

9

Les entiers naturels

Situations problèmes	Cours / Méthodes et savoir-faire	Application	Bien comprendre, mieux rédiger	Approfondissement
2	Les entiers naturels [1 p 108] Le système décimal [2 p 108]	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25		
3	Comparaison, opérations [3 p 108]	26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36	50, 51, 52, 54	
4	Multiples d'un entier naturel [4 p 108]	38, 39, 40, 41, 42		
5	Diviseurs d'un entier naturel [5 p 109]			
6	Caractères de divisibilité [6 p 109]	1*, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 , 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49	53, 56	57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66
	Apprendre à trouver des diviseurs d'un entier naturel [1 p 110]*			
7	Technique calculatoire de la division [7 p 109]	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 , 37	55	64, 67, 68
	Apprendre à résoudre un problème de partage [2 p 111]			

* Les caractères gras signalent des pages ou des exercices de *Méthodes et savoir-faire*.

Situations problèmes

1 – Combien de graines pour l'awale ?

Question : que maîtrisent les élèves en numérique ? Cette première situation problème constitue une évaluation des acquis en ce domaine (nombres naturels, écriture décimale, opérations...), permettant une adaptation aux capacités des élèves.

2 – Un crayon par élève

1. On trouve $10 \times 10 = 100$ crayons dans un carton.

Pour 832 élèves à servir :

2. a. 9 cartons (de 100) peuvent être commandés ;

b. il y aura alors 68 crayons en trop.

3. a. 8 cartons (de 100) et 4 boîtes (de 10) peuvent être commandés ;

b. il y aura alors 8 crayons en trop.

4. a. On peut encore commander : 8 cartons (de 100), 3 boîtes (de 10) et 2 (à l'unité) (pas de crayon en trop dans cette commande).

3 – Résultat d'un décathlon

Classement des athlètes (selon le n° de dossard) : 262 (8 046 points), 263 (7 307 points), 116 (7 097 points), 115 (7 056 points), 350 (7 026 points), 59 (7 008 points), 196 (6 870 points), 367 (6 360 points) [114 non classé].

4 – Dallage

1. a. Longueur d'une rangée de 15 dalles : 450 cm (15×30).

b. Longueur d'une rangée de 20 dalles : 600 cm (20×30).

2. $540 : 30 = 18$; donc on pourra daller une pièce carrée de 540 cm de côté sans découper de dalles.

9 Les entiers naturels

5 – Piles de jetons

Les 9 façons de répartir les 100 pièces de monnaie en piles de même hauteur peuvent être présentées dans un tableau. On retrouve ici les diviseurs de 100 :

Nombres de piles	1	2	4	5	10	20	25	50	100
Nombres de pièces par piles	100	50	25	20	10	5	4	2	1

6 – Des ananas pour 9

1. a. En partageant entre les 9 amis les 100 ananas d'un grand cageot, 99 sont distribués, 1 seul reste. Après la distribution des ananas de 2 grands cageots, il reste donc 2 ananas.

b. En partageant entre les 9 amis les 10 ananas d'un petit cageot, 9 sont distribués et 1 seul reste. Après la distribution des ananas de 4 petits cageots, il reste donc 4 ananas.

c. En tout, il reste donc 9 ananas (ne pas oublier les 3 ananas non rangés dans un cageot).

2. Ces 9 derniers ananas peuvent être distribués entre les 9 amis (1 pour chacun) ; finalement une répartition équitable des 243 ananas entre les 9 amis est possible.

3. Pour une distribution de 621 ananas :

– 600 peuvent être rangés dans 6 grands cageots, sur lesquels 6 restent dans une répartition équitable entre les 9 amis ;

– 20 peuvent être rangés dans 2 petits cageots, sur lesquels 2 restent dans une répartition équitable entre les 9 amis ;

– avec le seul ananas non rangé dans un cageot, les 9 qui restent sont à leur tour distribuables équitablement.

Finalement, une répartition équitable des 621 ananas entre les 9 amis est possible.

7 – Paquets de mangues

1. a. $60 \times 7 = 420$; avec 461 mangues, les parents de Kouamé peuvent satisfaire 60 clients.

b. $70 \times 7 = 490$; avec 461 mangues, les parents de Kouamé ne peuvent pas satisfaire 70 clients.

2. a. Après avoir servi 60 clients, il reste $461 - 420 = 41$ mangues à vendre.

b. $5 \times 7 = 35$ et $6 \times 7 = 42$ donc les parents ne peuvent plus vendre que 5 paquets.

3. a. Sur un total de 461 mangues, 65 paquets de 7 mangues peuvent être vendus.

b. Il restera alors 6 ($461 - 65 \times 7$) mangues.

Méthodes et savoir-faire

Exercice 1

1. $1 + 5 + 3 = 9$ donc 3 et 9 sont deux diviseurs de 153.

2. $153 : 3 = 51$ et $153 : 9 = 17$ donc 51 et 17 sont deux autres diviseurs de 153.

Exercice 2

$91 : 13 = 7$, donc on peut faire 13 groupes (de 7) mais aussi 7 groupes (de 13).

Exercice 3

Parmi les nombres 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48 (multiples de 3 compris entre 25 et 50) seul 48 est diviseur de 96.

Exercice 4

$40 = 2 \times 4 \times 5$ donc :

$40 = 1 \times 40 = 2 \times 20 = 4 \times 10 = 5 \times 8$;

l'ensemble des huit diviseurs de 40 est donc : $\{1 ; 2 ; 4 ; 5 ; 8 ; 10 ; 20 ; 40\}$.

Exercice 5

$63 = 3 \times 3 \times 7$ donc on peut faire : 3 tas de 21, 7 tas de 9, 9 tas de 7 ou 21 tas de 3.

Exercice 6

$72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$ donc l'ensemble des diviseurs de 72 est :

$\{1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 8 ; 9 ; 12 ; 18 ; 24 ; 36 ; 72\}$.

Et parmi eux, seuls 12 et 18 sont compris entre 10 et 20.

9 Les entiers naturels

Exercice 7

$18 = 2 \times 3 \times 3$ donc l'ensemble des diviseurs de 18 est : {1 ; 2 ; 3 ; 6 ; 9 ; 18}.

Exercice 8

$49 = 7 \times 7$ donc l'ensemble des diviseurs de 49 est : {1 ; 7 ; 49}.

Exercice 9

$78 = 2 \times 3 \times 13$ donc l'ensemble des huit diviseurs de 78 est : {1 ; 2 ; 3 ; 6 ; 13 ; 26 ; 39 ; 78}.

Exercice 10

$48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$ donc l'ensemble des diviseurs de 48 est :
{1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 6 ; 8 ; 12 ; 16 ; 24 ; 48}.

Exercice 11

$150 = (8 \times 18) + 6$ donc :

1. on peut préparer 18 corbeilles ;
2. il manque 2 ($8 - 6$) oranges pour préparer une corbeille de plus.

Exercice 12

$227 = (12 \times 18) + 11$ donc :

1. Maliha va pouvoir encore remplir 18 cartons ;
2. au total, elle aura rempli 166 ($148 + 18$) cartons.

Exercice 13

$15 \times 14 = 210$ et $210 = (25 \times 8) + 10$. Donc, pour 210 bonbons, Adila doit acheter 9 paquets de 25.

Exercice 14

$98 = (23 \times 4) + 6$ et $50 = (4 \times 12) + 2$.
Donc dans une baguette de 98 cm, Taha peut découper 4 morceaux de 23 cm ; pour obtenir 50 fanions, il faut découper 13 baguettes.

Exercice 15

$60 \text{ s} = 1 \text{ min}$ et $60 \text{ min} = 1 \text{ h}$, donc $3\ 600 \text{ s} = 1 \text{ h}$.
 $7\ 592 = (3\ 600 \times 2) + 392$ et $392 = (60 \times 6) + 32$;
donc $7\ 592 \text{ s} = \underline{1 \text{ h } 6 \text{ min } 32 \text{ s}}$.

Exercice 16

$52 = (3 \times 17) + 1$ donc :

1. chaque joueur reçoit 17 cartes ;
2. il reste 1 carte.

Exercice 17

1. $320 = (14 \times 22) + 12$ donc chaque explorateur reçoit 22 pièces d'or ; il en reste 12.

2. $120 = (14 \times 8) + 8$ donc chaque explorateur reçoit 8 pièces d'argent ; il en reste 8.

3. Si quatre pièces d'argent valent une pièce d'or, alors : 12 pièces d'or et 8 pièces d'argent valent 56 ($12 \times 4 + 8$) pièces d'argent ; or $56 = 14 \times 4$; donc, pour répartir les pièces restantes de façon équitable, il suffit de donner : 1 pièce d'or à 12 explorateurs et 4 pièces d'argent aux 2 autres explorateurs.

Exercice 18

513 divisé par 15 a pour reste 3 et 415 divisé par 15 a pour reste 10. Les longueurs des 4 morceaux sont : 3 cm, 3 cm, 10 cm et 10 cm.

Activités d'application

Exercice 19

Dans le nombre 20 387 :

1. le chiffre des unités est 7 ;
2. le chiffre des dizaines est 8 ;
3. le chiffre des centaines est 3 ;
4. le chiffre des milliers est 0.

Exercice 20

Dans le nombre 20 387 :

1. il y a 20 387 unités ;
2. il y a 2 038 dizaines ;
3. il y a 203 centaines ;
4. il y a 20 milliers.

Exercice 21

1. 253 ;
2. 402 ;
3. 842 ;
4. 3 ;
5. 2 071.

Exercice 22

1. 5 345 ;
2. 20 018 ;
3. 1 001 ;
4. 13 102.

Exercice 23

Il y a trois couples de nombres consécutifs :
53 et 54 ; 70 et 69 ; 320 et 319.

Exercice 24

Il y a quatre listes possibles :

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <u>23</u> , 24, 25 et 26 | 22, <u>23</u> , 24 et 25 |
| 21, 22, <u>23</u> et 24 | 20, 21, 22 et <u>23</u> |

Exercice 25

1. Ordre croissant :
50 ; 56 ; 78 ; 99 ; 201 ; 780 ; 870 ; 1 002.
2. Ordre décroissant :
781 ; 106 ; 90 ; 61 ; 41 ; 6 ; 2 ; 0.

Exercice 26

Entre 100 et 1 000 :

- le plus grand nombre entier, écrit avec 3 chiffres différents, est 987.
- le plus petit nombre entier, écrit avec 3 chiffres différents est 102.

Exercice 27

Rangement des villes de la moins peuplée à la plus peuplée :

Porto-Novo (230 000),
Lomé (737 800),
Kigali (851 000),
Mbuji-Mayi (1 185 700),
Kisangani (1 276 300),
Bamako (1 323 200),
Ouagadougou (1 391 500),
Yaoundé (1 395 200),
Lubumbashi (1 425 000),
Douala (1 490 500),
Bouaké (1 500 000),
Antananarivo (1 689 000),
Dakar (2 476 400),
Abidjan (4 259 500).

Exercices 28 et 29

Opérations à poser (il s'agit de contrôler la maîtrise de techniques opératoires) :

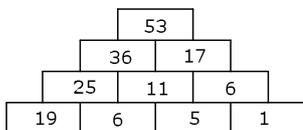
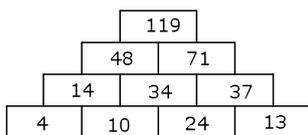
$$5\,607 + 78 = 5\,685 ; \quad 145 + 955 = 1\,100 ;$$

$$902 + 662 = 1\,564.$$

$$89 - 64 = 25 ; \quad 67 - 19 = 48 ;$$

$$140 - 53 = 87 ; \quad 4\,068 - 132 = 3\,936.$$

Exercice 30



Exercice 31

$$56 \times 4 = 224 \quad 34 \times 100 = 3\,400$$

$$802 \times 43 = 34\,486 \quad 125 \times 14 = 1\,750$$

Exercice 32

4	14	15
21	5	8
10	12	7

11	130	2
10	22	13
26	1	110

Exercice 33

Si Yao mesure 154 cm, alors :

- Bintou mesure 139 cm ($154 - 15$),
- Alpha mesure 176 cm ($154 + 22$).

Exercice 34

- Guédé a fait 1 260 pas (90×14).
- Distance parcourue : 75 600 cm ($1\,260 \times 60$).

Exercice 35

Distance parcourue chaque jour : 3 300 m
($1\,500 + 600 + 1\,200$).
Distance parcourue du lundi au vendredi :
16 500 m ($5 \times 3\,300$).

Exercice 36

- Âge de Fatoumata : 10 ans
($12 \times 2 + 6 = 30$ et $30 : 3 = 10$).
- Âge de Mazô : 12 ans
($15 \times 2 + 6 = 36$ et $36 : 3 = 12$).

Exercice 37

- Nombre total d'élèves :
 $13 + 24 + 28 + 33 + 34 = \underline{132}$;
il est donc possible de les ranger deux par deux.
- $132 : 11 = 12$; on peut donc faire 12 équipes de 11 élèves.

Exercice 38

Nombre de marches à gravir pour atteindre le 15^e étage : 390 (15×26).

Exercice 39

$300 = (14 \times 21) + 6$ et $400 = (14 \times 28) + 8$ donc, entre 300 et 400, le plus petit multiple de 14 est 308 (14×22) et le plus grand est 392 (14×28).
Cinq multiples de 14 entre 300 et 400 sont à choisir parmi l'ensemble des nombres : {308 ; 322 ; 336 ; 350 ; 364 ; 378 ; 392}.

Exercice 40

Les multiples de 17 sont encadrés :
34 ; 170 ; 0 ; 52 ; 1 017 ; 357.

Exercice 41

- $3\,315 - 3\,305 = 10$ et 10 n'est pas un multiple de 13 ; donc 3 315 et 3 305 ne peuvent être multiples de 13 simultanément !
- $3\,315 = 13 \times 255$ et $3\,305 = (13 \times 254) + 3$; donc c'est Guédé qui a raison.

Exercice 42

- 50 et 75 sont des multiples de 5 ; en effet : les chiffres des unités de 50 et 75 sont 0 et 5.
- $50 + 75$ est un multiple de 5 ; en effet $50 + 75 = 125$, dont le chiffre des unités est 5.

9 Les entiers naturels

3. 50×75 est un multiple de 5 ; en effet :
 $50 \times 75 = 3\,750$, dont le chiffre des unités est 0.

Exercice 43

1. $28 = 2 \times 2 \times 7$ donc l'ensemble des diviseurs de 28 est : $\{1; 2; 4; 7; 14; 28\}$.

$42 = 2 \times 3 \times 7$ donc l'ensemble des diviseurs de 42 est : $\{1; 2; 3; 6; 7; 14; 21; 42\}$.

2. 28 et 42 sont tous les deux multiples de 1, 2, 7 et 14.

Exercice 44

200 est multiple de 4 ; donc le plus petit nombre, entre 200 et 220, qui donne pour reste 2 dans la division par 4 est 202.

Les nombres, entre 200 et 220, qui donnent pour reste 2 dans la division par 4 sont : 202, 206, 210, 214, 218 (en ajoutant 4 à chaque fois).

200 est multiple de 5 ; donc le plus petit nombre, entre 200 et 220, qui donne pour reste 4 dans la division par 5 est 204.

Les nombres, entre 200 et 220, qui donnent pour reste 4 dans la division par 5 sont : 204, 209, 214, 219 (en ajoutant 5 à chaque fois).

Finalement 214 (*nombre commun aux deux ensembles précédents*) est le nombre d'assiettes de la mère de Mustapha.

Exercice 45

1. $15 = 3 \times 5$ donc l'ensemble des diviseurs de 15 est : $\{1; 3; 5; 15\}$.

$30 = 2 \times 3 \times 5$ donc l'ensemble des diviseurs de 30 est : $\{1; 2; 3; 5; 6; 10; 15; 30\}$.

2. Chaque diviseur de 15 est un diviseur de 30.

3. Il y a des diviseurs de 30 non diviseurs de 15.

Exercice 46

Parmi les nombres 34, 230, 10 000, 903, 3 600 et 2 000 001 :

- 230, 10 000 et 3 600 sont divisibles par 10,
- 10 000 et 3 600 sont divisibles par 100.

Exercice 47

873 n'est pas divisible par 2, mais est divisible par 3 et 9.

Exercice 48

Les multiples de 9 sont : 3 447 ; 10 215 ; 98 208 ou 98 298. (*Attention, deux possibilités pour le 3^e nombre !*)

Chaque fois, la somme des chiffres doit être divisible par 9.

Exercice 49

$100 = 4 \times 25$ donc tout entier naturel divisible par 100 est divisible par 4.

De plus le quotient par 4 est égal à 25 fois le quotient par 100 (exemple :

$700 = 100 \times 7$, $700 = 4 \times 175$ et $25 \times 7 = 175$).

On pourra faire remarquer qu'un entier naturel divisible par 4 n'est pas forcément divisible par 100.

Bien comprendre, mieux rédiger

Exercice 50

1. 678 et 876 sont deux nombres écrits avec les mêmes chiffres. Ils ont le même chiffre des dizaines mais n'ont pas le même nombre de dizaines.

2. 10 883 est un nombre entier naturel dont le chiffre des unités est 3, celui des dizaines est 8 et le nombre de centaines est 108.

Exercice 51

- 1. 436 s'écrit : quatre cent trente-six ;
- 800 093 s'écrit : huit cent mille quatre-vingt-treize ;
- 380 s'écrit : trois cent quatre-vingts ;
- 4 000 079 s'écrit : quatre millions soixante-dix-neuf ;
- 2 051 s'écrit : deux mille cinquante et un ;

4 500 s'écrit : quatre mille cinq cents ;

2. vingt-trois milles sept cents quatre-vingts (trois fautes d'orthographe) est le nombre : 23 780.

Exercice 52

- 1. $108 < 1\,008$; $1\,011 < 1\,101$; $3\,535 < 5\,353$.
- 2. $273 > 237$; $1\,001 > 999$; $20\,101 > 3\,011$.

Exercice 53

$161 = 23 \times 7$.

« La division de 161 par 23 a un reste égal à zéro » a la même signification que :

161 est divisible par 23 ;

23 est un diviseur de 161 ;

161 est un multiple de 23.

Exercice 54

- $419 < 421 < 423$.
- L'ensemble des multiples de 7, entre 40 et 65, est : $\{42; 49; 56; 63\}$.
 $40 < 42 < 45$;
 $45 < 49 < 50$;
 $55 < 56 < 60$;
 $60 < 63 < 65$.

Exercice 55

- $52 = (6 \times 8) + 4$ donc :
 - chaque joueur aura 8 cartes et il en restera 4.
 - le commerçant fera 8 paquets (de 6 mangues) et il en restera 4.
- a.** 6 désigne la quantité qui se trouve dans chaque part dans 1.b)
b. 6 désigne le nombre de parts dans 1. a.

Exercice 56

- Si A désigne l'ensemble des diviseurs de 24 ; $8 \in A$ signifie que 8 est un diviseur de 24 ; $10 \notin A$ signifie que 10 n'est pas un diviseur de 24.
- a.** Si B est l'ensemble des diviseurs de 27, alors $9 \in B$ et $11 \notin B$.
b. Si C est l'ensemble des diviseurs de 43, alors $2 \notin C$ et $43 \in C$.
c. Si D est l'ensemble des diviseurs de 100, alors $20 \in D$ et $25 \in D$.
- a.** L'ensemble des diviseurs de 27 est : $\{1; 3; 9; 27\}$.
b. L'ensemble des diviseurs de 43 est $\{1; 43\}$.
c. L'ensemble des diviseurs de 50 est : $\{1; 2; 5; 10; 25; 50\}$.
d. L'ensemble des diviseurs de 100 est $\{1; 2; 4; 5; 10; 20; 25; 50; 100\}$.

Exercices d'approfondissement

Exercice 57

- a.** $512 = (4 \times 100) + (11 \times 10) + (2 \times 1)$ est une écriture correcte.
b. Autres écritures correctes :
 $512 = (3 \times 100) + (21 \times 10) + (2 \times 1)$,
 $512 = (2 \times 100) + (31 \times 10) + (2 \times 1)$,
 $512 = (1 \times 100) + (41 \times 10) + (2 \times 1)$.
- $512 = (5 \times 100) + (1 \times 10) + (2 \times 1)$ est la meilleure des écritures : elle n'utilise que les nombres : 1, 10, 100, et les chiffres : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

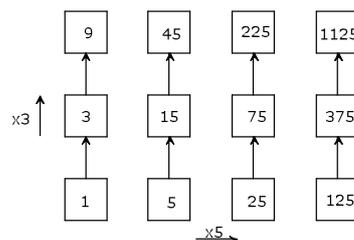
Exercice 58

- a.** 289×23 est proche de 300×20 car : 289 est proche de 300 et 23 est proche de 20.
b. Trouver $289 \times 23 = 56\ 087$ est incorrect ; en effet : $300 \times 20 = 6\ 000 \dots$ qui n'est pas proche de 56 087 !
- $345 \times 625 = 1\ 865$ est incorrect ; en effet : 345 est proche de 350 et 625 est proche de 600, donc 345×625 est proche de 210 000.

Exercice 59

- Sur la calculatrice, $934\ 789 \times 76\ 132$ donne un résultat qui semble dépasser sa capacité (*en fait, on obtient une écriture scientifique du résultat*).
- Or : $934 \times 76\ 132 = 71\ 107\ 288$
 et $789 \times 76\ 132 = 60\ 068\ 148$.
 Donc : $934\ 789 \times 76\ 132$
 $= 934\ 000 \times 76\ 132 + 789 \times 76\ 132$
 $= 71\ 107\ 288\ 000 + 60\ 068\ 148$
 $= 71\ 167\ 356\ 148$.

Exercice 60



On obtient ainsi tous les diviseurs de 1 125.

Exercice 61

La somme des chiffres du nombre 555 444 333 222 111 est égale à : $3 \times (5 + 4 + 3 + 2 + 1)$. Cette somme est divisible par 3 donc ce nombre est un multiple de 3.

Exercice 62

- 112 n'est pas un multiple de 3 puisque $1+1+2=4$ et 4 n'est pas divisible par 3. La somme des chiffres du nombre 848 264 013 649 571 935 638 217 est égale à $3 \times 1 + 2 \times 2 + 3 \times 3 + 3 \times 4 + 2 \times 5 + 3 \times 6 + 2 \times 7 + 3 \times 8 + 2 \times 9 = 112$; donc ce nombre n'est pas un multiple de 3.
- La somme des chiffres du nombre 8 888 839 264 561 184 678 008 977 569 775 est égale à : $2 \times 1 + 1 \times 2 + 1 \times 3 + 2 \times 4 + 3 \times 5 + 4 \times 6 + 5 \times 7 + 8 \times 8 + 3 \times 9 = 180$; donc ce nombre est un multiple de 3 et de 9.

Exercice 63

1. a. $54\ 784 = 54\ 700 + 84$.
- b. $54\ 784 = 547 \times 25 \times 4 + 84$.
- c. $54\ 784 = 547 \times 25 \times 4 + 21 \times 4$ donc 54 784 est la somme de deux multiples de 4.
- d. $54\ 784 = (547 \times 25 + 21) \times 4$ donc 54 784 est un multiple de 4.
2. $21\ 312 = 213 \times 25 \times 4 + 12$
 $= 213 \times 25 \times 4 + 3 \times 4$
 donc 21 312 est aussi un multiple de 4.
3. Beaucoup de réponses possibles, aussi bien pour un multiple que pour un non multiple de 4. Le procédé ou caractère de divisibilité par 4 est : *Les entiers naturels divisibles par 4 sont ceux dont le nombre constitué par les deux derniers chiffres est divisible par 4.*

Exercice 64

1. Un million s'écrit : 1 000 000 ;
 un milliard s'écrit : 1 000 000 000 ;
 un billion s'écrit : 1 000 000 000 000.

2. Distance de la Terre à la Lune : 400 000 km.
3. Distance de la Terre au Soleil : 150 000 000 km.
4. a. La lumière met 8 min = 480 s pour nous parvenir du Soleil, en parcourant 150 000 000 km. Sa vitesse est de $150\ 000\ 000 : 480 = 312\ 500$ km par seconde. À cette vitesse et pour parcourir les 400 000 km entre la Lune et la Terre, la lumière met donc entre une et deux secondes.
- b. 5 ans = 5×365 jours = $24 \times 5 \times 365$ heures
 $= 24 \times 5 \times 365 \times 3\ 600$ secondes.
 Donc, pour nous parvenir de Proxima du Centaure, la lumière met environ 157 680 000 secondes.
 Elle parcourt environ :
 $157\ 680\ 000 \times 312\ 500 = 49\ 275\ 000\ 000\ 000$ km
 (environ 49,275 billions de kilomètres).
 Écriture en toutes lettres de ce nombre :
 quarante-neuf billions deux cent soixante-quinze milliards.

Activités d'intégration

65 – Compter les boulons

1. Avec une estimation de 10 g par boulon, 5 kg de boulons représentent 500 boulons (5 000 g : 10).
2. $150 \times 10 = 1\ 500$ g ; 1,5 kg.
3. Peser est bien plus rapide que de compter les boulons un par un.

66 – Code oublié

Étant multiple de 5 mais pas de 2, le chiffre des unités du code est 5 (comme celui des milliers). L'un des deux chiffres manquants étant 9, il n'y a que deux possibilités pour ce code : $59\underline{?}5$ ou $5\underline{?}95$ (où $\underline{?}$ est un chiffre).

Pour qu'il soit multiple de 9, il faut que $5 + 5 + 9 + \underline{?} = 19 + \underline{?}$ soit divisible par 9 ; le dernier chiffre manquant ($\underline{?}$) ne peut être que 8.

Comme $5\ 985 = 7 \times 855$ et $5\ 895 = (7 \times 842) + 1$, seul $5\ 985$ est un multiple de 7.

Le code que doit saisir M. Yera est donc **5985**.

67 – Décoration

1. Le côté du carré formé par toutes les dalles a 2 dalles de plus que celui formé par les seules dalles blanches. Donc :
 - a. pour que les dalles blanches forment un carré de 4 sur 4, il faut 16 dalles blanches et $20 (6 \times 6 - 16)$ dalles rouges ;

- b. pour que les dalles blanches forment un carré de 5 sur 5, il faut 25 dalles blanches et $24 (7 \times 7 - 25)$ dalles rouges ;
- c. pour que les dalles blanches forment un carré de 10 sur 10, il faut 100 dalles blanches et $44 (12 \times 12 - 100)$ dalles rouges.
2. Pour réaliser un motif identique à celui de la figure (9 dalles blanches) il faut 25 dalles en tout. Or $170 = (25 \times 6) + 20$; donc, avec 170 dalles :
 - a. le père de Béni va pouvoir faire 6 motifs ;
 - b. il devra peindre 96 (6×16) dalles en rouge ;
 - c. il lui restera 20 dalles.

68 – Pièce rectangulaire à carreler

La pièce à daller a pour aire : $2\ 880\text{ dm}^2 (60 \times 48)$. Les dalles que l'on trouve ont pour aire : 9 dm^2 , 16 dm^2 , 25 dm^2 , 36 dm^2 et 100 dm^2 .

$$\begin{array}{ll} 2\ 880 = 9 \times 320 & 2\ 880 = 16 \times 180 \\ 2\ 880 = 36 \times 80 & 2\ 880 = (100 \times 28) + 80 \end{array}$$

Or :

- toutes les dalles devant être entières, celles de 25 dm^2 et 100 dm^2 d'aire sont exclues ;
 - voulant plus de 100 dalles, celles de 36 dm^2 d'aire sont à leur tour exclues ;
 - $2\text{ h} = 7\ 200\text{ s}$ et $7\ 200 = 30 \times 240$; pour que le travail ne prenne pas plus de 2 heures, le nombre total de dalles doit être inférieur à 240, celles de 9 dm^2 d'aire sont aussi exclues.
- Le seul modèle de dalles à commander est finalement celui de 16 dm^2 d'aire (4 dm de côté).

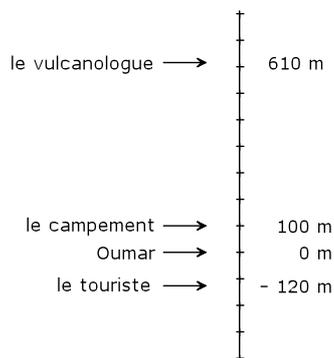
Situations problèmes	Cours / Méthodes et savoir-faire	Application	Bien comprendre, mieux rédiger	Approfondissement
2	Les nombre relatifs, signes [1 p 120]	15, 16, 17, 18	37, 38, 39, 40, 41, 43	
3	Abscisse, distance à zéro [2 p 120]			
6	Opposés [4 p 121]			
4, 5	Somme de deux nombres relatifs [3 p 120] Apprendre à additionner des nombres relatifs [1 p 122]*	1*, 2, 3, 4, 6, 20, 22, 25, 26, 35	42	47, 51
7	Comparaison des nombres relatifs [5 p 121] Apprendre à comparer des nombres relatifs [2 p 123]	7, 8, 9, 10, 28, 31, 32, 33		
8	Les décimaux relatifs [6 p 121]	5, 11, 12, 13, 14, 19, 21, 23, 24, 27, 29, 30, 34, 36		48, 49, 52, 53, 54, 55, 56
	Ensembles de nombres [7 p 121]		44, 45, 46	

* Les caractères gras signalent des pages ou des exercices de *Méthodes et savoir-faire*.

Situations problèmes

1 – La hauteur des montagnes

1.



2. C'est avec un signe « - » qu'on repère une profondeur par rapport au niveau de la mer.

Observation : certaines données numériques se trouvent dans la légende qui accompagne la photo.

2 – Températures de fusion

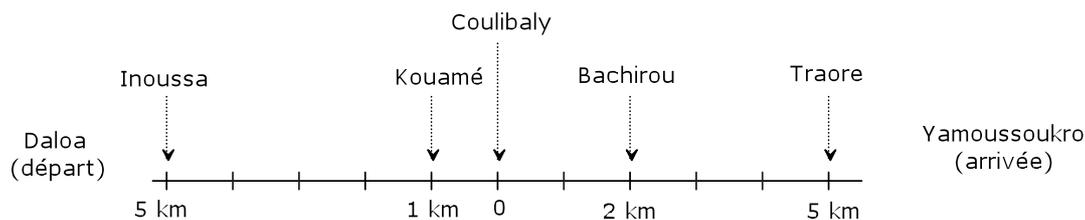
a. Huiles dont la température de fusion est positive : coco, palme.

b. Huiles dont la température de fusion est négative : arachide, colza, soja, tournesol.

10 les nombres relatifs

3 – Course cycliste

1. Schéma du commissaire :



2. Ardoise indiquant les positions des cinq coureurs par rapport au centre Edéa :

Traoré	+ 5 km
Kouamé	- 1 km
Bachirou	+ 2 km
Coulibaly	0 km
Inoussa	- 5 km

Le signe « - » sert à différencier les positions de Traoré et Inoussa.

4 – Bilan de deux entreprises

L'entreprise A a plus vendu que dépensé ; on dit qu'elle a réalisé un bénéfice ou que son résultat est positif : + 2 695 800 F CFA, car $2\,695\,800 = 12\,540\,800 - 9\,845\,000$ (vente - dépense).

L'entreprise B a plus dépensé que vendu ; on dit qu'elle a réalisé un déficit ou que son résultat est négatif : - 2 695 800 F CFA, car $2\,695\,800 = 14\,285\,800 - 11\,590\,000$ (dépense - vente).

5 – On monte et on descend

1. a. À partir de l'étage 3 et en montant de 8 étages, Zana se retrouve à l'étage 11 ; on écrit : $3 + 8 = 11$.

b. À partir de l'étage 7 et en descendant de 4 étages, Touré se retrouve à l'étage 3 ; on écrit : $7 - 4 = 3$.

L'enseignant proposera aussi d'écrire : $(+7) + (-4) = (+3)$.

2. À partir de l'étage 6 et en descendant de 8 étages, Marie se retrouve à l'étage -2.

L'enseignant proposera d'écrire : $(+6) + (-8) = (-2)$.

3. À partir de l'étage -4, en montant de 6 étages puis en descendant de 3 étages, Tuo se retrouve à l'étage

-1. L'enseignant proposera d'écrire : $(-4) + (+6) + (-3) = (-1)$.

6 – Distances sur une droite

1. L'abscisse (0) du point O a une particularité : c'est le seul nombre à la fois positif et négatif ; ce point est appelé **l'origine** de la droite graduée.

2. a. Les points B, d'abscisse -15, et E, d'abscisse 15, sont à la même distance de O.

b. Ces deux points se trouvent à 15 unités de longueur du point origine.

7 – De la plus petite à la plus grande

1. La température de fusion la plus basse est : -17° (pour l'huile de tournesol).

La température de fusion la plus haute est : $+40^\circ$ (pour l'huile de palme).

2. Rangement, dans l'ordre croissant, des six températures de fusion :

$-17^\circ\text{C} < -16^\circ\text{C} < -9 < -2 < +38^\circ\text{C} < +40^\circ\text{C}$.

8 – En Antarctique

1. a. Mois où la température relevée a été positive : janvier, février, novembre et décembre.

b. Mois où la température relevée a été négative : mars, avril, mai, juin, juillet, août, septembre, octobre.

2. Mois où il a fait le plus chaud : janvier.

En 2007, température de janvier : $+5,8 + 0,2 = 6^\circ\text{C}$; de mars : $(-0,3) + 0,4 = 0,1^\circ\text{C}$;

de juin : $(-7,7) + 0,4 = -7,3^\circ\text{C}$; de décembre : $+2,4 + 0,2 = 2,6^\circ\text{C}$.

Méthodes et savoir-faire

Exercice 1

- a. $(+6) + (+18) = (+24)$
- b. $(+25) + (-28) = (-3)$
- c. $13 + (-13) = 0$
- d. $(-5) + 2 = (-3)$
- e. $(-8) + (-12) = (-20)$
- f. $89 + (-1) + (+12) = 100$
- g. $(-8) + (+18) + (-42) + (+6) = -26$
- h. $(-11) + (-10) + (-43) = (-64)$

Exercice 2

- $(+8) + (-13) = -5$
- $(+7) + (-4) = +3$
- $(-3) + (-3) = -6$
- $(+6) + (-6) = 0$
- $(-4) + (-5) = -9$

Exercice 3

- 1. $(-59) + (+59) = 0$
- 2. $(-59) + (+59) + (-59) + (+59) + (-59) + (+59) = 0 + 0 + 0 = 0$

Exercice 4

Dénivelé global du parcours :
 $(-430) + (+210) = \underline{-220 \text{ m.}}$
 Altitude finale : $800 + (-220) = \underline{580 \text{ m.}}$

Exercice 5

- a. $4,8 + 0,9 = 5,7$
- b. $(+6,1) + (-3) = 3,1$
- c. $(+15,1) + (-2) = 13,1$
- d. $(+5,2) + (-6) = -0,8$
- e. $(-4) + (-7) = -11$
- f. $(-0,2) + (-4) = -4,2$
- g. $(-5) + 2,7 + (-9,1) + (-5) = -16,4$
- h. $(+18,3) + (-4,4) + (+0,5) = 14,4$

Exercice 6

- 1. Dépenses au mois de mars :
 $92\,000 + 18\,000 + 50\,120 = \underline{160\,120 \text{ F CFA.}}$
- 2. Montant sur le compte à la fin du mois de mars : $1\,892 + 145\,500 - 160\,120 = \underline{-12\,728 \text{ F CFA.}}$
- 3. Montant disponible au début du mois d'avril :
 $145\,000 + (-12\,728) = \underline{132\,272 \text{ F CFA.}}$

Exercice 7

- $45 > -76$ $8 < 706$
- $-90 < -2$ $99 > -100$
- $-4 > -5$ $0 > -20$

Exercice 8

- $10 > -5$ $1 < 78$
- $-91 < 91$ $-601 < -67$
- $45 > -7$ $-1 > -3$

Exercice 9

- 1. Le plus petit : -55 . Le plus grand : 701 .
- 2. Dans l'ordre croissant :
 $-55 < -51 < -1 < 2 < 70 < 701$.

Exercice 10

Fosses rangées de la plus profonde à la moins profonde :

Fosse	Profondeur
Mariannes	- 11 000
Kermadec	- 9 400
Porto-Rico	- 9 200
Hawaï	- 8 600
Atacama	- 7 600
Sonde	- 7 400
Mexique	- 5 400

Exercice 11

- $-5,1 < 1$ $3,67 < 3,82$
- $-42,5 < 0$ $-90,1 < 93$
- $-7,02 > -8$ $-4,03 > -4,30$

Exercice 12

- $10,1 > 4$ $-0,9 < 0,9$
- $8,1 > -7,5$ $-6,9 > -8$
- $-3,8 < 4,1$ $-2,9 < -2,8$

Exercice 13

- 1. Le plus petit : $-5,9$; le plus grand : $6,7$.
- 2. Dans l'ordre croissant :
 $-5,9 < -3,5 < 0,1 < 3,7 < 6 < 6,7$.

Exercice 14

a. Continents rangés par record du froid (du plus froid au moins froid) :

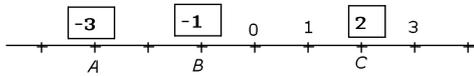
Continent	Température la plus froide
Asie	- 67,8°C
Amérique du Nord	- 66,1°C
Europe	- 52,6°C
Afrique	- 33,4°C
Amérique du Sud	- 33°C
Océanie	- 23°C

b. Continents rangés par record de chaleur (du plus chaud au moins chaud) :

Continent	Température la plus chaude
Afrique	57,7°C
Amérique du Nord	56,7°C
Asie	53,9°C
Océanie	50,7°C
Amérique du Sud	48,9°C
Europe	48,8°C

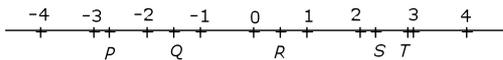
Activités d'application

Exercice 15



Les abscisses de A, B et C sont : -3 ; -1 et 2 .

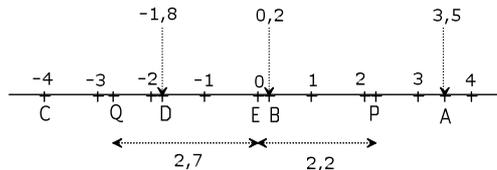
Exercice 16



Les abscisses de P, Q, R, S et T sont : $-2,7$; $-1,5$; $0,5$; $2,3$ et $2,9$.

Les distances à zéro de ces abscisses sont : $2,7$; $1,5$; $0,5$; $2,3$ et $2,9$.

Exercice 17

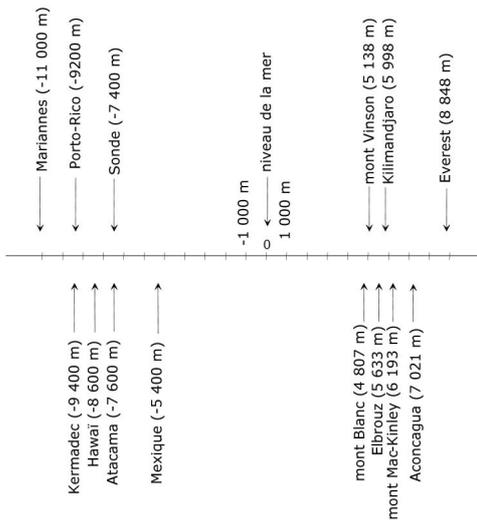


2. A, B, C, D et E ont pour abscisses respectives : $3,5$; $0,2$; -4 ; $-1,8$ et 0 .

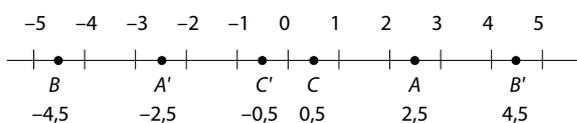
3. a. Le point P a pour abscisse : $2,2$

b. Le point Q a pour abscisse : $-2,7$.

Exercice 18



Exercice 19



2. Les points A, B et C ont pour abscisses respectives : $2,5$; $-4,5$ et $0,5$.

3. $-2,5$; $4,5$ et $-0,5$, nombres opposés, sont les abscisses respectives des points A', B' et C'.

4. Les distances à zéro de $-2,5$ et $2,5$ sont $2,5$; de $-4,5$ et $4,5$ sont $4,5$; de $-0,5$ et $0,5$ sont $0,5$.

Exercice 20

- $67 + (-567) = (-500)$
- $654 + (-4) = 650$
- $(-90) + (-100) = (-190)$
- $(-3) + 7 = 4$
- $870 + (-51) = 819$
- $5 + (-0) = 5$

Exercice 21

- $8,7 + 0,3 = 9$
- $78 + (-0,5) = 77,5$
- $(-4,5) + 78,5 = 74$
- $(-7,1) + (-2,9) = (-10)$
- $7,8 + (-5) = 2,8$
- $(-9,1) + 0 = (-9,1)$

Exercice 22

- Ali arrive au niveau : $(-3) + 5 = 2$.
- Le livreur se trouve au niveau : $0 + 3 + (-6) + (-1) + 7 = 3$.

Exercice 23

- Température à midi : $(-22,4) + 8,7 = -13,7^\circ\text{C}$.
- Température à minuit : $(-14) + (-8,2) = -22,2^\circ\text{C}$.

Exercice 24

- $(-7,8) + (-3) + (-8) + 56 = 37,2$
- $(+7,8) + (+3) + (+8) + (-56) = (-37,2)$

2. Les deux résultats sont opposés. Prévisible puisqu'on trouve, dans chaque somme, des nombres respectivement opposés.

Exercice 25

$$78 + (-5) + (-4) + 1 = 70$$

Exercice 26

1. Montant des ventes : $(74 \times 150) + (12 \times 500) = 17\,100 \text{ F CFA}$.

2. a. Pour faire le bilan de la journée, il faut considérer :
– le prix de la farine comme un nombre négatif,

10 les nombres relatifs

– le montant des ventes comme un nombre positif,

– additionner ces deux nombres.

b. Bilan négatif (et prévisible) de la journée :
 $17\,100 + (-20\,000) = -2\,900$ F CFA.

Exercice 27

Les deux carrés sont magiques ; en effet la somme des nombres de chaque colonne, chaque ligne et chaque diagonale est : –12 pour le premier et –10,8 pour le second.

Exercice 28

- Dans l'ordre croissant :
–69 ; –40 ; –23 ; –5 ; +1 ; 10 ; +111.
- Dans l'ordre décroissant :
37 ; 10 ; 8 ; 3 ; –2 ; –8 ; –200 ; –421.

Exercice 29

- Dans l'ordre croissant :
–104 ; –5 ; –4,9 ; –1 ; 7,1 ; 13 ; 78,1 ; +99,9.
- Dans l'ordre décroissant :
10 ; +5,07 ; –0,22 ; –2,17 ; –5,78 ; –11,23 ; –680.

Exercice 30

Encadrement par deux entiers relatifs consécutifs :

$$78 < 78,05 < 79 ; -79 < -78,05 < -78 ;$$
$$-5\,991 < -5\,990,2 < -5\,990 ; -1 < -0,7 < 0 ;$$
$$0 < +0,4 < 1 ; -10 < -9,8 < -9.$$

Exercice 31

Entiers relatifs à la fois plus petits que 2 et plus grands que –3 : –2 ; –1 ; 0 et 1.

Exercice 32

Pour cette liste :

- 0, 1 est le plus grand nombre, –258,1 est le plus petit nombre.
- 0 est plus grand que tous, qui sont négatifs.
- 258,2 est (par exemple) plus petit que tous.

Exercice 33

Le sous-marin le plus proche de la surface de la mer est celui qui se trouve à –190 m (puisque $-275 < -190$).

Exercice 34

Phases ordonnées du lancement d'une navette :

- T –7,5 : retrait du bras d'accès à l'équipage
T –6,25 : début d'enregistrement de la mission
T –5,5 : activation des dispositifs de sécurité
T –5 : mise en route des générateurs de puissance
T –1 : mise hors tension des réchauffeurs des joints
T –0,11 : allumage des moteurs de la navette
T 0 : allumage des propulseurs et décollage
T +2 : largage des propulseurs

Exercice 35

Avec les deux manipulations (selon la calculatrice utilisée) on obtient effectivement –5.

Exercice 36

- $78,091 + (-67,099) = 10,992$
- $(+24,049\,5) + (-78,1) = -54,050\,5$
- $(-12,003) + (-45,709) = -57,712$
- $(-5,093) + (-32,701) = -37,794$
- $150,055 + (-67,903) + (-101,88) = -19,728$

Bien comprendre, mieux rédiger

Exercice 37

- Nombres négatifs : –4 ; –6,7 ; –31,5 ;
Nombres positifs : +58 ; 0,002 ; 10 ; +3,4.
- Ces nombres positifs peuvent encore s'écrire :
58 ; +0,002 ; +10 ; 3,4.

Exercice 38

Le nombre +69 est positif.
Le nombre –5,5 est négatif.
Un entier naturel est toujours positif.
Un nombre est positif s'il est plus grand que zéro.
Un nombre est négatif s'il est plus petit que zéro.
Un nombre positif est toujours plus grand qu'un nombre négatif.

Exercice 39

Nombres relatifs	+45	–7,21	+9	+99	–6,01
Nombres opposés	–45	+7,21	–9	–99	+6,01

Nombres relatifs	–0,01	–1 000	+1	–9
Nombres opposés	+0,01	+1 000	–1	+9

Exercice 40

Nombres opposés dans la 1^{re} liste :
–6 et +6 ; 78 et –78 ; 10 et –10.
Nombres opposés dans la 2^e liste :
5,6 et –5,6 ; 7,5 et –7,5 ; –1,1 et +1,1.

10 les nombres relatifs

Exercice 41

- 0 est son propre opposé.
- Zéro peut donc s'écrire : $0 = +0 = -0$.
(La notation la plus utilisée est la première !)

Exercice 42

- $5 - 4$ est une écriture correcte ;
on obtient : $5 - 4 = 1$;
 $-6 + +1,5$ est une écriture incorrecte ;
on doit écrire : $-6 + (+1,5) = -4,5$
ou : $-6 + 1,5 = -4,5$.
 $-3 + 4$ est une écriture correcte ;
on obtient : $-3 + 4 = 1$;
 $-2 + -4,1$ est une écriture incorrecte ;
on doit écrire : $-2 + (-4,1) = -6,1$;
 $4,5 + -2,5$ est une écriture incorrecte ;
on doit écrire : $4,5 + (-2,5) = 2$.

Exercice 43

- Dans $28 - 13$ et $96 - 89$, le signe « moins » désigne une soustraction ; dans -5 et $-12,2$, le signe « moins » désigne un nombre négatif.
- $-5 = 6 - 11$

Exercice 44

- $3 \in \mathbb{N}$; $7 \in \mathbb{Z}$; $-9,8 \in \mathbb{D}$; $+4,3 \notin \mathbb{Z}$;
 $-4 \in \mathbb{D}$; $5 \in \mathbb{D}$; $-4 \in \mathbb{Z}$; $-8 \notin \mathbb{N}$; $0,3 \notin \mathbb{Z}$;
 $+9 \in \mathbb{N}$; $0,7 \in \mathbb{D}$; $0 \in \mathbb{D}$.

Exercice 45

- a.** -5 est un nombre qui appartient à \mathbb{Z} , sans appartenir à \mathbb{N} .
[Tous les nombres négatifs (différents de 0) appartiennent à \mathbb{Z} mais pas à \mathbb{N} .]
b. Tous les nombres appartenant à \mathbb{N} appartiennent à \mathbb{Z} .
- a.** $3,25$ est un nombre qui appartient à \mathbb{D} , sans appartenir à \mathbb{Z} .
b. Tous les nombres appartenant à \mathbb{Z} appartiennent à \mathbb{D} .

Exercice 46

- Le nombre 15 appartient à \mathbb{N} .
- Un nombre négatif est toujours plus petit qu'un nombre positif.
Par exemple, $-5 \leq 8,2$.
- La somme d'un nombre et de son opposé est égale à zéro. Par exemple,
 $4 + (-4) = 0$.
- Certains décimaux arithmétiques n'appartiennent pas à \mathbb{Z} . Par exemple, $2,1 \notin \mathbb{Z}$.
- Il y a des entiers relatifs qui appartiennent à \mathbb{N} .
Par exemple, $+2 \in \mathbb{N}$.

Exercices d'approfondissement

Exercice 47

- 1^{er} calcul faux : la somme de deux nombres positifs ne peut pas être négative.
2^e calcul faux : la somme de deux nombres négatifs ne peut pas être positive.
3^e calcul faux : la somme d'un nombre plus petit que -100 ($-1?0$) et de 9 ne peut pas être plus grande que 100 ($+1?1$).

Exercice 48

- Comptant dix « petites graduations » entre 0 et 5, on peut dire que deux d'entre elles (sur la droite graduée) valent une unité (dans l'ensemble des nombres relatifs).
Les abscisses de A, B, C, D et E sont donc respectivement : -18 ; $-14,5$; $-5,5$; 2 et 6.

Exercice 49

- Il y a deux paires d'entiers relatifs consécutifs : -11 et -10 , d'une part, 5 et 6, d'autre part.
- a.** et **b.** Beaucoup de réponses possibles !
- Les nombres 0 et -1, d'une part, 0 et 1, d'autre part, sont consécutifs.

- a.** $5 < 5,6 < 6$; $-9 < -8,77 < -8$;
 $0 < 0,5 < 1$; $-2 < -1,2 < -1$;
 $-1 < -0,7 < 0$.

Exercice 50

- Adjoua a raison : $(-2) + (+5) = +3$.

Exercice 51

- Une graduation (sur la droite graduée) vaut 2 (en distance).
- a.** Avec deux graduations entre 8 et 4, la distance entre 8 et 4 vaut :
 $\underline{2} \times 2 = \underline{4}$.
b. Avec quatre graduations entre -8 et -16 , la distance entre -8 et -16 vaut :
 $\underline{4} \times 2 = \underline{8}$.
- a.** Avec huit graduations entre -12 et 4, la distance entre -12 et 4 vaut :
 $\underline{8} \times 2 = \underline{16}$.
b. Avec huit graduations entre 12 et -4 , la distance entre 12 et -4 vaut :
 $\underline{8} \times 2 = \underline{16}$.

10 les nombres relatifs

Exercice 52

Rangement des matières selon l'ordre croissant des températures de fusion :

Matériau	Température de fusion
hélium	-272°C
xénon	-112°C
mercure	-39°C
eau	0°C
iode	113°C
aluminium	660°C
fer	1 535°C
tungstène	3 370°C
diamant	>3 500°C

Exercice 53

	1	2,7	-4,05	-3,8	1	Sortie
Entrée	-1	2,3	-4,02	-3,85	-3,54	
	5	3,5	-4	-3,9	-2,6	
	-5	3,6	-4,1	1,6	-2	
	-4,1	-3,7	-0,8	-0,9	-1,55	

Pour aller de l'entrée à la sortie, en respectant les mouvements autorisés, voici les cases successives à traverser :

Entrée → 5 → -1 → 2,3 → 3,5 → 3,6 → -5
 → -4,1 → -3,7 → -0,8 → -4,1 → 1,6 → -3,9
 → -2,6 → -3,54 → -3,85 → -4,02 → -4,05
 → -3,8 → 1 → Sortie

Activités d'intégration

54 – La CAN 2008

Score des équipes, après chaque match : le premier nombre indique les points (3,1 ou 0) acquis (*le second nombre, entre parenthèses et en italique, est la différence entre buts marqués et buts encaissés*).

	Matches 1 Nigéria-Bénin : 2 / 0 Côte d'Ivoire-Mali : 3 / 0	Matches 2 Nigéria-Mali : 0 / 0 Côte d'Ivoire-Bénin : 4 / 1	Matches 3 Mali-Bénin : 1 / 0 Nigéria-Côte d'Ivoire 0 / 1	Totaux
Bénin	0 (-2)	0 (-3)	0 (-1)	0 (-6)
Côte d'Ivoire	3 (+3)	3 (+3)	3 (+1)	9 (+7)
Mali	0 (-3)	1 (0)	3 (+1)	4 (-2)
Nigéria	3 (+2)	1 (0)	0 (-1)	4 (+1)

D'après les totaux, la Côte d'Ivoire et le Nigéria ont été qualifiés pour les quarts de finale.

55 – Bilan comptable

	Recettes	Dépenses	Bilan quotidien
Lundi	105	98	+7
Mardi	80,7	92	-11,3
Mercredi	95,5	102,5	-7
Jeudi	102	110	-8
Vendredi	50,8	45,9	4,9
Samedi	123,2	97,4	25,8
totaux	557,2	545,8	+11,4

1. Bilan de la semaine :
bénéfice de 11 400 F CFA.

2. a. Meilleur jour de la semaine : samedi
(bénéfice de 25 800 F CFA).

b. Plus mauvais jour de la semaine : mardi
(déficit de 11 300 F CFA).

56 – Le décalage horaire

Samoa : 9 - 11 = -2 → 22 h du jour précédent ; Pérou : 4 h ; Argentine : 6 h ; Cap-Vert : 8 h ; Côte d'Ivoire : 9 h ; Cameroun : 10 h ; Pologne : 10 h ; Liban : 11 h ; Irak : 12 h ou midi ; Cambodge : 16 h ; Fidji : 21 h

Procédure

- Lorsqu'il est 18 h au Japon, il est 18 - 9 = 9 h à Greenwich ;

- À ces 9 h, pour chaque pays, il reste à ajouter (quand il est positif) ou à retrancher (quand il est négatif) le décalage horaire par rapport à l'heure de Greenwich.

Dans tous les pays, sauf Samoa, le match Brésil-Turquie a ainsi été vu le même jour qu'au Japon (3 juin 2002). À Samoa, le match a été vu le 2 juin 2002 à 22 h.

Situations problèmes	Cours / Méthodes et savoir-faire	Application	Bien comprendre, mieux rédiger	Approfondissement
2	Fractions [1 p 132]	15, 16, 17, 18	46, 47, 48	54, 55
3	Fractions égales [2 p 132]	21, 22, 23, 24, 25,		
4	Additionner des fractions [3 p 132]	1*, 2, 3, 4, 5, 6 , 19, 20, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39		60, 61, 64
5, 6	Comparer des fractions [4 p 132] Apprendre à simplifier, comparer, ajouter des fractions [1 p 134]*			
	Multiplier une fraction par un entier [5 p 133]	51	51	58, 62, 63, 65
	Apprendre à prendre une fraction d'une quantité [2 p 135]	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 , 40, 41		
7	Fraction décimale, écriture décimale [6 p 133]	42, 43, 44, 45	49, 50, 52, 53	56, 57, 59
	Partie entière, partie décimale, chiffres [7 p 133]			
	Comparer deux décimaux arithmétiques [8 p 133]			

* Les caractères gras signalent des pages ou des exercices de *Méthodes et savoir-faire*.

Situations problèmes

1 – Un anniversaire

Première approche de comparaison entre fractions.

On peut dire que : $\frac{1}{4} < \frac{3}{10}$ (ce qui sera justifié mathématiquement plus loin).

2 – Mesurer des segments

1. La longueur des cinq segments qui partagent $[AB]$ est égale à $\frac{1}{5}$ de AB .

3. Tableau donnant la fraction de AB correspondant à la longueur de chacun des sept segments :

Segment	a	b	c	d	e	f	g
Fraction de la longueur AB	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{7}{5}$	$\frac{10}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{11}{5}$

3 – Pour aller au collège

1. Fraction donnant le nombre d'heures de marche nécessaires à Adjoua : $\frac{6}{4}$; à Koffi : $\frac{3}{2}$.

2. a. 6 quarts d'heure = 3 demi-heures = 1 h 30 min : les trajets ont la même durée.

b. On peut donc dire que : $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$.

11 fractions, fractions décimales

4 – Confection d’une chemise

1. Durée nécessaire pour découper puis coudre les morceaux de tissu : 5 (3 + 2) quarts d’heure.

On écrit : $\frac{3}{4} + \frac{2}{4} = \frac{5}{4}$.

2. Durée totale nécessaire pour faire une chemise : 7 (3 + 2 + 1 + 1) quarts d’heure.

On écrit : $\frac{3}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{7}{4}$.

5 – Du plus petit au plus grand

1.

Segment	f	a	b	e	c	d	g
Fraction de la longueur AB	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{7}{5}$	$\frac{10}{5}$	$\frac{11}{5}$

On écrit : $\frac{1}{5} < \frac{2}{5} < \frac{3}{5} < \frac{5}{5} < \frac{7}{5} < \frac{10}{5} < \frac{11}{5}$.

2. Dans ce tableau, les segments a, b, c, d, e, f et g ont été ordonnés selon l’ordre croissant de leurs longueurs ; les numérateurs sont rangés dans le même ordre, alors que les dénominateurs sont égaux.

6 – Épaisseur d’une feuille de papier

1. a. Aucune des propositions ne permettra de comparer les épaisseurs des feuilles. En effet, il est difficile (voire impossible) de mesurer l’épaisseur d’une feuille ou de comparer l’épaisseur de deux feuilles mises côte à côte.

b. Quant à Fatou, elle peut se tromper puisqu’elle ne sait pas combien il y a de feuilles dans sa pile.

2.

	Feuilles rouges	Feuilles bleues	Feuilles jaunes
Hauteur de la pile (en mm)	11	6	17
Nombre de feuilles de la pile	100	50	200
Épaisseur d’une feuille à l’aide d’une fraction	$\frac{11}{100}$	$\frac{6}{50}$	$\frac{17}{200}$

3.

	Feuilles rouges	Feuilles bleues	Feuilles jaunes
a. Hauteur des piles de 200 feuilles (en mm)	22 (2 × 11)	24 (4 × 6)	17
b. Épaisseur d’une feuille à l’aide d’une nouvelle fraction	$\frac{22}{200}$	$\frac{24}{200}$	$\frac{17}{200}$

Pour obtenir 200 feuilles dans chaque pile, il faut :

– multiplier par 2 le nombre de feuilles rouges,

– multiplier par 4 le nombre de feuilles bleues.

c. On en déduit le rangement des types de papier du plus fin au plus épais : jaune, rouge, bleu.

7 – Le système métrique

1.

	en cm	en dm	en m
AD	$\frac{2}{10}$	$\frac{2}{100}$	$\frac{2}{1\ 000}$
AC	$\frac{11}{10}$	$\frac{11}{100}$	$\frac{11}{1\ 000}$
AB	$\frac{107}{10}$	$\frac{107}{100}$	$\frac{107}{1\ 000}$

2. Pour tracer les segments de longueurs données, utiliser la règle graduée et les résultats suivants :

$3\text{ cm} + 2\text{ mm} = 3,2\text{ cm}$;

$\frac{12}{100}\text{ m} = 12\text{ cm}$; $\frac{85}{1\ 000}\text{ m} = 8,5\text{ cm}$.

3. $4\text{ cm} = 0,4\text{ dm} = \frac{4}{10}\text{ dm}$; $4\text{ cm} = 0,04\text{ m} = \frac{4}{100}\text{ m}$;

$4\text{ cm} = 0,000\ 04\text{ km} = \frac{4}{100\ 000}\text{ km}$.

Méthodes et savoir-faire

Exercice 1

1. $\frac{10}{65} = \frac{2}{13}$;
2. $\frac{16}{18} = \frac{8}{9}$;
3. $\frac{70}{100} = \frac{7}{10}$;
4. $\frac{32}{36} = \frac{8}{9}$;
5. $\frac{30}{75} = \frac{2}{5}$;
6. $\frac{108}{72} = \frac{3}{2}$.

Exercice 2

1. $\frac{2}{65} < \frac{10}{65}$;
2. $\frac{1}{10} = \frac{7}{70}$, $\frac{3}{7} = \frac{30}{70}$ et $\frac{7}{70} < \frac{30}{70}$, donc $\frac{1}{10} < \frac{3}{7}$;
3. $\frac{9}{7} = \frac{36}{28}$, $\frac{5}{4} = \frac{35}{28}$ et $\frac{36}{28} > \frac{35}{28}$ donc $\frac{9}{7} > \frac{5}{4}$.

Exercice 3

$\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$ et $\frac{4}{10} > \frac{3}{10}$
donc c'est Ali qui a pris le plus de tarte.

Exercice 4

1. $\frac{103}{53} + \frac{97}{53} = \frac{200}{53}$;
2. $\frac{1}{10} + \frac{3}{7} = \frac{7}{70} + \frac{30}{70} = \frac{37}{70}$;
3. $\frac{9}{7} + \frac{5}{4} = \frac{36}{28} + \frac{35}{28} = \frac{71}{28}$.

Exercice 5

$$\frac{4}{3} + \frac{1}{6} = \frac{8}{6} + \frac{1}{6} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

Exercice 6

1. $\frac{95}{100} + \frac{15}{10} = \frac{95}{100} + \frac{150}{100} = \frac{245}{100}$, donc les deux premières planches mises bout à bout mesurent : $\frac{245}{100} \text{ m} = \underline{2,45 \text{ m}}$.
2. $\frac{245}{100} + \frac{1\,055}{1\,000} = \frac{2\,450}{1\,000} + \frac{1\,055}{1\,000} = \frac{3\,505}{1\,000}$, donc les trois planches mises bout à bout mesurent : $\frac{3\,505}{1\,000} \text{ m} = \underline{3,505 \text{ m}}$.

Exercice 7

- a. $\frac{3}{4} \times 50 = \frac{150}{4} = \frac{75}{2}$;
- b. $\frac{7}{11} \times 5 = \frac{35}{11}$;
- c. $\frac{9}{4} \times 12 = \frac{108}{4} = \frac{27}{1} = 27$.

Exercice 8

Afo a bu : $\frac{2}{3} \times 360 = \frac{720}{3} = \underline{240 \text{ mL d'eau}}$.

Exercice 9

$AB = \frac{3}{5} \times 10 = \frac{30}{5} = 6 \text{ cm}$.

Exercice 10

$\frac{297}{3} = 99$ donc les dimensions du papier plié sont de 210 mm de long sur 99 mm de large.

Exercice 11

- a. $\frac{3}{5}$ d'heure valent : $\frac{3}{5} \times 60 = \frac{180}{5} = 36 \text{ min}$;
- b. $\frac{5}{6}$ d'heure valent : $\frac{5}{6} \times 60 = \frac{300}{6} = 50 \text{ min}$.

Exercice 12

Partage équitable :

- part de Koné : $\frac{1}{4} \times 24 = \underline{6 \text{ bonbons}}$;
- part de Kouamé : $\frac{1}{3} \times (24 - 6) = \frac{18}{3} = \underline{6 \text{ bonbons}}$;
- part de Yao : $\frac{1}{2} (24 - 12) = \frac{12}{2} = \underline{6 \text{ bonbons}}$;
- part de Yacé : $24 - (3 \times 6) = \underline{6 \text{ bonbons}}$.

Exercice 13

Durée des scènes extérieures :

$$\frac{2}{3} \times 54 = \frac{108}{3} = 36 \text{ min.}$$

Exercice 14

Masse de riz restant :

$$\frac{3}{10} \times 2 = \frac{6}{10} = \underline{0,6 \text{ kg}}$$

Activités d'application

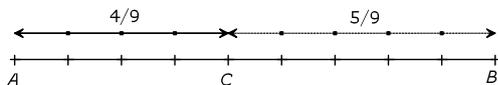
Exercice 15

Figure	1	2	3	4	5	6	7
Fraction représentant la partie colorée	$\frac{6}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{4}{24}$

Exercice 16

Longueur	AR	AT	AU	SB	TB	TV
Fraction de AB représentant cette longueur	$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{6}$

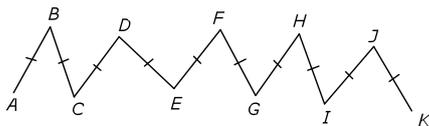
Exercice 17



Si, sur un segment $[AB]$ de longueur 9 carreaux, on place C tel que AC représente $\frac{4}{9}$ de AB, alors

CB représente $\frac{5}{9}$ de AB.

Exercice 18



En partant du point A, Oumar aura parcouru :

- en atteignant B, $\frac{1}{10}$ de la longueur de la ligne brisée ;
- en atteignant E, $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ de la longueur de la ligne brisée ;
- en atteignant K, $\frac{10}{10}$ ou toute la longueur de la ligne brisée.

Exercice 19

- $10 \text{ mg} = \frac{10}{1\,000} \text{ g} = \frac{1}{100} \text{ g}$;
- $25 \text{ mg} = \frac{25}{1\,000} \text{ g} = \frac{1}{40} \text{ g}$;
- $90 \text{ cg} = \frac{90}{100} \text{ g} = \frac{9}{10} \text{ g}$.

Exercice 20

- $8 \text{ h} = \frac{8}{24} \text{ d'un jour} = \frac{1}{3} \text{ d'un jour}$;
- $12 \text{ h} = \frac{12}{24} \text{ d'un jour} = \frac{1}{2} \text{ jour}$;
- $14 \text{ h} = \frac{14}{24} \text{ d'un jour} = \frac{7}{12} \text{ d'un jour}$.

Exercice 21

$$\frac{4}{68} = \frac{2}{34} = \frac{1}{17}$$

Exercice 22

$$\frac{4}{7} = \frac{8}{14} = \frac{12}{21} = \frac{16}{28}$$

Exercice 23

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

Donc Sali et Abekan en ont mangé autant.

Exercice 24

$$\frac{5}{8} = \frac{50}{80} = \frac{10}{16} = \frac{15}{24}$$

Exercice 25

$$\frac{4}{3} = \frac{20}{15} = \frac{24}{18} \quad \text{et} \quad \frac{5}{4} = \frac{10}{8}$$

Exercice 26

$$\frac{10}{50} = \frac{1}{5} ; \frac{14}{10} = \frac{7}{5} ; \frac{33}{6} = \frac{11}{2} ; \frac{35}{45} = \frac{7}{9} ;$$

$$\frac{36}{909} = \frac{4}{101}$$

Exercice 27

$$\frac{30}{54} = \frac{15}{27} = \frac{5}{9}$$

Exercice 28

$$\frac{30}{990} = \frac{3 \times 10}{99 \times 10} = \frac{3}{99} = \frac{3 \times 1}{3 \times 33} = \frac{1}{33} ;$$

$$\frac{52}{76} = \frac{26 \times 2}{38 \times 2} = \frac{26}{38} = \frac{13 \times 2}{19 \times 2} = \frac{13}{19} ;$$

$$\frac{120}{105} = \frac{24 \times 5}{21 \times 5} = \frac{24}{21} = \frac{8 \times 3}{7 \times 3} = \frac{8}{7} ;$$

11 fractions, fractions décimales

$$\frac{75}{175} = \frac{15 \times 5}{35 \times 5} = \frac{15}{35} = \frac{3 \times 5}{7 \times 5} = \frac{3}{7};$$
$$\frac{210}{330} = \frac{21 \times 10}{33 \times 10} = \frac{21}{33} = \frac{7 \times 3}{11 \times 3} = \frac{7}{11}.$$

Exercice 29

1. $\frac{5}{11} < \frac{9}{11};$

2. $\frac{4}{7} = \frac{4 \times 9}{7 \times 9} = \frac{36}{63}$ et $\frac{5}{9} = \frac{5 \times 7}{9 \times 7} = \frac{35}{63}$

donc : $\frac{4}{7} > \frac{5}{9};$

3. $\frac{5}{4} = \frac{5 \times 5}{4 \times 5} = \frac{25}{20}$ et $\frac{6}{5} = \frac{6 \times 4}{5 \times 4} = \frac{24}{20}$

donc : $\frac{5}{4} > \frac{6}{5};$

4. $\frac{8}{3} = \frac{8 \times 7}{3 \times 7} = \frac{56}{21}$ et $\frac{20}{7} = \frac{20 \times 3}{7 \times 3} = \frac{60}{21}$

donc : $\frac{8}{3} < \frac{20}{7};$

5. $\frac{44}{15} = \frac{44 \times 11}{15 \times 11} = \frac{484}{165}$ et

$\frac{30}{11} = \frac{30 \times 15}{11 \times 15} = \frac{450}{165}$ donc : $\frac{44}{15} > \frac{30}{11};$

6. On simplifie :

$\frac{5}{80} = \frac{1 \times 5}{16 \times 5} = \frac{1}{16}$ et $\frac{8}{100} = \frac{2 \times 4}{25 \times 4} = \frac{2}{25}.$

Puis on compare :

$\frac{1}{16} = \frac{1 \times 25}{16 \times 25} = \frac{25}{400}$ et $\frac{2}{25} = \frac{2 \times 16}{25 \times 16} = \frac{32}{400}$

donc : $\frac{5}{80} < \frac{8}{100}.$

Exercice 30

1. $\frac{15}{33} = \frac{5 \times 3}{11 \times 3} = \frac{5}{11}.$

2. Donc : $\frac{15}{33} < \frac{8}{11}.$

Exercice 31

$\frac{79}{58} > \frac{58}{58} > 1; \quad \frac{39}{54} < \frac{54}{54} < 1; \quad \frac{54}{39} > \frac{39}{39} > 1;$

$\frac{291}{2\,345} < 1; \quad \frac{77\,777}{7\,777} > 1.$

Exercice 32

$\frac{2}{57} < 1 < \frac{13}{8}$ donc : $\frac{2}{57} < \frac{13}{8}.$

Exercice 33

$\frac{10}{9} > 1$ donc impossible de remplir une

bonbonne aux $\frac{10}{9}$ de sa contenance.

Exercice 34

$\frac{2}{5} = \frac{2 \times 8}{5 \times 8} = \frac{16}{40}$ et $\frac{3}{8} = \frac{3 \times 5}{8 \times 5} = \frac{15}{40};$

donc c'est l'aîné qui a reçu le plus.

Exercice 35

1. $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}.$ 2. Donc : $\frac{3}{4} + \frac{5}{8} = \frac{6}{8} + \frac{5}{8} = \frac{11}{8}.$

Exercice 36

a. $\frac{5}{2} + \frac{6}{5} = \frac{5 \times 5}{2 \times 5} + \frac{6 \times 2}{5 \times 2} = \frac{25}{10} + \frac{12}{10} = \frac{37}{10};$

b. $\frac{7}{4} + \frac{5}{9} = \frac{7 \times 9}{4 \times 9} + \frac{5 \times 4}{9 \times 4} = \frac{63}{36} + \frac{20}{36} = \frac{83}{36};$

c. $\frac{5}{4} + \frac{9}{11} = \frac{5 \times 11}{4 \times 11} + \frac{9 \times 4}{11 \times 4} = \frac{55}{44} + \frac{36}{44} = \frac{91}{44}.$

Exercice 37

$\frac{2}{5} + \frac{4}{7} = \frac{2 \times 7}{5 \times 7} + \frac{4 \times 5}{7 \times 5} = \frac{14}{35} + \frac{20}{35} = \frac{34}{35} < 1$

Donc le verre n'est pas entièrement rempli.

Exercice 38

Fraction du grand carré occupée :

1. par le carré coloré : $\frac{1}{4};$

2. par le triangle coloré : $\frac{1}{8};$

3. par la partie colorée : $\frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8};$

4. par la partie non colorée : $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{5}{8}.$

Exercice 39

1. $\frac{1}{3} = \frac{3}{9}.$ 2. $\frac{3}{9} + \frac{5}{9} = \frac{8}{9}$ et $\frac{8}{9} < 1.$

Donc tout le stock n'a pas été vendu.

Exercice 40

1. $3 \times \frac{2}{5} = \frac{3 \times 2}{5} = \frac{6}{5};$

2. $6 \times \frac{7}{8} = \frac{6 \times 7}{8} = \frac{42}{8};$

3. $7 \times \frac{11}{9} = \frac{7 \times 11}{9} = \frac{77}{9};$

4. $\frac{11}{7} \times 77 = \frac{11 \times 7 \times 11}{7} = \frac{11 \times 11}{1} = 121;$

5. $\frac{6}{5} \times 15 = \frac{6 \times 5 \times 3}{5} = \frac{6 \times 3}{1} = 18;$

6. $\frac{3}{8} \times 96 = \frac{3 \times 8 \times 12}{8} = \frac{3 \times 12}{1} = 36.$

11 fractions, fractions décimales

Exercice 41

1. Un seau de 48 L rempli aux $\frac{5}{8}$ d'eau contient :

$$\frac{5}{8} \times 48 = \frac{5 \times 8 \times 6}{8} = \frac{5 \times 6}{1} = \underline{30 \text{ L.}}$$

2. Zana en a utilisé :

$$\frac{3}{5} \times 30 = \frac{3 \times 5 \times 6}{5} = \frac{3 \times 6}{1} = \underline{18 \text{ L.}}$$

Exercice 42

$$\frac{15}{10} = 1,5; \quad \frac{1672}{100} = 16,72; \quad \frac{45}{100} = 0,45;$$

$$\frac{32}{1000} = 0,032; \quad \frac{167}{10} = 16,7; \quad \frac{15}{1} = 15.$$

Exercice 43

a. $3 + \frac{42}{100} = 3,42$; b. $\frac{52}{10} + \frac{3}{1000} = 5,203$;

c. $23 + \frac{12}{1000} = 23,012$.

Exercice 44

$$45,2 = \frac{452}{10}; \quad 4,68 = \frac{468}{100}; \quad 0,3 = \frac{3}{10};$$

$$10,25 = \frac{1025}{100}; \quad 1,125 = \frac{1125}{1000}; \quad 0,073 = \frac{73}{1000}.$$

Exercice 45

$$0 < 0,05 < 0,1 < 1,25 < 1,5 < 50,01.$$

Bien comprendre, mieux rédiger

Exercice 46

1. En chiffres :

a. cinq tiers s'écrit $\frac{5}{3}$;

b. trois cinquièmes s'écrit $\frac{3}{5}$;

c. sept trentièmes s'écrit $\frac{7}{30}$;

d. douze six centièmes s'écrit $\frac{12}{600}$.

2. En lettres :

$\frac{6}{7}$ s'écrit « six sur sept » ou « six septièmes » ;

$\frac{11}{3}$ s'écrit « onze sur trois » ou « onze tiers » ;

$\frac{12}{100}$ s'écrit « douze sur cent » ou « douze centièmes » ;

$\frac{17}{4}$ s'écrit « dix-sept sur quatre » ou « dix-sept quarts » ;

$\frac{8}{3}$ s'écrit « huit sur trois » ou « huit tiers » ;

$\frac{3}{8}$ s'écrit « trois sur huit » ou « trois huitièmes ».

3. $\frac{100}{73}$ s'écrit en toutes lettres « cent soixante-

treizièmes » ; $\frac{160}{13}$ s'écrit en toutes lettres « cent soixante treizièmes » ; même prononciation mais différence dans l'écriture : la présence, ou non, d'un trait d'union entre soixante et treizième.

Il est donc recommandé de dire cent sur

soixante-treize pour $\frac{100}{73}$ et cent soixante sur

treize pour $\frac{160}{13}$.

Exercice 47

1. Dans la fraction $\frac{9}{5}$, le numérateur est 9 et le dénominateur est 5.

2. Dans la fraction $\frac{7}{3}$, 7 est le numérateur et 3 est le dénominateur.

Exercice 48

Écrire avec précision, pour éviter les erreurs de calcul : tel est l'objectif, essentiel, de cet exercice.

Exercice 49

1. Partager une masse de 15 kg en :

a. 10 parts égales s'exprime par la fraction : $\frac{15}{10}$;

b. 6 parts égales s'exprime par la fraction : $\frac{15}{6}$;

c. 1 part s'exprime par la fraction : $\frac{15}{1}$.

2. Dans le dernier partage (1 part) la masse est 15 kg.

3. a. $\frac{15}{10} = 1,5$; b. $\frac{15}{6} = \frac{5}{2}$; c. $\frac{15}{1} = 15$.

11 fractions, fractions décimales

Exercice 50

1. a. $\frac{15}{3} = 5$; b. $\frac{20}{4} = 5$; c. $\frac{10}{10} = 1$;
 2. a. $4 = \frac{12}{3}$; b. $7 = \frac{21}{3}$; c. $10 = \frac{30}{3}$;
 d. $100 = \frac{300}{3}$; e. $1 = \frac{3}{3}$.

Exercice 51

1. a. $20 \times \frac{3}{4} = \frac{20 \times 3}{4} = \frac{4 \times 5 \times 3}{4} = \frac{5 \times 3}{1} = 15$;
 b. $3 \times \frac{20}{4} = \frac{3 \times 20}{4} = \frac{3 \times 5 \times 4}{4} = \frac{3 \times 5}{1} = 15$;
 c. $\frac{3}{4} \times 20 = \frac{3 \times 20}{4} = \frac{3 \times 5 \times 4}{4} = \frac{3 \times 5}{1} = 15$;
 d. $\frac{20}{4} \times 3 = \frac{20 \times 3}{4} = \frac{5 \times 4 \times 3}{4} = \frac{5 \times 3}{1} = 15$.
 2. Constat : les quatre calculs donnent le même résultat.
 3. Pour calculer le produit d'une fraction et d'un entier, on peut échanger cet entier avec le numérateur de la fraction mais jamais avec le dénominateur ($20 \times \frac{3}{4} = 3 \times \frac{20}{4}$ mais $20 \times \frac{3}{4} \neq 4 \times \frac{3}{20}$).

Exercice 52

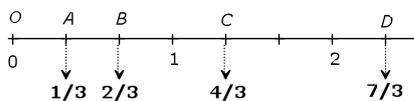
1. $\emptyset 31 = 31$; $\emptyset \emptyset 29 = 29$; $50 = 50$;
 $\emptyset 30 = 30$; $\emptyset 607 = 607$.
 2. $6,8\emptyset = 6,8$; $7,38\emptyset\emptyset = 7,38$;
 $2,702 = 2,702$; $3,02\emptyset = 3,02$; $4,\emptyset = 4$.

Exercice 53

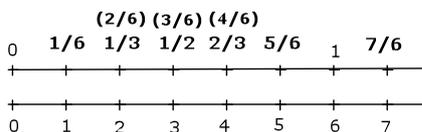
1. 56,9 s'écrit : cinquante-six virgule neuf, cinq dizaines, six unités et neuf dixièmes, cinquante-six et neuf dixièmes;
 3,006 s'écrit : trois virgule zéro zéro six, trois unités et six millièmes, trois et six millièmes;
 102 s'écrit : cent deux, une centaine et deux unités;
 10,021 s'écrit : dix virgule zéro vingt et un, une dizaine, deux centièmes et un millième, dix et vingt et un millièmes;
 0,012 s'écrit : zéro virgule zéro douze, un centième et deux millièmes, douze millièmes.
 2. a. 49,203; b. 605,2;
 c. 9 002,31; d. 100,012; e. 0,112.

Exercices d'approfondissement

Exercice 54



Exercice 55



Exercice 56

0,004	$\frac{4}{1\ 000}$	quatre millièmes
4	$\frac{4}{1}$	quatre unités
0,4	$\frac{40}{100}$	quatre dixièmes
0,04	$\frac{4}{100}$	quatre centièmes

40	$\frac{400}{10}$	quarante
----	------------------	----------

Exercice 57

1. a. $1,6 + \frac{3}{10} = 1,6 + 0,3 = 1,9$;
 b. $7,05 + \frac{312}{100} = 7,05 + 3,12 = 10,17$;
 c. $0,1 + \frac{3}{100} = 0,1 + 0,03 = 0,13$.
 2. a. $2,5 + \frac{2}{3} = \frac{25}{10} + \frac{2}{3} = \frac{25 \times 3}{10 \times 3} + \frac{2 \times 10}{3 \times 10}$
 $= \frac{75}{30} + \frac{20}{30} = \frac{95}{30} = \frac{19 \times 5}{6 \times 5}$;
 b. $1,1 + \frac{9}{5} = \frac{11}{10} + \frac{9 \times 2}{5 \times 2} = \frac{29}{10} = 2,9$;
 c. $4,5 + \frac{8}{7} = \frac{45}{10} + \frac{8}{7} = \frac{45 \times 7}{10 \times 7} + \frac{8 \times 10}{7 \times 10}$
 $= \frac{315}{70} + \frac{80}{70} = \frac{395}{70} = \frac{79 \times 5}{14 \times 5} = \frac{79}{14}$.

11 fractions, fractions décimales

Exercice 58

Somme reçue par le 1^{er} candidat :

$$42\,000 \times \frac{1}{3} = 14\,000 \text{ F CFA.}$$

Somme reçue par le 2^e candidat :

$$42\,000 \times \frac{2}{7} = 12\,000 \text{ F CFA.}$$

Somme reçue par le 3^e candidat : 9 500 F CFA.

Somme reçue par le 4^e candidat :

$$42\,000 - (14\,000 + 12\,000 + 9\,500) = 6\,500 \text{ F CFA.}$$

Le 4^e candidat a obtenu ce qu'il espérait.

Exercice 59

Tableau des planètes rangées dans l'ordre croissant de leurs masses par rapport à celle de la Terre (écritures fractionnaire et décimale) :

Planètes	$\frac{\text{masse de la planète}}{\text{masse de la Terre}}$	
	Écriture fractionnaire	Écriture décimale
Mercure	$\frac{55}{1\,000}$	0,055
Mars	$\frac{107}{1\,000}$	0,107

Vénus	$\frac{815}{1\,000}$	0,815
Terre	1	1
Uranus	$\frac{14\,536}{1\,000}$	14,536
Neptune	$\frac{17\,147}{1\,000}$	17,147
Saturne	$\frac{9\,515}{100}$	95,15
Jupiter	$\frac{3\,178}{10}$	317,8

2. a. Planètes qui ont une masse plus petite que celle de la Terre : Mercure, Mars et Vénus ;

b. Planètes qui ont une masse plus grande que celle de la Terre : Uranus, Neptune, Saturne et Jupiter.

Exercice 60

a. $\frac{5 \times 3}{8 - 1} + \frac{4 - 2}{5 + 2} = \frac{15}{7} + \frac{2}{7} = \frac{17}{7}$;

b. $\frac{3 + 5}{3 \times 7} + \frac{13 - 8}{11 \times 2 - 1} = \frac{8}{21} + \frac{5}{21} = \frac{13}{21}$.

Activités d'intégration

61 – Cours d'anglais

1. $\frac{1}{4} + \frac{5}{9} + \frac{7}{36} = \frac{9}{36} + \frac{20}{36} + \frac{7}{36} = \frac{36}{36} = 1$.

2. L'activité qui a pris le plus de temps a été consacrée à des exercices de vocabulaire ($\frac{5}{9} = \frac{20}{36}$) ;

L'activité qui a pris le moins de temps a été consacrée à l'expression orale ($\frac{7}{36}$).

62 – Achat d'ordinateur

Paiement au comptant : 140 000 F CFA ; paiement en avril : $360\,000 \times \frac{1}{3} = 120\,000$ F CFA ;

paiement en mai : $360\,000 \times \frac{2}{9} = 80\,000$ F CFA ;

solde en juin : $360\,000 - (140\,000 + 120\,000 + 80\,000) = 20\,000$ F CFA.

63 – La loterie

Répartition des 50 millions de F CFA :

$50\,000\,000 \times \frac{1}{4} = 12\,500\,000$ ou 12,5 millions de F CFA pour ses parents ;

$50\,000\,000 \times \frac{2}{5} = 20\,000\,000$ ou 20 millions de F CFA pour sa maison ;

$50\,000\,000 \times \frac{1}{10} = 5\,000\,000$ ou 5 millions de F CFA en achats divers.

Somme restante : $50\,000\,000 - (12\,500\,000 + 20\,000\,000 + 5\,000\,000) = 12\,500\,000$ ou 12,5 millions de F CFA.

11 fractions, fractions décimales

Exercice 64 – Les notes de musique

Partition de Verdi

– durée des 1^e, 3^e et 5^e mesures : trois noires ou 3 temps ;

– durée des 2^e et 4^e mesures : une croche pointée, une double croche et une blanche

ou $(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) + \frac{1}{4} + 2 = 3$ temps.

Partition de Mozart

– durée des 1^e et 3^e mesures : une croche et quatre double croche

ou $\frac{1}{2} + (4 \times \frac{1}{4}) = \frac{3}{2}$ temps ;

– durée de la 2^e mesure : une croche, une croche pointée et une double croche

ou $\frac{1}{2} + (\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) + \frac{1}{4} = \frac{3}{2}$ temps.

Exercice 65 – Les quintes

Quintes de l'instrument : Do 1 (7,2 cm) et Sol (4,8 cm et $\frac{2}{3} \times 7,2 = 4,8$) ;

Ré (6,3 cm) et La (4,2 cm et $\frac{2}{3} \times 6,3 = 4,2$) ;

Fa (5,4 cm) et Do 2 (3,6 cm et $\frac{2}{3} \times 5,4 = 3,6$).

Opérations sur les décimaux arithmétiques

Situations problèmes	Cours / Méthodes et savoir-faire	Application	Bien comprendre, mieux rédiger	Approfondissement
2	Additionner, soustraire des décimaux arithmétiques [1 p 144]	17, 18, 19, 20, 21, 23		
3	Multiplier un décimal par 10, 100, 1 000 [2 p 144]			
4	Diviser un décimal par 10, 100, 1 000 [3 p 144]	24, 27		
5	Multiplier deux décimaux [4 p 144]	29, 30, 32, 33, 48		60, 61, 63
6	Diviser un décimal par un entier naturel (non nul) [5 p 145]			
7	Diviser un décimal par un décimal (non nul) [6 p 145]			
	Apprendre à calculer un quotient décimal [1 p 146]*	1*, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 25, 26, 28, 31, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47	50, 51, 52, 53	
8	Fractions et quotients [7 p 145]			
	Apprendre à changer d'unités de mesure [2 p 147]	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 35, 45, 49	54, 55, 56	57, 58, 59, 62, 64, 65

* Les caractères gras signalent des pages ou des exercices de *Méthodes et savoir-faire*.

Situations problèmes

1 – Composition nutritionnelle d'un goûter

Tableau donnant les quantités de protéines, de glucides et de lipides mangées par Noah lors de son goûter.

	Pain	Chocolat	Lait	Totaux
Quantité mangée	100 g	20 g	1/4 L	
Masse de protéines	9 g	1,4 g ($7 \times 0,20$)	8,75 g ($35 : 4$)	19,15 g ($9 + 1,4 + 8,75$)
Masse de glucides	59 g	12,4 g ($62 \times 0,20$)	12,25 g ($49 : 4$)	83,65 g ($59 + 12,4 + 12,25$)
Masse de lipides	2 g	5,2 g ($26 \times 0,20$)	9 g ($36 : 4$)	16,2 g ($2 + 5,2 + 9$)

2 – Années civiles ordinaires et bissextiles

1. Différence entre une année astronomique et une année civile ordinaire :

$$365,252 - 365 = 0,252 \text{ jour ;}$$

2 années astronomiques et 2 années civiles ordinaires : $2 \times 0,252 = 0,504$ jour ;

4 années astronomiques et 4 années civiles ordinaires : $4 \times 0,252 = 1,008$ jour.

2. L'année bissextile, une année sur quatre, permet de rattraper le retard d'un jour tous les 4 ans.

3 – Des billes bleues

1. Masse de 10 billes bleues : $3,4 \times 10 = 34$ g.

2. Masse de 100 billes bleues : $3,4 \times 100 = 340$ g.

12 Opérations sur les décimaux arithmétiques

4 – Épais et léger comme une feuille de papier

Masse et épaisseur d'une feuille selon le paquet.

	Masse	Épaisseur
Premier paquet	0,8 g (80 : 100)	0,014 cm (1,4 : 100)
Deuxième paquet	0,85 g (850 : 1 000)	0,015 cm (15 : 1 000)

5 – Distance en miles

Ville	Distances à Londres	
	en mi	en km
Manchester	163,87	263,830 7
Birmingham	118,10	190,141
Liverpool	179,49	288,978 9
Edimbourg	403,11	649,007 1
Bristol	106,13	170,869 3

6 – Partage en 4

1. Sur 15 L d'eau et à l'aide d'un récipient contenant 1 L, Karim peut verser 3 L dans chacune des 4 bouteilles. Il reste alors dans la bonbonne : $15 - (3 \times 4) = 3$ L.

2. Sur 3 L ou 30 dL d'eau et à l'aide d'un récipient contenant 1 dL, Karim peut ajouter 7 dL dans chacune des 4 bouteilles. Il reste alors dans la bonbonne : $30 - (7 \times 4) = 2$ dL.

3. Dans chaque bouteille, Karim a versé : $3 \text{ L} + 7 \text{ dL} = 37 \text{ dL} = 3,7 \text{ L}$.

4. Pour la répartition des 2 dL ou 20 cL restants, on peut prendre un récipient de 1 cL et ajouter 5 cL dans chacune des 4 bouteilles. Il ne restera rien dans la bonbonne et chaque bouteille contiendra : $3 \text{ L} + 7 \text{ dL} + 5 \text{ cL} = 375 \text{ cL} = 3,75 \text{ L}$.

7 – Combien de tours ?

1. En un tour de roue, l'automobile parcourt : $3,14 \times 68,5 \approx 215,1$ cm.

2. Pour parcourir 1,5 km = 150 000 cm, le nombre de tours fait par l'automobile est : $150\,000 : 215,1 \approx 697,3$ (au dixième), $150\,000 : 215,1 \approx 697$ (à l'unité).

8 – Diviser pour fractionner

1. La proposition de Yao est difficile à concrétiser (puisque $2 : 3 \approx 0,6666\dots$).

2. a. En prenant 2 parts, chacun reçoit la même quantité.

b. Chacun reçoit alors $2 \times \frac{1}{3} =$ de cake.

3. a. « Le résultat de la division de 2 par 3 peut être représenté par la fraction $\frac{2}{3}$; autrement dit, $2 : 3 = \frac{2}{3}$. »

b. $\frac{2}{3} \times 3 = 2$ (puisque les 3 enfants, avec $\frac{2}{3}$ de cake chacun, se sont partagé la totalité des 2 cakes).

Méthodes et savoir-faire

Exercice 1

1. $7,8 : 3 = 2,6$

2. $41,3 : 4 \approx 10,3$

3. $33 : 8 \approx 4,1$

4. $20,22 : 2 \approx 10,1$

Vérifications possibles :

pour $7,8 : 3 = 2,6$ on a : $3 \times 2,6 = 7,8$

pour $41,3 : 4 \approx 10,3$ on a :

$4 \times 10,3 = 41,2$ et $4 \times 10,4 = 41,6$

12 Opérations sur les décimaux arithmétiques

Exercice 2

1. $1,25 : 0,3 \approx 4,16$ 2. $62 : 1,2 \approx 51,66$
3. $0,95 : 0,5 = 1,90$ 4. $11 : 6 \approx 1,83$

Exercice 3

1. $80,91 : 6,5 \approx 12$ 2. $41,23 : 1,63 \approx 25$
3. $30,1 : 0,5 \approx 60$ 4. $20 : 0,2 = 100$

Exercice 4

1. $343,809 : 1,63 \approx 210,926$ 2. $5,1 : 4,5 \approx 1,133$
3. $17 : 16 \approx 1,062$ 4. $100,001 : 11,11 \approx 9,001$

Exercice 5

La longueur au mm près de chaque bout de ficelle est le quotient au millième près de la division $1 : 12$. C'est-à-dire : 0,083 m = 83 mm.

Exercice 6

$60 \times 3 = 180$; le temps à la minute près que la maman de Yacé doit consacrer à la confection de chaque habit est le quotient entier de la division $180 : 7$. C'est-à-dire : 25 min.

Exercice 7

1. Le nombre de verres que Touré pourra remplir est le quotient entier de la division $5,45 : 0,12$. C'est-à-dire : 45.
2. Il restera dans la bonbonne : $5,45 - (0,12 \times 45) = 0,05L$. (C'est le reste de la division.)

Exercice 8

Le nombre d'habitants au km^2 est le quotient entier de la division $19\,300\,000 : 322\,460$. C'est-à-dire : 59.

Exercice 9

1. $314\text{ cm} = 3,14\text{ m}$ 2. $52\text{ mm} = 0,052\text{ m}$
3. $5\text{ km} = 5\,000\text{ m}$ 4. $4,78\text{ km} = 4\,780\text{ m}$
5. $12,3\text{ cm} = 0,123\text{ m}$ 6. $0,078\text{ hm} = 7,8\text{ m}$

Exercice 10

1. $76\text{ mg} = 0,076\text{ g}$ 2. $3\text{ kg} = 3\,000\text{ g}$
3. $45,08\text{ kg} = 45\,080\text{ g}$ 4. $1\,512\text{ mg} = 1,512\text{ g}$
5. $23,05\text{ dag} = 230,5\text{ g}$ 6. $0,02\text{ hg} = 20\text{ g}$

Exercice 11

1. $12\text{ mL} = 0,012\text{ L}$ 2. $32\text{ dL} = 3,2\text{ L}$
3. $45,8\text{ hL} = 4\,580\text{ L}$ 4. $5,9\text{ cL} = 0,059\text{ L}$
5. $70\text{ mL} = 0,07\text{ L}$ 6. $0,42\text{ daL} = 4,2\text{ L}$

Exercice 12

1. $5\text{ m} + 54\text{ cm} = 5,54\text{ m}$
2. $3,4\text{ hm} + 5\text{ cm} = 34,005\text{ dam}$
3. $5\text{ cm} + 2\text{ mm} = 5,2\text{ cm}$
4. $4\text{ hm} + 50\text{ cm} = 4,005\text{ hm}$

Exercice 13

Masse de viande :
 $1\text{ kg} + 20\text{ dag} + 15\text{ g} = 1,215\text{ kg}$.

Exercice 14

1. a. $450\,000\text{ mL} = 450\text{ L} = 4,5\text{ hL}$;
b. $0,000\,025\text{ km} = 2,5\text{ cm} = 25\text{ mm}$;
c. $765\,300\text{ dg} = 76,53\text{ kg}$.
2. a. $50\,000\text{ mm} + 0,005\,8\text{ km} = 50\text{ m} + 5,8\text{ m} = 55,8\text{ m}$;
b. $0,000\,222\text{ kg} + 5,2\text{ mg} = 22\text{ mg} + 5,2\text{ mg} = 27,2\text{ mg}$;
c. $0,002\,4\text{ daL} + 35\text{ cL} = 2,4\text{ dL} + 35\text{ cL} = 37,4\text{ dL}$.

Exercice 15

1. $56\text{ L} + 78\text{ L} = 134\text{ L} = 1,34\text{ hL}$.
2. $10,5\text{ cL} + 4\text{ dL} = 0,105\text{ L} + 0,4\text{ L} = 0,505\text{ L}$.
3. $5\text{ dL} + 2,5\text{ cL} = 0,5\text{ L} + 0,025\text{ L} = 0,525\text{ L}$.
4. $48\text{ mL} + 5,2\text{ cL} = 0,48\text{ dL} + 0,52\text{ dL} = 1\text{ dL}$.
5. $500\text{ hL} + 1\,035\text{ daL} = 0,5\text{ kL} + 10,35\text{ kL} = 10,85\text{ kL}$ (ou m^3).

Exercice 16

1. Rangement des trajets du plus court au plus long :
domicile \rightarrow épicerie (300 m),
école \rightarrow Ettien (750 m),
Ettien \rightarrow domicile (1 900 m),
épicerie \rightarrow école (2 300 m).
2. Distance parcourue en tout :
 $5\,250\text{ m} = 5,25\text{ km}$.

Activités d'application

Exercice 17

- $8,4 + 7,9 = 16,3$ $7,9 + 86,13 = 94,03$
 $102,04 + 19,108 = 121,148$ $10,01 + 1,1 = 11,11$
 $99,99 + 0,01 = 100$ $56,78 + 0,11 = 56,89$

Exercice 18

- $32,806 - 5,1 = 27,706$ $78,01 - 0,001 = 78,009$
 $7,908 - 7,1 = 0,808$ $1\,352 - 192 = 1\,160$
 $1,92 - 1,352 = 0,568$ $3,4 - 0,4 = 3$

12 Opérations sur les décimaux arithmétiques

Exercice 19

Périmètre du triangle :

$$2,6 + 1,943 + 1,75 = \underline{6,293 \text{ cm.}}$$

Exercice 20

Périmètre d'un carré de côté 3,45 :

$$3,45 \times 4 = \underline{13,8 \text{ cm.}}$$

Exercice 21

Périmètre du pentagone :

$$2,84 + 2 + 1,3 + 3,83 + 0,94 = 10,91.$$

Longueur de la ligne brisée :

$$2,46 + 2,22 + 2 + 4,21 = 10,89.$$

Le périmètre du pentagone est la plus grande longueur.

Exercice 22

Périmètre d'un champ rectangulaire de longueur

$$4,2 \text{ hm et de largeur } 3,35 \text{ hm : } 4,2 \times 2 + 3,35 \times$$

$$2 = 15,1 \text{ hm} = \underline{1,51 \text{ km.}}$$

Exercice 23

$$3,4 + 1,35 = 4,75 ; 12,25 + 9,45 = 21,70 ;$$

$$40,13 - 17,21 = 22,92$$

Exercice 24

1. a. $15,6 \times 10 = 156$ **b.** $31,9 \times 100 = 3\,190$

c. $0,986 \times 100 = 98,67$

2. a. $400 \times 0,5 = 200$ **b.** $5,3 \times 1,2 = 6,36$

c. $0,3 \times 0,8 = 0,24$ **d.** $500 \times 0,2 = 100$

e. $14,02 \times 7,4 = 103,748$

f. $1\,042 \times 123 = 128\,166$

Exercice 25

$$\frac{3}{2} = 1,5 \quad \frac{1}{4} = 0,25 \quad \frac{1}{5} = 0,2 \quad \frac{10}{5} = 2$$

$$\frac{145}{20} = 7,25 \quad \frac{3}{4} = 0,75 \quad \frac{5}{2} = 2,5 \quad \frac{5}{4} = 1,25$$

$$\frac{1}{8} = 0,125 \quad \frac{8}{25} = 0,32$$

Exercice 26

a. $5 : 3 \approx 1,66$ **b.** $58 : 7 \approx 8,28$

c. $25 : 6 \approx 4,16$ **d.** $98 : 11 \approx 8,90$

e. $100 : 21 \approx 4,76$

Exercice 27

Le nombre qui :

a. multiplié par 10 donne 0,51 est :

$$0,051 \text{ (} 0,51 : 10 \text{).}$$

b. multiplié par 100, donne 30,55 est :

$$0,3055 \text{ (} 30,55 : 100 \text{).}$$

c. multiplié par 1 000, donne 230 est :

$$0,23 \text{ (} 230 : 1\,000 \text{).}$$

Exercice 28

Le nombre qui :

a. multiplié par 15 donne 18,3 est :

$$1,22 \text{ (} 18,3 : 15 \text{).}$$

b. multiplié par 2,5 donne 8,5 est : 3,4 (8,5 : 2,5).

c. multiplié par 51 donne 10,2 est : 0,2 (10,2 : 51).

Exercice 29

Le nombre qui :

a. divisé par 10 donne 5,89 est : 58,9 (5,89 \times 10).

b. divisé par 100 donne 0,02 est : 2 (0,02 \times 100).

c. divisé par 1 000 donne 23,5 est :

$$23\,500 \text{ (} 23,5 \times 1\,000 \text{).}$$

Exercice 30

$\begin{array}{r} 2,7 \\ \times 1,8 \\ \hline 216 \\ 270 \\ \hline 4,86 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4102 \\ 153 \\ \hline 12306 \\ 20510 \\ \hline 217406 \end{array}$
---	--

Exercice 31

$\begin{array}{r l} 145 & 12 \\ 25 & 12 \\ 1 & \\ \hline & \end{array}$	$\begin{array}{r l} 636 & 5 \\ 13 & 127 \\ 36 & \\ 1 & \\ \hline & \end{array}$
---	---

Exercice 32

Capacité de la bouteille de jus de fruit :

$$12,5 \times 12 = 150 \text{ cL} = \underline{1,5 \text{ L.}}$$

Exercice 33

Quantité d'eau dans le vase : $13,4 \times 7 = \underline{93,8 \text{ cL.}}$

Exercice 34

Prix d'un bonbon :

– dans le paquet de 10 $\rightarrow 15 : 10 = \underline{1,5 \text{ F CFA}}$;

– dans le paquet de 30 $\rightarrow 40 : 30 \approx \underline{1,3 \text{ F CFA}}$.

Exercice 35

Taille d'un morceau de ruban :

$$3,4 : 8 = 0,425 \text{ m} = \underline{42,5 \text{ cm.}}$$

Exercice 36

1. Nombre de points attribués à chaque

exercice : $20 : 8 = \underline{2,5}$.

2. Temps à consacrer en moyenne à chaque

exercice : $50 : 8 = \underline{6,25 \text{ min.}}$

Exercice 37

1. $3,85 \text{ h} = 3,85 \times 60 = 231 \text{ min}$

2. $9,8 \text{ h} = 9,8 \times 60 = 588 \text{ min}$

12 Opérations sur les décimaux arithmétiques

3. $\frac{5}{12} \text{ h} = \frac{5}{12} \times 60 = 25 \text{ min}$

4. $0,7 \text{ h} = 0,7 \times 60 = 42 \text{ min}$

5. $240 \text{ s} = 240 : 60 = 4 \text{ min}$

6. $31,2 \text{ s} = 31,2 : 60 = 0,52 \text{ min}$

Exercice 38

1. $2,5 \text{ min} = 2,5 \times 60 = 150 \text{ s}$

2. $\frac{1}{4} \text{ min} = \frac{1}{4} \times 60 = 15 \text{ s}$

3. $0,005 \text{ h} = 0,005 \times 3\,600 = 18 \text{ s}$

Exercice 39

1. $240 \text{ min} \rightarrow 240 : 60 = 4 \text{ h}$

2. $102 \text{ min} \rightarrow 102 : 60 = 1,7 \text{ h}$

3. $9\,108 \text{ s} \rightarrow 9\,108 : 3\,600 = 2,53 \text{ h}$

Exercice 40

$$37 \text{ min} + 48 \text{ s} = 37 \times 60 + 48 = 2\,268 \text{ s} \\ = 2\,268 : 3\,600 = 0,63 \text{ h.}$$

Exercice 41

Durée totale de musique :

$$75 \times 10 = 750 \text{ min} = 750 : 60 = \underline{12,5 \text{ h.}}$$

Exercice 42

Durée d'enregistrement d'un MB :

$$78 : 650 = 0,12 \text{ min} = 0,12 \times 60 = \underline{7,2 \text{ s.}}$$

Exercice 43

$$24 \text{ h} = 1 \text{ jour}; \quad 36 \text{ h} = 36 : 24 = 1,5 \text{ jour};$$

$$48 \text{ h} = 48 : 24 = 2 \text{ jours}; \quad 72 \text{ h} = 72 : 24 = 3 \text{ jours.}$$

Exercice 44

1. Coût de 5,4 m de tissu :

$$900 \times 5,4 = \underline{4\,860 \text{ F CFA.}}$$

2. Longueur que l'on peut acheter avec

10 000 F CFA :

$$10\,000 : 900 \approx 11,11 \text{ m} \approx \underline{11,11 \text{ m.}}$$

Exercice 45

1. Fraction de la bouteille bue par chacun : $\frac{2}{3}$.

2. Quantité de soda bue par chacun :

$$2 : 3 \approx 0,66 \text{ L} \approx \underline{66 \text{ cL.}}$$

Exercice 46

$$\frac{16}{11} \approx 1,45; \quad \frac{145}{13} \approx 11,15; \quad \frac{193}{8} \approx 24,12;$$

$$\frac{1}{12} \approx 0,08; \quad \frac{19}{16} \approx 1,18.$$

Exercice 47

1. $\pi \approx 3,141592654$.

2. 3,14 et $\frac{314}{100}$ sont les mêmes valeurs

approchées de π au centième près ;

3 est une valeur approchée de π à l'unité près ;

$$\frac{31416}{10\,000} \text{ et } 3,1416 \text{ sont les mêmes valeurs}$$

approchées de π au dix-millième près ;

$$\frac{31}{10} = 3,1 \text{ est une valeur approchée de } \pi \text{ au}$$

dixième près ;

$$\frac{22}{7} \approx 3,1428\dots \text{ est une valeur approchée de } \pi \text{ au}$$

centième près.

Exercice 48

Aire du disque de rayon 2,1 cm :

$$\pi \times 2,1 \times 2,1 \approx 3,14 \times 2,1 \times 2,1 \approx 13,848 \approx \underline{13,8 \text{ cm}^2}$$

(au dixième près).

Exercice 49

a. $1 \text{ pt} = 20 \text{ fl oz} = 20 \times 28,413 = 568,262 \text{ cL}$
 $\approx \underline{0,5 \text{ L.}}$

b. $2 \text{ gal} = 2 \times 8 \text{ pt} = 16 \text{ pt} = 16 \times 568,262$
 $= 9\,092,192 \text{ cL} \approx \underline{9 \text{ L.}}$

Bien comprendre, mieux rédiger

Exercice 50

1. Le nombre qui, multiplié par 8, donne 11 est :

$$\frac{11}{8} = 1,375.$$

2. Le nombre qui, multiplié par 11, donne 8 est :

$$\frac{8}{11} \text{ (pas d'écriture décimale pour ce nombre).}$$

Exercice 51

1. a. 23. b. $118 = 23 \times 5 + 3$.

2. a. $\frac{118}{5} = \frac{23 \times 5 + 3}{5} = \frac{23 \times 5}{5} + \frac{3}{5} = 23 + \frac{3}{5}$.

b. Donc :

– la partie entière de $\frac{118}{5}$ est 23 ;

– la partie décimale de $\frac{118}{5}$ est $\frac{3}{5} = 0,6$.

12 Opérations sur les décimaux arithmétiques

Exercice 52

1. Sont plus grands que 6 les nombres 6×5 et $6 \times 2,3$ Il s'agit de *produits* avec un nombre *plus grand que 1*.
2. Sont plus grands que 6 les nombres $6 \times 0,4$; $6 \times 0,2$ et $6 \times 0,99$. Il s'agit de *quotients* par un nombre *plus petit que 1*.

Exercice 53

$$5 \text{ in} = 12 \text{ cm} + 7 \text{ mm} = 12,7 \text{ cm.}$$

$$\text{Donc: } 1 \text{ in} = \frac{12,7}{5} \text{ cm} = 2,54 \text{ cm.}$$

Exercice 54

1. **Faux** → Il y en a une infinité : 4,51 ; 4,511 ; 4,604 ...
2. **Vrai** → $22 : 7 = 3,1428\dots$ (en posant la division).

Exercice 56

1.

préfixe	kilo	hecto	déca		déci	centi	milli
abréviation	k	h	da	m / L / g	d	c	m
rapport	$\times 1\,000$	$\times 100$	$\times 10$	1	$\div 10$	$\div 100$	$\div 1\,000$

2. **a.** quinze virgule trois kilomètres : 15,3 km ;
- b.** huit cent deux virgule zéro un décilitres : 802,01 dl ;
- c.** zéro virgule quatre-vingt-un décagrammes : 0,81 da ;
- d.** quatorze millimètres : 14 mm.

3. **Vrai** → ...et même une fraction décimale.
4. **Faux** → Les nombres entiers n'ont pas de virgule.
5. **Vrai** → $28,6 : 5 = 5,72$ (en posant la division).
6. **Vrai** → $28,6 : 5 = 5,72$ (en posant la division).
7. **Vrai** → 1 dam = 10 m = 100 dm.
8. **Faux** → 1 hg = 100 g = 100 000 mg.

Exercice 55

1. **a. et b.**
 $4 \text{ m} + 78 \text{ cm} = 4,78 \text{ m} = 478 \text{ cm.}$
2. **a. et b.**
 $4 \text{ m} + 78 \text{ cm} = 47,8 \text{ dm} = 0,478 \text{ dam}$
- c. et d.**
 $6 \text{ kg} + 150 \text{ g} = 6,150 \text{ kg} = 6\,150 \text{ g.}$
 $6 \text{ kg} + 150 \text{ g} = 61,50 \text{ hg} = 615 \text{ dag.}$

3. **a.** 10,15 dm : dix virgule quinze décimètres ;
- b.** 0,820 hl : zéro virgule huit cent vingt hectolitres ;
- c.** 120,6 mg : cent vingt virgule six milligrammes ;
- d.** 12,1 mm : douze virgule un millimètres.

Exercices d'approfondissement

Exercice 57

1. $5,0709 \times 8,12 = 41,175708 \approx 40.$
2. **a.** $54,9008 + 6,8799 \approx 55 + 7 \approx \underline{62}$;
- b.** $67,2801 - 5,1066 \approx 67 - 5 \approx \underline{62}$;
- c.** $3,671 \times 80,045 \approx 3,5 \times 80 \approx \underline{280}$;
- d.** $72,184 : 8,87 \approx 72 : 9 \approx \underline{8}.$

Exercice 58

1. Prix du litre de pétrole, au centième de \$ près, en 2008 : $130 : 159 \approx \underline{0,81}$ \$ (en divisant 130 par 158,9873, on trouve le même prix, au centième de \$ près).
2. Prix du litre de pétrole, au centième de \$ près, en 2007 → $70 : 159 \approx 0,44$ \$.
Augmentation du prix, au centième de \$ près, du litre de pétrole entre 2007 et 2008 : $0,81 - 0,44 \approx \underline{0,37}$ \$.

Exercice 59

- Nombre de tôles nécessaires → $28 : 1,8 \approx 15,55$.
Masse de ces tôles → $8,4 \times 15,55 \approx 130,62 \text{ kg.}$
Nombres de tuiles nécessaires → $28 : 0,06 \approx 466,66$.
Masse de ces tuiles → $530 \times 466,66 \approx 247\,329,8 \text{ g} \approx 247,3298 \text{ kg.}$
Solution la moins lourde : les tôles.

Exercice 60

1. Tableau donnant l'épaisseur du livret en mm.

Papier / Couverture	0,09 mm	0,11 mm	0,15 mm
0,6 mm	1,56 mm	1,64 mm	1,8 mm
0,9 mm	2,16 mm	2,24 mm	2,4 mm

2. Deux choix possibles :
– 4 feuilles d'intérieur de 0,15 mm et 2 feuilles de couverture de 0,6 mm ;
– 4 feuilles d'intérieur de 0,09 mm et 2 feuilles de couverture de 0,9 mm.

12 Opérations sur les décimaux arithmétiques

Exercice 61

- a.** $5,5 - (7,81 - 4) = 5,5 - 3,81 = 1,69$;
b. $(4,2 - 0,3) - (1,25 + 2,07) = 3,9 - 3,32 = 0,58$.
- a.** $3,1 + 5 \times 8 = 3,1 + 40 = 43,1$;
- b.** $5,5 + 20,5 - 8 \times 3 = 26 - 24 = 2$;
- c.** $4 \times 2 \times 3 + 9 = 24 + 9 = 33$.

Exercice 62

- a.** $2,5 \times 10 = 25$; **b.** $2,5 \times 5,2 = 13$;
c. $2,5 \times 5,14 = 12,85$; **d.** $2,5 \times 0,02 = 0,05$.
- a.** $3,4 \times 2,92 = 9,928$; **b.** $24 \times 8,25 = 198$.
- a.** $4,2 : 6 = 0,7$; **b.** $8,9 : 6 \approx 1,4$; **c.** $10 : 6 \approx 1,6$.
- a.** $6,5 \times 4,1 \times 2 = 53,3$.

Activités d'intégration

63 – Dollar, Euro et Franc CFA

1. Tableaux de conversion : 1 € = 655,957 F CFA ; 1 \$ = 476,37 F CFA.

euros	5 €	10 €	50 €	1 cent	50 cents
F CFA	3 279,785	6 559,57	32 797,85	6,559 57	327,978 5
dollars	20 \$	1 penny	1 dime	1 quarter	
F CFA	9 527,4	4,763 7	47,637	119,09	

2. Somme d'argent de Fatou :

$$4 \$ + 3 \text{ dimes} = 4 \times 476,37 + 3 \times 47,637 = 2 048,391 \text{ F CFA.}$$

Somme d'argent d'Oumar :

$$5 € + 1 € + 3 \times 50 \text{ cents} = 3 279,785 + 655,957 + 3 \times 327,978 5 = 4 919,677 5 \text{ F CFA ;}$$

$$\text{Total : } 2 048,391 + 4 919,677 5 = \underline{6 968,068 5 \text{ F CFA.}}$$

64 – La loterie de l'école

Valeurs des lots : 58 980 F CFA ; nombre de billets : 150 ;

$58 980 : 150 \approx 393,2$; donc le prix minimum d'un billet doit être de 400 F CFA.

65 – Approximation de π

$$1. \frac{22}{7} = \frac{22 \times 71}{7 \times 71} = \frac{1 562}{497} > \frac{223}{71} = \frac{223 \times 7}{71 \times 7} = \frac{1 561}{497}.$$

$$2. \frac{22}{7} \approx 3,142 \text{ et } \frac{223}{71} \approx 3,140 \text{ donc : } \frac{223}{71} < \pi < \frac{22}{7}.$$

$$3. \text{ a. Périmètre d'un bracelet de 7 cm de diamètre : } 7 \times \pi \approx 7 \times \frac{22}{7} \approx \underline{22 \text{ cm.}}$$

$$\text{ b. Périmètre d'un cerceau de 71 cm de diamètre : } 71 \times \pi \approx 71 \times \frac{223}{71} \approx \underline{223 \text{ cm.}}$$

$$\text{ c. Périmètre d'une horloge circulaire de 14 dm de diamètre : } 14 \times \pi \approx 7 \times 2 \times \frac{22}{7} \approx \underline{44 \text{ dm.}}$$

13

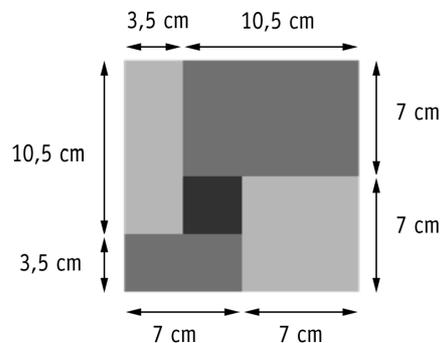
Proportionnalité

Situations problèmes	Cours / Méthodes et savoir-faire	Application	Bien comprendre, mieux rédiger	Approfondissement
2	Proportionnalité [1 p 156]			
3	Tableau de proportionnalité [2 p 156]			
4	Propriétés de la proportionnalité [3 p 156]			
	Apprendre à utiliser la proportionnalité [1 p 158]*			
5	Proportion [4 p 157]	1*, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23	35, 36, 37	41, 47, 49
6	Pourcentage [5 p 157]			
	Apprendre à utiliser les pourcentages [2 p 159]			
7, 8	Échelle [6 p 157]	18, 24, 25		
		7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 27	40	43, 45, 46
		28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	38, 39	42, 44, 48

* Les caractères gras signalent des pages ou des exercices de *Méthodes et savoir-faire*.

Situations problèmes

1 – Petit puzzle deviendra grand



Le puzzle aux nouvelles dimensions.

2 – franc CFA et dërèm

Si 100 F CFA = 20 dërèm, alors : 1 F CFA = 0,2 dërèm ($20 \div 100$), 1 dërèm = 5 F CFA ($100 \div 20$).

1. Réponse du marchand de gombos à la cliente : 137 dërèm ($685 \times 0,2$).

2. Prix des 2 kg d'aubergines : 130 dërèm = 650 F CFA (130×5), qui peuvent être payés avec une pièce de 250 F CFA et deux pièces de 200 F CFA.

3 – Périmètre de carrés

1.

	carré A	carré B	carré C	carré D	carré E
Longueur du côté du carré	2 cm	3 cm	7 cm	7,2 cm	10 cm
Périmètre du carré	8 cm	12 cm	28 cm	28,8 cm	40 cm

13 Proportionnalité

2. Pour déterminer le périmètre d'un carré, on multiplie la longueur de son côté par 4.
Pour déterminer la longueur du côté d'un carré, on divise son périmètre par 4.

4 – Un peu de sable

Si la masse d'une bouteille de 50 cL de sable est de 800 g, alors, pour une bouteille de 1,5 L (3×50 cL), la masse est : $3 \times 800 = 2\,400$ g.

5 – Vertébrés

Type de vertébrés	Mammifères	Oiseaux	Reptiles	Amphibiens	Poissons	Total
Nombre d'espèces	4 000	9 000	8 000	5 000	24 000	50 000
Proportion parmi tous les vertébrés	$\frac{4\,000}{50\,000} = \frac{2}{25}$	$\frac{9\,000}{50\,000} = \frac{9}{50}$	$\frac{8\,000}{50\,000} = \frac{4}{25}$	$\frac{5\,000}{50\,000} = \frac{1}{10}$	$\frac{24\,000}{50\,000} = \frac{12}{25}$	$\frac{50\,000}{50\,000} = 1$

6 – Composition du riz

1. Composition nutritionnelle d'un paquet de 200 g de riz.

	Protéines	Glucides	Lipides
Masse	9,4 g	75,9 g	1,3 g
Proportion	$\frac{9,4}{100}$	$\frac{75,9}{100}$	$\frac{1,3}{100}$
Pourcentage	0,094 = 9,4%	0,759 = 75,9%	0,013 = 1,3%

2. Composition nutritionnelle d'une portion de 120 g de riz.

$$\text{masse de protéines : } 120 \times 9,4\% = 120 \times \frac{9,4}{100} = \underline{11,28 \text{ g}} ;$$

$$\text{masse de glucides : } 120 \times 75,9\% = 120 \times \frac{75,9}{100} = \underline{91,08 \text{ g}} ;$$

$$\text{masse de lipides : } 120 \times 1,3\% = 120 \times \frac{1,3}{100} = \underline{1,56 \text{ g}}.$$

7 – Transport de médicaments / 8 – Échelle

1. Distance réelle représentée par 1 cm sur la carte : $100 \div 1,6 = 62,5 \text{ km} = 6\,250\,000 \text{ cm}$.

2. L'échelle de la carte, $\frac{1}{6\,250\,000}$, est la proportion de la distance sur cette carte par rapport à la distance réelle (distances exprimées dans la même unité).

3. a. Distances (vérifiées ou relevées) sur la carte :

Bouaké	1,7			
Bouna	6,1	4,6		
Odienné	6,5	5,7	8,2	
Tabou	5,5	7,1	11,6	9,2
(distance en cm)	Yamoussoukro	Bouaké	Bouna	Odienné

b. Distances réelles, obtenues en multipliant les distances du tableau précédent par 62,5 :

Bouaké	106,25			
Bouna	381,25	287,50		
Odienné	406,25	356,25	512,50	
Tabou	343,75	443,75	725,00	575,00
(distance en km)	Yamoussoukro	Bouaké	Bouna	Odienné

4. Le trajet (par route) de 450 km entre Abidjan et Tabou est représenté sur la carte par :

$$450 \times \frac{1}{6\,250\,000} = 0,000\,072 \text{ km} = \underline{7,2 \text{ cm}}.$$

Méthodes et savoir-faire

Exercice 1

Nombre de personnes	20	200	220	22
Masse de riz (en kg)	1,8	18	19,8	1,98

Indication : utiliser les propriétés de la proportionnalité.

Exercice 2

Coefficient de proportionnalité, permettant de calculer la distance parcourue en mètres à partir du nombre de pas : $\frac{15,6}{30} = \frac{156}{300} = \frac{52}{100} = 0,52$.

Exercice 3

1.

Prix (en F CFA)	120	200	300	500
Masse de pain (en g)	150	250	375	625

2. Coefficient de proportionnalité, permettant de calculer le prix en F CFA à partir de la masse de pain en grammes :

$$\frac{200}{250} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} = \underline{0,8}.$$

Exercice 4

3	6	10	2	5
42	84	140	28	70

5	50	55	2	1 000
11,5	115	126,5	4,6	2 300

Les deux tableaux de proportionnalité complets.

Exercice 5

1	2	4	10	14
1,1	2,2	4,4	11	15,4

Tableau de proportionnalité car :

$$\frac{1,1}{1} = \frac{2,2}{2} = \frac{4,4}{4} = \frac{11}{10} = \frac{15,4}{14} = 1,1$$

5	5,2	5,4	5,6	5,8
3	3,12	3,24	3,36	3,48

Tableau de proportionnalité car :

$$\frac{3}{5} = \frac{3,12}{5,2} = \frac{3,24}{5,4} = \frac{3,36}{5,6} = \frac{3,48}{5,8} = 0,6$$

Exercice 6

Degré Fahrenheit	41°F	59°F	77°F	109°F
Degré Celsius	5°C	15°C	25°C	35°C

Ces deux unités de mesure de la température ne sont pas proportionnelles car : $\frac{41}{5} = 8,2$ et $\frac{59}{15}$ est environ égal à 3,93.

Exercice 7

Masse d'eau d'un homme de 80 kg :
 $80 \times 70\% = \underline{56 \text{ kg}}$;

masse d'eau d'une femme de 72 kg :
 $72 \times 65\% = \underline{46,8 \text{ kg}}$;

masse d'eau d'un bébé de 5,2 kg :
 $5,2 \times 75\% = \underline{3,9 \text{ kg}}$.

Exercice 8

Pourcentage du poids perdu par le 1^{er} bébé :

$$\frac{4,5 - 4}{4,5} = \frac{0,5}{4,5} = \frac{5}{45} = \frac{1}{9} \approx 11,11\%.$$

Pourcentage du poids perdu par le 2^e bébé :

$$\frac{9,5 - 9}{9,5} = \frac{0,5}{9,5} = \frac{5}{95} = \frac{1}{19} \approx 5,26\%.$$

Pourcentage du poids perdu par le 3^e bébé :

$$\frac{12 - 10,6}{12} = \frac{1,4}{12} = \frac{14}{120} = \frac{7}{60} \approx 11,66\%.$$

Les 1^{er} et 3^e bébés doivent être rapidement perfusés.

Exercice 9

$$\frac{170 - 121}{170} = \frac{49}{170} \approx 0,288 ;$$

le pourcentage, à l'unité près, de liquide dans la boîte de conserve est donc égal à 29 %.

Exercice 10

Après une remise de 25 %, un article de 20 000 F CFA est vendu :

$20\,000 \times 75\% = 15\,000$ F CFA [la remise de 5 000 F CFA correspond bien à 25 % (1/4) du prix].

Exercice 11

Passant de 3 000 F CFA à 3 200 F CFA, le pourcentage d'augmentation (par rapport au prix initial) est :

$$\frac{3\,200 - 3\,000}{3\,000} = \frac{200}{3\,000} = \frac{2}{30} = \frac{1}{15} \approx \underline{6,6\%}.$$

Exercice 12

1. Dans un alliage de 8 kg, contenant 7,5 kg de fer, il y a 0,5 kg de carbone ; la proportion de carbone est alors de :

13 Proportionnalité

$\frac{0,5}{8} = \frac{5}{80} = \frac{1}{16} = 0,0625 = 6,25\%$; cet alliage est donc de la fonte.

2. a. Pour 32 tonnes de fonte avec 3 % de carbone, il faut :
 – $32 \times 3\% = 0,96$ tonnes de carbone,

– $32 \times 97\% = 31,04$ tonnes de fer.

b. Pour 20 tonnes de fonte avec 1,5 % de carbone, il faut :
 – $20 \times 1,5\% = 0,3$ tonnes de carbone,
 – $20 \times 98,5\% = 19,7$ tonnes de fer.

Activités d'application

Exercice 13

	6	45	45/2
Essence (L)			
Distance parcourue (km)	100	750	750/2

(x 7,5)

La distance parcourue est proportionnelle à l'essence consommée.

Donc :

1. avec le réservoir plein, le père de Tanoli peut parcourir :

$$\frac{45}{6} \times 100 = 7,5 \times 100 = \underline{750 \text{ km}} ;$$

2. avec un demi-réservoir, le père de Tanoli peut parcourir : $\frac{750}{2} = 375 \text{ km}$.

Il ne devra pas reprendre de carburant pour faire 350 km.

Exercice 14

	1	10	$\frac{1\ 375}{550}$
Sucre (kg)			
Prix (F CFA)	550	5 500	1 375

(x 10)

Le prix de sucre est proportionnel à sa masse.

Donc :

1. 10 kg de sucre coûte : $10 \times 550 = \underline{5\ 500 \text{ F CFA}}$;

2. avec 1 375 F CFA, on peut acheter :

$$\frac{1\ 375}{550} = \underline{2,5 \text{ kg}} \text{ de sucre.}$$

Exercice 15

	60	15	50
Durée (s)			
Eau (L)	12	3	10

(: 4)

La quantité d'eau délivrée par la pompe est proportionnelle à la durée du débit.

1. $15 = \frac{60}{4}$ donc la quantité d'eau obtenue en

$$15 \text{ s est : } \frac{12}{4} = \underline{3 \text{ L.}}$$

2. $10 = 3 + 3 + 3 + \frac{3}{3}$ donc le temps nécessaire

pour remplir un bidon de 10 L est :

$$15 + 15 + 15 + \frac{15}{3} = \underline{50 \text{ s.}}$$

Exercice 16

La distance parcourue par le son est proportionnelle à sa durée de propagation.

Donc, si en 1 s le son parcourt 340 m, en 5 s il parcourt : $5 \times 340 = \underline{1\ 700 \text{ m}}$.

C'est à cette distance de Yao qu'est tombé l'éclair.

Exercice 17

	1	0,5	$\frac{18\ 000}{0,9}$
Huile (capacité en L)			
Huile (masse en kg)	0,900	0,450	18 000

(: 2) (x 0,9)

La masse de l'huile est proportionnelle à son volume.

13 Proportionnalité

1. Si la masse de 1 L d'huile est égale à 0,900 kg, celle de 1,5 L est : $0,900 + 0,450 = 1,350$ kg.

2. $18 \text{ t} = 18\,000 \text{ kg}$ d'huile correspond à un volume de : $\frac{18\,000}{0,900} = 20\,000 \text{ L}$.

Exercice 18

1. Proportion de morceaux de sucre par verre :

dans A : $\frac{2}{2} = \frac{30}{30}$; dans B : $\frac{1}{3} = \frac{10}{30}$; dans C :

$\frac{2}{5} = \frac{12}{30}$; dans D : $\frac{3}{2} = \frac{45}{30}$; dans E : $\frac{4}{5} = \frac{24}{30}$.

Or : $\frac{10}{30} < \frac{12}{30} < \frac{24}{30} < \frac{30}{30} < \frac{45}{30}$ donc B, C, E, A, D est le rangement des récipients du moins au plus sucré.

2. a. Pour obtenir une eau aussi sucrée que celle de E (4 sucres pour 5 verres) il suffit de mélanger : le contenu de B (1 sucre pour 3 verres) et celui de D (3 sucres pour 2 verres) ; on obtient alors 4 sucres pour 5 verres.

b. Pour obtenir une eau aussi sucrée que celle de A (2 sucres pour 2 verres) il suffit de mélanger : le contenu de D (3 sucres pour 2 verres) et celui de E (4 sucres pour 5 verres) ; on obtient alors 7 sucres pour 7 verres.

Exercice 19

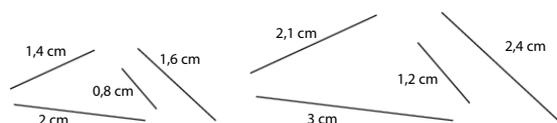
composition nutritionnelle	pour 100 g	pour un paquet de 500 g	pour un quart de paquet
protéines (en g)	11,5	57,5	
glucides (en g)	78	390	97,5
lipides (en g)	1,5	7,5	
fibres alimentaires (en g)	5	25	
eau (en g)	4	20	

1. Masse d'eau dans 100 g de blé : $100 - 11,5 - 78 - 1,5 - 5 = 4$ g.

2. La valeur nutritionnelle est proportionnelle à la masse de blé, d'où les valeurs pour 500 g dans la 3^e colonne du tableau ci-contre.

3. En mangeant un quart de paquet (ou 125 g de blé), il a consommé : $390 : 4 = 97,5$ g de glucides.

Exercice 20



Longueurs que l'on doit relever.

Longueurs (en cm) des segments de gauche	0,8	1,4	1,6	2
Longueurs (en cm) des segments de droite	1,2	2,1	2,4	3

$\times \frac{3}{2}$

Ci-dessus ces longueurs, reportées dans un tableau de proportionnalité.

Exercice 21

2. Dans le thermomètre, 5 cm (ou 50 mm) correspondent à 100°C ; donc :

a. 1 mm correspond à $\frac{100}{50} = 2^\circ\text{C}$;

b. 1°C correspond à $\frac{50}{100} = 0,5$ mm.

Exercice 22

Dans les 3 cas envisagés, le prix du pain est proportionnel à sa masse.

1. Si le prix de la baguette de 200 g est de 150 F CFA, alors le prix d'un kg de pain est : $150 \times 5 = 750$ F CFA.

2. Si la masse de la baguette baisse à 150 g et son prix reste inchangé (150 F CFA), alors le prix d'un kg de pain sera : 1 000 F CFA.

Si la masse de la baguette reste inchangée (200 g) et son prix passe à 250 F CFA, alors le prix d'un kg de pain sera : $250 \times 5 = 1\,250$ F CFA. C'est la seconde possibilité qui est la plus rentable pour le boulanger.

Exercice 23

1.

pois du bébé (kg)	4	2	10
paracétamol (mg)	60	30	150

La dose de paracétamol doit être proportionnelle au poids du bébé (60 mg pour 4 kg) ; pour un bébé qui pèse : 10 kg ($10 = 4 + 4 + 2$), cette dose sera de : 150 mg ($150 = 60 + 60 + 30$).

2.

paracétamol (g)	2,4	0,24	0,12 + 0,03	0,15
médicament (mL)	100	10	5 + 1,25	6,25

Le volume du médicament est proportionnel à la quantité de paracétamol qu'il contient (100 mL pour 2,4 g) ; 0,15 g ($0,15 = 0,12 + 0,03$) de paracétamol correspond à un médicament de volume : 6,25 mL ($6,25 = 5 + 1,25$).

13 Proportionnalité

Exercice 24

- a. $\frac{\text{aire du rectangle gris}}{\text{aire du rectangle } ABCD} = \frac{1,5 \times 2}{4,5 \times 2} = \frac{15}{45} = \frac{1}{3}$;
- b. $\frac{\text{aire du triangle gris}}{\text{aire du rectangle } EFGH} = \frac{(1,4 \times 3) : 2}{1,4 \times 3} = \frac{4,2 : 2}{4,2} = \frac{2,1}{4,2} = \frac{21}{42} = \frac{1}{2} = \underline{0,5}$.

Exercice 25

$$\frac{\text{aire du Sahara}}{\text{aire de l'Afrique}} = \frac{9\,000\,000}{30\,000\,000} = \frac{3}{10}$$

Exercice 26

- a. $\frac{\text{aire de l'Afrique}}{\text{aire de la surface de la Terre}} = \frac{30\,000\,000}{500\,000\,000} = \frac{3}{50} = \frac{6}{100} = \underline{6\%}$.
- b. $\frac{\text{aire de l'Afrique}}{\text{aire des continents}} = \frac{30\,000\,000}{148\,000\,000} = \frac{30}{148} = \frac{15}{74} \approx 0,2027 \approx \underline{20\%}$.

Exercice 27

Partie en français	A	E	I	O	U	Y
Première page	1	172	262	351	551	575
Dernière page	44	211	282	360	553	575
Nombre de pages	44	40	21	10	3	1
% sur 577 pages	7,6%	6,9%	3,6%	1,7%	0,5%	0,2%

Partie en anglais	A	E	I	O	U	Y
Première page	579	733	840	951	1 170	1 218
Dernière page	609	756	863	968	1 183	1 219
Nombre de pages	31	24	24	18	14	2
% sur 642 pages	4,8%	3,7%	3,7%	2,8%	2,2%	0,3%

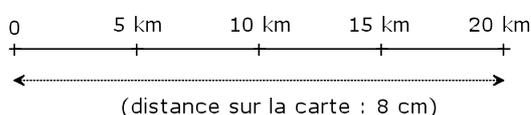
Exercice 28

1. Échelle de la carte :

$$\frac{\text{distance sur la carte}}{\text{distance réelle}} = \frac{1}{250\,000}$$

2. a. 20 km sur le terrain sont représentés par un segment de longueur :

$$2\,000\,000 \times \frac{1}{250\,000} = \underline{8 \text{ cm}}$$



b. Graduer ce segment de 5 km en 5 km revient à le partager en 4 parties de même longueur.

Exercice 29

1. 40 km correspondant, sur la carte, à un segment de 4 cm, 70 km correspondent, sur la même carte, à une distance de 7 cm.

2. Échelle de la carte $\left(\frac{\text{distance sur la carte}}{\text{distance réelle}} \right)$:

$$\frac{4}{4\,000\,000} = \frac{1}{1\,000\,000}$$

Exercice 30

À l'échelle $\frac{1}{200}$:

– une longueur de 10 m = 1 000 cm est représentée par une longueur de

$$1\,000 \times \frac{1}{200} = \underline{5 \text{ cm}}$$

– une longueur de 15 m = 1 500 cm est représentée par une longueur de

$$1\,500 \times \frac{1}{200} = \underline{7,5 \text{ cm}}$$

Le plan du terrain de 10 m sur 15 m à l'échelle $\frac{1}{200}$ doit être un rectangle de 5 cm sur 7,5 cm.

Exercice 31

Sur la carte de Côte d'Ivoire (page 155) à l'échelle $\frac{1}{6\,250\,000}$, une distance de 1 000 km est représentée par un segment de longueur 16 cm.

$$1\,000 \times \frac{1}{6\,250\,000} = \frac{1}{6\,250} = 0,00016 \text{ km} = \underline{16 \text{ cm}}$$

On ne peut pas tracer de segment aussi long dans les limites de la carte, donc impossible d'avoir un trajet en ligne droite de 1 000 km, en restant dans les frontières de la Côte d'Ivoire.

Exercice 32

Distances entre Abidjan et Yamoussoukro

Carte	Échelle	Distance sur la carte en mm	Distance réelle en mm / en km
p. 155	$\frac{1}{6\,250\,000}$	≈ 32	$32 \times 6\,250\,000 = 200\,000\,000 \approx \underline{200}$
p. 157	$\frac{1}{30\,000\,000}$	$\approx 6,5$	$6,5 \times 30\,000\,000 = 195\,000\,000 \approx \underline{195}$
p. 68	$\frac{1}{10\,000\,000}$	≈ 20	$20 \times 10\,000\,000 = 200\,000\,000 \approx \underline{200}$

13 Proportionnalité

Exercice 33

Échelle de la carte : $\frac{1}{30\,000\,000}$.

Trajet	Distance sur la carte en cm	Distance réelle en cm / en km
Abidjan → Dakar	≈ 5,9	$5,9 \times 30\,000\,000$ $177\,000\,000 \approx \mathbf{1\,770}$
Dakar → Ouagadougou	≈ 5,8	$5,8 \times 30\,000\,000$ $174\,000\,000 \approx \mathbf{1\,740}$
Ouagadougou → Niamey	≈ 1,4	$1,4 \times 30\,000\,000$ $42\,000\,000 \approx \mathbf{420}$
Niamey → Yaoundé	≈ 5,0	$5 \times 30\,000\,000$ $150\,000\,000 \approx \mathbf{1\,500}$
Yaoundé → Abidjan	≈ 5,6	$5,6 \times 30\,000\,000$ $168\,000\,000 \approx \mathbf{1\,680}$
Distance totale en km		≈ 7 110 km

Exercice 34

1. 12 mm sur la carte correspondant à 1 km = 1 000 000 mm, l'échelle de cette carte est :

$$\frac{12}{1\,000\,000} = \frac{3}{250\,000} = 0,000\,012.$$

2. La distance entre la Maison Blanche et le Pentagone étant sur la carte d'environ 31,5 mm, elle est en réalité d'environ :

$$31,5 : \frac{3}{250\,000} = 31,5 : 0,000\,012$$

$$= 2\,625\,000 \text{ mm} = 2,625 \text{ km}.$$

Distance aller-retour : 5,25 km.

Bien comprendre, mieux rédiger

Exercice 35

On sait que 1 L d'une certaine poudre pèse 2 kg.

- Pour calculer une masse de poudre en kg à partir d'un volume en L, on multiplie ce volume par 2.
- Pour calculer une masse de poudre en g à partir d'un volume en L, on multiplie ce volume par 2 000.
- Pour calculer un volume de poudre en L à partir d'une masse en kg, on multiplie cette masse par $\frac{1}{2}$ (ou 0,5).

Exercice 36

1. et 2.

Longueur en m	3 500	32	1 200	10
	Longueur en km	3,5	0,032	1,2
Masse en g	1,4	0,7	12	12,7
	Masse en mg	1 400	700	12 000
Aire en mm ²	400	50	650	800
	Aire en cm ²	4	0,5	6,5

3. Coefficient de proportionnalité qui permet de convertir :

- des cL en hL : $\times 0,000\,1$;
- des heures en secondes : $\times 3\,600$;
- des jours en minutes : $\times 1\,440$.

Exercice 37

1. Deux séries de nombres proportionnelles :

Température en °C	6	7	4	8
Note d'Ali	12	14	8	16

2. Mais s'il fait 9°C à Santiago du Chili, on ne peut pas prévoir la note qu'aura Ali !

Exercice 38

	Segments gradués	Échelles	Correspondances numériques
a.	5 cm pour 40 cm	$\frac{5}{40} = \frac{1}{8}$	1 cm représente 8 cm
b.	5 cm pour 1 000 cm (10 m)	$\frac{5}{1\,000} = \frac{1}{200}$	1 cm représente 2 m
c.	1 cm pour 100 000 000 cm (1 000 km)	$\frac{1}{100\,000\,000}$	1 cm représente 1 000 km
d.	5 cm pour 1 000 000 cm (10 km)	$\frac{5}{1\,000\,000} = \frac{1}{200\,000}$	1 cm représente 2 km
e.	2,5 cm pour 1 000 000 cm (10 km)	$\frac{2,5}{1\,000\,000} = \frac{1}{400\,000}$	1 cm représente 4 km
f.	4 cm pour 400 000 cm (4 km)	$\frac{4}{400\,000} = \frac{1}{100\,000}$	1 cm représente 1 km
g.	5 cm pour 40 000 cm (400 m)	$\frac{5}{40\,000} = \frac{1}{8\,000}$	1 cm représente 80 m

13 Proportionnalité

Exercice 39

	Figure 1			
Dimensions des figures (en mm)	26	16	16	30
Dimensions représentées	13 m	8 m	8 m	15 m

La figure 1 est à l'échelle car :

$$\frac{26}{13} = \frac{16}{8} = \frac{30}{15} = 0,2.$$

	Figure 2			
Dimensions des figures (en mm)	14	7	15	5
Dimensions représentées	2,8 hm 28 dam	1,4 hm 14 dam	3 hm 30 dam	1 hm 10 dam

La figure 2 est à l'échelle car :

$$\frac{14}{28} = \frac{7}{14} = \frac{15}{30} = \frac{5}{10} = 0,5$$

	Figure 3		
Dimensions des figures (en mm)	11	11	16
Dimensions représentées	2 km	2 km	3 km

La figure 3 n'est pas à l'échelle car : $\frac{11}{2} \neq \frac{16}{3}$.

Exercice 40

1. Pourcentage de filles : $\frac{24}{54} \approx 0,444 \approx 44,4\%$.

2. a. Pourcentage d'élèves proposant d'aller :

– au cinéma : $\frac{20}{54} \approx 0,37 \approx 37\%$;

– au concert : $\frac{18}{54} \approx 0,333 \approx 33,3\%$;

– au stade : $\frac{16}{54} \approx 0,296 \approx 29,6\%$.

b. Aucune proposition n'a obtenu plus de 50 % (la moitié des voix).

Exercices d'approfondissement

Exercice 41

1. Longueur parcourue par la petite roue en 8 tours : $2 \times \pi \times 5 \times 8 = 251,2$ dm.

Longueur parcourue par la grande roue en 5 tours : $2 \times \pi \times 8 \times 5 = 251,2$ dm.

5 tours.

2.

Nombre de tours de la petite roue	8	16	40	80	120
Nombre de tours de la grande roue	5	10	25	50	75

3. a. On a un tableau de proportionnalité, dont les coefficients sont $\frac{5}{8}$ et $\frac{8}{5}$; $\frac{5}{8}$ permet de passer

du nombre de tours de la petite roue au nombre de tours de la grande roue ; $\frac{8}{5}$ permet de passer

du nombre de tours de la grande roue au nombre de tours de la petite roue.

b. $\frac{5}{8} = 0,625$ et $\frac{8}{5} = 1,6$.

Exercice 42

1. $6\,400\text{ km} = 640\,000\,000\text{ cm}$.

Donc l'échelle de la représentation est :

$$\frac{1}{640\,000\,000}$$

2.

Planète	Rayon réel	Rayon du cercle
Mercure	2 400 km	0,4 cm
Vénus	6 000 km	0,9 cm
Terre	6 400 km	1 cm
Mars	3 400 km	0,5 cm
Jupiter	71 500 km	11,2 cm
Saturne	60 300 km	9,4 cm
Uranus	25 700 km	4 cm
Neptune	25 000 km	3,9 cm

3. Rayon du Soleil :

$696\,000\text{ km} = 69\,600\,000\,000\text{ cm}$.

À la même échelle, un cercle représentant le Soleil aurait pour rayon :

$$69\,600\,000\,000 \times \frac{1}{640\,000\,000} = \frac{108,75\text{ cm}}{= 1,0875\text{ m}}$$

Exercice 43

Prix de vente initial : 3 000 F CFA.

1. a. Une première baisse de 30% signifie qu'on va payer 70% (100% – 30%) du prix de départ :

$$3\,000 \times \frac{70}{100} = 2\,100\text{ F CFA.}$$

b. Une seconde baisse de 20% signifie qu'on va payer 80% (100% – 20%) du prix déjà réduit :

$$2\,100 \times \frac{80}{100} = 1\,680\text{ F CFA.}$$

2. Une seule baisse de 48% signifie qu'on va payer 52% du prix initial (100% – 48%) :

13 Proportionnalité

$$3\,000 \times \frac{52}{100} = 1\,560 \text{ F CFA.}$$

Le vendeur qui propose une seule baisse de 48 % est celui qui vend le moins cher.

Exercice 44

Pays (du plus peuplé au moins peuplé)	Population	
	Longueur du bâton (en cm)	Nombre d'habitants (en millions)
Ghana	6,1	24,4 (6,1 × 4)
Côte d'Ivoire	5	20 (5 × 4)
Cameroun	4,8	19,2 (6,1 × 4)
Burkina Faso	3,8	15,2 (3,8 × 4)
Niger	3,7	14,8 (3,7 × 4)
Mali	3,5	14 (3,5 × 4)
Sénégal	3,2	12,8 (3,2 × 4)
Tchad	2,7	10,8 (2,7 × 4)
Guinée	2,4	9,6 (2,4 × 4)
Bénin	2,3	9,2 (2,3 × 4)
Togo	1,7	6,8 (1,7 × 4)
Sierra Leone	1,5	6 (1,5 × 4)
Liberia	1	4 (1 × 4)
Gambie	0,4	1,6 (0,4 × 4)
Guinée-Bissau	0,4	1,6 (0,4 × 4)

3. La population du Nigeria (150 millions d'habitants) serait représentée par un bâton de longueur : $150 : 4 = 37,5$ cm.

Exercice 45

1. En mélangeant 40 cL d'huile et 10 cL de vinaigre, on obtient 50 cL de vinaigrette ;

– le pourcentage d'huile est : $\frac{40}{50} = \frac{80}{100} = 80\%$;

– le pourcentage de vinaigre est : $\frac{10}{50} = \frac{20}{100} = 20\%$.

2. a. – Si 1 L d'huile pèse 0,9 kg = 900 g, alors 40 cL (ou 0,4 L) pèsent : $900 \times 0,4 = 360$ g ;

– Si 1 L de vinaigre pèse 1 kg = 1 000 g, alors 10 cL (ou 0,1 L) pèsent : 100 g.

b. La masse totale de la sauce vinaigrette est alors 460 g.

S'agissant des masses,

– le pourcentage d'huile est :

$$\frac{360}{460} = \frac{18}{23} \approx 0,783 \approx 78,3\%$$

– celui de vinaigre est :

$$\frac{100}{460} = \frac{5}{23} = 0,217 = 21,7\%$$

c. Les pourcentages d'huile et de vinaigre diffèrent, selon que l'on parle des capacités ou des masses.

Activités d'intégration

46 – Voyage au parc national de la Comoé

Chaque élève obtiendra des mesures un peu différentes. Si on mesure les portions de routes entre chaque croisement pour obtenir des lignes à peu près droites, on trouve, pour l'itinéraire A : 10,1 cm et pour l'itinéraire B : 8,5 cm.

Itinéraire A • $(10,1 : 1,6) \times 100 \approx 6,31 \times 100 \approx 631$ km.

Itinéraire B • $(8,5 : 1,6) \times 100 \approx 5,31 \times 100 \approx 531$ km.

47 – Masse d'une feuille de papier A4

$500 : 16 = 31,25$. Une ramette de 500 feuilles représente 31,25 m².

$31,25 \times 110 = 3\,437,5$. La ramette pèse 3 437,5 g, soit 3,437 5 kg.

48 – Traitement de l'image

2. 1,5 cm et 2,85 cm.

3. largeur = $(5,7 \times 8) : 3 = 23,2$ cm

49 – Le calcium

1. $800 : 1\,210 \approx 0,6612$ L soit 66 cL.

2. Il a mangé 250 g de yaourt, correspondant à $150 \times 2,5 = 375$ g de calcium.

Il lui faut compléter par $800 - 375 = 425$ g de calcium.

Il faut donc qu'il boive $425 : 1\,210 \approx 0,3512$ L, soit 35 cL de lait.

14

Statistiques

Situations problèmes	Cours / Méthodes et savoir-faire	Application	Bien comprendre, mieux rédiger	Approfondissement
2, 3	Enquête statistique [1 p 168] Effectifs [2 p 168]	1*, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	22, 24, 28	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
3, 4	Fréquence [3 p 168]		26	
5, 6, 7	Fréquence en pourcentage [4 p 168]		23, 25, 27, 29	
	Apprendre à calculer des effectifs et des fréquences [1 p 169]			

* Les caractères gras signalent des pages ou des exercices de *Méthodes et savoir-faire*.

Situations problèmes

1 – Tir à l'arc

Flèches Amis	tirées	nombre de succès	nombre d'échecs	différence succès – échec	pourcentage de réussite
Akadjé	10	9	1	8	90 %
Alhéri	20	18	2	16	90 %
Akissi	25	20	5	15	80 %
Ayo	50	42	8	34	84 %
Digbeu	10	7	3	4	70 %

C'est avec le même nombre de flèches pour chacun, que l'on pourrait avoir un classement juste. Ceci n'étant pas le cas, le meilleur classement dépend du pourcentage de réussite. Calculs faits, Akadié et Alhéri sont non seulement à égalité, mais aussi les plus adroits.

2 – Élection d'un chef de classe

1.

Candidat	Apo	Konaté	Irié	Total
Nombre de voix	25	23	28	76

2. Irié est le candidat qui a obtenu le plus de voix.

3. Nombre d'élèves qui ont voté : 76.

3 – Vente de sacs

Couleur des sacs Nombre de sacs	rouge	vert	bleu	jaune	noir	Total
vendus	5	5	7	2	1	20
à commander	25	25	35	10	5	100

Il y a proportionnalité entre les nombres de sacs vendus et à commander.

14 Statistiques

4 – Un plat de fête

Convives	Aliments			Total
	riz	mil	attiéké	
Nombre selon leur préférence	14	7	9	30
Proportion par rapport à l'ensemble	$\frac{14}{30}$	$\frac{7}{30}$	$\frac{9}{30}$	$\frac{30}{30} = 1$

5 – Dépistage du sida

Établissement	n° 1	n° 2
Nombre d'élèves séropositifs	54	60
Nombre d'élèves séronégatifs	846	1 140
Total des élèves	900	1 200
Pourcentage des élèves séropositifs	6 %	5 %

C'est dans l'établissement n°1 que le virus du sida est le plus répandu.

6 – Démographie en Afrique

1. & 2.	Afrique septentrionale	Afrique occidentale	Afrique orientale	Afrique centrale	Afrique australe	Total
Population en 2009	202 888	300 272	323 886	126 009	56 308	1 009 363
Nés en 2009	4 808	11 680	12 534	5 645	1 267	35 934
Taux de natalité (*)	2,4 %	3,9 %	3,9 %	4,5 %	2,3 %	3,6 %
Décédés en 2009	1 278	4 354	4 340	2 129	958	13 059
Taux de mortalité (*)	0,6 %	1,5 %	1,3 %	1,7 %	1,7 %	1,3 %

(*) taux au dixième près.

3. L'Afrique occidentale, l'Afrique orientale et l'Afrique centrale ont un taux de natalité supérieur à celui de l'ensemble du continent.

4. L'Afrique occidentale, l'Afrique centrale et l'Afrique australe ont un taux de mortalité supérieur à celui de l'ensemble du continent.

7 – Répartition de la population africaine en 2009

	Afrique septentrionale	Afrique occidentale	Afrique orientale	Afrique centrale	Afrique australe	Total
Population en 2009	202 888	300 272	323 886	126 009	56 308	1 009 363
Moins de 15 ans	37 %	45 %	45 %	44 %	35 %	42,7 %
Plus de 64 ans	4 %	3 %	3 %	3 %	5 %	3,3 %
Entre 15 et 64 ans	59 %	52 %	52 %	53 %	60 %	54 %
Nombre (en milliers) des moins de 15 ans	75 069	135 122	145 749	55 444	19 708	431 092
Nombre (en milliers) des plus de 64 ans	8 115	9 008	9 716	3 780	2 815	33 434
Nombre (en milliers) des « entre 15 et 64 ans »	119 704	156 142	168 421	66 785	33 785	544 837

3. a. Nombre total des Africains qui, en 2009, ont moins de 15 ans : 431 092 ;

fréquence (en pourcentage au dixième près) des Africains qui, en 2009, ont moins de 15 ans : 42,7 %.

b. Nombre total des Africains qui, en 2009, ont plus de 64 ans : 33 434 ;

fréquence (en pourcentage au dixième près) des Africains qui, en 2009, ont plus de 64 ans : 3,3 %.

c. Nombre total des Africains qui, en 2009, ont entre 15 et 64 ans : 544 837 ;

fréquence (en pourcentage au dixième près) des Africains qui, en 2009, ont entre 15 et 64 ans : 54,0 %.

Vérification : $42,7 + 3,3 + 54 = 100 \%$.

Méthodes et savoir-faire

Exercice 1

	11 ans	12 ans	13 ans et plus	Total
Effectif	20	52	8	80
Fréquence	0,25	0,65	0,1	1

Exercice 2

	Car	Train	Pas de préférence	Total
Fréquence	37,5 %	30 %	32,5	100 %
Effectif	75	60	65	200

Exercice 3

Nombres à deux chiffres :

1. Effectif total : $99 - 9 = 90$.

2. a. Effectif de la catégorie A (chiffres identiques) : 9.

b. Effectif de la catégorie B (chiffres différents) : 81.

c. Fréquences : 10 % (pour A) et 90 % (pour B).

	Catégorie A	Catégorie B	Total
Effectif	9	81	90
Fréquence	0,1	0,9	1
Fréquence en pourcentage	10 %	90 %	100 %

Exercice 4

	Voitures allant tout droit	Voitures tournant à gauche	Voitures tournant à droite	Total
Effectif	15	27	18	60
Fréquence	0,25	0,45	0,3	1
Fréquence en pourcentage	25 %	45 %	30 %	100 %

Activités d'application

Exercice 5

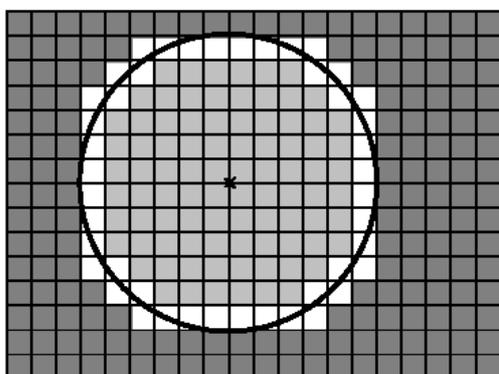
	Candidat A	Candidat B	Candidat C	Total
Nombres de voix	7	8	5	20

C'est le candidat B qui est élu président.

Exercice 6

Australiens	Moins de 15 ans	Entre 15 et 60 ans	Plus de 60 ans	Total
Effectif	3 934 000	13 901 000	2 765 000	20 600 000

Exercice 7



Carreaux	Contenus dans le cercle	Coupés par le cercle	Extérieurs au cercle	Total
Effectif	88	44	168	300

Premier contrôle : la somme des carreaux

$(88 + 44 + 168)$ est bien égale au nombre total de carreaux du rectangle (300).

Second contrôle : le cercle de rayon 6 côtés d'un carreau a pour aire $\pi \times 6 \times 6 \approx 113,04$ carreaux ; on a bien : $88 < 113,04 < 88 + 44$.

Exercice 8

	Matches gagnés	Matches perdus	Matches nuls	Total
Effectif	27	5	6	38
Fréquence en pourcentage (*)	71 %	13,2 %	15,8 %	100 %

(*) Fréquences « ajustées » pour que leur somme soit égale à 100 %.

Exercice 9

1. Fréquence d'apparition de la face six :

$$1 - (0,09 + 0,14 + 0,19 + 0,21 + 0,17) = 0,20$$

2. La face quatre est sortie le plus souvent.

14 Statistiques

Exercice 10

1.	Romans	Pièces de théâtre	Recueils de poésie	Manuels scolaires	Récits de voyage	Dictionnaires	Livres d'arts
Fréquence	0,25	0,17	0,14	0,1	0,11	0,06	0,06
Fréquence en pourcentage	25 %	17 %	14 %	10 %	11 %	6 %	6 %

2. a. $25 + 17 + 14 + 10 + 11 + 6 + 6 = 89$ et $89 < 100$ donc tous les livres n'ont pas été répertoriés.

b. Fréquence en pourcentage des ouvrages non répertoriés : $100 - 89 = 11$ %.

3.	Romans	Pièces de théâtre	Recueils de poésie	Manuels scolaires	Récits de voyage	Dictionnaires	Livres d'art	Autres	Total
Fréquence (en %)	25 %	17 %	14 %	10 %	11 %	6 %	6 %	11 %	100 %
Nombre d'étagères	50	34	28	20	22	12	12	22	200

Exercice 11

Pays	Égypte	Éthiopie	Ghana	Congo	Soudan	R. D. du Congo	Maroc	Nigeria	Cameroun	Algérie	Côte d'Ivoire	Afrique du Sud	Tunisie	Total
Nombre de victoires	6	1	4	2	1	1	1	2	4	1	1	1	1	26
Fréquence des victoires (*)	23 %	3,8 %	15,5 %	7,8 %	3,8 %	3,8 %	3,8 %	7,8 %	15,5 %	3,8 %	3,8 %	3,8 %	3,8 %	100 %

(*) Fréquences « ajustées » pour que leur somme soit égale à 100 %.

Exercice 12

							Total
Effectif	15	8	10	13	13	11	70
Fréquence (*)	0,21	0,11	0,14	0,19	0,19	0,16	1

(*) Fréquences « ajustées » pour que leur somme soit égale à 1.

Exercice 13

1. Texte en anglais :

	Voyelles	Consonnes	Total
Effectif	13	17	30
Fréquence en pourcentage (*)	43 %	57 %	100 %

2. Texte en français

	Voyelles	Consonnes	Total
Effectif	17	21	38
Fréquence en pourcentage (*)	45 %	55 %	100 %

(*) Fréquences « ajustées » pour que leur somme soit égale à 100 %.

Exercice 14

	Bébés (moins de 3ans)	Enfants (4 à 10 ans)	Jeunes (11 à 19 ans)	Adultes (20 à 59 ans)	Seniors (plus de 60 ans)	Total
Effectif	19	17	50	81	33	200
Fréquence	0,095	0,085	0,250	0,405	0,165	1

Exercice 15

Population ...	urbaine	rurale	totale
Fréquence en pourcentage	46 %	54 %	100 %
Effectif (en millions)	9,016	10,584	19,6

Exercice 16

Population ...	urbaine	rurale	totale
Fréquence en pourcentage	32 %	68 %	100 %
Effectif (en millions)	4,064	8,636	12,7

Exercice 17

1. Le pays où il y a le plus de personnes vivant dans les campagnes est la Côte d'Ivoire.
2. Mais le pays le plus rural est le Mali.

Exercice 18

	Population (en millions)	Taux d'accroissement	Population supplémentaire
Cameroun	18,5	1,95 %	360 750
Côte d'Ivoire	19,3	1,85 %	357 050
Mali	13,7	3,01 %	412 370
Sénégal	12,4	2,77 %	343 480

1. Rangement des pays dans l'ordre décroissant de leur taux d'accroissement : Mali, Sénégal, Cameroun, Côte d'Ivoire.
2. Rangement des pays dans l'ordre décroissant de leur nombre d'habitants supplémentaire en 2008 : Mali, Cameroun, Côte d'Ivoire, Sénégal.

Exercice 19

Chine (fin 2006)	Hommes	Femmes	Total
Effectif	677 280 000	637 200 000	1 314 480 000
Fréquence	0,515	0,485	1

Exercice 20

Côte d'Ivoire (2004)	Hommes	Femmes	Total
Effectif	8 691 000	8 636 700	17 327 700
Fréquence	0,502	0,498	1

Dans les exercices 19 et 20, les fréquences sont « ajustées » pour que leurs sommes soit égales à 1.

Exercice 21

1. Pour 100 naissances de filles sur un total de 219 naissances, il y a $219 - 100 = 119$ naissances de garçons.

Dans ces conditions,

- a. fréquence en pourcentage (au dixième près)

des filles : $\frac{100}{219} \times 100 \approx 45,7 \%$;

- b. fréquence en pourcentage (au dixième près)

des garçons : $\frac{119}{219} \times 100 \approx 54,3 \%$.

2. Sur un total de 15 840 000 naissances, il y a donc eu (au millier près) :

$15\,840\,000 \times 45,7 \% \approx 7\,239\,000$ filles ;

$15\,840\,000 \times 54,3 \% \approx 8\,601\,000$ garçons.

Bien comprendre, mieux rédiger

Exercice 22

1. Population étudiée : les stylos.
2. Effectif total : $124 + 63 + 27 + 85 = \underline{299}$.

Exercice 23

1. L'effectif des règles est de 24.
2. L'effectif total du matériel est de 175.
3. La fréquence des compas est de 0,24.
4. La fréquence en pourcentage des compas est de 24 %.
5. La fréquence en pourcentage des équerres est de 32 %.
6. La fréquence des équerres est de 0,32.

Exercice 24

Effectif de ceux qui feront la sortie : $39 + 34 = \underline{73}$.

Effectif de ceux qui ne feront pas la sortie :

$34 + 27 + 43 = \underline{104}$

Exercice 25

1. Mauvaise réponse de Yacé.

2. Nombre de gauchers dans la 1^{re} classe :

$60 \times 10 \% = 6$; nombre de gauchers dans l'autre classe : $50 \times 20 \% = 10$.

Nombre total de gauchers : 16.

Nombre total d'élèves : 110.

Pourcentage des gauchers sur les deux classes :

$\frac{16}{110} \times 100 \approx \underline{14,5 \%}$.

14 Statistiques

Exercice 26

Stylos ...	noirs	bleus	rouges	verts	Total
Effectif	124	63	27	85	299
Fréquence (au centième)	0,41	0,21	0,09	0,28	0,99

La somme des fréquences n'est pas égale à 1, car elles sont toutes des quotients approchés.

Il est d'usage de procéder à des ajustements (en prenant par exemple 0,42 comme fréquence au centième des stylos noirs), comme cela a été fait dans certains exercices précédents.

Exercice 27

Niveau	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e	Total
Effectif	320	300	200	180	1 000
Fréquence	0,32	0,30	0,20	0,18	1
Fréquence en pourcentage	32 %	30 %	20 %	18 %	100 %

Tableau où les quatre niveaux sont placés en lignes
Ce tableau comporte 4 lignes et 6 colonnes.

Niveau	Effectif	Fréquence	Fréquence en %
6 ^e	320	0,32	32 %
5 ^e	300	0,30	30 %
4 ^e	200	0,20	20 %
3 ^e	180	0,18	18 %
Total	1 000	1	100 %

Tableau où les quatre niveaux sont placés en colonnes

Ce tableau comporte 6 lignes et 4 colonnes.

Exercice 28

- a. Enfants qui ont mangé une banane : 9.
b. Enfants qui ont mangé une part de gâteau : 10.
- Effectif total : 15.
- Enfants qui ont mangé à la fois une banane et une part de gâteau : $(9 + 10) - 15 = 4$.
-

Enfants qui ont mangé...	seulement une banane	seulement une part de gâteau	une banane et une part de gâteau	Total
Effectif	5	6	4	15

Exercice 29

- Une fréquence ne peut pas être égale à 2 : vrai.
- Une fréquence en pourcentage ne peut pas être égale à 2 % : faux.
- Si, dans une population, la catégorie A a un plus grand effectif que la catégorie B, alors la fréquence de A est plus grande que celle de B : vrai.

Exercices d'approfondissement

Exercice 30

- Nombre de naissances en 2008 :

$$128\,000\,000 \times 8\text{‰} = 128\,000\,000 \times \frac{8}{1\,000} = 1\,024\,000.$$

- Fréquence en pourcentage des nouveaux-nés :

$$\frac{8}{1\,000} = \frac{0,8}{100} = 0,8\text{‰}.$$

- Utiliser des « pour mille » plutôt que des « pour cent » permet d'avoir un entier (8) plutôt qu'un décimal (0,8).

- Taux de mortalité : $\frac{1\,180\,000}{128\,000\,000} \approx 0,009 \approx 9\text{‰}$.

- En 2008, la population japonaise a diminué de $1\,180\,000 - 1\,024\,000 = 156\,000$ habitants.

Ce qui représente :

$$\frac{156\,000}{128\,000\,000} \approx 0,001 \approx 1\text{‰}.$$

(C'est aussi la différence entre le taux de mortalité et le taux de naissance.)

Exercice 31

	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e	Total
Fréquence en pourcentage	30 %	26 %	22 %	22 %	100 %
Effectif	225	195	165	165	750

- Fréquence en pourcentage des 4^e et 3^e : $(100 - 30 - 26) \div 2 = 22\text{‰}$.
Nombre d'élèves dans le collège : $225 \div 0,3 = 750$.

- Nombre d'élèves :

$$\begin{aligned} \text{– en } 5^{\text{e}} : 750 \times 26\% &= \underline{195}; \\ \text{– en } 3^{\text{e}} : 750 \times 22\% &= \underline{165}. \end{aligned}$$

Exercice 32

- a. Le nombre d'utilisateurs d'internet a toujours augmenté entre 1990 et 2003.
- En passant de 40 000 (en 2000) à 240 000 (en 2003), ce nombre a été multiplié par 6.

14 Statistiques

2. a. Fréquence des utilisateurs d'Internet

en 2000 : $\frac{40\,000}{17\,000\,000} \approx 0,235\%$;

en 2003 : $\frac{240\,000}{18\,500\,000} \approx 1,297\%$.

b. Entre ces deux années, la fréquence des utilisateurs d'internet n'a pas été multiplié par 6, puisque : $0,235 \times 6 \approx 1,41$.

Cela était d'ailleurs prévisible ; en effet, pendant que le nombre des utilisateurs est multiplié par 6, la population totale augmente aussi (passant de 17 000 000 à 18 500 000).

Exercice 33

Buts marqués	0	1	2	3	4	5	Total
Effectif des matchs	14	21	11	17	5	2	70
Fréquence en pourcentage (*)	20 %	30 %	15,7 %	24,3 %	7,1 %	2,9 %	100 %

(*) Fréquences « ajustées » pour que leur somme soit égale à 100 %.

Écarts de buts	0	1	2	3	Total
Effectif des matchs	20	36	10	14	70
Fréquence en pourcentage (*)	28,6 %	51,4 %	14,3 %	5,7 %	100 %

(*) Fréquences « ajustées » pour que leur somme soit égale à 100 %.

Exercice 34

1. La minorité la plus importante est l'ethnie Zhuang, dont la fréquence en pourcentage dans la population chinoise est : $\frac{16\,178\,800}{1\,300\,000\,000} \approx 1,24\%$.

2. Ci-dessous, le tableau des minorités chinoises de plus de deux millions de personnes ; on y retrouve :

- en deuxième colonne leurs effectifs respectifs,
- en troisième colonne leurs fréquences en pourcentage par rapport à l'ensemble des minorités.

Les 43 autres minorités (de moins de deux millions de personne) sont regroupées dans l'avant-dernière ligne.

Minorités	Effectif	Fréquence
Buyi	2 971 500	2,971 5 %
Hui	9 816 800	9,816 8 %
Miao	8 940 100	8,940 1 %
Ouigours	8 398 400	8,398 4 %
Tujia	8 028 100	8,028 1 %
Yi	7 762 300	7,762 3 %
Dong	2 960 300	2,960 3 %
Mandchous	10 682 300	10,682 3 %
Mongols	5 813 900	5,813 9 %
Tibétains	5 416 000	5,416 %
Yao	2 637 400	2,637 4 %
Zhuang	16 178 800	16,178 8 %
Autres	10 394 100	10,394 1 %
Total	100 000 000	100 %

Activités d'intégration

Exercice 35

1.	Continents	Afrique	Amérique	Asie	Europe	Océanie	Total
	Population (en millions)	1 009	932	4 121	731	35	6 828
	Pourcentage (au dixième près)	14,8 %	13,6 %	60,4 %	10,7 %	0,5 %	100 %

2. Pourcentage, au dixième près, des populations chinoise et indienne par rapport à la population mondiale :

$$\frac{1\,344 + 1\,203}{6\,828} \approx 37,3\%$$

Donc plus de 30 % des habitants de la Terre sont chinois ou indiens.

Exercice 36

Candidats	Koffi	Lago	Mariam	Tuho	Total
Total des voix	300	409	326	198	1 233
Pourcentage des voix	24,33 %	33,17 %	26,44 %	16,06 %	100 %

Il y aura un second tour, pour départager Lago et Mariam.

Exercice 37

1. Fréquence en pourcentage, au dixième près, des habitants de l'Afrique subsaharienne infectés par le virus du sida, parmi les personnes infectées : $\frac{22,5}{33,2} \approx 67,7\%$.

2. Fréquence en pourcentage, au dixième près, des personnes infectées par le virus du sida dans le monde : $\frac{33,2}{6\,828} \approx 0,5\%$.

Fréquence en pourcentage, au dixième près, des personnes infectées par le virus du sida dans l'Afrique subsaharienne : $\frac{22,5}{809} \approx 2,8\%$.

Ces données montrent que c'est en Afrique subsaharienne que la situation est la plus critique.