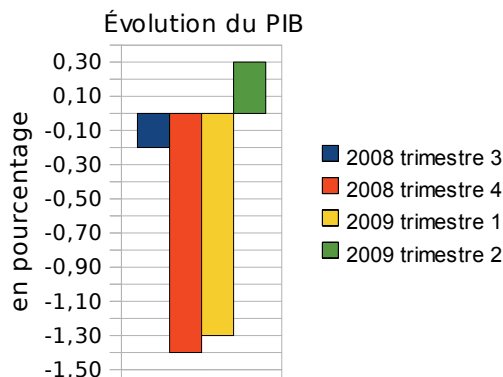
a. Pour indiquer « les écarts à la moyenne 10 », le professeur décide de noter $+7$ pour 17 et -3 pour 7. Indique de la même manière « les écarts à la moyenne 10 » des six autres notes.

Le professeur a noté « les écarts à la moyenne 10 » de huit garçons de la classe :

$+3$; $-0,5$; -2 ; $+7$; $-2,5$; -4 ; $+0,5$; 0 .

b. Retrouve les notes de ces garçons.

6 Oh mon PIB !



a. Ce graphique illustre l'évolution du PIB de la France lors de quatre trimestres consécutifs en 2008 et 2009.

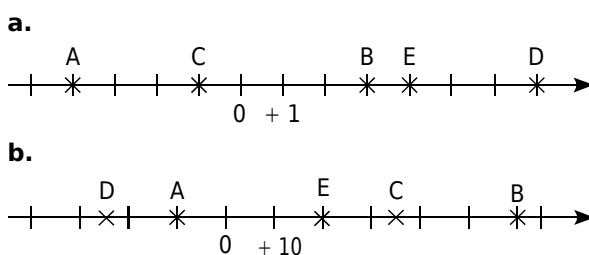
b. Que signifie « PIB » ?

c. Pour chaque trimestre, illustre d'une phrase l'évolution du PIB.

Utiliser les coordonnées sur un axe gradué

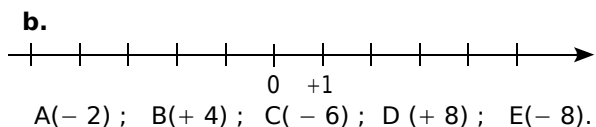
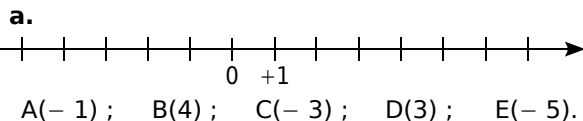
7 Lecture sur un axe gradué

Pour chaque cas, lis puis écris les abscisses des points A, B, C, D et E.

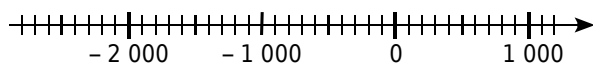


Exercices d'entraînement

8 Reproduis les dessins de chaque droite graduée et place les points A, B, C, D et E d'abscisses données.



9 Frise chronologique



Reproduis cette droite graduée pour que 5 cm correspondent à 1 000 ans et place les événements le plus précisément possible.

K : construction de la pyramide de Khéops, vers - 2 600 ;

J : naissance de Jules César, en - 100 ;

N : début du Nouvel Empire, vers - 1 550 ;

C : couronnement de Charlemagne, vers 800.

10 Trace une droite graduée et choisis une unité convenable pour placer les points suivants : A(52) ; B(- 36) ; C(80) ; D(- 12).

11 Coordonnées du milieu

a. Trace une droite graduée en prenant le centimètre comme unité.

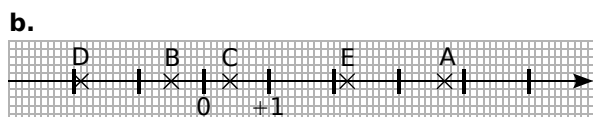
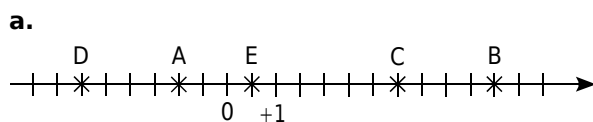
b. Place sur cette droite les points suivants :

A(- 5) ; B(+ 3) ; C(+ 2) ; D(- 4) ; E(+ 5).

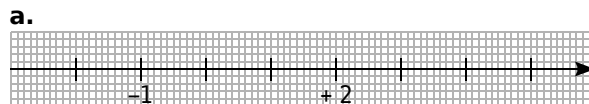
c. Place le milieu L du segment [AC]. Lis puis écris l'abscisse du point L.

d. Place le point M tel que C soit le milieu du segment [EM]. Lis et écris l'abscisse du point M.

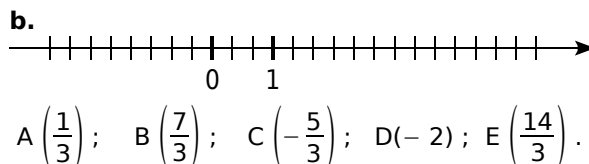
12 Pour chaque cas, lis puis écris les abscisses des points A, B, C, D et E.



13 Reproduis les dessins de chaque droite graduée et place les points A, B, C, D et E d'abscisses données.



A(4) ; B(- 0,5) ; C(0,8) ; D (3,4) ; E(- 2,1).



14 Points symétriques

a. En choisissant correctement l'unité de longueur, place sur une droite graduée d'origine O, les points R, S, T, U et V d'abscisses respectives :

| | | | | |
|-------|------|-------|-----|-------|
| - 0,1 | 0,65 | - 0,9 | 0,9 | - 0,3 |
|-------|------|-------|-----|-------|

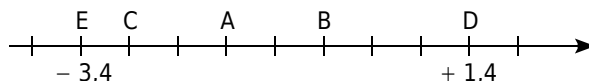
b. Place le point M ayant pour abscisse l'opposé de l'abscisse du point V.

c. Que peux-tu dire du point O pour le segment [VM] ?

d. Place le point N symétrique du point U par rapport au point S. Lis l'abscisse du point N.

e. Plus généralement, que peux-tu dire de deux points d'abscisses opposées ?

15 Réponds par Vrai ou Faux à chacune des affirmations suivantes et justifie la réponse.



a. Il y a exactement quatre entiers relatifs compris entre les abscisses des points E et D.

b. Le point A a pour abscisse - 1,2.

c. L'abscisse de B est positive.

d. L'abscisse de C est - 2,8.

e. L'abscisse du milieu du segment [AB] est un nombre entier relatif positif.

f. Exactement deux points ont une abscisse positive.

g. L'origine de cet axe se situe entre les points B et D.

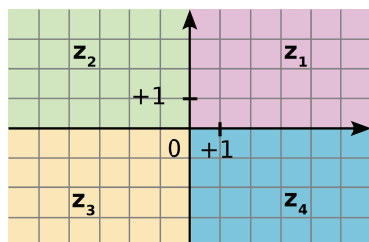
h. Le symétrique du point E par rapport au point d'abscisse - 1 est le point D.



Utiliser les coordonnées dans un repère

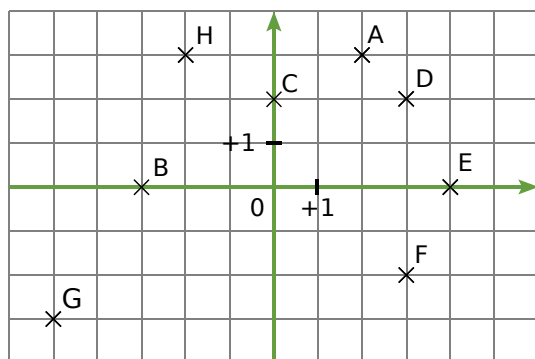
16 Signes des coordonnées

Les axes de coordonnées d'un repère partagent le plan en quatre zones, notées z_1 , z_2 , z_3 et z_4 .



Pour chacune des zones, donne le signe de chacune des coordonnées (abscisse et ordonnée) d'un point de cette zone.

17 Lis puis écris les coordonnées des points A, B, C, D, E, F, G et H ci-dessous.



18 Construction d'un repère

Trace un repère d'unité 1 cm pour chaque axe puis place les points suivants.

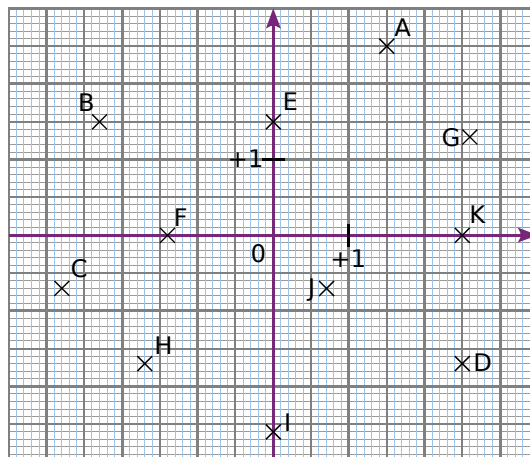
| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| $P(+2 ; +5)$ | $T(-5 ; -2)$ | $W(-3 ; -5)$ |
| $R(+2 ; -6)$ | $U(0 ; -4)$ | $X(+2 ; +6)$ |
| $S(-7 ; +4)$ | $V(+6 ; 0)$ | $Z(+1 ; -5)$ |



On doit l'invention des coordonnées à René Descartes (1596- 1650), philosophe et mathématicien. De son nom est tiré l'adjectif « cartésien » qui s'applique par exemple à certains types de repères.

Source : Wikipédia

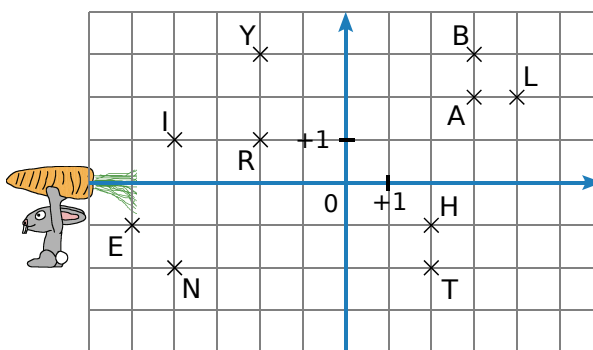
19 Lis puis écris les coordonnées des points A à K ci-dessous.



20 Sur une feuille de papier millimétré, trace un repère d'unité 1 cm pour chaque axe puis place les points suivants.

| | |
|------------------|------------------|
| $A(+1,3 ; -2,4)$ | $F(+4,7 ; 0)$ |
| $B(-0,7 ; -1,5)$ | $G(-4,6 ; -3,3)$ |
| $C(2,3 ; 1,1)$ | $H(+4,2 ; -5,8)$ |
| $D(-3,5 ; +4,9)$ | $K(0 ; -2,6)$ |
| $E(-2,8 ; 0,3)$ | $L(-2,7 ; -1,4)$ |

21 Lapin et carotte



Sur la grille ci-dessus, Monsieur Lapin aimerait dessiner l'itinéraire le conduisant à la carotte.

Pour ce faire, il doit :

- partir du point L ;
- passer par tous les points de la figure une et une seule fois de telle sorte que deux points consécutifs aient une des deux coordonnées commune (abscisse ou ordonnée).

a. Reproduis la figure et dessine le parcours.

b. En écrivant dans l'ordre de passage chacune des lettres rencontrées, quel mot trouves-tu ?

22 Mon beau ...

a. Sur une feuille de papier millimétré, trace un repère d'unité 10 cm pour chaque axe puis place les points suivants.

| | |
|------------------|--------------------|
| A(0 ; 0,4) | F(- 0,45 ; 0) |
| B(- 0,25 ; 0,28) | G(- 0,05 ; 0) |
| C(- 0,16 ; 0,28) | H(- 0,05 ; - 0,18) |
| D(- 0,37 ; 0,16) | K(0 ; - 0,18) |
| E(- 0,25 ; 0,16) | |

b. Place les points L, M, N, P, Q, R, S, T et U symétriques respectifs des points K, H, G, F, E, D, C, B et A par rapport à l'axe des ordonnées.

c. Relie les points dans l'ordre alphabétique. Si tes tracés sont justes, tu devrais reconnaître un arbre célèbre. Quel est le nom de cet arbre ?

Ranger des nombres relatifs

23 Poursuis les séries de nombres suivantes.

- a. - 36 ; - 35 ; - 34 ; ... ; ... ; ...
 b. 8 ; 6 ; 4 ; ... ; ... ; ...
 c. - 50 ; - 40 ; - 30 ; ... ; ... ; ...

24 Pour chaque nombre, recopie puis complète par l'entier relatif qui suit ou qui précède.

- | | |
|---------------|---------------|
| a. ... < - 4 | d. ... > - 15 |
| b. - 3 < ... | e. ... > 3 |
| c. - 12 > ... | f. 0 > ... |

25 Compare les nombres suivants.

- | | |
|---------------|-------------------|
| a. - 1 et + 3 | f. + 3 et - 4 |
| b. + 4 et + 6 | g. + 4 et - 14 |
| c. - 6 et - 2 | h. - 12 et - 18 |
| d. - 2 et - 4 | i. - 4 et 0 |
| e. - 0 et + 8 | j. - 212 et + 212 |

26 Range dans l'ordre croissant les nombres suivants.

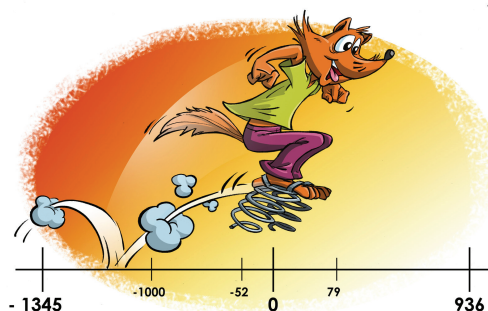
- a. + 12 ; - 2 ; + 1 ; + 13 ; - 31 ; - 11 ; - 5.
 b. + 3 005 ; - 3 500 ; + 2 000 ; + 2 002 ; - 2 002 ; - 3 050 ; + 5 300.
 c. - 20,1 ; + 2,01 ; + 2,21 ; - 2,1 ; - 22,1 ; + 2,1.

27 Histoire

a. Recherche les dates des événements suivants :

- la naissance de Louis XIV ;
- la mort de Toutankhamon ;
- l'éruption du Vésuve qui ensevelit Pompéi sous les cendres ;
- la défaite d'Alésia ;
- la mort de Léonard de Vinci ;
- la naissance de Jules César ;
- le début de la guerre de 100 ans ;
- la naissance de Jules Ferry ;
- ta date de naissance.

b. Classe ces dates par ordre chronologique.



28 Poursuis les séries de nombres suivantes.

- a. - 0,6 ; - 0,5 ; - 0,4 ; ... ; ... ; ...
 b. 3,5 ; 2,5 ; 1,5 ; ... ; ... ; ...
 c. - 9,7 ; - 9,8 ; - 9,9 ; ... ; ... ; ...

29 Pour chaque nombre, recopie puis complète par l'entier relatif qui suit ou qui précède.

- | | |
|----------------|------------------|
| a. ... < - 2,3 | e. ... > + 3,2 |
| b. - 0,1 < ... | f. + 5,71 > ... |
| c. ... < - 3,5 | g. ... > - 17,71 |
| d. ... < + 125 | h. - 114,5 > ... |

30 Compare les nombres suivants.

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| a. - 2,4 et - 2,3 | c. 0 et + 3,9 |
| b. + 3,6 et - 6,3 | d. - 5,6 et - 5,60 |
| e. + 32,57 et + 32,507 | |
| f. - 125,64 et - 125,064 | |
| g. - 23,7 et + 23,69 | |



31 Nombres relatifs et droite graduée

- a. Trace une droite graduée en centimètres.
- b. Sur cette droite graduée, place les points suivants :
 $A (+3)$; $B (-1)$; $C (-3,5)$; $D (+5,5)$;
 $E (-5,3)$.
- c. En observant la droite graduée, range par ordre croissant les nombres suivants :
 $+3$; -1 ; $-3,5$; $+5,5$ et $-5,3$.

32 En pleine décroissance

- Range dans l'ordre décroissant les nombres.
- a. $+3,5$; $-20,39$; $-12,03$; $+5,6$; $-123,45$.
- b. $-7,001$; $-7,1$; $-7,71$; $-7,01$; $-7,2$; $-7,7$.
- c. $-100,3$; $-99,3$; $-100,03$; $-99,13$; $-9,3$.

33 Nombre sandwich

Recopie puis complète en intercalant un nombre entre les deux nombres proposés.

- a. $-2 > \dots > -4$
- b. $+5 < \dots < +6$
- c. $-14,2 > \dots > -14,5$
- d. $+0,1 > \dots > -0,2$
- e. $+14,35 \dots \dots \dots +14,36$
- f. $-1,44 \dots \dots \dots +0,71$
- g. $-17,34 \dots \dots \dots -17,304$
- h. $-132,24 \dots \dots \dots -132,247$

34 La chasse aux entiers

Écris tous les entiers relatifs compris entre $-7,04$ et $1,03$.

35 Petite énigme

n est un nombre entier relatif tel que :
 $-5,8 < n < 12$ et $-18 < n < -4,9$.
 Qui est n ?

36 Encadrement

Intercalle les nombres suivants entre deux entiers relatifs consécutifs.

- | | |
|-------------|-------------------|
| a. $5,09$ | c. $-0,008$ |
| b. $-12,97$ | d. $-\frac{5}{4}$ |

37 Voici quelques températures relevées dans plusieurs villes de France.

| | Matin | Midi | Soir |
|----------|-------|------|------|
| Lille | -4 | $+1$ | -1 |
| Bordeaux | $+2$ | $+4$ | $+3$ |
| Toulouse | $+5$ | $+9$ | $+6$ |
| Nancy | -10 | -6 | -7 |
| Paris | -2 | 0 | -3 |
| Caen | 0 | $+2$ | -2 |
| Poitiers | $+4$ | $+7$ | $+2$ |

- a. Range ces villes dans l'ordre croissant de leur température du matin.
- b. Range ces villes dans l'ordre décroissant de leur température du soir.
- c. Calcule la température moyenne de la journée pour Bordeaux, Toulouse et Poitiers.
- d. Range ces villes dans l'ordre croissant de leur température moyenne journalière.

Additionner, soustraire

38 Relie chaque calcul à son résultat.

| | |
|------------------|---------|
| $(-12) + (-4)$ • | • $+4$ |
| $(+12) + (-4)$ • | • -20 |
| $(-12) + (-8)$ • | • -16 |
| $(-8) + (+12)$ • | • $+12$ |
| $(+8) + (+4)$ • | • $+8$ |

39 Effectue les additions suivantes.

- | | |
|-------------------|--------------------|
| a. $(+2) + (+7)$ | e. $(-20) + (-12)$ |
| b. $(-4) + (+5)$ | f. $(+40) + (-60)$ |
| c. $(-8) + (-14)$ | g. $(-36) + (+18)$ |
| d. $(+9) + (-9)$ | h. $(-25) + (+0)$ |

40 Relie les expressions égales.

| | |
|------------------|-------------------|
| $(-8) + (-16)$ • | • $(-11) + (+33)$ |
| $(+24) + (-4)$ • | • $(+30) + (-47)$ |
| $(-14) + (-3)$ • | • $(+19) + (+1)$ |
| $(-7) + (+7)$ • | • $(-11) + (-13)$ |
| $(+14) + (+8)$ • | • $(+63) + (-63)$ |

41 Complète les égalités suivantes.

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| a. $(+ 2) + (...) = (+ 7)$ | e. $(...) + (+ 1) = 0$ |
| b. $(...) + (+ 15) = 11$ | f. $(...) + (- 15) = 11$ |
| c. $(- 5) + (...) = (- 7)$ | g. $(+ 3) + (...) = (- 9)$ |
| d. $(+ 8) + (...) = (+ 2)$ | h. $(...) + (- 3) = - 6$ |

42 Effectue les additions suivantes de gauche à droite.

- a. $(+ 12) + (- 3) + (- 8)$
 b. $(- 9) + (- 14) + (+ 25) + (- 3)$
 c. $(+ 3) + (- 7) + (- 8) + (+ 2)$

43 Effectue les additions suivantes.

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| a. $(- 2,3) + (- 4,7)$ | e. $(- 7,8) + (- 2,1)$ |
| b. $(+ 6,8) + (- 9,9)$ | f. $(+ 13,4) + (- 20,7)$ |
| c. $(- 3,5) + (+ 1,8)$ | g. $(- 10,8) + (+ 11,2)$ |
| d. $(- 2,51) + (- 0,4)$ | h. $(+ 17) + (+ 5,47)$ |

44 Effectue les additions suivantes de gauche à droite.

- a. $(- 2,3) + (- 12,7) + (+ 24,7) + (- 1,01)$
 b. $(+ 7,8) + (+ 2,35) + (- 9,55) + (+ 4)$

45 Recopie puis complète afin de transformer les soustractions suivantes en additions.

- a. $(+ 2) - (+ 7) = (+ 2) + (...)$
 b. $(- 4) - (+ 5) = (- 4) + (...)$
 c. $(- 8) - (- 14) = (...) + (...)$
 d. $(+ 9) - (- 9) = (...) + (...)$

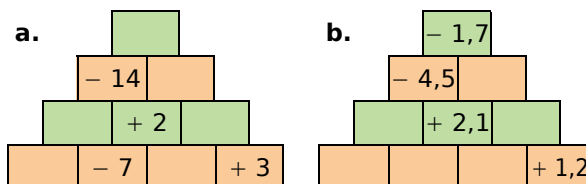
46 Transforme les soustractions suivantes en additions puis effectue-les.

- | | |
|---------------------|---------------------|
| a. $(+ 4) - (+ 15)$ | d. $(+ 14) - (- 4)$ |
| b. $(- 12) - (+ 5)$ | e. $(+ 6) - (+ 6)$ |
| c. $(- 10) - (- 7)$ | f. $(- 20) - (+ 7)$ |

47 Effectue les soustractions suivantes.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a. $(- 2,6) - (+ 7,8)$ | e. $(- 12,8) - (+ 9,5)$ |
| b. $(+ 6,4) - (+ 23,4)$ | f. $(+ 6,7) - (+ 2,4)$ |
| c. $(+ 4,5) - (- 12,8)$ | g. $(+ 8,1) - (- 13,6)$ |
| d. $(- 2,7) - (- 9,9)$ | h. $(- 12,7) - (- 9,8)$ |

48 Recopie puis complète les pyramides suivantes sachant que le nombre contenu dans une case est la somme des nombres contenus dans les deux cases situées en dessous de lui.



49 Pour chaque expression, transforme les soustractions en additions puis effectue les calculs de gauche à droite.

- a. $(+ 4) - (- 2) + (- 8) - (+ 7)$
 b. $(- 27) - (- 35) - (- 20) + (+ 17)$
 c. $(+ 3,1) + (- 3,5) - (+ 7,8) - (+ 1,6)$
 d. $(- 16,1) - (+ 4,25) + (+ 7,85) - (+ 1,66)$

50 Jean et Saïd vont à la fête foraine. Ils misent la même somme d'argent au départ. Jean perd 2,3 € puis gagne 7,1 €. Saïd gagne 6 € puis perd 1,3 €. Lequel des deux amis a remporté le plus d'argent à la fin du jeu ?

51 Le professeur Sésamatheux donne à ses élèves un questionnaire à choix multiples (Q.C.M) comportant huit questions. Il note de la façon suivante :

- Réponse fausse (F) : - 3 points
- Sans réponse (S) : - 1 point
- Réponse bonne (B) : + 4 points

a. Calcule la note de Wenda dont les résultats aux questions sont : F ; B ; S ; F ; F ; B ; B ; S.

b. Quelle est la note la plus basse qu'un élève peut obtenir ? Et la plus haute ?

c. Quels sont les résultats possibles pour Émeline qui a obtenu une note + 4 ?



Calculer des sommes algébriques

52 Calcule les sommes en regroupant les nombres positifs puis les nombres négatifs.

$$A = (+17) + (-5) + (+4) + (+5) + (-3)$$

$$B = (-12) + (-4) + (+7) + (+8) + (-6)$$

$$C = (-3) + (+5,4) + (-4,8) + (+6,6) + (-1)$$

$$D = (+1,2) + (+4,2) + (+7,1) + (-6,7)$$

53 Pour chaque expression, transforme les soustractions en additions puis calcule les sommes en regroupant les nombres positifs puis les nombres négatifs.

$$E = (+12) - (-6) + (-2) + (+7) - (+8)$$

$$F = (-20) - (+14) + (+40) + (-12) - (-10)$$

$$G = (-7,1) - (-3,2) - (+1,5) + (+8,4)$$

$$H = (+1) - (-6,8) + (-10,4) + (+7,7) - (+2)$$

54 Calcule astucieusement les expressions.

$$a. (+14) + (-45) + (-14) + (+15)$$

$$b. (-1,4) + (-1,2) + (+1,6) - (+1,6)$$

$$c. (+1,35) + (-2,7) - (-0,65) + (-1,3)$$

$$d. (-5,7) - (-0,7) + (+1,3) - (-1) - (+1,3)$$

55 Relie chaque expression à son écriture équivalente.

| | |
|------------------|-------------|
| $(-8) + (-16)$ • | • $8 - 16$ |
| $(+8) + (-16)$ • | • $8 + 16$ |
| $(-8) - (-16)$ • | • $-8 + 16$ |
| $(-8) - (+16)$ • | • $-8 - 16$ |
| $(+8) + (+16)$ • | |

56 Recopie et complète le tableau.

| | Écriture avec parenthèses | Écriture équivalente |
|----|------------------------------|----------------------|
| a. | $(-9) - (+13) + (-15)$ | |
| b. | $(-10) + (+7) - (-3) - (-3)$ | |
| c. | $(+5) - (-2) + (+3) - (+2)$ | |
| d. | | $-6 - 8 + 5 - 3$ |
| e. | | $15 - 13 - 8 - 7$ |
| f. | | $-3 - 5 - 9 + 1$ |

57 Donne une écriture simplifiée de chaque expression en supprimant les parenthèses et les signes qui ne sont pas nécessaires.

$$a. (-5) + (-3)$$

$$b. (-4) - (+6)$$

$$c. (+9) - (-3)$$

$$d. (+4) + (+7)$$

$$e. (-0,5) - (+4,5)$$

$$f. (+1,7) - (-3,4)$$

$$g. (-2,6) + (-4)$$

$$h. (+17) - (-5) + (+4) - (+5) - (-3)$$

$$i. (-15) + (+3,5) - (-7,9) + (-13,6)$$



58 Effectue les calculs suivants.

$$a. 5 - 14$$

$$b. 8 - 13$$

$$c. -6 - 6$$

$$d. -13 + 9$$

$$e. 53 - 18$$

$$f. -28 - 12$$

$$g. -17 + 17$$

$$h. 0 - 89$$

59 Effectue les calculs suivants.

$$a. 0,5 - 1,5$$

$$b. 1,8 - 1,3$$

$$c. -0,6 + 0,6$$

$$d. -1,3 + 2$$

$$e. -5,3 - 0,7$$

$$f. -2,8 - 4$$

$$g. -5,7 + 4,4$$

$$h. 3,2 - 8,9$$

60 Calcule de gauche à droite.

$$A = 24 - 36 + 18$$

$$B = -13 - 28 + 35$$

$$C = -8 - 4 + 12$$

$$D = 18 - 8 + 4 - 14$$

$$E = -23 + 44 - 21$$

$$F = 14 - 23 + 56 - 33$$

61 Calcule de gauche à droite.

$$G = 1,3 + 0,12 + 39$$

$$H = -3,8 - 0,4 + 4,2$$

$$I = -1,3 + 4,4 - 21$$

$$J = -0,8 - 4,4 - 0,1$$

62 Calcule en regroupant les termes de même signe.

$$A = 5 + 13 - 4 + 3 - 6$$

$$B = -7 + 5 - 4 - 8 + 13$$

$$C = -8 + 5 - 4 + 3 + 4$$

Exercices d'entraînement

63 Calcule en regroupant les termes de même signe.

$$D = 3,5 - 4,2 + 6,5 - 3,5 + 5$$

$$E = 25,2 + 12 - 4,8 + 24 - 3,4$$

64 Regroupe les termes astucieusement puis calcule.

$$F = 13 + 15 + 7 - 15$$

$$G = -8 + 4 + 18 - 2 + 12 + 6$$

$$H = 4,3 - 7,4 + 4 - 2,25 + 6,7 + 3,4 - 2,75$$

$$I = -2,5 + 4,8 - 3,6 + 0,2 + 2,5$$

65 Calcule les expressions suivantes.

$$R = (-3 + 9) - (4 - 11) - (-5 - 6)$$

$$S = -3 + 12 - (13 - 8) - (3 + 8)$$

$$T = -3 - [4 - (3 - 9)]$$

66 Recopie et complète le tableau suivant.

| a | b | c | $a + b - c$ | $a - (b + c)$ |
|-----|-----|-----|-------------|---------------|
| 10 | -3 | 8 | | |
| -6 | -5 | 2 | | |
| 3 | -8 | -2 | | |
| 7 | -2 | -5 | | |

67 « Relevé de comptes »

| | Débit | Crédit |
|------------------------|-------|--------|
| Solde de début de mois | | 125 |
| Salaire | | 1 350 |
| Loyer | 650 | |
| Chèque | 35 | |
| Remboursement | | 75 |
| Courses | 430 | |

a. Écris une somme algébrique qui donnera le solde de fin de mois.

b. Calcule ce nouveau solde.

68 Égalité ?

a. Pour $x = -2$ calcule $(-x)$.

b. A-t-on $x + 3 = -x - 5$ pour :

• $x = 0$? • $x = 4$? • $x = -4$?

69 Nombres croisés

| | A | B | C | D |
|-----|---|---|---|---|
| I | | | | |
| II | | | | |
| III | | | | |
| IV | | | | |

Horizontalement

I : Opposé de 8 ♦ Positif et négatif à la fois.

II : $-13 + 215 - 7 - 6$.

III : Opposé de -5 ♦ $-(-6 - 6)$.

IV : $-0,5 + 1,5$ ♦ Opposé de l'opposé de 6.

Verticalement

A : Entier relatif compris entre $-15,6$ et $-14,9$.

B : $(-3 + 7) - (4 - 88)$ ♦ $(-4) - (-5)$.

C : $52 + 34 - (35 - 41) - (8 - 7)$.

D : $(-3) - (-3)$ ♦ 2 dizaines et 6 unités.

70 Programme de calcul

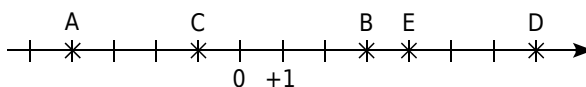
- Choisis un nombre ;
- Retrancher-lui 5 ;
- Si le résultat est inférieur à -3 , ajoute-lui 12 sinon ajoute-lui -9 .

a. Applique ce programme à 6 puis à -3 .

b. On obtient 15 comme résultat. Quel est le nombre choisi au départ ?

☐ **Calculer des distances sur une droite**

71 Distance et axe gradué



a. Observe l'axe gradué ci-dessus puis recopie et complète les calculs suivants :

$$AB = x_B - x_A$$

$$EC = x_{\dots} - x_{\dots}$$

$$AB = (\dots) - (\dots)$$

$$EC = (\dots) - (\dots)$$

$$AB = \dots \text{ unités}$$

$$EC = \dots \text{ unités}$$

b. En prenant exemple sur la question **a.**, calcule les distances ED, EB et AC.

c. Vérifie tes résultats à l'aide de l'axe gradué.

72 Axe gradué en centimètres

- Sur un axe gradué en centimètres, place les points A(+ 2,5), B(− 4) et C(− 2,5).
- Calcule les distances AC et BC.
- Place un point D à 4 cm de A. Combien y a-t-il de possibilité(s) ? Donne son (ou ses) abscisse(s) possible(s).

73 Pour chaque cas, trace un axe gradué en choisissant avec soin l'unité puis calcule les longueurs demandées en écrivant l'opération adéquate.

- A(− 10), B(5) et C(− 4). Calcule AB, AC et BC.
- D(0,8), E(− 1,2) et F (1,9). Calcule DE et EF.
- G(− 2 500), H(− 3 000) et K(− 2 800). Calcule GH et HK.

74 Pour chaque cas, calcule la distance entre les deux points donnés.

- A et B d'abscisses respectives 8 et 14.
- C et D d'abscisses respectives − 3 et 7.
- E et F d'abscisses respectives − 5,4 et − 12,6.
- G et H d'abscisses respectives − 8,7 et − 2,3.
- K et L d'abscisses respectives − 2,15 et 2,3.

75 Distances et milieux

Sur un axe gradué, on donne les points A(+ 37), B(− 67), C(− 15), D(+ 3) et E(+ 44).

- Calcule les distances AB, AC, AD, AE, BD, DE et BC.
- Quel est le milieu du segment [AB] ? Justifie ta réponse par un calcul.
- A est-il le milieu de [DE] ? Pourquoi ?

76 Calculs de durées

- Cicéron est né en l'an − 23 et est mort en l'an 38. Combien de temps a-t-il vécu ?
- Antoine est né en l'an − 35 et est mort à l'âge de 57 ans. En quelle année est-il mort ?
- L'Empire de Césarius a été créé en − 330 et s'est terminé en 213. Combien de temps a-t-il duré ?
- Antonionus est mort en l'an − 158 à l'âge de 63 ans. En quelle année est-il né ?

77 Températures de fusion et d'ébullition

| | Fusion (°C) | Ébullition (°C) |
|-----------|-------------|-----------------|
| Hydrogène | − 259 | − 253 |
| Fluor | − 220 | − 188 |
| Mercure | − 39 | 357 |
| Brome | − 7 | 59 |
| Éther | − 116,2 | 34,5 |

- Pour chaque composé chimique, calcule l'écart entre les températures d'ébullition et de fusion.
- Range ces composés chimiques dans l'ordre croissant de leur écart entre les températures d'ébullition et de fusion.

78 Températures de la semaine

| Jour | Maximum | Minimum |
|----------|---------|---------|
| Lundi | − 7 | − 11 |
| Mardi | − 3 | − 8 |
| Mercredi | 3 | − 8 |
| Jeudi | 5 | − 8 |
| Vendredi | 0 | − 10 |
| Samedi | 7 | − 7 |
| Dimanche | 3 | − 9 |

- Pour chaque jour de la semaine, calcule l'écart de température.
- Range les jours de la semaine dans l'ordre décroissant de leur écart de température.



79 Quelle était la température à Lille sachant que :

- l'écart avec Nancy était le même que celui avec Paris ;
- la température de Paris était la moitié de celle de Nîmes où il faisait 8°C ;
- la température de Nancy était l'opposée de celle de Nîmes ?

Exercices d'approfondissement

80 Températures

Pour mesurer la température, il existe plusieurs unités. Celle que nous utilisons en France est le degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Cette unité est faite de façon à ce que la température à laquelle l'eau se transforme en glace soit 0°C et celle à laquelle l'eau se transforme en vapeur soit 100°C . Dans cette échelle, il existe des températures négatives.

Il existe une autre unité, le Kelvin (K), dans laquelle les températures négatives n'existent pas. Pour passer de l'une à l'autre, on utilise la formule :

$$T_{\text{Kelvin}} = T_{\text{degrés Celsius}} + 273,15$$

Ainsi, 10°C correspondent à $283,15\text{ K}$.

a. Convertis en Kelvin les températures suivantes : 24°C ; -3°C et $-22,7^{\circ}\text{C}$.

b. Convertis en degré Celsius les températures suivantes : $127,7\text{ K}$; $276,83\text{ K}$; 204 K et 500 K .

c. Quelle est en Kelvin la plus petite température possible ?

À quelle température en degré Celsius correspond-elle ?

Cette température est appelée le zéro absolu.

81 Avec des lettres

Soient $A = 2 + s + t$; $B = -2 + s + t$;

$C = 2 - s - t$; $D = -2 - s - t$.

a. Calcule les valeurs numériques de A, B, C et D dans le cas où $s = 4,1$ et $t = 3$.

b. Calcule, dans ce cas, $A + D$ et $B + C$.

c. Calcule les valeurs numériques de A, B, C et D dans le cas où $s = -5$ et $t = -8$.

d. Calcule, dans ce cas, $A + D$ et $B + C$.

e. Que remarques-tu ?

82 Recopie et remplace les \diamond par le signe $-$ ou $+$ de sorte que les égalités soient vraies.

a. $\diamond 7 \diamond 3 = -4$

b. $\diamond 13 \diamond 8 = -21$

c. $\diamond 3,7 \diamond 8,4 = 4,7$

d. $\diamond 45 \diamond 72 = -27$

e. $\diamond 2 \diamond 7 \diamond 13 = -8$

f. $\diamond 1,5 \diamond 2,3 \diamond 4,9 = -5,7$

g. $\diamond 8 \diamond 5 \diamond 12 \diamond 2 = 13$

h. $\diamond 7 \diamond 14 \diamond 18 \diamond 3 = -22$

83 Recopie et complète ce carré magique sachant qu'il contient tous les entiers de -12 à 12 et que les sommes des nombres de chaque ligne, de chaque colonne et de chaque diagonale sont toutes nulles.

| | | | | |
|----|----|-----|-----|---|
| | | 0 | 8 | |
| | | | -11 | 2 |
| -9 | -1 | 12 | | 3 |
| -3 | | -12 | | 9 |
| -2 | 11 | -6 | 7 | |

84 Coordonnées mystères

a. Construis un repère et places-y les points A, B, C, D, E et F sachant que :

- les valeurs des coordonnées des six points sont : 0 ; 0 ; 3 ; 4 ; -2 ; 2 ; -4 ; 1 ; -1 ; 3 ; -1 et -2 ;
- les ordonnées des six points sont toutes différentes et si on range les points dans l'ordre décroissant de leurs ordonnées, on obtient : E, B, F, C, A et D ;
- les abscisses de tous les points sauf D sont différentes et si on range les points dans l'ordre croissant de leurs abscisses, on obtient : F, B, A, E et C ;
- le point E est sur l'axe des ordonnées ;
- l'ordonnée de E est l'opposée de l'abscisse de F ;
- le point C est sur l'axe des abscisses à une distance de 3 de l'origine ;
- les deux coordonnées du point B sont opposées.

b. Que dire de la droite (CD) ? Justifie ta réponse.

85 Milieu

a. Dans un repère, place les points suivants : $P(-2 ; 5)$; $Q(4 ; -3)$; $R(-4 ; 5)$

b. Construis le milieu I de [PQ] et le milieu J de [QR]. Quelles sont les coordonnées de I et J ?

c. Essaie de deviner la formule qui donne les coordonnées du milieu d'un segment quand on connaît les coordonnées des extrémités. Teste ta formule sur le milieu K de [PR].