Les nombres au CM2

Les nombres entiers

Le cycle 3 est l'occasion de consolider les connaissances sur les nombres entiers en étendant progressivement le champ numérique.

Il est important de bien percevoir la différence entre la numération écrite et la numération orale.

● La **numération écrite**, produite grâce à dix symboles appelés « chiffres » *(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 0)*, est parfaitement régulière (on dit qu'elle est algorithmique : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, puis 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19…) et classée par dizaines.

● Pour les nombres jusqu'à 99, la **numération orale** se compose de 22 mots-nombres *(zéro, un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf, dix, onze, douze, treize, quatorze, quinze, seize, vingt, trente, quarante, cinquante, soixante)*, d'une conjonction de coordination et de traits d'union. Elle est irrégulière. Ces irrégularités doivent être explicitées aux élèves pour qu'ils puissent mieux les identifier.

La lecture et l'écriture de grands nombres sont l'occasion de réactiver le fait que les nombres se structurent dans la numération décimale en classes de trois rangs. Ces classes sont repérées à l'oral par les mots « mille », « million », puis « milliard » en cycle 3 ; ceux-ci n'ont donc pas le même statut que « cent ».

● L'écriture des nombres en lettres repose sur :

a) deux structures lexicales particulières :

– la terminaison en « -ze » : *onze, douze…, seize* ;

– la terminaison en « -ante » : *trente, quarante, cinquante, soixante* (irrégularité supplémentaire du trente) ;

b) quatre constructions différentes :

– la construction par dizaine (le nom change à chaque dizaine de 20 à 59) ou par vingtaine (de 60 à 99) pour tous les nombres ;

– la composition additive
(ex. : dix-neuf → 10 + 9 ; vingt-sept → 20 + 7) ;

– la composition multiplicative
(ex. : quatre-vingts → 4 fois 20) ;

– la composition mixte
(ex. : quatre-vingt-dix-sept → 4 fois 20 + 10 + 7).

Attention : l'orthographe rectifiée recommande de relier systématiquement tous les numéraux composés par des traits d'union (200 s'écrit « deux-cents »). Ce choix a été opéré pour ne pas confondre, notamment, soixante-et-un centièmes (0,61) et soixante et un centième (60,01).

Rappel : « cent » et « vingt » prennent un « s » au pluriel lorsqu'ils ne sont pas suivis d'un mot-nombre.

En CE2, le corpus de nombres est arrêté à 9 999, rang de numération qui va introduire la notion de « classe ». Cette notion, notamment celle des milliers, est explorée au CM1 puisque, dans cette classe des milliers, le changement de rang n'est pas marqué par l'apparition d'un nouveau mot-nombre. Cette notion de classe s'installe progressivement et se consolide au CM1 par l'introduction des millions et au CM2 par celle des milliards.

De plus, la notion de grands nombres s'acquiert progressivement par l'extension du champ numérique. Cette notion n'est pas à négliger et ne va pas de soi. En effet, pour comprendre un nombre, il faut l'appréhender, pouvoir l'estimer, en mesurer les caractéristiques. Or, plus un nombre est grand (on pourrait en dire de même pour les nombres infiniment petits), moins de sens lui est donné par les élèves. Par exemple, une maison vaut environ 300 000 euros ; le budget de l'État, c'est environ 300 milliards d'euros ; il faut 1 million de maisons pour faire le budget de l'État.

Les activités « composer », « décomposer », « comparer », « ranger », « encadrer », « intercaler », « repérer et placer sur une demi-droite graduée » doivent être fréquentées régulièrement pour assoir de bonnes compétences chez les élèves. Ces compétences peuvent être mises en œuvre concrètement dans la classe ; elles sont complémentaires et contribuent à donner du sens aux nombres, notamment au cours de l'étude des grands nombres (compétences du cycle 3).

On rappellera qu'il est important de présenter les décompositions du type 682 = (68 × 10) + 2, afin que les élèves distinguent bien « nombre de » et « chiffre des ».

Les décompositions canoniques permettent aux élèves de comprendre la représentation écrite d'un nombre (unités, dizaines, centaines). Grâce à elles, ils perçoivent la valeur des chiffres selon leur position dans le nombre.

Ex. : 237 = 200 + 30 + 7 = (2 × 100) + (3 × 10) + 7

Attention : la décomposition de 307 se note « (3 × 100) + 7 » et non « (3 × 100) + (0 × 10) + 7 » (le « 0 » dans le nombre marquant l'absence).

Enfin, certaines relations usuelles entre les nombres permettent de consolider leurs sens et leur valeur.

Ex. : 50 × 2 = 100 et 25 × 4 = 100

Les fractions simples et les nombres décimaux

La première étude des fractions simples précède celle des nombres décimaux ; cette première approche est engagée en CM1 et se poursuit en CM2.

Les fractions simples sont introduites grâce au vocabulaire usuel exploré dans la vie courante (demi, tiers, quart). Cette exploitation permettra progressivement de dégager les principes d'écriture et de sens des fractions.

Ce sens se construit par la fréquentation des fractions dans des situations courantes de partage et de mesure mais également, et en interaction, avec des activités liées à la construction des nombres (« composer », « décomposer », « comparer », « ranger », « encadrer », « repérer et placer sur une demi-droite graduée »).

Il sera important de montrer aux élèves que, même si une fraction est composée de deux éléments (un numérateur et un dénominateur), il constitue en lui-même un seul nombre, une seule valeur.

En CM2, il est important de bien installer le vocabulaire « numérateur » et « dénominateur ». Le dénominateur permet de dénommer ce que l'on va compter, c'est « l'unité de comptage ». Le numérateur va permettre de compter le nombre de parts.

Attention : plusieurs sens sont attachés aux fractions. En cycle 3, savoir que « lorsque l'on partage une unité en parts égales, chaque part représente une fraction de cette unité » suffit.

En CM2, comme pour les grands nombres, il est important de faire percevoir aux élèves la valeur des fractions usuelles : « Combien fait un tiers ? Qu'est-ce que représente un demi ? Combien valent trois quarts ? »

Il est à noter que « deux tiers » peut se lire aussi « 2 sur 3 ». Même si les deux sont à fréquenter, il est souhaitable d'utiliser « 2 tiers » afin de consolider le fait que 2 tiers, c'est 2 fois « 1 tiers ». Cette attention permettra d'introduire les nombres décimaux plus aisément : « 138 sur 100 », c'est « 138 centièmes ».

C'est à partir de là que, grâce aux fractions décimales, écrites avec un dénominateur multiple de 10, le passage de l'écriture fractionnaire à l'écriture décimale est opéré.

Attention : un demi est une fraction décimale car on peut écrire « 5 dixièmes ».

Il est important de montrer que :

$$\frac{138}{100} = \frac{100}{100} + \frac{30}{100} + \frac{8}{100} = 1 + \frac{3}{10} + \frac{8}{100} = 1{,}38$$

La compréhension de cette décomposition est un point essentiel à la structuration des nombres décimaux. Elle permet d'interpréter la valeur de chaque chiffre dans le nombre et, par conséquent, d'éviter d'installer un sens erroné à son écriture, plus particulièrement un sens erroné à la virgule. La virgule n'est pas une barrière ni une séparation, mais bien un repère pour pouvoir accéder à la valeur de ce nombre.

L'extension, en fin de manuel, qui est faite en introduisant le « dix-millième » a deux objectifs :

- le premier, de faire appréhender aux élèves des nombres de plus en plus petits et de leur faire ressentir « l'infiniment petit » ;
- le second, de montrer que, quels que soient les nombres en jeu et leur rang de numération, les règles utilisées restent valables.

Revoir les nombres jusqu'à 999 999

Programme 2016

- Composer, décomposer les grands nombres entiers, en utilisant des regroupements par milliers.
- Comprendre et appliquer les règles de la numération aux grands nombres.
- Comparer, ranger, encadrer des grands nombres entiers.

Compétences travaillées

- Distinguer chiffres et nombres.
- Lire et écrire des nombres entiers.
- Décomposer des nombres.
- Comparer, intercaler et ranger des nombres.

Distinguer chiffre et nombre est une compétence indispensable pour connaitre et maitriser les nombres entiers, puis les nombres décimaux. Les exercices permettront de vérifier que les bases de la numération jusqu'à 999 999 ont bien été acquises, avant d'aborder de plus grands nombres.
Rappel : les règles de la nouvelle orthographe imposent de relier par des traits d'union les numéraux composés.

Découverte collective de la notion

● Expliquer aux élèves que cette leçon va porter sur la numération. Il sera utile de redéfinir les termes « chiffre » et « nombre » :
→ *Un chiffre est un signe utilisé pour écrire des nombres.*
→ *Un nombre représente une quantité : 6 067 a 4 chiffres et il représente 6 067 unités (ici des habitants). 7 est à la fois un chiffre (le signe 7) et un nombre (7 unités).*

● Choisir un des nombres et demander aux élèves ce que l'on peut faire avec ce nombre. Par exemple : 402 119. Ces manipulations de nombres sont connues des élèves, les aider si nécessaire à en compléter la liste. Noter au tableau toutes les réponses :
→ ***L'écrire en lettres.***
→ ***Connaitre la valeur de chaque chiffre.***
Pour 402 119 :
– Le chiffre des centaines de mille est 4 ;
– Le chiffre des dizaines de mille est 0, etc.
→ ***Déterminer le nombre de milliers, de centaines ou de dizaines.*** *Pour 402 119 :*
402 milliers, 4 021 centaines, 40 211 dizaines
→ ***Décomposer ce nombre :***
402 119 = (4 × 100 000) + (2 × 1 000) + (1 × 100) + (1 × 10) + 9
→ ***L'intercaler entre deux nombres :***
401 000 – 402 119 – 403 285
→ ***Le comparer :*** *402 119 < 835 103*
→ ***L'encadrer :***
– à la dizaine de mille près :
*4**0**0 000 < 402 119 < 4**1**0 000*
– au millier près :
*40**2** 000 < 402 119 < 40**3** 000*

● Demander ensuite ce que l'on peut faire avec l'ensemble des nombres :
→ *Les placer sur une droite graduée.*
→ *Les ranger par ordre croissant (ou décroissant).*
400 < 6 067 < 9 417 < 12 867 < 36 457 < 217 091 < 244 118 < 274 217 < 320 595 < 385 551 < 402 119 < 835 103

● Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

L'utilisation d'abaques permettra d'aider les élèves en difficulté, notamment pour la gestion des zéros dans les nombres.

Autres pistes d'activités

Calcul sur ardoise : proposer aux élèves de travailler par trois ou quatre, chacun ayant une ardoise. L'un des élèves écrit un nombre de 6 chiffres sur son ardoise, et le décrit aux autres sous la forme suivante.
Par exemple pour 305 286 : j'ai 305 milliers, 2 centaines, 8 dizaines et 6 unités. Les élèves écrivent le nombre dicté, puis ils comparent leurs réponses.
Complexifier les règles :
→ Les nombres doivent avoir un ou plusieurs zéros.
→ Les élèves doivent utiliser uniquement 3 mots (centaine-dizaine-unité ou millier-dizaine-unité ou millier-centaine-unité), puis 2 mots (millier-unité ou centaine-unité ou dizaine-unité).

CD-Rom
→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Tableaux de numération (1)
→ **Je retiens**
→ **Évaluation :** Les nombres entiers jusqu'à 999 999

1 ✶

a. 4 est le chiffre des unités de mille dans 14 580.

b. 4 est le chiffre des centaines dans 132 420.

c. 4 est le chiffre des unités de mille dans 704 258.

d. 4 est le chiffre des centaines de mille dans 480 250.

2 ✶✶

a. 124 736

b. 503 268

c. 36 801

d. 595 025

e. 548 021

f. 98 254

g. 900 871

h. 370 123

3 ✶

2008 : deux-mille-huit
24 000 : vingt-quatre-mille
40 000 : quarante-mille
19 000 : dix-neuf-mille
23 000 : vingt-trois-mille

4 ✶✶

a. 320 630

b. 714 097

c. 473 086 : quatre-cent-soixante-treize-mille-quatre-vingt-six
954 692 : neuf-cent-cinquante-quatre-mille-six-cent-quatre-vingt-douze
700 329 : sept-cent-mille-trois-cent-vingt-neuf

5 ✶

a. 806 753 = (8 × 100 000) + (6 × 1 000) + (7 × 100) + (5 × 10) + 3

b. 520 805 = (5 × 100 000) + (2 × 10 000) + (8 × 100) + 5

c. 486 390 = (4 × 100 000) + (8 × 10 000) + (6 × 1 000) + (3 × 100) + (9 × 10)

6 ✶✶

a. 403 782

b. 800 706

c. 54 703

d. 425 300

7 ✶✶ PROBLÈME

a. 59 618 : le chiffre des unités de mille est 9.
23 698 : le chiffre des unités de mille est 3.

b. 59 618 : le nombre d'unités de mille est 59.
23 698 : le nombre d'unités de mille est 23.

c. 59 618 = (5 × 10 000) + (9 × 1 000) + (6 × 100) + (1 × 10) + 8
23 698 = (2 × 10 000) + (3 × 1 000) + (6 × 100) + (9 × 10) + 8

8 ✶✶✶

a. 120 060 **b.** 42 800 **c.** 128 506 **d.** 912 500

9 ✶

a. 304 526 **<** 340 526

b. 517 258 **>** 51 258

c. 812 601 **<** 812 610

d. 701 528 **<** 710 008

10 ✶✶ PROBLÈME

a. Tom (100 875) < Laura (106 890) < Sam (125 500) < Yasmine (150 050) < Julia (160 100) < Ali (165 025)

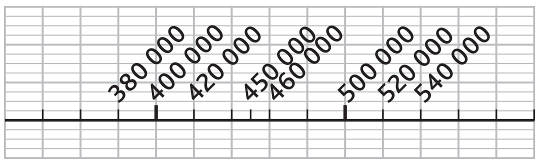
b. Ali a obtenu le meilleur gain.

11 ✶✶✶

a. 468 569 > 125 852 > 125 365 > 89 275

b. 452 312 > 452 123 > 425 321 > 425 132

12 ✶



13 ✶✶ PROBLÈME

a. Elle peut acheter la maison à 368 000 €, à 490 000 € et à 524 900 €.

b. Ce sont les maisons à 586 000 €, 612 000 €, 863 000 €, 900 000 € et 795 000 €.

DÉFI MATHS

Le nombre mystère est 880 002.

Lire, écrire et décomposer les nombres jusqu'à 999 999 999

p. 10-11 du manuel

Programme 2016

• Composer, décomposer les grands nombres entiers en utilisant des regroupements par milliers.
• Comprendre et appliquer les règles de la numération aux grands nombres (jusqu'à 12 chiffres).

Compétences travaillées

• Lire, écrire et décomposer les nombres jusqu'à 999 999 999.

La classe des millions est connue des élèves depuis le CM1. Comme pour les milliers, il faudra veiller à ce que la lecture, l'écriture et la valeur des chiffres de ces nombres soient bien maitrisées.

Découverte collective de la notion

● Laisser les élèves découvrir la situation de recherche puis demander aux élèves de lire à voix haute les nombres du tableau.
Questionner les élèves : « Quel pays a la plus importante superficie de forêt ? La plus petite ? »
Il n'est pas simple de comparer ces nombres car ils ne sont pas tous en écriture chiffrée.
Demander à un élève d'écrire les nombres du tableau sous leur forme chiffrée pour ceux qui ne le sont pas :

États-Unis	Canada	Brésil	Chine
303 000 000	310 000 000	478 000 000	197 000 000

Les élèves pourront s'aider de la fiche **Matériel** *Tableau de numération (2)*. Rappeler qu'il est important de mettre un espace entre les classes de nombres pour en permettre la lisibilité.
On peut faire remarquer qu'il serait plus simple d'écrire : *809 millions, 303 millions* car ici les nombres sont arrondis au million près.

● Demander sous quelle forme sont écrites les superficies de la Chine, des États-Unis ? Ce sont des décompositions, en écriture chiffrée ou en lettres.
Faire travailler les élèves par deux. Les élèves doivent écrire sur leur ardoise les autres nombres sous cette même forme.

Russie	**8** centaines de millions et **9** millions
Canada	**3** centaines de millions et **1** dizaine de millions
Brésil	**4** centaines de millions **7** dizaines de millions et **8** millions
Australie	**1** centaine de millions **6** dizaines de millions et **4** millions
Chine	**1** centaine de millions **9** dizaines de millions et **7** millions

● Poursuivre la séance avec l'exercice 1 p. 10 : demander aux élèves de lire les nombres à voix haute afin de mettre en évidence l'importance de séparer les classes de nombres.

Proposer l'exercice 10 p. 11 ; les élèves en difficulté pourront s'aider de la fiche **Matériel** *Tableau de numération (2).*

● Lire collectivement la leçon.

● L'exercice 3 p. 10 sera l'occasion de rappeler les règles d'orthographe des nombres :
– *Mille* est invariable.
– *Cent* et *vingt* s'accordent en nombre seulement s'ils ne sont pas suivis d'un autre numéral.
– *Million* s'accorde en nombre.

Difficultés éventuelles

La difficulté peut venir des zéros intercalés. On pourra s'aider au départ de la fiche Matériel *Tableau de numération (2)*, mais il est important que les élèves s'en détachent progressivement.

Autres pistes d'activités

Remédiation : pour aider les élèves en difficulté à écrire des nombres en chiffres à partir de l'écriture en lettres, les faire procéder par étapes :
- Leur faire surligner les mots qui correspondent à une classe (millions, mille) : douze-millions-six-cent-vingt-cinq-mille-trois.
- Écrire les mots non surlignés en chiffres : 12 millions 625 mille 3.
- Écrire le nombre en chiffres en veillant à ce qu'il y ait bien 3 chiffres dans chaque classe (sauf la plus grande) : 12 625 003.

Pour aller plus loin : pour les élèves les plus avancés, proposer des défis chronométrés : partir d'un grand nombre, et décompter de 5 en 5, de 100 en 100, de 3 000 en 3 000… le plus loin possible avant la fin du temps imparti.

CD-Rom
→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Tableau de numération (2)
→ **Je retiens**

1 Correction des nombres qui étaient mal écrits :

a. 1 225 268 **d.** 825 252 682

b. 12 589 632 **f.** 456 565 668

2

a. 200 610 000 **c.** 108 600 015 **e.** 300 030 010

b. 15 000 130 **d.** 900 100 020

3 **a.** deux-cent-six-millions-trois-cent-quatre-mille-deux-cent-trente-et-un

b. cent-quatre-vingt-dix-millions-sept-cent-mille-vingt-cinq

c. neuf-cent-quatre-vingt-dix-millions-cinquante-mille-trois-cent-cinq

d. sept-cent-vingt-six-millions-cent-trois

e. trois-cent-vingt-millions-cent-mille-quatre-vingts

f. cent-neuf-millions-mille-un

4 PROBLÈME 707 milliers = 707 000 ; sept-cent-sept-mille
70 dizaines de millions = 700 000 000 ; sept-cent-millions

5 Plusieurs réponses possibles.
Ex. : **a.** : 2**0**6 302 580 : deux-cent-six-millions-trois-cent-deux-mille-cinq-cent-quatre-vingts

b. …-millions- cinq-cent-vingt-mille-cent

c. …-millions- huit-cent-cinquante-mille

d. …-millions-deux-cent-cinquante-mille-huit-cents

e. …-millions-huit-mille-cinquante

f. …-millions-deux-cent-mille-cinq-cents

6 **a.** 125 000 500 < 125 001 000 < **125 001 500 < 125 002 000 < 125 002 500 < 125 003 000 < 125 003 500 < 125 004 000** < 125 004 500

b. 250 000 000 < 250 500 000 < **251 000 000 < 251 500 000 < 252 000 000 < 252 500 000 < 253 000 000 < 253 500 000** < 254 000 000

c. 360 050 000 < 360 100 000 < **360 150 000 < 360 200 000 < 360 250 000 < 360 300 000 < 360 350 000 < 360 400 000** < 360 450 000

d. 489 000 000 < 489 001 000 < **489 002 000 < 489 003 000 < 489 004 000 < 489 005 000 < 489 006 000 < 489 007 000** < 489 008 000

7 six-millions-cent-quarante 6 000 140
quarante-millions-cent-six 40 000 106
quarante-millions-six-cents 40 000 600
quarante-six-millions-cent 46 000 100
cent-millions-quarante-six 100 000 046
cent-six-millions-quarante 106 000 040
cent-quarante-millions-six 140 000 006
cent-quarante-six-millions 146 000 000
six-cent-millions-quarante 600 000 040
six-cent-quarante-six-millions 646 000 000

8 PROBLÈME Aya : quatre-vingt-sept-mille 87 000
Noa : quatre-vingt-sept-millions 87 000 000
May : huit-cent-soixante-dix 870

9 **a.** (4 × 100 000 000) + (5 × 1 000 000) + (6 × 100 000) + (1 × 10 000) + (2 × 10) + 5

b. (7 × 100 000 000) + (5 × 10 000 000) + (6 × 1 000) + (3 × 100) + (1 × 10) + 2

c. (6 × 100 000 000) + (6 × 100 000) + (6 × 100)

d. (7 × 10 000 000) + (5 × 1 000 000) + (2 × 100 000) + (8 × 1 000) + (1 × 100)

e. (9 × 100 000 000) + (8 × 10 000 000) + (2 × 1 000 000) + (1 × 100 000) + (3 × 10 000)

f. (5 × 100 000 000) + (4 × 10 000 000) + (6 × 100 000) + (1 × 1 000) + (8 × 10) + 2

10

a. 125 542 362 **c.** 600 060 066 **e.** 800 500 723

b. 253 600 325 **d.** 903 400 080

11 PROBLÈME *Le Figaro* est le journal le plus vendu : 117 372 685 > 106 599 710.

12

a. 500 300 240 **b.** 250 650 000 **c.** 290 000 000

13 PROBLÈME **a. New York :** 273 700 000 ; deux-cent-soixante-treize-millions-sept-cent-mille
Paris : 201 800 000 ; deux-cent-un-millions-huit-cent-mille
Nagoya : 416 100 000 ; quatre-cent-seize-millions-cent-mille
Londres : 90 446 000 ; quatre-vingt-dix-millions-quatre-cent-quarante-six-mille

b. La gare de Nagoya au Japon accueille le plus de passagers.

DÉFI MATHS

Le nombre est 184 218 421.

Placer, intercaler et encadrer les nombres jusqu'à 999 999 999

p. 12-13 du manuel

Programme 2016

• Comprendre et appliquer les règles de la numération aux grands nombres.
• Encadrer des grands nombres entiers, les repérer et les placer sur une demi-droite graduée adaptée.

Compétences travaillées

• Placer des nombres sur une demi-droite graduée.
• Encadrer des nombres.

Déjà au CM1, les élèves ont placé des nombres sur une demi-droite graduée et se sont confrontés à leur encadrement. Au CM2, les grands nombres et leur placement sur la droite sont à maitriser.

Découverte collective de la notion

● Faire lire à voix haute le texte de la situation de recherche. Faire repérer le plus petit nombre, celui qui a le moins de chiffres (4 millions), et le plus grand (246 millions).

● Lire les questions et répondre collectivement à la première en écrivant l'encadrement au tableau :
100 000 000 < ……………………….. < 200 000 000
Seul le nombre 117 000 000 peut s'intercaler.
On peut faire remarquer qu'il serait plus simple d'écrire :
100 millions < 117 millions < 200 millions
car ces nombres sont arrondis à la classe des millions.
Récapituler : *4 millions, 246 millions, 204 millions, 117 millions et 11 110 000.*
La difficulté porte sur la seconde question : « Quelle droite construire pour placer tous ces nombres ? »

● Proposer de regarder les droites de l'exercice 1 p. 12 et poser les questions :
→ Si on prolongeait la droite a., entre quels nombres pourrait-on placer 4 000 000 et 11 110 000 ?
→ Peut-on utiliser la droite b. pour placer les nombres du « Cherchons » ? Pourquoi ? *Non, car sa graduation ne correspond pas aux nombres du « Cherchons ».*
→ Et la droite c. ? *Oui pour les trois plus grands nombres mais en la continuant jusqu'à 260 000 000.*

● Proposer alors de travailler par deux ; distribuer des bandes de papier quadrillé (5 × 5) et demander de refaire une droite graduée permettant de placer les 3 nombres. Lors de la correction, on fera remarquer que placer et intercaler des nombres préparent à l'encadrement : placer 117 millions entre 110 et 120 millions revient à l'encadrer à la dizaine de millions près.

● Lire collectivement la leçon.
Rappeler que le mot « million » s'accorde en nombre.

● Proposer les exercices 1 et 2 collectivement pour préparer les élèves à l'exercice 3 qu'ils feront individuellement.

Difficultés éventuelles

Placer ou intercaler des nombres sur une droite ne pose pas de difficulté particulière si les droites et leurs repères sont donnés. En revanche, créer une droite pour placer des nombres demande de trouver la valeur de la graduation. Cette notion est à travailler de façon régulière et transversale (frises historiques, classement de populations). Proposer, par exemple, l'exercice 18 p. 19.

Autres pistes d'activités

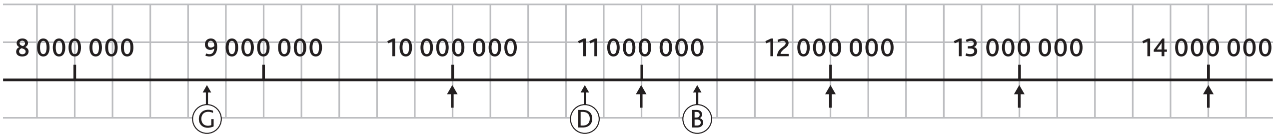
Calcul mental : compter de 10 millions en 10 millions, de 50 millions en 50 millions, etc.

Calcul sur ardoise : donner un nombre et demander entre quels nombres repères il s'encadrerait en utilisant les droites de l'exercice 1 p. 12.

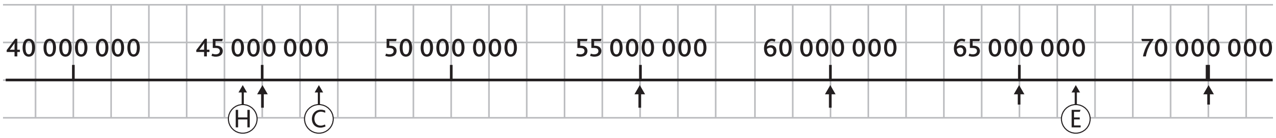
Jeu : pour les élèves qui ont des facilités, les grouper par trois. On détermine un écart de nombres (entre 10 et 50 millions, entre 200 et 300 millions, etc.). Chaque élève choisit un nombre compris dans l'écart. Chaque équipe doit placer les nombres sur une droite : celle qui a réussi à trouver la meilleure graduation et les placements justes a gagné.

CD-Rom
→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Papier quadrillé
→ **Je retiens**

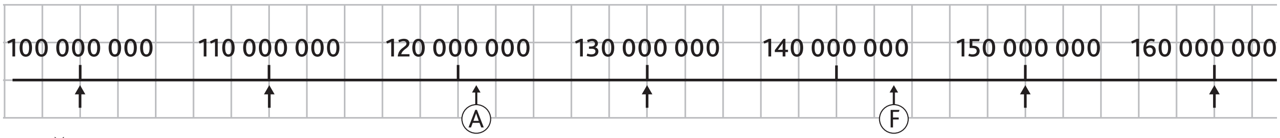
1 et **2** PROBLÈME **a.** La demi-droite est graduée de 1 000 000 en 1 000 000.



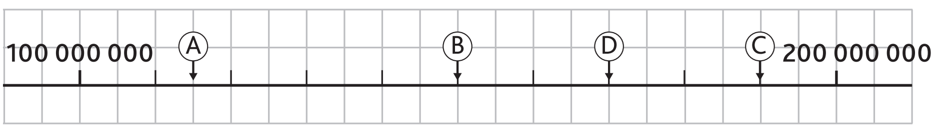
b. La demi-droite est graduée de 5 000 000 en 5 000 000.



c. La demi-droite est graduée de 10 000 000 en 10 000 000.



3



4 **a. 36 000 000** < 36 250 250 < **37 000 000**
b. 769 000 000 < 769 002 150 < **770 000 000**
c. 56 000 000 < 56 425 000 < **57 000 000**
d. 659 000 000 < 659 123 520 < **660 000 000**
e. 200 000 000 < 200 589 500 < **201 000 000**
f. 826 000 000 < 826 600 000 < **827 000 000**

5 **a. 20 000 000** < 25 369 741 < **30 000 000**
b. 120 000 000 < 123 005 280 < **130 000 000**
c. 60 000 000 < 64 285 500 < **70 000 000**
d. 280 000 000 < 285 236 547 < **290 000 000**
e. 910 000 000 < 919 250 000 < **920 000 000**
f. 790 000 000 < 790 132 400 < **800 000 000**

6 PROBLÈME **a.** Espagne (52 598 000) < France (59 840 000) < Royaume-Uni (81 612 000)

b. Royaume-Uni (81 612 000) < Italie (96 005 000) < Allemagne (108 700 000)

c. Allemagne (108 700 000) < Japon (132 760 000) < Brésil (244 358 000)

7

Nombre qui précède	Nombre donné	Nombre qui suit
1 250 824	1 250 825	**1 250 826**
54 788 999	54 789 000	**54 789 001**
128 499 999	128 500 000	**128 500 001**
309 999 998	309 999 999	**310 000 000**
449 999 999	450 000 000	**450 000 001**

8 **a. 65 284 000** < 65 284 300 < **65 285 000**
b. 182 056 000 < 182 056 500 < **182 057 000**
c. 200 608 000 < 200 608 500 < **200 609 000**
d. 254 390 000 < 254 390 100 < **254 391 000**

9 **a. 46 500 000** < 46 528 200 < **46 600 000**
b. 258 600 000 < 258 602 540 < **258 700 000**
c. 285 300 000 < 285 360 770 < **285 400 000**
d. 565 500 000 < 565 560 650 < **565 600 000**

10 PROBLÈME

a. Chaque année, la France produit environ 910 800 000 tonnes de déchets. C'est entre **910** et **911** millions de tonnes.

b. 273 240 000 tonnes de déchets sont incinérées, soit entre **273 239** et **273 241** milliers de tonnes et 127 512 000 tonnes partent au compostage, soit entre **12 751** et **12 752** dizaines de milliers de tonnes.

11 PROBLÈME **a. 66 000 000** < 66 627 602 < **67 000 000**
b. 66 600 000 < 66 627 602 < **66 700 000**
c. 66 620 000 < 66 627 602 < **66 630 000**
d. 66 627 600 < 66 627 602 < **66 627 610**

DÉFI MATHS

a. écart = 10 000 000

b. flèches rouges : 150 000 000 – 165 000 000 – 185 000 000

Comparer et ranger les nombres jusqu'à 999 999 999

NOMBRES

p. 14-15 du manuel

Programme 2016

• Comparer, ranger, encadrer des grands nombres entiers.

Compétences travaillées

• Comparer et ranger les nombres jusqu'à 999 999 999.

La comparaison et le classement (ordre croissant/décroissant) des nombres sont des activités que les élèves pratiquent depuis le cycle 2, avec des nombres de plus en plus grands.
Cette leçon vise à vérifier les acquis des années précédentes.

Découverte collective de la notion

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche et faire lire à voix haute le nombre de visiteurs de chaque site.
Redéfinir collectivement les règles de comparaison des nombres.
→ *On compare de deux façons :*
– selon leur nombre de chiffres (le plus grand est celui qui en a le plus) ;
– en comparant les classes de nombres en partant de la gauche.

Questionner les élèves : « Quel site a compté le plus grand nombre de visiteurs ? » *Disneyland avec plus de 15 millions de visiteurs.*
« Quel site a compté le plus petit nombre de visiteurs ? » *Le Mont Saint-Michel avec plus de 1 million de visiteurs.*
Poser la première question. *On pourrait ranger le nombre de visiteurs de ces sites touristiques par ordre croissant ou décroissant.* « À quoi correspond l'ordre croissant ? » *Il s'agit de les classer du moins visité au plus visité.* « Et l'ordre décroissant ? » *Il s'agit de les classer du plus visité au moins visité.*

● On peut remarquer que ces nombres peuvent s'écrire sous la forme 7 100 milliers ou encore 71 centaines de milliers, puisqu'ils sont tous arrondis à la centaine de milliers près, ce qui peut faciliter les comparaisons.
15 600 mille (Disneyland) > 7 100 mille (Tour Eiffel) > 6 700 mille (Versailles) > 3 600 mille (Pompidou) > 1 300 mille (Saint-Michel)

● Lire la deuxième question : il s'agit d'intercaler un nombre entre deux autres. Questionner les élèves : « Lesquels de ces nombres sont plus grands que 8 800 000 ? *15 600 000. Le musée du Louvre est donc en seconde position des sites les plus visités.*

● Poursuivre la leçon en proposant l'exercice 7 p. 15. Une aide visuelle consiste à réécrire les nombres les uns sous les autres, en alignant bien les classes (avec puis sans tableau de numération).

● Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

• La difficulté peut provenir du nombre important de nombres à traiter. Aider les élèves à être méthodiques : repérer les nombres avec le plus grand nombre de chiffres, repérer ceux ayant le plus grand nombre de millions, si certains ont le même nombre de millions, les comparer entre eux, avant de traiter les autres… Barrer les nombres qui ont été traités.

• On rappellera le sens des signes < et > que certains élèves ont parfois du mal à mémoriser : la pointe du signe est vers le plus petit nombre.

Autres pistes d'activités

Remédiation : pour les élèves les plus en difficulté, proposer l'exercice 1. Ils pourront s'aider si besoin de la fiche **Matériel** *Tableau de numération (2).*

Problèmes : proposer les problèmes 10 et 11 p. 21. Les élèves pourront s'aider du tableau de numération.

Entrainement : par deux, les élèves écrivent un nombre à 9 chiffres ayant au moins 3 zéros à droite (ex. : 409 002 000). L'un d'eux écrit sur son ardoise le nombre qui précède, l'autre doit être capable de le formuler sans support écrit.

CD-Rom

→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Tableau de numération (2)
→ **Je retiens**
→ **Évaluation :** Les nombres entiers jusqu'à 999 999 999

1 ✶

a. 4$\boxed{5}$ 526 820 / 4$\boxed{6}$ 856 980

b. 3 $\boxed{6}$58 300 / 3 $\boxed{9}$87 562

c. 2$\boxed{0}$5 840 630 / 2$\boxed{5}$0 102 540

d. 580 103 $\boxed{5}$80 / 580 103 $\boxed{8}$50

e. 257 2$\boxed{5}$8 275 / 257 2$\boxed{8}$5 275

2 ✶

a. 25 625 800 < 110 258 900

b. 55 360 580 > 54 989 360

c. 870 003 200 > 87 330 620

d. 504 580 603 < 504 850 102

3 ✶✶

a. 30 500 100

b. 210 800 700

c. 310 112 010

d. 620 300 080

4 ✶✶ PROBLÈME

Sarah (3 050 800) > Simon (2 350 450) > Lise (2 250 350) > Emma (1 450 000)

a. C'est Sarah qui a eu le meilleur score. C'est Emma qui a eu le moins bon score.

b. Sarah a eu un score supérieur à 2 700 milliers.

5 ✶✶ PROBLÈME

a. Non, il y a plus de femmes que d'hommes : 32 291 287 < 34 336 315.

b. Les femmes sont moins nombreuses que les hommes parmi les moins de 20 ans : 8 003 875 < 8 391 583.

c. Les populations inférieures à 8 millions de personnes sont les hommes et les femmes de 65 ans et plus.

6 ✶✶✶

a. 4 250 000 > 4 millions + 25 milliers

b. 5 850 centaines + 8 millions = 8 585 000

c. 250 × 100 000 = 2 500 × 10 000

d. 15 250 milliers > 1 525 × 1 000

e. 365 × 100 000 = (36 × 1 000 000) + 500 000

7 ✶

a. 25 520 987 < 25 987 520 < 205 346 987 < 250 346 987 < 250 364 901 < 250 646 901

b. 705 203 508 < 705 203 580 < 705 230 580 < 750 203 580 < 750 230 058 < 750 230 508

8 ✶

a. 258 140 100 > 140 258 100 > 104 258 100 > 104 258 001 > 258 140 > 140 258

b. 110 101 110 > 110 101 101 > 101 110 110 > 101 110 101 > 101 101 101 > 11 101 101

9 ✶✶ PROBLÈME

33 763 533 (Rial) > 24 662 700 (Dong) > 15 032 030 (Roupie) > 3 693 866 (Shilling) > 3 620 333 (Ariary) > 3 333 333 (Peso)

10 ✶✶

a. 52 350 254 < 52 355 268 < 52 355 602 < 52 355 682 < **52 355 698** < 53 255 682

b. **102 800 010** < 102 800 100 < 102 810 000 < 102 810 060 < 102 810 600 < 120 810 900

c. 890 200 300 < **890 250 900** < 890 300 200 < 890 300 500 < 890 300 700 < 890 350 000

11 ✶✶✶

cent-millions-trois-mille-six < cent-millions-six-mille-trois < cent-trois-millions-mille-six < cent-trois-millions-six-mille < cent-six-millions-mille-trois < cent-six-millions-trois-mille < trois-cent-millions-mille-six < trois-cent-millions-six-mille < trois-cent-six-millions-mille < six-cent-millions-mille-trois < six-cent-millions-trois-mille < six-cent-trois-millions-mille

DÉFI MATHS

820 650 500 > 802 560 500 > 802 500 500 > 104 159 000 > 102 850 500 > 102 508 500

(820 650 500 + 102 508 500) – 104 159 000 = 819 000 000

En 2015, 819 millions de pizzas ont été consommées.

Connaitre les nombres jusqu'aux milliards

p. 16-17 du manuel

Programme 2016

• Composer, décomposer les grands nombres entiers, en utilisant des regroupements par milliers.
• Comprendre et appliquer les règles de la numération aux grands nombres (jusqu'à 12 chiffres).
• Comparer, ranger, encadrer des grands nombres entiers.

Compétences travaillées

• Lire, écrire, encadrer, comparer et ranger les nombres jusqu'aux milliards.

On aborde ici la lecture et l'écriture des grands nombres, ce qui demande de bien connaitre l'ordre des classes : milliards, millions, milliers, unités.
Si le système de numération décimale est bien acquis, cette leçon ne présente pas de difficulté majeure. La gêne peut venir du nombre important de chiffres composant les grands nombres. On insistera encore davantage sur le groupement des chiffres par 3, pour pouvoir lire et écrire ces grands nombres plus facilement.

Découverte collective de la notion

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Demander aux élèves de répondre sur leur ardoise ou leur cahier de recherche à la première question. Il s'agit donc d'écrire les nombres en lettres.
Corriger collectivement, en veillant au respect des règles orthographiques.
Il se peut que certains élèves parlent de « mille millions » plutôt que de « milliards ». Cette dénomination n'est pas erronée, mais on lui préfèrera celle de « milliards ».
Faire repérer le plus petit nombre (celui qui a le moins de chiffres), et le plus grand (celui qui a le plus grand nombre de milliards).
Demander aux élèves de répondre sur ardoise à la deuxième question : *les planètes pourraient être rangées de la plus proche à la plus éloignée de la Terre*. Cela revient à classer les distances de la plus petite à la plus grande.
Laisser les élèves chercher et corriger collectivement.

● Faire observer que les distances sont toutes arrondies au million près, sauf la distance de Jupiter à la Terre.
Faire encadrer l'un des nombres :
– au milliard près ;
– au million près.

● Faire trouver le nombre de centaines de millions, le nombre de dizaines de millions, le nombre de millions, etc.
Demander de trouver les chiffres des centaines de millions, des dizaines de millions, des millions.

● Poursuivre la leçon avec l'exercice 1 p. 16.
Les exercices 6 et 7 p. 17 permettront de travailler l'encadrement des nombres.

● Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

La difficulté peut venir à nouveau des zéros intercalés. On pourra s'aider au début en plaçant ces nombres dans le *Tableau de numération (3)* Matériel.
Insister encore sur la distinction entre le chiffre des unités de millions et le nombre de millions, le chiffre des dizaines de millions et le nombre de dizaines de millions.

Autres pistes d'activités

Ritualiser le travail sur les nombres. Du lundi au jeudi, dicter un nombre. Les élèves doivent :
- l'écrire en chiffres ;
- l'écrire en lettres ;
- l'encadrer au milliard près, au million près, etc.
- identifier le chiffre des dizaines de chaque classe ;
- trouver le nombre de dizaines de milliards, de millions, de milliers et d'unités ;
- trouver le nombre qui précède, le nombre qui suit.

Chaque vendredi, les nombres étudiés en début de semaine peuvent être rangés par ordre croissant, placés sur une demi-droite (qui sera d'abord graduée, puis progressivement sans graduations).

Entrainement : pour les élèves les plus à l'aise, proposer l'exercice 12 p. 21 qui permet de travailler les grands nombres à travers la lecture d'un graphique.

CD-Rom
→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Tableau de numération (3)
→ **Je retiens**
→ **Évaluation :** Les nombres entiers jusqu'aux milliards

1 ✶

a. 13 258 256 478
c. 123 456 789
d. 1 596 367 452
f. 702 520 234

2 ✶

a. cinq-milliards-six-cent-vingt-cinq-millions-cent-vingt-mille-trois-cents

b. soixante-quinze-milliards-cinq-cent-mille-huit-cent-vingt

c. huit-milliards-deux-cent-cinquante-quatre-millions-cent-cinquante-huit

d. sept-milliards-deux-cent-cinquante-millions-cent-mille-sept-cent-soixante-deux

e. douze-milliards-cinq-cent-quarante-cinq-millions-deux-cent-quatre-vingt-mille

f. six-milliards-cinquante-mille-vingt

3 ✶✶

a. 8 100 201 700

b. 120 120 000 120

c. 30 050 010 095

d. 133 000 600 025

4 ✶✶ 100 000 208 013 : 7 zéros

5 ✶✶✶ 65 050 005 620 : soixante-cinq-milliards-cinquante-millions-cinq-mille-six-cent-vingt

6 ✶

a. 2 000 000 000 < 2 582 120 300 < **3 000 000 000**

b. 289 000 000 000 < 289 250 100 400 < **290 000 000 000**

c. 49 000 000 000 < 49 025 565 100 < **50 000 000 000**

d. 700 000 000 000 < 700 123 546 500 < **701 000 000 000**

7 ✶✶

a. 2 582 000 000 < 2 582 120 300 < **2 583 000 000**

289 250 000 000 < 289 250 100 400 < **289 251 000 000**

49 025 000 000 < 49 025 565 100 < **49 026 000 000**

700 123 000 000 < 700 123 546 500 < **700 124 000 000**

b. 2 582 120 000 < 2 582 120 300 < **2 582 121 000**

289 250 100 000 < 289 250 100 400 < **289 250 101 000**

49 025 565 000 < 49 025 565 100 < **49 025 566 000**

700 123 546 000 < 700 123 546 500 < **700 123 547 000**

8 ✶✶ PROBLÈME

a. 1 300 000 000 < 1 378 536 122 < **1 400 000 000**

b. 1 370 000 000 < 1 378 536 122 < **1 380 000 000**

c. 1 378 000 000 < 1 378 536 122 < **1 379 000 000**

d. 1 378 500 000 < 1 378 536 122 < **1 378 600 000**

e. 1 378 530 000 < 1 378 536 122 < **1 378 540 000**

9 ✶✶✶ PROBLÈME

1 378 536 122 + (4 × 3 000 000) = 1 390 536 122
En 2020, la population de la Chine sera de 1 390 536 122 habitants.
1 300 000 000 < 1 390 536 122 < **1 400 000 000**
1 390 500 000 < 1 390 536 122 < **1 390 600 000**

1 378 536 122 + (34 × 3 000 000) = 1 480 536 122
En 2050, la population de la Chine sera de 1 480 536 122 habitants.
1 400 000 000 < 1 480 536 122 < **1 500 000 000**
1 480 500 000 < 1 480 536 122 < **1 480 600 000**

10 ✶✶✶

Nombre qui précède	Nombre donné	Nombre qui suit
8 122 999 999	8 123 000 000	**8 123 000 001**
999 999 999	1 000 000 000	**1 000 000 001**
639 999 998	639 999 999	**640 000 000**
2 360 499 999	2 360 500 000	**2 360 500 001**
6 499 999 999	6 500 000 000	**6 500 000 001**

11 ✶

2 500 250 160 **>** 2 250 500 160
32 000 850 750 **>** 23 850 750 000
63 852 630 000 **>** 63 582 630 000
5 462 857 236 **<** 5 462 875 236

12 ✶✶

a. 200 650 300 000 > 200 300 000 650 > 20 650 300 000 > 20 000 650 300 > 2 650 500 300 > 2 650 300 500

b. 150 000 500 000 > 15 500 500 500 > 15 500 500 000 > 15 000 500 500 > 15 000 500 000 > 15 500 000

13 ✶✶✶ PROBLÈME 82 668 000 000 < 83 999 000 000 < 84 300 000 000 < 86 294 000 000

DÉFI MATHS

Le nombre est 1 000 × 1 000 000 × 1 000 = 1 000 000 000 000.

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 ✶

a. 5 **b.** 25 **c.** 3 **d.** 2 583

2 ✶

a. deux-cent-huit-mille-cent-quatre-vingt-quinze

b. 911 080

c. 700 138

d. huit-cent-soixante-douze-mille-neuf-cent-six

3 ✶

Mer Caspienne : 371 000 = (3 × 100 000) + (7 × 10 000) + (1 × 1 000)
Michigan : 117 702 = (1 × 100 000) + (1 × 10 000) + (7 × 1 000) + (7 × 100) + 2
Victoria : 69 485 = (6 × 10 000) + (9 × 1 000) + (4 × 100) + (8 × 10) + 5
Tanganyika : 32 890 = (3 × 10 000) + (2 × 1 000) + (8 × 100) + (9 × 10)
De l'Ours : 31 080 = (3 × 10 000) + (1 × 1 000) + (8 × 10)

4 ✶✶

a. 250 805 **b.** 605 034 **c.** 127 554 **d.** 760 395

5 ✶✶

a. 280 530 **>** 258 300

b. 63 × 10 000 **=** 630 × 1 000

c. 673 008 **<** 673 780

d. 5 000 + 500 + 400 000 **<** 450 000

6 ✶✶

a. 365 000 < 365 231 < **366 000**

b. 479 000 < 479 150 < **480 000**

c. 708 000 < 708 999 < **709 000**

d. 800 000 < 800 568 < **801 000**

e. 400 000 < 400 500 < **401 000**

f. 599 000 < 599 100 < **600 000**

7 ✶✶✶

a. 425 030 < 425 500 < 452 003 < 452 030 < 452 300 < 524 020 < 524 200 < 542 020

b. 780 320 > 780 302 > 780 230 > 780 203 > 780 032 > 708 320 > 708 302 > 708 032

8 ✶✶✶

a. 540 080 **b.** 752 500 **c.** 324 506 **d.** 900 909

9 ✶

a. neuf-millions-sept-cent-quatre-vingt-cinq-mille-cent

b. 300 045 137

c. sept-cent-huit-millions-cent-cinq-mille-trois-cent-neuf

d. 120 100 000

e. huit-cent-cinquante-millions-vingt-trois-mille-six-cent-quatre-vingt-onze

f. 95 120 316

10 ✶

a. 8 300 985 = (8 × 1 000 000) + (3 × 100 000) + (9 × 100) + (8 × 10) + 5

b. 870 008 930 = (8 × 100 000 000) + (7 × 10 000 000) + (8 × 1 000) + (9 × 100) + (3 × 10)

c. 600 610 300 = (6 × 100 000 000) + (6 × 100 000) + (1 × 10 000) + (3 × 100)

d. 75 020 312 = (7 × 10 000 000) + (5 × 1 000 000) + (2 × 10 000) + (3 × 100) + (1 × 10) + 2

e. 250 300 020 = (2 × 100 000 000) + (5 × 10 000 000) + (3 × 100 000) + (2 × 10)

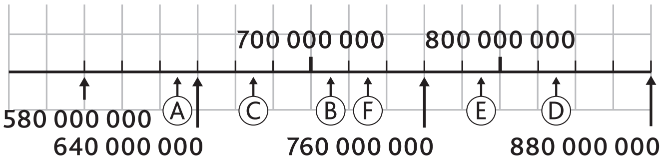
f. 930 360 800 = (9 × 100 000 000) + (3 × 10 000 000) + (3 × 100 000) + (6 × 10 000) + (8 × 100)

11 ✶✶ PROBLÈME

Dix jours plus tard, les fourmis sont 550 × 100 = 55 000.
Dix mois plus tard, elles sont 55 000 × 1 000 = 55 000 000.
Cette colonie compte 55 000 000 fourmis au bout de ces dix mois.

12 Le plus petit nombre à 9 chiffres est 102 345 679 : cent-deux-millions-trois-cent-quarante-cinq-mille-six-cent-soixante-dix-neuf.
Le plus grand nombre à 9 chiffres est 976 543 210 : neuf-cent-soixante-seize-millions-cinq-cent-quarante-trois-mille-deux-cent-dix.

13



14

a. 270 000 000 < 278 256 120 < **280 000 000**
278 000 000 < 278 256 120 < **279 000 000**

b. 800 000 000 < 806 025 450 < **810 000 000**
806 000 000 < 806 025 450 < **807 000 000**

c. 70 000 000 < 76 253 500 < **80 000 000**
76 000 000 < 76 253 500 < **77 000 000**

d. 650 000 000 < 650 120 500 < **660 000 000**
650 000 000 < 650 120 500 < **651 000 000**

e. 680 000 000 < 687 265 300 < **690 000 000**
687 000 000 < 687 265 300 < **688 000 000**

f. 190 000 000 < 198 500 500 < **200 000 000**
198 000 000 < 198 500 500 < **199 000 000**

15

254 200 300 **>** 245 200 300
570 030 600 **<** 570 300 600
(120 × 100 000) + 650 **=** 12 000 650
530 500 500 **>** 500 050 500 + 30 000 000

16 PROBLÈME

a. Léa part de la gare de l'Est : 30 800 000 est le plus petit nombre.
Léo part de la gare Saint Lazare :
100 000 000 < 105 500 000 < 150 000 000.
Tom part de la gare de Montparnasse :
53 800 000 < 60 000 000.

b. Donc, Elsa part de la gare du Nord.

17

a. 3 000 250 < 3 250 600 < 6 325 000 < 6 532 500 < 23 050 000 < 32 500 000

b. 28 562 030 > 28 256 300 > 28 256 030 > 22 650 328 > 22 605 382 > 22 560 382

18 PROBLÈME

a. Tokyo (35 494 000) > Bombay (21 869 000) > Mexico (21 568 000) > São Paulo (20 535 000) > New York (19 876 000) > Pékin (19 000 000)

b. 21 000 000 < 21 568 000 < **22 000 000**
19 000 000 < 19 876 000 < **20 000 000**
21 000 000 < 21 869 000 < **22 000 000**
20 000 000 < 20 535 000 < **21 000 000**
35 000 000 < 35 494 000 < **36 000 000**
18 000 000 < 19 000 000 < **20 000 000**

21 567 000 < 21 568 000 < **21 569 000**
19 875 000 < 19 876 000 < **19 877 000**
21 868 000 < 21 869 000 < **21 870 000**
20 534 000 < 20 535 000 < **20 536 000**
35 493 000 < 35 494 000 < **35 495 000**
18 999 000 < 19 000 000 < **19 001 000**

19

a. un-milliard-quatre-cent-cinquante-millions-six-cent-mille-huit-cents

b. 2 010 120 135

c. 6 000 350 000

20

a. 5 700 005 020 = 5 milliards 700 millions 5 mille 20

1 005 020 070 = 1 milliard 5 millions 20 mille 70

4 500 008 000 = 4 milliards 500 millions 8 mille

2 070 630 002 = 2 milliards 70 millions 630 mille 2

b. 5 700 005 020 > 4 500 008 000 > 2 070 630 002 > 1 005 020 070

21

Ce nombre est 9 925 millions.

Je résous des problèmes

Programme 2016

Dans les programmes 2016, la résolution de problèmes constitue le critère principal de la maitrise des connaissances dans tous les domaines des mathématiques, mais elle est également le moyen d'en assurer une appropriation qui en garantit le sens.
Elle ne fait donc plus l'objet d'un domaine particulier comme dans ceux de 2008 (l'organisation et la gestion de données) : les situations problème s'incluent dans tous les domaines mathématiques mais aussi en prenant appui transversalement sur d'autres enseignements, de la vie de classe ou de la vie courante.

Compétences travaillées

Cette double page permet de travailler les nombres à travers des situations progressives en croisant les compétences suivantes :
- Connaitre et utiliser les grands nombres.
- Prélever et organiser les informations nécessaires à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas.

CORRIGÉS DES PROBLÈMES

1 ✶

Léa 710 825 > Kévin 701 825 > Tom 700 825
C'est Léa qui a gagné.

2 ✶

Elle a raison car 4 900 + 5 100 = 10 000, donc 4 916 + 5 124 > 10 000.

3 ✶

a. Maeva s'est rendue sur l'ile de La Réunion : 450 000 < 471 300 < 480 000

b. Mathis s'est rendu sur l'ile de la Martinique : 496 500 est le plus grand nombre.

Alix s'est rendu en Polynésie française : 162 776 est le plus petit nombre.

c. Mia s'est rendue sur l'ile de la Guadeloupe : 417 800

4 ✶

a. Vrai **b.** Faux **c.** Vrai **d.** Faux

5 ✶

(3 × 10 000 000) + (1 × 5 000 000) + (4 × 1 000 000) + 500 000 = 39 500 000 ampoules
1 000 000 + 500 000 + 100 000 + 80 000 + 10 000 + (6 × 60) = 1 690 360 ampoules

6 ✶✶

a. Les départements de la Corrèze (240 781) et de la Creuse (120 872) ont moins de 250 000 habitants.

b. Creuse (5 565 km²) < Corrèze (5 875 km²) < Charente (5 956 km²) < Deux-Sèvres (5 999 km²) < Vienne (6 990 km²) < Landes (9 243 km²)

c. Deux-Sèvres (371 248) < Haute-Vienne (375 856) < Landes (397 226)
Corrèze (240 781) < Lot-et-Garonne (333 180) < Charente (353 482)

7 ✶✶

a. 2 050 000

b. 2 500 000

c. 2 005 000

d. 2 000 050

e. 2 000 500
2 000 050 < 2 000 500 < 2 005 000 < 2 050 000 < 2 500 000

8 ✶✶

a. Faux : 149 597 890 < 150 000 000

b. Vrai : 149 597 000 < 149 597 890 < 149 598 000

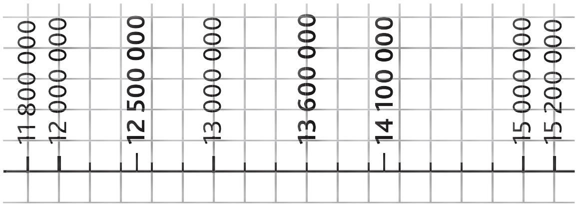
c. Faux : 149 590 000 < 149 597 890 < 149 600 000

9

a. 12 500 000

b. 14 100 000

c. 13 600 000



10

a. Les films *Avatar*, *Les Bronzés 3* et *Star Wars* ont eu plus de 10 350 milliers de spectateurs.

b. Les films *Les Bronzés 3* et *Taxi 2* ont eu entre 1 030 et 1 040 dizaines de milliers de spectateurs.

11

a. Les villes de Jakarta et de Tokyo ont plus de 30 millions d'habitants.

b. Les villes de Karachi, New York et Shanghai ont moins de 25 000 000 habitants.

c. New York (23 723 696) < Manille (24 197 302) < Shanghai (24 256 800)

d. New York (23 723 696) < Shanghai (24 256 800) < Karachi (24 475 231) < Séoul (25 620 552) < Jakarta (30 326 103) < Tokyo (42 796 714)

12

a. Le nombre de messages envoyés a dépassé les 50 milliards 500 millions au cours du 1er et du 4^{e} trimestre.

b. Le nombre de messages envoyés a été inférieur à 50 milliards au cours du 3^{e} trimestre.

13

Il peut essayer : 10 790 – 10 792 – 10 794 – 10 796 – 10 798 – 10 970 – 10 972 – 10 974 – 10 976 et 10 978.

14

8 000 00**5** – 8 000 01**5** – 8 000 02**5** – 8 000 03**5** – 8 000 04**5** – 8 000 0**5**0 – 8 000 0**5**1 – 8 000 0**5**2 – 8 000 0**5**3 – 8 000 0**5**4 – 8 000 0**55** – 8 000 0**5**6 – 8 000 0**5**7 – 8 000 0**5**8 – 8 000 0**5**9 – 8 000 06**5** – 8 000 07**5** – 8 000 08**5** – 8 000 09**5** : 20 fois

Désigner et représenter les fractions simples

p. 22-23 du manuel

Programme 2016

• Comprendre et utiliser la notion de fractions simples.

Compétences travaillées

• Lire, nommer, désigner, représenter des fractions.

L'étude des fractions a débuté au CM1. Elle marque une étape importante avant le passage à l'apprentissage des nombres décimaux. Dans un premier temps, le travail portera sur les fractions inférieures à l'unité.
Cette leçon permettra de rappeler le vocabulaire spécifique aux fractions : demi, tiers, etc.

Découverte collective de la notion

● Reproduire la situation de recherche au tableau.
Questionner les élèves : « On a demandé de peindre la moitié du tableau en rouge, la consigne a-t-elle été respectée ? »
→ *Le premier tableau a été partagé en 2 parties égales, et l'une de ces deux parties a bien été peinte en rouge.*
→ *Le second tableau a été partagé en 4 parties égales, et 2 parties ont été peintes en rouge, ce qui représente bien la moitié.*
→ *Le troisième tableau a été partagé en 10 parties, et 5 parties ont été peintes en rouge, soit la moitié.*

● Questionner les élèves : « Pour chacun de ces tableaux, comment écrire la fraction correspondant à la partie peinte en rouge ?» $\frac{1}{2}$; $\frac{2}{4}$; $\frac{5}{10}$. En déduire que $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{5}{10}$.

● Proposer aux élèves la fiche **Matériel** *Représentations de fractions (1)*, et leur demander de trouver des moitiés de cercles pour en déduire d'autres équivalences : $\frac{6}{12}$; $\frac{3}{6}$; $\frac{8}{16}$.

Écrire les fractions au tableau. Questionner les élèves : « Comment s'appelle le nombre écrit au-dessus de la barre de fraction ? Celui écrit en dessous ? » *Le numérateur et le dénominateur.*

● Poser la seconde question.
→ *Tableau 1 : le bleu représente $\frac{1}{2}$ du tableau.*
→ *Tableau 2 : $\frac{1}{4}$ bleu, $\frac{1}{4}$ vert.*
→ *Tableau 3 : $\frac{2}{10}$ bleu, $\frac{3}{10}$ vert.*

● Proposer une dictée sur ardoise de fractions, l'objectif étant de vérifier que le vocabulaire des fractions est acquis : demi, tiers, quart, dixième…

● Poursuivre la leçon avec les exercices 4 et 9 p. 23.

● Lire collectivement la leçon.

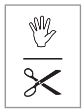
Difficultés éventuelles

Les notions de $\frac{1}{2}$ et de $\frac{1}{4}$ sont généralement connues des élèves. Les autres fractions peuvent rester une notion plus abstraite pour eux : on s'appuiera sur le travail de représentation et de manipulation de bandes et de droites graduées.

Autres pistes d'activités

Prolongement : le partage de galettes ou de tartes est une occasion concrète et ludique de revoir les fractions simples.

Remédiation : si certains élèves confondent numérateur et dénominateur, réaliser un affichage avec les symboles suivants :



La main symbolise le nombre de parts que l'on prend, les ciseaux symbolisent le partage.

Vie quotidienne : demander aux élèves de trouver des situations de la vie courante où l'on utilise des fractions, ou leur en proposer et les faire représenter.
Ex. : $\frac{1}{4}$ d'heure, $\frac{1}{2}$ baguette.

Entrainement : multiplier les exercices avec les fiches **Matériel** *Représentations de fractions (2) et (3)* pour travailler notamment sur les fractions d'un segment, d'un rectangle.

CD-Rom
→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Représentations de fractions (1), (2), (3)
→ **Évaluation :** Les fractions (1)

1

a. $\frac{1}{3}$ **b.** $\frac{3}{5}$ **c.** $\frac{4}{10}$ **d.** $\frac{2}{3}$ **e.** $\frac{1}{2}$ **f.** $\frac{2}{4}$ **g.** $\frac{6}{8}$ **h.** $\frac{3}{7}$

2

a. trois dixièmes
b. deux tiers
c. cinq demis
d. cinq quarts
e. sept tiers
f. trois quarts
g. trois demis
h. neuf dixièmes
i. quatre tiers

3 PROBLÈME

$\frac{6}{10} + \frac{2}{10} + \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{10}} = 1$

Les bandes dessinées représentent les $\frac{2}{10}$ de la bibliothèque d'Alexia.

4

a. $\frac{4}{9}$ **b.** $\frac{5}{12}$ **c.** $\frac{3}{9}$ ou $\frac{1}{3}$ **d.** $\frac{6}{12}$ ou $\frac{1}{2}$

5 PROBLÈME

Le bouquet est composé de 12 fleurs.

a. Les fleurs bleues représentent $\frac{3}{12}$ ou $\frac{1}{4}$.

b. Les fleurs rouges représentent $\frac{4}{12}$ ou $\frac{1}{3}$.

c. Les fleurs jaunes représentent $\frac{2}{12}$ ou $\frac{1}{6}$.

d. Les fleurs roses représentent $\frac{3}{12}$ ou $\frac{1}{4}$.

6

a. $\frac{3}{6}$ ou $\frac{1}{2}$ **b.** $\frac{4}{10}$ ou $\frac{2}{5}$ **c.** $\frac{2}{10}$ ou $\frac{1}{5}$ **d.** $\frac{2}{6}$ ou $\frac{1}{3}$ **e.** $\frac{1}{3}$ **f.** $\frac{6}{6}$ ou 1

7

a. Partie bleue : $\frac{3}{16}$;

partie rouge : $\frac{4}{16}$ ou $\frac{2}{8}$ ou $\frac{1}{4}$;

partie jaune : $\frac{2}{16}$ ou $\frac{1}{8}$;

partie violette : $\frac{3}{16}$.

b. La partie non colorée correspond à $\frac{4}{16}$ ou $\frac{2}{8}$ ou $\frac{1}{4}$.

8

Bleu = 6 carreaux ; rouge = 8 carreaux ; jaune = 2 carreaux ; vert = 4 carreaux

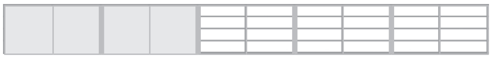
$24 - (6 + 8 + 2 + 4) = 4$

La partie non colorée correspond à $\frac{4}{24}$ ou à $\frac{2}{12}$ ou à $\frac{1}{6}$ de la bande.

9

a.

b.



c.

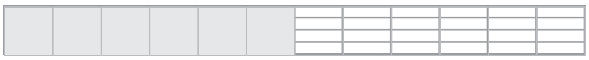
d.

10

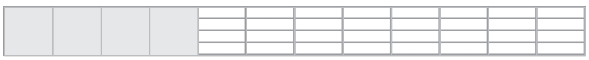
a.

b.

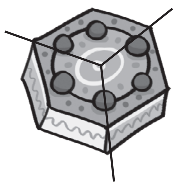
c.



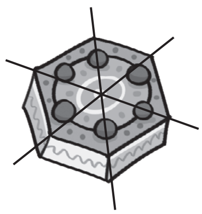
d.



DÉFI MATHS



Chaque part correspond à $\frac{1}{3}$ du gâteau.



Chaque part correspond à $\frac{1}{6}$ du gâteau.

Utiliser des fractions dans des situations de partage et de mesure

p. 24-25 du manuel

Programme 2016

• Comprendre et utiliser la notion de fractions simples.

Compétences travaillées

• Utiliser les fractions dans des situations de partage.
• Utiliser les fractions dans des situations de mesure.

Cette leçon permet une application concrète des notions abstraites vues auparavant. Les fractions sont utilisées dans des situations de la vie courante, dans un contexte de mesure de différentes grandeurs.
Pour aborder cette leçon, les élèves doivent déjà bien connaitre les équivalences simples de mesures (1 kg = 1 000 g, 1 L = 100 cL = 1 000 mL, 1 h = 60 min, 1 min = 60 s).

Découverte collective de la notion

● Découvrir collectivement la situation de recherche. Faire observer que certaines mesures sont en litres (eau et lait) et d'autres en grammes (farine). Faire rappeler les correspondances :
– 1 kg = 1 000 g
– 1 L = 1 000 mL

● Distribuer la fiche **Cherchons**, et demander aux élèves de représenter $\frac{1}{4}$ de litre sur le premier verre. À l'aide des petits carreaux, les élèves placent les graduations en cL et déterminent la quantité d'eau et de lait en cL nécessaire pour réaliser cette recette.
Faire de même pour la quantité de farine (250 g) et leur demander de déterminer quelle fraction de 1 kg cela représente.

● Pour répondre à la troisième question, présenter le problème à l'aide d'un tableau :

	Pour 24 crêpes	Pour 72 crêpes
Farine (g)	250	
Eau (L)	$\frac{1}{4}$	
Lait (L)	$\frac{1}{4}$	
Sucre (cas)	1	
Sel (cac)	1	
Œufs	3	

Compléter collectivement le tableau après avoir fait observer que la quantité de crêpes a été multipliée par 3.

● Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

Les situations de partage du quotidien font appel à des grandeurs usuelles. Il est donc indispensable que les conversions d'unités soient maitrisées.
Les notions d'heures et de minutes nécessitent une attention particulière puisque ces mesures n'utilisent pas la base décimale, mais une base sexagésimale. Si $\frac{1}{10}$ de litre = 10 cL, $\frac{1}{10}$ d'heure = 6 minutes, et non 10 minutes.

Autres pistes d'activités

Prolongement de l'exercice : à partir de la situation de recherche, demander aux élèves de déterminer la liste des ingrédients et le nombre de crêpes obtenus si on utilise 1 kg de farine.

Manipulation : apporter en classe une tablette de chocolat (ou deux si la classe compte plus de 23 élèves). Présenter la situation aux élèves : la tablette compte 24 morceaux.
Combien de morceaux représentent $\frac{1}{4}$ de la tablette ? $\frac{1}{6}$? $\frac{1}{8}$? $\frac{3}{8}$? Etc.
Distribuer un morceau par élève, et déguster le 24e !

Lecture de l'heure : pour faire le lien avec la lecture de l'heure ($\frac{1}{4}$ d'heure, $\frac{1}{2}$ heure, $\frac{3}{4}$ d'heure), il peut être intéressant d'utiliser une horloge pour colorier les quarts correspondants.

Entrainement : multiplier les exercices avec les fiches **Matériel** *Représentation de fractions (1), (2) et (3)*.

CD-Rom
→ **Cherchons**
→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Représentation de fractions (1), (2) et (3)
→ **Je retiens**

1 ✶ Horloge : $\frac{1}{2}$ h ; verre doseur : $\frac{1}{4}$ L ; tarte : $\frac{6}{8}$ ou $\frac{3}{4}$.

2 ✶ PROBLÈME

a. S'ils sont 4, la part de chacun sera de $\frac{1}{4}$.

b. S'ils sont 6, la part de chacun sera de $\frac{1}{6}$.

c. S'ils sont 8, la part de chacun sera de $\frac{1}{8}$.

d. S'ils sont 12, la part de chacun sera de $\frac{1}{12}$.

3 ✶✶ PROBLÈME

$\frac{1}{3}$ des 27 élèves ont une console de jeux : 27 : 3 = 9 élèves.

27 – 9 = 18.
18 élèves n'ont pas de console de jeux.

4 ✶✶ PROBLÈME

a. 120 : 2 = 60 60 chambres restent libres.

b. 120 : 3 = 40   120 – 40 = 80
40 chambres sont occupées, donc 80 chambres restent libres.

c. 120 : 4 = 30   120 – 30 = 90
30 chambres sont occupées, donc 90 chambres restent libres.

d. $\frac{1}{4}$ des chambres restent libres, donc 30 chambres sont libres.

5 ✶✶ PROBLÈME

a. 80 : 2 = 40   Il en distribue 40.

b. 80 : 4 = 20   Il en distribue 20.

c. 80 : 8 = 10   Il en distribue 10.

d. 80 : 10 = 8   Il en distribue 8.

6 ✶✶ PROBLÈME

a. 270 : 3 = 90   90 × 2 = 180
180 élèves mangent à la cantine.

b. 270 : 3 = 90
90 élèves restent à l'étude.

c. 180 : 10 = 18
18 élèves sont absents

180 – 18 = 162
162 élèves mangeront à la cantine.

7 ✶

a.

b. $\frac{1}{4}$ du segment n'est pas colorié.

8 ✶

a. et C   **b.** et A   **c.** et D   **d.** et B

9 ✶

a. $\frac{1}{4}$ de kg = 250 g   **c.** $\frac{1}{2}$ kg = 500 g

b. $\frac{3}{4}$ de kg = 750 g   **d.** $\frac{1}{10}$ de kg = 100 g

10 ✶ PROBLÈME

Scott a passé 45 min à faire ses devoirs, 30 min à jouer sur sa console et 15 min à prendre son gouter.

11 ✶✶ PROBLÈME

360 : 3 = 120
120 kg sont invendables.

360 – 120 = 240
Il peut vendre 240 kg de tomates.

12 ✶✶ PROBLÈME

$\frac{3}{10}$ de jus d'orange + $\frac{1}{10}$ de jus de citron + $\mathbf{\frac{6}{10}}$ **d'eau** = 1 L

Je dois ajouter $\frac{6}{10}$ d'eau ou 60 cL.

13 ✶✶✶ PROBLÈME

a. 30 : 3 = 10   10 × 2 = 20

Ils vont marcher 20 km en forêt.

b. 30 : 3 = 10

Flora a parcouru 10 km avant de faire une pause.

30 : 5 = 6

Léa a parcouru 6 km avant de faire une pause.

30 : 10 = 3   3 × 3 = 9

Amine a parcouru 9 km avant de faire une pause.

30 : 6 = 5

Léon a parcouru 5 km avant de faire une pause.

DÉFI MATHS

256 : 4 = 64   256 + 64 = 320

Au bout d'une minute, elle pèse 320 g.

320 : 4 = 80   320 + 80 = 400

Au bout de 2 minutes, elle pèse 400 g.

400 : 4 = 100   400 + 100 = 500

Au bout de 3 minutes, elle pèse 500 g.

500 : 4 = 125   500 + 125 = 625

Au bout de 4 minutes, elle pèse 625 g.

Repérer, placer et encadrer des fractions simples sur une demi-droite graduée

NOMBRES

p. 26-27 du manuel

Programme 2016

- Repérer et placer des fractions sur une demi-droite graduée adaptée.

Compétences travaillées

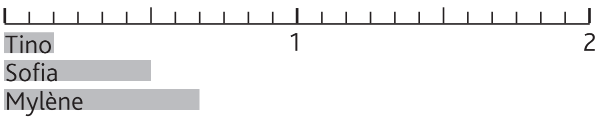
- Repérer une fraction sur une demi-droite graduée.
- Placer une fraction sur une demi-droite graduée.
- Encadrer une fraction.

La représentation d'une fraction sur une demi-droite graduée est une notion déjà travaillée au CM1.
L'utilisation d'une demi-droite graduée pour représenter des fractions simples est très utile pour ordonner et comparer des fractions dont le dénominateur n'est pas commun. La demi-droite graduée permet également d'avoir une nouvelle représentation des fractions supérieures à l'unité. L'encadrement de ces fractions entre deux entiers en est facilité.
Cette forme de représentation permettra également d'aborder les fractions décimales par la suite.

Découverte collective de la notion

● Découvrir collectivement la situation de recherche. Pour répondre à la première question, faire observer aux élèves la demi-droite graduée représentée sous la platebande de fleurs. Distribuer la fiche **Cherchons** et reproduire trois fois cette demi-droite graduée au tableau.

● Demander aux élèves de représenter la fraction de roses de chaque enfant sur leur demi-droite graduée.
Tino : $\frac{1}{6}$, Sofia : $\frac{1}{2}$ et Mylène : $\frac{8}{12}$: la difficulté est évidente car les dénominateurs sont différents.
Faire repérer l'unité : ici $1 = \frac{12}{12}$ et proposer de trouver les équivalences en douzièmes.
Les représentations des fractions de Sofia et de Mylène ne devraient pas poser problème.
Pour Tino, laisser les élèves proposer des solutions pour les amener à l'équivalence : $\frac{1}{6} = \frac{2}{12}$
Corriger collectivement.



Demander aux élèves d'encadrer ces fractions entre deux entiers consécutifs, en s'aidant de la demi-droite graduée :

$$0 < \frac{2}{12} < 1 \qquad 0 < \frac{6}{12} < 1 \qquad 0 < \frac{8}{12} < 1$$

● Poursuivre le travail en représentant sur chaque demi-droite graduée les autres fractions de fleurs.

Pour Tino	Pour Sofia	Pour Mylène
iris : $\frac{1}{4} = \frac{3}{12}$; Tournesols : $\frac{1}{2} = \frac{6}{12}$	Iris : $\frac{1}{3} = \frac{4}{12}$	Iris : $\frac{5}{12}$; Tournesols : $\frac{1}{6} = \frac{2}{12}$

Questionner les élèves :
« Pour chacun des enfants, quelle fraction de la platebande représente l'ensemble des fleurs ? »

Tino : $\frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{3}{12} + \frac{2}{12} + \frac{6}{12} = \frac{11}{12}$

Sofia : $\frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{4}{12} + \frac{6}{12} = \frac{10}{12}$

Mylène : $\frac{5}{12} + \frac{8}{12} + \frac{1}{6} = \frac{5}{12} + \frac{8}{12} + \frac{2}{12} = \frac{15}{12}$

Encadrer ces fractions entre deux entiers consécutifs :

$$1 < \frac{11}{12} < 2 \qquad 0 < \frac{10}{12} < 1 \qquad 1 < \frac{15}{12} < 2$$

● Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

• L'une des difficultés est de traiter des fractions dont les dénominateurs sont différents sur une même demi-droite graduée. Proposer aux élèves de traiter collectivement ou en petits groupes l'exercice 5 p. 27.
• Par ailleurs, il est indispensable de se référer à l'unité. Dans les exercices, demander aux élèves de l'identifier pour repérer si la fraction à placer est supérieure ou inférieure à 1.

Autres pistes d'activités

Manipulation : donner une bande de papier et la faire plier en 2, puis en 4, en 8 et faire écrire sur chaque pli la fraction correspondante.
Entrainement : multiplier les exercices avec les fiches **Matériel** *Droites graduées (1) et (2).*

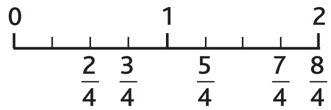
CD-Rom
→ **Cherchons**
→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Droites graduées (1) et (2)
→ **Je retiens**

1 $\frac{4}{8} = E$; $\frac{7}{8} = H$; $\frac{1}{8} = B$; $\frac{3}{8} = D$; $\frac{5}{8} = F$; $\frac{8}{8} = I$

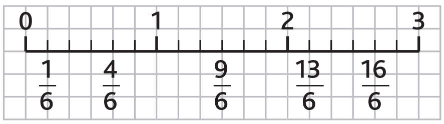
2 $A = \frac{2}{3}$; $B = \frac{5}{3}$; $C = \frac{7}{3}$; $D = \frac{10}{3}$

3
a. $\frac{5}{12} = F$ **c.** $\frac{1}{2} = G$ **e.** $\frac{7}{12} = H$
b. $\frac{1}{6} = C$ **d.** $\frac{1}{3} = E$ **f.** $\frac{3}{4} = J$

4 **a.**

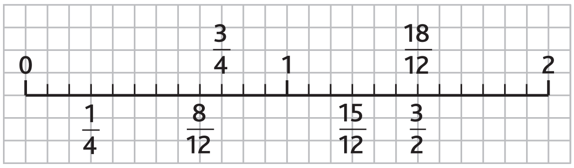


b.

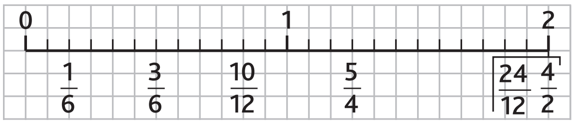


5

a.

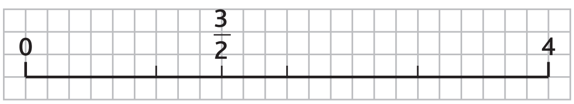


b.

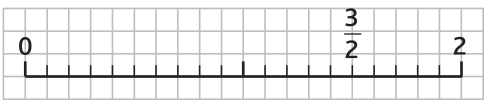


6

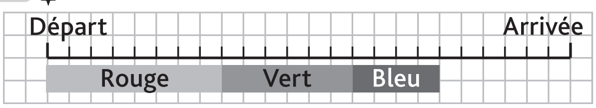
a.



c.



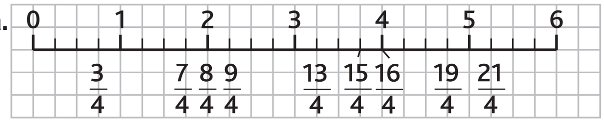
7 **a. et b.**



c. La dernière étape correspond à $\frac{6}{24}$ ou $\frac{3}{12}$ ou $\frac{2}{8}$ ou $\frac{1}{4}$ du parcours.

8

a.



b. Les fractions égales à un nombre entier sont : $\frac{8}{4} = 2$ et $\frac{16}{4} = 4$

c. On peut placer entre :
– 0 et 1 : $\frac{1}{4}$ et $\frac{2}{4}$ ou $\frac{1}{2}$
– 1 et 2 : $\frac{5}{4}$ et $\frac{6}{4}$ ou $\frac{3}{2}$
– 2 et 3 : $\frac{10}{4}$ ou $\frac{5}{2}$ et $\frac{11}{4}$
– 3 et 4 : $\frac{14}{4}$ ou $\frac{7}{2}$
– 4 et 5 : $\frac{17}{4}$ et $\frac{18}{4}$ ou $\frac{9}{2}$
– 5 et 6 : $\frac{22}{4}$ ou $\frac{11}{2}$ et $\frac{23}{4}$

9
$0 < \frac{1}{2} < 1$ $0 < \frac{1}{4} < 1$ $2 < \frac{14}{5} < 3$
$1 < \frac{5}{3} < 2$ $2 < \frac{13}{5} < 3$ $3 < \frac{21}{6} < 4$
$3 < \frac{7}{2} < 4$ $7 < \frac{15}{2} < 8$

10 PROBLÈME
20 pouces = $\frac{20}{12}$ de pied
32 pouces = $\frac{32}{12}$ de pied
1 pied < 20 pouces < 2 pieds
2 pieds < 32 pouces < 3 pieds

11 PROBLÈME
a. $\frac{120}{8} = 15$; $17 < \frac{142}{8} < 18$
Il a vendu entre 5 et 20 pizzas le lundi, le mercredi et le jeudi.
b. $23 < \frac{185}{8} < 24$; $27 < \frac{220}{8} < 28$
Il a vendu entre 20 et 30 pizzas le mardi, le mercredi et le samedi.
c. $32 < \frac{260}{8} < 33$
Il a vendu plus de 30 pizzas le vendredi.

DÉFI MATHS

$3 \times 5 = 15$ $3 + 5 = 8$ Je suis $\frac{3}{5}$.

Comparer et ranger des fractions simples

Programme 2016

- Établir des égalités entre des fractions simples.
- Repérer et placer des fractions sur une demi-droite graduée adaptée.

Compétences travaillées

- Comparer des fractions par rapport à l'unité.
- Comparer des fractions entre elles.
- Ranger des fractions.

L'objectif de cette leçon est de ranger les fractions par ordre croissant ou décroissant. Il faut, pour cela, focaliser l'attention des élèves sur les dénominateurs qui peuvent être les mêmes, ou qui peuvent être différents. Dans ce dernier cas, il ne s'agira pas de trouver un dénominateur commun, mais d'utiliser la demi-droite graduée pour répondre à la question.

Découverte collective de la notion

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Questionner les élèves : « Peut-on savoir facilement qui a gagné la course ? Pourquoi ? » Amener les élèves à observer que les fractions sont difficilement comparables, car elles n'ont pas toutes le même dénominateur. Avant de proposer la fiche **Cherchons**, demander aux élèves s'il est possible de tirer des conclusions malgré tout. Les réponses attendues sont les suivantes :
→ *Lina est devant Thamid car 5 quarts > 3 quarts.*
→ *Lina et Inssaf ont tous les deux parcouru plus d'un tour de parc.*
→ *Thamid est le dernier puisqu'il est le seul à avoir parcouru moins d'un tour de parc.*

● Pour continuer la recherche, il est alors nécessaire d'introduire la demi-droite graduée : tracer une demi-droite au tableau, de 1 m de longueur. Demander aux élèves comment graduer la demi-droite pour pouvoir y placer tous les résultats : la demi-droite devra être graduée de 0 à 2, et comporter des graduations tous les quarts.
Distribuer la fiche **Cherchons**. Les élèves travaillent par deux. Corriger collectivement et répondre à la deuxième question.

● En conclure que pour comparer des fractions, il faut procéder ainsi :
→ *Lorsque les fractions ont le même dénominateur, il suffit de comparer leur numérateur.*
→ *Lorsque les fractions n'ont pas le même dénominateur, on peut d'abord les comparer à l'unité, et si cela n'est pas concluant, on utilise une demi-droite graduée.*

● Poursuivre avec l'exercice 1 p. 28, puis 3 p. 29.

● Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

Il est important que les élèves comprennent que deux fractions ne peuvent être comparées facilement que si leur dénominateur est commun. Si les dénominateurs sont différents, on pourra alors utiliser une droite graduée pour comparer.

Autres pistes d'activités

Entrainement :
→ Sans utiliser de demi-droite graduée, les élèves doivent ranger par ordre croissant une fraction inférieure à 1, une fraction égale à 1, et une fraction supérieure à 1, ces 3 fractions ayant toutes un dénominateur et un numérateur différents.
→ Sans utiliser de demi-droite graduée, les élèves doivent ranger par ordre croissant des fractions ayant le même numérateur, comme le propose l'exercice 9 p. 29.

CD-Rom
→ **Cherchons**
→ **Remédiation**
→ **Je retiens**
→ **Évaluation :** Les fractions (2)

1 ✶

Fractions inférieures à 1	Fractions égales à 1	Fractions supérieures à 1
$\frac{1}{3}$ – $\frac{2}{5}$ – $\frac{2}{10}$ – $\frac{3}{4}$ – $\frac{45}{100}$	$\frac{10}{10}$ – $\frac{4}{4}$	$\frac{12}{10}$ – $\frac{4}{3}$ – $\frac{3}{2}$

2 ✶ PROBLÈME

a. Vrai **b.** Faux **c.** Faux

3 ✶

a. $\frac{1}{8} < \frac{7}{8}$ **d.** $\frac{2}{5} < \frac{6}{5}$ **g.** $\frac{5}{8} > \frac{3}{8}$

b. $\frac{4}{3} > \frac{2}{3}$ **e.** $\frac{3}{2} > \frac{1}{2}$ **h.** $\frac{4}{9} < \frac{8}{9}$

c. $\frac{7}{4} > \frac{3}{4}$ **f.** $\frac{4}{10} < \frac{8}{10}$ **i.** $\frac{5}{2} < \frac{7}{2}$

4 ✶✶

a. $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$ **d.** $\frac{3}{10} < \frac{1}{2}$ **g.** $\frac{6}{10} > \frac{1}{2}$

b. $\frac{1}{3} > \frac{1}{4}$ **e.** $\frac{3}{2} > 1$ **h.** $\frac{6}{6} = 1$

c. $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ **f.** $\frac{6}{5} > \frac{6}{8}$ **i.** $\frac{5}{8} < 1$

5 ✶✶ PROBLÈME

Il reste le plus d'eau à Tania car $\frac{3}{4} > \frac{1}{2}$.

6 ✶✶ PROBLÈME

Matt a fait le plus de rangement car $\frac{6}{10} > \frac{1}{2}$.

7 ✶✶ PROBLÈME

Il reste le plus de nourriture à Tic car $\frac{1}{3} > \frac{1}{4}$.

8 ✶✶✶ PROBLÈME

a. À midi, il lui reste les $\frac{2}{3}$ du trajet à parcourir et à 14 h, il lui reste $\frac{1}{4}$ du trajet à parcourir.

b. 600 : 3 = 200 600 – 200 = 400
À midi, il lui reste 400 km à parcourir.
600 : 4 = 150
À 14 h, il lui reste 150 km à parcourir.

9 ✶

a. $\frac{1}{8} < \frac{3}{8} < \frac{4}{8} < \frac{5}{8} < \frac{6}{8} < \frac{9}{8}$

b. $\frac{1}{10} < \frac{1}{8} < \frac{1}{4} < \frac{1}{3} < \frac{1}{2} < \frac{10}{10}$

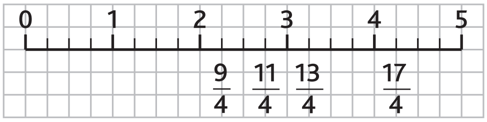
10 ✶✶

a. $2 + \frac{1}{4} = \frac{8}{4} + \frac{1}{4} = \frac{9}{4}$

b. $3 + \frac{1}{4} = \frac{12}{4} + \frac{1}{4} = \frac{13}{4}$

c. $4 + \frac{1}{4} = \frac{16}{4} + \frac{1}{4} = \frac{17}{4}$

d. $2 + \frac{3}{4} = \frac{8}{4} + \frac{3}{4} = \frac{11}{4}$



11 ✶✶

Lia $\left(\frac{3}{4}\right)$ > Sofiane $\left(\frac{2}{3}\right)$ > Dany $\left(\frac{1}{2}\right)$ > Simon $\left(\frac{3}{10}\right)$

12 ✶✶

a. $\frac{1}{7} < \mathbf{\frac{2}{7}} < \frac{3}{7} < \frac{5}{7} < \frac{6}{7} < \frac{9}{7}$

b. $\frac{1}{12} < \frac{1}{10} < \frac{1}{8} < \frac{1}{6} < \mathbf{\frac{1}{4}} < \mathbf{\frac{1}{3}}$

c. $\frac{1}{10} < \frac{1}{4} < \frac{3}{10} < \mathbf{\frac{1}{2}} < \mathbf{\frac{6}{10}} < \frac{10}{10}$

13 ✶✶✶ PROBLÈME

Mars $\left(\frac{1}{3}\right)$ < Vénus $\left(\frac{9}{10}\right)$ < Saturne $\left(\frac{107}{100}\right)$ < Uranus $\left(\frac{115}{100}\right)$

DÉFI MATHS

→ $\frac{1}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{7}$
$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{8}$
$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{20}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{10}$ →
$\frac{3}{50}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{7}$

Connaitre les fractions décimales

p. 30-31 du manuel

Programme 2016

- Repérer et placer des fractions sur une demi-droite graduée adaptée.

Compétences travaillées

- Placer des fractions décimales sur une demi-droite graduée.
- Désigner des fractions décimales.
- Décomposer des fractions décimales.

Au CM1, les élèves ont appris à nommer les fractions décimales en utilisant les termes « dixième » et « centième ». Ils les ont aussi utilisées dans des cas simples de partage ou de codage. Ce travail se poursuit au CM2, en travaillant avec des fractions dont la valeur de la partie décimale peut aller jusqu'au millième.
L'étude des fractions décimales est préparatoire à la notion de nombres décimaux. On veillera à mettre en évidence les notions de partie entière et de partie fractionnaire inférieure à l'unité.

Découverte collective de la notion

● Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Expliquer que l'unité est ici l'ensemble du verger. Répondre collectivement aux questions :

→ *pommiers* $\frac{4}{100}$ *du verger ;*

→ *poiriers* $\frac{15}{100}$ *du verger ;*

→ *pêchers* $\frac{50}{100}$ *du verger ;*

→ *la fraction de verger non aménagé représente* $\frac{31}{100}$.

Expliquer que finalement, Clément a choisi d'aménager son verger de la façon suivante :

→ $\frac{5}{10}$ *des arbres seront des pêchers.*

→ $\frac{150}{1\,000}$ *des arbres seront des poiriers.*

→ $\frac{4}{100}$ *des arbres seront des pommiers.*

Écrire ces données au tableau, et questionner les élèves : « Quels seront les arbres les plus représentés dans le verger ? Les moins représentés ? »

● Distribuer la fiche **Cherchons** et demander aux élèves de colorier les arbres fruitiers selon le nouvel aménagement, en s'aidant si besoin de la demi-droite graduée (pour trouver les équivalences en 100e).
Corriger collectivement, et en conclure que :

→ $\frac{5}{10} = \frac{50}{100}$ et → $\frac{150}{1\,000} = \frac{15}{100}$.

● Lire collectivement la leçon.

● Poursuivre avec l'exercice 7 p. 31 pour travailler la décomposition de fractions supérieures à l'unité.

Difficultés éventuelles

La décomposition d'une fraction en une somme d'une partie entière et de parties fractionnaires inférieures à l'unité peut poser des difficultés. Il faudra alors procéder par étapes :

Ex. : $\frac{135}{100} = \frac{(100 + 30 + 5)}{100} = \frac{100}{100} + \frac{30}{100} + \frac{5}{100}$.

Cette décomposition doit être maitrisée afin de pouvoir ensuite faire le lien avec les nombres décimaux.

Autres pistes d'activités

Entrainement : donner d'autres mesures à convertir en centièmes sans droite graduée :
1 m et $\frac{15}{100}$ m ; 1 m et $\frac{4}{10}$ m ; 2 m et $\frac{5}{100}$ m ;
4 m et $\frac{5}{100}$; 2 m et $\frac{1}{2}$ m ; 1 m et $\frac{3}{4}$, etc.

Ritualiser le travail sur les fractions : du lundi au jeudi, dicter une fraction que les élèves doivent : écrire en chiffres ; écrire en lettres ; comparer à l'unité ; décomposer ; représenter (sur une feuille à petits carreaux à l'aide d'un rectangle) ; encadrer avec l'entier qui précède, l'entier qui suit.
Chaque vendredi, les fractions étudiées en début de semaine peuvent être rangées par ordre croissant puis placées sur une demi-droite (qui sera d'abord graduée, puis progressivement sans graduations).

CD-Rom

→ **Cherchons**
→ **Remédiation**
→ **Je retiens**
→ **Évaluation :** Les fractions décimales

1 **a.** $0 \quad \frac{1}{10} \quad \frac{3}{10} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{7}{10} \quad \frac{9}{10} \quad 1 \quad \frac{11}{10}$

b. $0 \quad \frac{1}{100} \quad \frac{4}{100} \quad \frac{8}{100} \quad \frac{1}{10} \quad \frac{12}{100}$

2 Ⓐ $= \frac{40}{100}$ Ⓑ $= \frac{75}{100}$ Ⓒ $= \frac{108}{100}$

Ⓓ $= \frac{134}{100}$ Ⓔ $= \frac{174}{100}$

3 **a.** $\frac{6}{10}$ **b.** $\frac{8}{100}$ **c.** $\frac{15}{1000}$ **d.** $\frac{12}{10}$ **e.** $\frac{110}{1000}$ **f.** $\frac{26}{100}$

4 **a.** vingt-sept centièmes
b. huit dixièmes
c. cent-cinquante-deux millièmes
d. cent-huit millièmes
e. quatre-vingt-dix-huit centièmes
f. vingt-six dixièmes

5 **a.** $4 = \frac{40}{10} = \frac{400}{100} = \frac{4\,000}{1000}$

b. $15 = \frac{150}{10} = \frac{1\,500}{100} = \frac{15\,000}{1000}$

c. $204 = \frac{2\,040}{10} = \frac{20\,400}{100} = \frac{204\,000}{1000}$

6

dixièmes	centièmes	millièmes
$\frac{7}{10}$	$\frac{70}{100}$	$\frac{700}{1\,000}$
$\frac{25}{10}$	$\frac{250}{100}$	$\frac{2\,500}{1\,000}$
$\frac{17}{10}$	$\frac{170}{100}$	$\frac{1700}{1000}$
$\frac{80}{10}$	$\frac{800}{100}$	$\frac{8\,000}{1\,000}$
$\frac{102}{10}$	$\frac{1020}{100}$	$\frac{10\,200}{1000}$

7 **a.** $\frac{257}{100} = \frac{200}{100} + \frac{50}{100} + \frac{7}{100} = 2 + \frac{5}{10} + \frac{7}{100}$

b. $\frac{1025}{1000} = \frac{1000}{1000} + \frac{20}{1000} + \frac{5}{1000} = 1 + \frac{2}{100} + \frac{5}{1000}$

c. $\frac{65}{10} = \frac{60}{10} + \frac{5}{10} = 6 + \frac{5}{10}$

d. $\frac{360}{100} = \frac{300}{100} + \frac{60}{100} = 3 + \frac{6}{10}$

e. $\frac{4\,560}{1000} = \frac{4\,000}{1000} + \frac{500}{1000} + \frac{60}{1000} = 4 + \frac{5}{10} + \frac{6}{100}$

f. $\frac{580}{10} = 58$

8 PROBLÈME Kévin possède $\frac{1500}{100}$ d'euro ou 15 €.

Erwan possède $\frac{1550}{100}$ d'euro ou 15 € 50.

Johanna possède $\frac{1050}{100}$ d'euro ou 10 € 50.

9

a. $1 + \frac{5}{10} + \frac{6}{100}$ — $\frac{1\,560}{1000}$

b. $1 + \frac{1}{10} + \frac{5}{100} + \frac{6}{1000}$ — $\frac{1156}{1000}$

c. $\frac{5}{1000} + \frac{6}{100} + \frac{1}{10} + 1$ — $\frac{1165}{1000}$

d. $\frac{1}{100} + \frac{6}{1000} + \frac{5}{10} + 1$ — $\frac{1\,516}{1000}$

10

a. $\frac{7}{1000} < \frac{80}{100}$ **c.** $\frac{123}{100} > \frac{3}{10}$ **e.** $\frac{2\,100}{1000} < \frac{210}{10}$

b. $\frac{80}{1000} = \frac{8}{100}$ **d.** $\frac{19}{10} > 1$ **f.** $3 > \frac{29}{10}$

11 **a.** $\frac{2}{10} < \frac{30}{100} < \frac{5}{10} < \frac{60}{100} < \frac{70}{100} < \frac{8}{10}$

b. $\frac{70}{1000} < \frac{1}{10} < \frac{30}{100} < \frac{40}{100} < \frac{800}{1000} < \frac{300}{100}$

12 PROBLÈME **a.** Nourriture $\left(\frac{35}{100}\right)$ > hébergement $\left(\frac{1}{4}\right)$ > Déplacements $\left(\frac{16}{100}\right)$

b. $\frac{16}{100} + \frac{25}{100} + \frac{35}{100} = \frac{76}{100}$

Il lui reste $\frac{24}{100}$ de son budget pour les loisirs.

DÉFI MATHS

Après les premières sélections, il reste $\frac{80}{100}$ des candidats.

$\frac{1}{4}$ de ces $\frac{80}{100}$ sont éliminés : il en reste $\frac{60}{100}$.

Si $\frac{60}{100}$ représente 60 candidats alors $\frac{100}{100}$ représente 100 candidats.

Ils étaient 100 candidats.

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 ✶

a. $\frac{1}{3}$

b. $\frac{3}{4}$

c. sept dixièmes

d. trois huitièmes

e. $\frac{9}{2}$

f. quatre cinquièmes

2 ✶

a. $\frac{2}{4}$ ou $\frac{1}{2}$

b. $\frac{1}{4}$

c. $\frac{1}{2}$

d. $\frac{1}{2}$

e. $\frac{1}{3}$

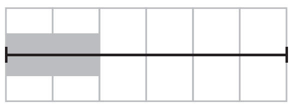
f. $\frac{5}{9}$

3 ✶

a.

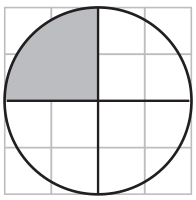
$\frac{2}{3}$

d.



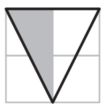
$\frac{1}{3}$

b.



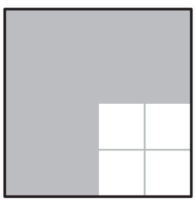
$\frac{1}{4}$

e.



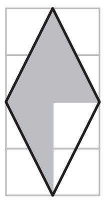
$\frac{1}{2}$

c.



$\frac{3}{4}$

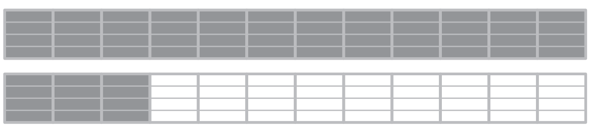
f.



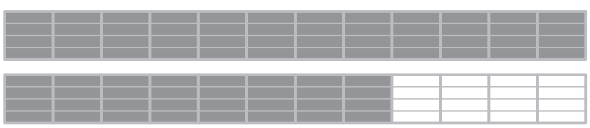
$\frac{3}{4}$

4 ✶✶

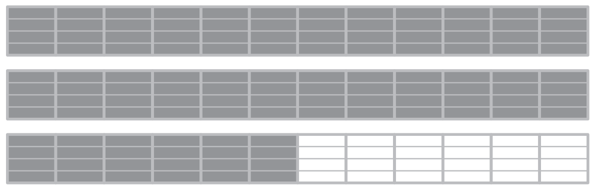
a.



b.



c.



5 ✶✶ PROBLÈME

$\frac{3}{10}$ de pommes + $\frac{2}{10}$ de poires + $\frac{1}{10}$ d'abricots + $\frac{4}{10}$ d'ananas = 1 salade de fruits.

L'ananas représente $\frac{4}{10}$ de sa salade de fruits.

6 ✶ PROBLÈME

a. 20 : 4 = 5

Boris a dépensé 5 €.

b. Il lui reste les $\frac{3}{4}$ de ses économies.

7 ✶ PROBLÈME

1 h et demie = 90 min $\quad$ $\frac{3}{4}$ h = 45 min

Félix court pendant 90 minutes et s'entraine à la piscine pendant 45 minutes.

8 ✶✶ PROBLÈME

6 : 3 = 2

Il reste à Loïc $\frac{1}{3}$ de son rouleau, soit 2 m.

9 ✶✶ PROBLÈME

a. 300 : 4 = 75 $\quad$ 75 × 3 = 225

Alexia gagnera 225 €.

b. 300 : 10 = 30 $\quad$ 30 × 8 = 240

Elle gagnera 240 €.

10 ✶✶✶ PROBLÈME

1 200 : 3 = 400 $\quad$ 400 × 2 = 800

Marilou utilise 800 g de groseilles pour la confiture.

1 200 : 4 = 300

Elle utilise 300 g de groseilles pour la tarte.

1 200 – (800 + 300) = 100

Il lui reste 100 g de groseilles.

11 ✶✶✶ PROBLÈME

a. 150 : 3 = 50   50 × 2 = 100

M. Pado a récupéré 100 L d'eau.

b. 100 : 10 = 10   10 × 3 = 30

Il lui reste $\frac{3}{10}$ de sa citerne, soit 30 L d'eau.

12 ✶

a. $A = \frac{1}{3}$ $B = \frac{9}{3}$ $C = \frac{7}{3}$ $D = \frac{4}{3}$

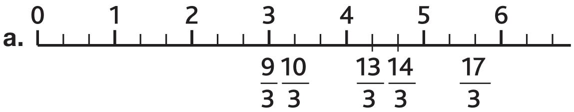
b. $A = \frac{4}{6}$ ou $\frac{2}{3}$ $C = \frac{7}{6}$

$B = \frac{11}{6}$ $D = \frac{1}{6}$

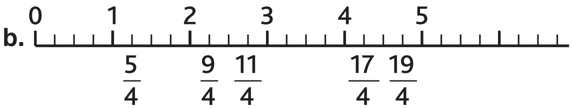
c. $A = \frac{2}{3}$ $B = \frac{7}{3}$ $C = \frac{13}{3}$ $D = \frac{11}{3}$

13 ✶✶

a.



b.



14 ✶✶

$2 < \frac{5}{2} < 3$ $0 < \frac{2}{3} < 1$ $4 < \frac{19}{4} < 5$

$2 < \frac{9}{4} < 3$ $7 < \frac{15}{2} < 8$ $2 < \frac{25}{10} < 3$

$3 < \frac{11}{3} < 4$ $0 < \frac{3}{4} < 1$ $10 < \frac{21}{2} < 11$

15 ✶

Fractions inférieures à 1	Fractions égales à 1	Fractions supérieures à 1
$\frac{5}{8}$ – $\frac{8}{10}$ – $\frac{9}{10}$ – $\frac{7}{12}$ – $\frac{2}{3}$ – $\frac{75}{100}$	$\frac{2}{2}$ – $\frac{6}{6}$ – $\frac{5}{5}$	$\frac{12}{10}$ – $\frac{14}{10}$

16 ✶✶

a. $\frac{5}{2} > \frac{3}{2}$ **d.** $\frac{1}{3} > \frac{1}{4}$ **g.** $\frac{5}{4} > \frac{5}{10}$

b. $\frac{3}{10} < \frac{7}{10}$ **e.** $\frac{4}{8} = \frac{2}{4}$ **h.** $\frac{3}{4} > \frac{1}{2}$

c. $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$ **f.** $\frac{9}{10} < 1$ **i.** $\frac{10}{10} = 1$

17 ✶✶ PROBLÈME

$\frac{7}{10}$ (Alice) $> \frac{1}{2}$ (Alex) $> \frac{1}{4}$ (Simon)

Alice est la plus avancée dans sa lecture.

18 ✶✶

$\frac{3}{2} > \frac{12}{10} > \frac{3}{4} > \frac{6}{10} > \frac{1}{2} > \frac{3}{10} > \frac{1}{4} > \frac{1}{10}$

19 ✶

a. $\frac{3}{10}$

b. cinquante-six centièmes

c. $\frac{6}{100}$

d. quatre-vingt-quatre millièmes

e. $\frac{110}{100}$

f. deux-cent-quatre centièmes

20 ✶

a. $\frac{412}{100} = \frac{400}{100} + \frac{10}{100} + \frac{2}{100} = 4 + \frac{1}{10} + \frac{2}{100}$

b. $\frac{45}{10} = \frac{40}{10} + \frac{5}{10} = 4 + \frac{5}{10}$

c. $\frac{2\,063}{1000} = \frac{2\,000}{1000} + \frac{60}{1000} + \frac{3}{1000} = 2 + \frac{6}{100} + \frac{3}{1000}$

d. $\frac{702}{100} = \frac{700}{100} + \frac{2}{100} = 7 + \frac{2}{100}$

21 ✶✶

a. $6 = \frac{\mathbf{60}}{10} = \frac{\mathbf{600}}{100} = \frac{\mathbf{6\,000}}{1000}$

b. $12 = \frac{120}{10} = \frac{\mathbf{1\,200}}{100} = \frac{\mathbf{12\,000}}{1000}$

22 ✶✶

a. $\frac{4}{10} > \frac{4}{100}$ **c.** $\frac{34}{100} > \frac{3}{10}$

b. $1 < \frac{12}{10}$ **d.** $\frac{36}{10} = \frac{3\,600}{1000}$

23 ✶✶

$\frac{4}{100} < \frac{60}{1000} < \frac{120}{1000} < \frac{24}{100} < \frac{50}{100} < \frac{38}{10} < \frac{62}{10}$

24 ✶✶✶ PROBLÈME

(1 000 × 60) : 100 = 600

(600 × 40) : 100 = 240

Il y a 600 garçons dans l'école. 240 garçons jouent au football dans l'école.

Passer de la fraction décimale au nombre décimal

p. 34-35 du manuel

Programme 2016

- Comprendre et utiliser la notion de nombre décimal.
- Associer diverses désignations d'un nombre décimal (fractions décimales, écriture à virgule et décompositions).

Compétences travaillées

- Placer des fractions décimales et des nombres décimaux sur une droite.
- Passer de l'écriture fractionnaire à l'écriture décimale.
- Établir des équivalences entre écriture fractionnaire et écriture décimale.

L'étude des fractions décimales au cycle 3 a pour but d'introduire les nombres décimaux ou nombres à virgule en leur donnant du sens. Il est important de les rapprocher de notre système décimal qui détermine la valeur de chacun des chiffres en fonction de sa position.
La décomposition de fractions décimales sous la forme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1 permet de passer plus facilement de la fraction décimale à l'écriture à virgule.
L'utilisation des droites graduées en $\frac{1}{10}$ et $\frac{1}{100}$ permettra de dégager la partie entière et la partie décimale d'un nombre décimal.

Découverte collective de la notion

- Laisser les élèves découvrir la situation de recherche. Leur demander de lire chacune des performances des finalistes, et de les décrire :
→ *Les deux premières performances sont écrites sous la forme d'une addition d'un nombre entier et d'une fraction décimale inférieure à 1.*
→ *La troisième performance est écrite sous la forme d'un nombre décimal (ou nombre à virgule).*

- Distribuer le **Matériel** *Droite graduée et tableau* et reproduire sur une affiche ou au tableau le tableau de numération. Faire observer aux élèves la place de la virgule qui sépare la partie entière et la partie décimale. En binômes, les élèves y reportent chacun des nombres de la situation de recherche. En déduire l'écriture décimale des deux premiers nombres ainsi que l'écriture fractionnaire du troisième. Répondre à la question de la situation de recherche.
Sur ardoise, les élèves répondent aux questions suivantes (pour chacun des nombres de la situation de recherche) :
→ « Quelle est la partie entière ?
→ Quelle est la partie décimale ?
→ Quel est le chiffre des dixièmes ?
→ Quel est le chiffre des centièmes ? »

- Poursuivre la séance avec l'exercice 1 p. 198.
- Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

- Insister sur le fait que l'on ne peut utiliser l'écriture décimale que pour les fractions décimales afin d'éviter les erreurs du type $\frac{1}{3} = 0,3$.
- Les équivalences entre fractions seront à retravailler en utilisant les droites graduées et en faisant systématiquement le lien entre l'écriture en fraction décimale et le nombre décimal, et réciproquement.

Autres pistes d'activités

Entrainement : proposer des fractions décimales et demander d'en donner l'écriture décimale, et inversement.

Manipulation : distribuer aux élèves des mètres en papier (tels qu'on en trouve dans les magasins d'ameublement). Leur demander de mesurer différents éléments de la classe — un camarade, la longueur de la table, la hauteur de la chaise — et d'exprimer ces mesures en mètres. Leur demander d'en donner l'écriture décimale et l'écriture fractionnaire.

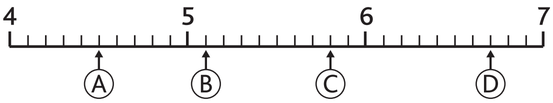
CD-Rom
→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Droite graduée et tableau
→ **Exercice du manuel :** n° 7 p. 35.
→ **Je retiens**

1 ✶

$\frac{5}{10} = 0,5$ $\frac{14}{10} = 1,4$ $\frac{23}{10} = 2,3$

$\frac{32}{10} = 3,2$ $\frac{48}{10} = 4,8$

2 ✶



3 ✶

B $= 2 + \frac{7}{10} + \frac{5}{100} = 2,75$

C $= 3 + \frac{8}{10} + \frac{5}{100} = 3,85$

D $= 2 + \frac{5}{10} = 2,5$

E $= 4 + \frac{4}{10} + \frac{5}{100} = 4,45$

F $= 3 + \frac{1}{10} + \frac{5}{100} = 3,15$

G $= 4 + \frac{9}{10} + \frac{5}{100} = 4,95$

4 ✶

a. neuf dixièmes $= \frac{9}{10} = 0,9$

b. quinze dixièmes $= \frac{15}{10} = 1,5$

c. douze centièmes $= \frac{12}{100} = 0,12$

d. trente-six centièmes $= \frac{36}{100} = 0,36$

e. cent-dix-huit centièmes $= \frac{118}{100} = 1,18$

5 ✶

a. $\frac{256}{100} = \frac{200}{100} + \frac{50}{100} + \frac{6}{100} = 2 + \frac{5}{10} + \frac{6}{100} = 2,56$

b. $\frac{102}{100} = \frac{100}{100} + \frac{2}{100} = 1 + \frac{2}{100} = 1,02$

c. $\frac{4}{100} = 0,04$

d. $\frac{58}{10} = \frac{50}{10} + \frac{8}{10} = 5 + \frac{8}{10} = 5,8$

e. $\frac{45}{100} = \frac{40}{100} + \frac{5}{100} = \frac{4}{10} + \frac{5}{100} = 0,45$

f. $\frac{36}{10} = \frac{30}{10} + \frac{6}{10} = 3 + \frac{6}{10} = 3,6$

g. $\frac{1350}{1000} = \frac{1000}{1000} + \frac{300}{1000} + \frac{50}{1000} = 1 + \frac{3}{10} + \frac{5}{100} = 1,35$

h. $\frac{1200}{100} = 12$

6 ✶✶

a. $\frac{726}{100} = 7,26$ **d.** $\frac{608}{100} = 6,08$ **g.** $\frac{2\,365}{1000} = 2,365$

b. $\frac{35}{10} = 3,5$ **e.** $\frac{1052}{1000} = 1,052$ **h.** $\frac{1568}{10} = 156,8$

c. $\frac{4\,128}{1000} = 4,128$ **f.** $\frac{304}{100} = 3,04$

7 ✶✶ **Exercice du manuel à imprimer**

Partie entière	,	Partie décimale	Fraction décimale	Nombre décimal
4	,	**58**	$\frac{458}{100}$	**4,58**
2	,	**5**	$\frac{25}{10}$	2,5
9	,	54	$\frac{954}{100}$	**9,54**
2	,	**8**	$\frac{28}{10}$	**2,8**
82	,	06	$\frac{8\,206}{100}$	**82,06**
0	,	**42**	$\frac{42}{100}$	**0,42**

8 ✶✶✶ PROBLÈME

a. impossible **c.** possible

b. possible **d.** impossible

9 ✶

a. $0,11 = \frac{11}{100}$ **c.** $5,4 = \frac{54}{10}$ **e.** $1,285 = \frac{1285}{1000}$

b. $1,28 = \frac{128}{100}$ **d.** $0,1 = \frac{1}{10}$ **f.** $12,8 = \frac{128}{10}$

10 ✶✶

a. $\frac{15}{10}$ **b.** $\frac{1500}{100}$ **c.** $\frac{150}{10}$ **d.** 1,5

11 ✶✶✶

a. $5 + \frac{3}{10} + \frac{8}{100} + \frac{4}{1000} = \mathbf{5,384}$

b. $5 + \frac{4}{10} + \frac{3}{1000} + \frac{8}{100} = \mathbf{5,483}$

c. $5 + \frac{4}{100} + \frac{8}{10} + \frac{3}{1000} = \mathbf{5,843}$

d. $5 + \frac{8}{1000} + \frac{3}{100} + \frac{4}{10} = \mathbf{5,438}$

DÉFI MATHS

Le nombre qui est tout seul est $\frac{258}{100}$.

Lire, écrire et décomposer les nombres décimaux

p. 36-37 du manuel

Programme 2016

- Comprendre et utiliser la notion de nombre décimal.
- Associer diverses désignations d'un nombre décimal (écritures à virgule et décompositions).

Compétences travaillées

- Connaitre la valeur des chiffres d'un nombre décimal.
- Lire et écrire les nombres décimaux.
- Décomposer un nombre décimal.

Les nombres décimaux ont été abordés pour la première fois en CM1. Il s'agit donc ici de consolider les acquis en les appliquant à des nombres décimaux pouvant comporter une partie décimale plus importante : 1 000^{e}.
La complexité de ces activités vient du nombre plus important de chiffres composant la partie décimale de ces nombres.

Découverte collective de la notion

- Faire découvrir collectivement la situation de recherche.

Écrire les quatre nombres de la situation de recherche au tableau et demander aux élèves de répondre à la question. Si besoin, les élèves peuvent s'aider du **Matériel** *Tableau de numération (4)*.
12,19 → 9 est le chiffre des centièmes, 2 est le chiffre des unités.
25,60 → 6 est le chiffre des dixièmes, 2 est le chiffre des dizaines.
62,19 → 9 est le chiffre des centièmes, 6 est le chiffre des dizaines, 2 est le chiffre des unités.
79,26 → 9 est le chiffre des unités, 6 est le chiffre des centièmes, 2 est le chiffre des dixièmes.

- Écrire au tableau : 12,19 = (1 × …) + (2 × …) + (1 × …) + (9 × …) et demander aux élèves de compléter par écrit la décomposition du nombre. Corriger collectivement.

- Expliquer aux élèves que le Concorde a volé à une altitude maximale de 20,025 km. Écrire ce nombre au tableau, le faire lire par un élève : insister sur l'importance de dire le « 0 » des dixièmes, sans quoi ce n'est plus le même nombre.

Questionner :
« Que représente le chiffre 5 dans ce nombre ? » → *C'est le chiffre des millièmes.*

- Proposer de décomposer ce nombre en s'aidant du tableau de numération :

→ *Dans 20,025, il y a 20 unités, 2 centièmes et 5 millièmes.*

$$20{,}025 = 20 + \frac{2}{100} + \frac{5}{1000}$$

Faire de même avec chacun des chiffres de la situation de recherche.

- Poursuivre la séance avec les exercices 7 et 8 p. 198 sur ardoise.
- Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

Les nombres décimaux font partie du quotidien des élèves à travers les prix notamment, et présentent donc peu de difficultés.
On veillera à ce que les chiffres 0 dans la partie décimale ne soient pas omis lorsque le nombre est lu. Ex. : 32,005.
L'exercice 7 p. 37 permettra de faire un point sur les zéros inutiles.

Autres pistes d'activités

Pour aller plus loin : il sera intéressant de mettre en parallèle le tableau de numération et les tableaux de conversion d'unités (unités de longueur, de masse, de capacité), pour rapprocher les préfixes communs :

- Dixièmes → déci
- Centièmes → centi
- Millièmes → milli

CD-Rom

→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Tableau de numération (4)
→ **Je retiens**

1 ✶ **a.**

Partie entière						,	Partie décimale		
Classe des mille			Classe des unités						
c	d	u	c	d	u	,	dixièmes	centièmes	millièmes
				5	1	,	4	8	
				3	8	,	2		
			5	1	2	,	8	4	2
			8	7	5	,	4	1	
					5	,	1	4	8

b. 51,48 : 8 est le chiffre des centièmes
38,2 : 8 est le chiffre des unités
512,842 : 8 est le chiffre des dixièmes
875,41 : 8 est le chiffre des centaines
5,148 : 8 est le chiffre des millièmes

2 ✶ **a.** 2 est le chiffre des dixièmes.

b. 3 est le chiffre des centièmes.

c. 4 est le chiffre des unités.

d. 5 est le chiffre des centaines.

e. 8 est le chiffre des millièmes.

3 ✶

a. 2,5 ≠ 2,05

b. 18,25 ≠ 18,5

c. 26,02 = 26,020

d. 104,102 ≠ 104,12

e. 54,5 = 54,500

f. 76,025 ≠ 76,205

g. 402 = 402,000

h. 97,82 = 97,820

4 ✶✶ **a.** 1,949 : le chiffre des dixièmes est 9.
5,877 : le chiffre des dixièmes est 8.
6,532 : le chiffre des dixièmes est 5.
7,185 : le chiffre des dixièmes est 1.
71,851 : le chiffre des dixièmes est 8.

b. 1,949 : le chiffre des millièmes est 9.
5,877 : le chiffre des millièmes est 7.
6,532 : le chiffre des millièmes est 2.
7,185 : le chiffre des millièmes est 5.
71,851 : le chiffre des millièmes est 1.

5 ✶✶✶ PROBLÈME Ce nombre est 923,418.

6 ✶ **a.** 54,42 = cinquante-quatre unités et quarante-deux centièmes

b. 187,36 = cent-quatre-vingt-sept unités et trente-six centièmes

c. 4,475 = quatre unités et quatre-cent-soixante-quinze millièmes

d. 73,04 = soixante-treize unités et quatre centièmes

e. 0,465 = zéro unité et quatre-cent-soixante-cinq millièmes

f. 90,705 = quatre-vingt-dix unités et sept-cent-cinq millièmes

g. 2,008 = deux unités et huit millièmes

h. 19,05 = dix-neuf unités et cinq centièmes

i. 14,023 = quatorze unités et vingt-trois millièmes

7 ✶ 0,214 – 205,1 – 547,07 – 250,2 – 36,036 – 32,08 – 48,081 – 2,4

8 ✶✶ PROBLÈME **a.** Faux : 8 centièmes s'écrit 0,08.

b. Vrai.

c. Vrai : 726 centièmes = 7,26.

d. Vrai.

9 ✶✶

a. 8,5 **b.** 16,06 **c.** 10,025 **d.** 106,205

10 ✶✶✶ PROBLÈME

Orange : 0,200 ou 0,2 kg
Abricot : 0,045 kg
Ananas : 1,500 ou 1,5 kg
Melon : 0,750 ou 0,75 kg
Pastèque : 2,450 ou 2,45 kg
Banane : 0,150 ou 0,15 kg

11 ✶✶✶ PROBLÈME

a. 7 568 L = 756 daL et 8 L
Il pourra remplir 756 futs d'un daL.

b. 7 568 L = 75 hL et 68 L
Il pourra remplir 75 barriques d'un hL.

12 ✶ **a.** 25,16 = **25** unités et **16** centièmes

b. 76,08 = **76** unités et **8** centièmes

c. 102,7 = **102** unités et 7 **dixièmes**

d. 3,102 = **3** unités, 1 **dixième** et 2 **millièmes**

e. 39,05 = **39** unités et 5 **centièmes**

13 ✶✶

a. 38,47 **c.** 80,078 **e.** 0,634

b. 603,29 **d.** 40,051

14 ✶✶ PROBLÈME

Cela représente 729,3 kg de poissons.

DÉFI MATHS

Un pain coute 1,15 € et une chocolatine coute 0,90 €.

Placer, intercaler et encadrer des nombres décimaux sur une demi-droite graduée

p. 38-39 du manuel

Programme 2016

- Repérer et placer des nombres décimaux sur une demi-droite graduée adaptée.
- Comparer, ranger, encadrer, intercaler des nombres décimaux.

Compétences travaillées

- Repérer et placer des nombres décimaux sur une demi-droite graduée.
- Intercaler et encadrer des nombres décimaux.

Les élèves sont depuis quelque temps déjà familiarisés avec l'utilisation de la demi-droite graduée. La difficulté avec les nombres décimaux est de déterminer la valeur d'une graduation.
Ces activités permettront de mettre en évidence que l'on peut toujours intercaler un nombre décimal entre deux autres.

Découverte collective de la notion

- Faire découvrir collectivement la situation de recherche. Questionner les élèves :
  – « Comment sont graduées les deux demi-droites ?
  – Que représentent les graduations rouges ?
  – Que représentent les graduations noires ?
  – Comment savoir où placer les nombres de la situation de recherche ? »
- Distribuer la fiche **Cherchons** et demander aux élèves de repasser en rouge les graduations comme dans le manuel, et d'écrire la valeur de chaque graduation. Les élèves travaillent par groupes de deux.
- Reproduire les demi-droites graduées sur une grande affiche ou au tableau, avec les graduations au 1/10e seulement (en rouge).
Demander aux élèves de placer les nombres de la situation de recherche. Corriger collectivement en demandant aux élèves d'expliciter clairement la position des nombres sur la demi-droite graduée. Ex. : 1,05 est placé entre 1 et 1,1. Il faut compter 5 graduations noires à partir de 1.
À partir des réponses des élèves, leur demander d'encadrer chacun des nombres sur leur ardoise, au centième près, au dixième près, à l'unité près.
- Poser la deuxième question, et demander aux élèves de justifier leur réponse.
Sur leur cahier, les élèves cherchent comment tracer une demi-droite graduée permettant de placer la production d'énergie de la France. Corriger collectivement.
- Poursuivre la séance avec l'exercice 1 p. 38.
- Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

- L'une des difficultés sera de reconnaitre la valeur des graduations d'une demi-droite graduée lorsqu'elles n'apparaissent pas. À l'aide du **Matériel** *Droites graduées (2)*, proposer aux élèves de rechercher les valeurs des graduations en donnant, pour des droites identiques, des longueurs de graduations différentes.
Ex. : droites graduées entre 0 et 2, entre 0 et 20, entre 0 et 0,2 mais aussi entre 3 et 5.
- Une autre difficulté sera de trouver un nombre décimal qui s'intercale entre deux nombres décimaux successifs ou entre deux nombres décimaux n'ayant pas le même nombre de chiffres après la virgule.
Ex. : intercaler un nombre entre 1,25 et 1,3. Rappeler que c'est chercher un nombre entre 1,25 et 1,30. Proposer l'exercice 5 p. 39 pour travailler ce point.

Autres pistes d'activités

Jeu du furet : proposer un nombre entier, et chaque élève doit donner un nombre décimal plus petit que cet entier mais toujours supérieur à l'entier inférieur.
Ex. : proposer 5 ; les élèves doivent donner des nombres de plus en plus petits, mais toujours supérieurs à 4.

Entrainement : proposer des nombres décimaux et demander aux élèves de les encadrer à l'unité près, au dixième près, au centième près.

CD-Rom
→ **Cherchons**
→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Droites graduées (2)
→ **Je retiens**

1

A = 0,4 C = 2,4 E = 4,4 G = 3,42 I = 3,91 K = 4,64

B = 1,2 D = 3,6 F = 5,6 H = 3,73 J = 4,12 L = 4,85

2

3

A = 0,01 C = 0,053 E = 0,085

B = 0,042 D = 0,073 F = 0,094

4

a. 0 < 0,7 < 0,98 **< 1**

b. 2 < 2,4 < 2,89 **< 3**

c. 3 < 3,2 < 3,32< 3,45 < 3,6 **< 4**

d. 3,1 < 3,2 < 3,32 < 3,45 **< 3,5**

5

a. 9,8 < **9,82** < 9,9

b. 17,2 < **17,23** < 17,3

c. 21,05 < **21,06** < 21,07

6

Plusieurs possibilités :

a. 4,2 < **4,21 < 4,22 < 4,23 < 4,24 < 4,25 < 4,26** < 4,3

b. 12,14 < **12,15 < 12,16 < 12,17 < 12,18 < 12,19 < 12,2** < 12,21

c. 59,9 < **59,91 < 59,92 < 59,93 < 59,94 < 59,95 < 59,96** < 60

7

a. 79,90 – 79,92 – **79,94 – 79,96 – 79,98** – 80

b. 0,126 – 0,128 **– 0,130 – 0,132 – 0,134** – 0,136

c. 4,96 – 4,98 – **5 – 5,02 – 5,04** – 5,06

8 PROBLÈME

a. La One World Trade Center de New York s'intercale entre la Marina 101 de Dubaï et la Lotte World Tower de Séoul : 426,5 < 541,3 < 554,5.

b. La CITIC Plaza de Canton s'intercale entre la Central Plaza de Hong Kong et la Marina 101 de Dubaï : 373,9 < 390,2 < 426,5.

9 PROBLÈME

a. La production solaire de la Bulgarie s'intercale entre celle des Pays-Bas et celle de la Roumanie : 1,05 < 1,3 < 1,33.

b. La production solaire du Portugal s'intercale entre celle du Danemark et celle de l'Autriche : 0,72 < 0,79 < 0,94.

c. La production solaire de la Grèce s'intercale entre celle de la Roumanie et celle de la France : 1,33 < 3,8 < 6,7.

10

a. 6 < 6,2 < 7 — 30 < 30,08 < 31
47 < 47,63 < 48 — 19 < 19,42 < 20
0 < 0,02 < 1 — 5 < 5,192 < 6
15 < 15,16 < 16 — 81 < 81,045 < 82

b. 6,1 < 6,2 < 6,3 — 30 < 30,08 < 30,1
47,6 < 47,63 < 47,7 — 19,4 < 19,42 < 19,5
0 < 0,02 < 0,1 — 5,1 < 5,192 < 5,2
15,1 < 15,16 < 15,2 — 81 < 81,045 < 81,1

c. 6,19 < 6,2 < 6,21 — 30,07 < 30,08 < 30,09
47,62 < 47,63 < 47,64 — 19,41 < 19,42 < 19,43
0,01 < 0,02 < 0,03 — 5,19 < 5,192 < 5,20
15,15 < 15,16 < 15,17 — 81,04 < 81,045 < 81,05

d. 6,199 < 6,2 < 6,201 — 30,079 < 30,08 < 30,081
47,629 < 47,63 < 47,631 — 19,419 < 19,42 < 19,421
0,019 < 0,02 < 0,021 — 5,191 < 5,192 < 5,193
15,159 < 15,16 < 15,161 — 81,044 < 81,045 < 81,046

11 PROBLÈME 1 gallon = 2 × 2 × 947 millièmes = 3 788 millièmes = 3,788 L

3,78 < 3,788 < 3,79 3,787 < 3,788 < 3,789

Comparer et ranger les nombres décimaux

Programme 2016

- Comparer, ranger, encadrer, intercaler des nombres décimaux.

Compétences travaillées

- Comparer et ranger des nombres décimaux.

La comparaison et le rangement sont des activités mathématiques que les élèves pratiquent depuis de nombreuses années avec les nombres entiers. Ces activités se prolongent ici mais appliquées cette fois avec des nombres décimaux.
On insistera sur le nombre de chiffres après la virgule.

Découverte collective de la notion

- Pour commencer, reproduire le tableau de la situation de recherche sur une affiche ou au tableau en supprimant les zéros inutiles :

Eliott	3,25	**Ida**	3,18	**Ryan**	3,82
Yasmine	3,2	**Jonas**	4,1	**Hachim**	3,76
Roméo	3,085	**Andrea**	3,29	**Margot**	4,02

Questionner les élèves : « Qui de Ida ou de Jonas pesait le plus lourd à la naissance, et pourquoi ? » Les élèves donneront probablement la bonne réponse. Leur demander d'expliciter leur réponse : il suffit de comparer la partie entière.

- Par groupes de trois ou quatre, demander aux élèves de ranger les mesures par ordre croissant. Si besoin, les élèves peuvent s'aider du **Matériel** *Tableau de numération (4)*.

Relever les différentes propositions, et travailler à partir des réponses erronées. Mettre en évidence que pour comparer des nombres décimaux dont la partie entière est identique, il faut comparer la partie décimale, chiffre par chiffre : d'abord les dixièmes, puis les centièmes, et enfin les milliers.
Pour faciliter cette comparaison, montrer qu'il est possible de compléter la partie décimale avec des zéros de façon à avoir le même nombre de chiffres après la virgule.
Il est tout à fait possible de travailler à partir des poids de naissance des élèves plutôt qu'à partir de la situation de recherche.

- Lire collectivement la leçon.
- Poursuivre la séance avec les exercices 12 et 13 p. 41.

Difficultés éventuelles

Certains élèves pourraient vouloir comparer la partie décimale en fonction du nombre de chiffres après la virgule et non en fonction du rang de chaque chiffre. Insister sur l'importance de comparer la partie décimale chiffre par chiffre. Compléter les nombres avec des zéros pour avoir autant de chiffres dans la partie décimale peut également être une aide visuelle.
Amener progressivement les élèves à comparer les nombres décimaux sans aucune aide.

Autres pistes d'activités

Prolongement : reprendre cette même activité avec les tailles des élèves actuelles ou à leur naissance, exprimées en mètre.

Ritualiser le travail sur les nombres décimaux.
Du lundi au jeudi, dicter un nombre ; les élèves doivent :
- l'écrire en chiffres ;
- l'écrire en lettres ;
- l'encadrer par l'entier précédent, l'entier suivant ;
- identifier le chiffre des dixièmes, des centièmes, des millièmes ;
- trouver le nombre de dixièmes, de centièmes, de millièmes.

Chaque vendredi, les nombres étudiés en début de semaine peuvent être rangés par ordre croissant, placés sur une demi-droite (qui sera d'abord graduée, puis progressivement sans graduation).

CD-Rom
→ **Remédiation**
→ **Matériel :** Tableau de numération (4)
→ **Je retiens**
→ **Évaluation :** Les nombres décimaux

1 ★

a. 4,8 **>** 4,08

b. 30,81 **<** 38,1

c. 54,8 **=** 54,800

d. 66,08 **>** 66,078

e. 6,423 **<** 6,89

f. 0,85 **>** 0,234

g. 80,62 **<** 80,7

h. 41,05 **=** 41,050

2 ★ PROBLÈME

Emma va utiliser le verre de 25 cL pour servir les 25 cL, le verre de 37,5 cL pour servir les 35 cL et celui de 40 cL pour servir les 380 mL.

3 ★ PROBLÈME

a. Ingrid et Davy ont pêché la plus grande masse de poissons.

b. Raïssa a pêché la plus petite masse de poissons.

4 ★★

a. 1,6 < 1,**6**9 ou 1,**7**9 ou 1,**8**9 ou 1,**9**9

b. 17,**9** > 17,8

c. 21,**0**8 < 21,1

d. 30,1**9** > 30,18

e. 47,**0**9 < 47,11

f. 62,1**0**5 < 62,11

g. 0,2 > 0,**0**99 ou 0,**1**99

h. 87,62 > 87,6**0**8 ou 87,6**1**8

5 ★★

a. 24,■ > 2, ■■

b. 6,0■ < 6,1■

c. 18,4 > 18,3■■

d. 9■, 2 > 9, ■■

e. 3,12 < 3,2■

f. 5,4■2 > 5,2■4

g. 1,1■■ < 1,2

h. 3,312 < 3,4■

6 ★★★

a. 7,078

b. 3,02

c. 8,895

d. 27,99

7 ★ PROBLÈME

Lion (3,8 m) > Bouquetin (3,7 m) > Kangourou (3,5 m) > Gerboise (2,5 m) > Lièvre (2,1 m) > Chat (1,8 m)

8 ★

a. 3,6 – 3,61 – **3,62** – 3,63 – **3,64** – **3,65** – **3,66** – **3,67**

b. 11,9 – **12** – **12,1** – **12,2** – **12,3** – 12,4 – **12,5 – 12,6**

c. 0,108 – **0,109** – **0,11** ou **0,110** - 0,111 – **0,112** – **0,113** – **0,114** – **0,115**

9 ★ PROBLÈME

a. 1 c (16,25) < 2 c (18,75) < 10 c (19,75) < 5 c (21,25) < 20 c (22,25) < 1 € (23,25) < 50 c (24,25) < 2 € (25,75)

b. 2 € (8,50) > 50 c (7,80) > 1 € (7,50) > 20 c (5,74) > 10 c (4,10) > 5 c (3,92) > 2 c (3,06) > 1 c (2,30)

10 ★★

a. 2,72 – 2,94 – 3,06 – 3,1 – **3,11** – 3,2

b. 6,02 – **6,15** – 6,47 – 6,51 – 6,6 – 6,72

c. 8 – 8,04 – 8,041 – **8,105** – 8,11 – 8,114

d. 7,008 – 7,05 – 7,068 – 7,07 – 7,084 – **7,1**

11 ★★ PROBLÈME

a. Lance Amstrong détient le plus grand record de vitesse (41,654 km/h).

b. 39,571 < 40,273 < 40,316 < 40,542 < 40,784 < 40,956 < 41,654

12 ★★

4,002 < 4,01 < 4,012 < 4,02 < 4,021 < 4,102 < 4,12 < 4,2 < 4,201 < 4,21

13 ★★

1,21 > 1,201 > 1,102 > 1,02 > 0,2 > 0,12 > 0,102 > 0,021 > 0,01 > 0,001

14 ★★★ PROBLÈME

97,42 > 97,24 > 94,72 > 94,27 > 92,74 > 92,47 > 79,42 > 79,24 > 74,92 > 74,29 > 72,94 > 72,49 > 49,72 > 49,27 > 47,92 > 47,29 > 42,97 > 42,79 > 29,74 > 29,47 > 27,94 > 27,49 > 24,97 > 24,79

DÉFI MATHS

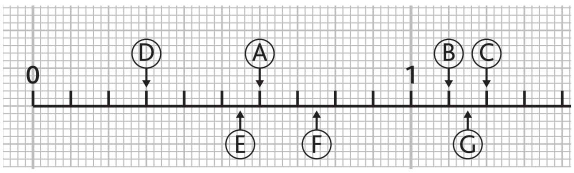
Hugo (25,59 m) < Alba (25,95 m) < Jade (29,55 m) < Timéo (29,59 m)

Je révise

CORRIGÉS DES EXERCICES

1 ✶

a.



b. A = 0,6 B = 1,1 C = 1,2 D = 0,3
E = 0,55 F = 0,75 G = 1,15

2 ✶✶

$A = 2 + \frac{75}{100} = 2{,}75$ $B = 3 + \frac{1}{2} = 3{,}5$

$C = 4 + \frac{75}{100} = 4{,}75$ $D = 5 + \frac{25}{100} = 5{,}25$

$E = 6 + \frac{25}{100} = 6{,}25$ $F = 6 + \frac{75}{100} = 6{,}75$

3 ✶✶ **Exercice du manuel à imprimer**

Partie entière	,	Partie décimale	Fraction décimale	Nombre décimal
23	,	02	$\frac{\mathbf{2\,302}}{\mathbf{100}}$	**23,02**
0	,	**76**	$\frac{76}{100}$	**0,76**
4	,	**057**	$\frac{\mathbf{4\,057}}{\mathbf{1\,000}}$	4,057
1	,	**45**	$\frac{145}{100}$	**1,45**
82	,	**63**	$\frac{\mathbf{8\,263}}{\mathbf{100}}$	82,63
23	,	14	$\frac{\mathbf{2\,314}}{\mathbf{100}}$	**23,14**

4 ✶✶

$\frac{4}{10} = e$ $\frac{4}{100} = f$ $\frac{4}{1000} = g$

$\frac{60}{100} = a$ $\frac{40}{10} = h$ $\frac{60}{1000} = b$

5 ✶ Dans 648,215 :

a. 1 est le chiffre des centièmes.

b. 2 est le chiffre des dixièmes.

c. 4 est le chiffre des dizaines.

d. 5 est le chiffre des millièmes.

e. 6 est le chiffre des centaines.

f. 8 est le chiffre des unités.

6 ✶

a. 12,05 **c.** 1,27 **e.** 2,481

b. 6,04 **d.** 30,028

7 ✶

a. trois centièmes

b. quatorze dixièmes

c. trente-cinq millièmes

d. quatre unités et trois dixièmes

e. vingt-cinq millièmes

f. deux unités et sept centièmes

8 ✶

a. 36,28 = **36** unités et **28** centièmes

b. 5,09 = 5 **unités** et 9 **centièmes**

c. 12,015 = **12** unités et **15** millièmes

d. 0,206 = **0** unité et 206 **millièmes**

9 ✶✶

a. Vrai

b. Vrai

c. Faux : $\frac{7\,156}{1\,000} = 7{,}156$

d. Faux : 4,92 = 4 unités et 92 centièmes

e. Vrai

10 ✶✶ PROBLÈME

Le chat d'Alex : 3,685 g.
Le chat de Mélodie : 3,856 g.
C'est le chat de Mélodie qui est le plus lourd : 3,856 > 3,685 g.

11 ✶✶

a. 63,024 **b.** 5,075 **c.** 800,203 **d.** 0,465

12 ✶✶✶ PROBLÈME

a. 13,22 **b.** 84,21

13 ✶

a. A = 2,5 B = 3,4 C = 4,2
D = 5,2 E = 5,8

b. F = 3,1 G = 3,25 H = 3,32
I = 3,5 J = 3,68 K = 3,97

14 ✶

a. 6 < 6,12 < 6,54 < 6,75 < 6,84 **< 7**

b. 7 < 7,02 < 7,16 < 7,36 < 7,97 **< 8**

c. 6 < 6,12 **< 6,5**

d. 6,5 < 6,54 < 6,75 < 6,84 **< 7**

15 ✶✶

a. 4,7 < **4,78** < 4,8

b. 6,5 < **6,52** < 6,6

c. 8,45 < **8,456** < 8,46

16 ✶✶

a. 3,02 < 3,04 < **3,06 < 3,08 < 3,10 < 3,12 < 3,14** < 3,16

b. 7,005 < 7,01 < **7,015 < 7,02 < 7,025 < 7,03 < 7,035** < 7,04

c. 8,8 < 8,85 < **8,9 < 8,95 < 9 < 9,05 < 9,1** < 9,15

17 ✶✶✶

a. 8 < 8,41 < 9 0 < 0,456 < 1
12 < 12,58 < 13 21 < 21,9 < 22
19 < 19,2 < 20 47 < 47,859 < 48

b. 4,5 < 4,57 < 4,6 21,9 < 21,901 < 22
13,5 < 13,54 < 13,6 3,9 < 3,97 < 4
7,1 < 7,146 < 7,2 16,2 < 16,24 < 16,3

c. 4,25 < 4,258 < 4,26 5,1 < 5,108 < 5,11
8,64 < 8,645 < 8,65 0,19 < 0,194 < 0,2
11,73 < 11,739 < 11,74 21,99 < 21,991 < 22

18 ✶

a. 4,8 > 4,08
b. 11,2 > 1,12
c. 19,45 < 19,54
d. 40,20 = 40,200
e. 5,012 < 5,1
f. 31,78 > 31,654
g. 4,5 = 4,50
h. 7,67 > 7,612
i. 45,654 < 45,71
j. 0,25 > 0,198

19 ✶✶

a. 9,08 < 9,0**9**
b. 12,11 > 12,1**0**
c. 8,**0**77 < 8,1
d. 0,**0**5 < 0,12
e. 54,**19** > 54,188
f. 6,115 > 6,1**0**8

20 ✶✶

a. 4,02 < 4,08 < 4,102 < 4,12 < 4,2 < 4,201 < 4,21

b. 11,4 > 11,14 > 11,104 > 11,1 > 1,14 > 1,104

21 ✶✶ PROBLÈME

a. Le diamant le plus lourd est le Golden Jubilee.

b. Le diamant le moins lourd est le Sancy.

c. Golden Jubilee (545,67) > Grand Mogol (279,56) > Orloff (194,75) > Régent (140,50) > Koh-i Noor (105,602) > Sancy (55,23)

CD-Rom

→ **Exercice du manuel :** n° 3 p. 42.

Je résous des problèmes

Programme 2016

Dans les programmes 2016, la résolution de problèmes constitue le critère principal de la maitrise des connaissances dans tous les domaines des mathématiques, mais elle est également le moyen d'en assurer une appropriation qui en garantit le sens.
Elle ne fait donc plus l'objet d'un domaine particulier comme dans les programmes de 2008 (l'organisation et la gestion de données) : les situations problème s'incluent dans tous les domaines mathématiques mais aussi en prenant appui transversalement sur d'autres enseignements, de la vie de classe ou de la vie courante.

Compétences travaillées

Cette double page permet de travailler les fractions et les nombres décimaux à travers des situations progressives en croisant les compétences suivantes :

- Utiliser la numération pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne.
- Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, les nombres décimaux et le calcul.

CORRIGÉS DES PROBLÈMES

1 ✶

a. Il lui reste $\frac{3}{4}$ de far.

b. 400 : 4 = 100 400 – 100 = 300
Il lui reste 300 g de far.

2 ✶

a. 210 : 3 = 70 70 élèves restent à l'étude.

b. 210 : 10 = 21 21 × 2 = 42
42 élèves restent au centre de loisirs le mercredi.

3 ✶

$\frac{34}{100} + \frac{45}{100} + \frac{\mathbf{21}}{\mathbf{100}} = \frac{100}{100}$

$\frac{21}{100}$ des personnes sondées sont mécontentes.

4 ✶

Akyo (1,04) < Fatou (1,20) < Lucas (1,30) < Alia (1,40)

a. Alia a le cartable le plus lourd.

b. Akyo a le cartable le plus léger.

5 ✶

a. Dépenses :

Kevin $\left(\frac{1}{4}\right)$ < Oscar $\left(\frac{4}{10}\right)$ < Alicia $\left(\frac{2}{3}\right)$

Alicia a dépensé le plus.

b. 60 : 4 = 15 60 – 15 = 45
Il reste 45 € à Kevin.
60 : 10 = 6 6 × 6 = 36
Il reste 36 € à Oscar.
60 : 3 = 20
Il reste 20 € à Alicia.

6 ✶

a. Théo a bien colorié la bande : 12 : 4 = 3.
Maxence a mal colorié la bande : 12 : 3 = 4.
Rebecca a bien colorié la bande : 12 : 2 = 6.

b. Lia a colorié $\frac{5}{12}$ de la bande,

Paul a colorié $\frac{3}{12}$ (ou $\frac{1}{4}$) de la bande

et Lou a colorié $\frac{4}{12}$ (ou $\frac{1}{3}$) de la bande.

7 ✶✶

a. $\frac{25}{100} + \frac{12}{100} + \frac{30}{100} = \frac{67}{100}$

$\frac{67}{100} + \frac{\mathbf{33}}{\mathbf{100}} = \frac{100}{100}$

Il restera $\frac{33}{100}$ dans la carafe.

b. $\frac{25}{100}$ de L = 0,25 L $\frac{12}{100}$ de L = 0,12 L

$\frac{30}{100}$ de L = 0,30 ou 0,3 L

8 ✶✶

a. 74,3 > 73,4 > 47,3 > 43,7 > 37,4 > 34,7 > 7,43 > 7,34 > 4,73 > 4,37 > 3,74 > 3,47

b. Le plus grand nombre est 74,3.

c. Le plus petit nombre est 3,47.

9 ✶

a. Le quart de la moitié, c'est $\frac{1}{8}$ de mon cahier qui est utilisé. Donc, $\frac{7}{8}$ de mon cahier ne sont pas utilisés.

b. 96 : 8 = 12

J'ai utilisé 12 pages.

10 ✶✶

a. L'aune de Dinan a la plus grande mesure en mètres et l'aune de Bourgogne a la plus petite.

b. L'aune de Troyes s'intercale entre l'aune de Lille et l'aune de Paris : 0,69 < 0,812 < 1,188

11 ✶✶

a. 0,15 **b.** 46,23 **c.** 12,48

12 ✶✶

a. Autruche : 0,7 m ; Paon : 1,6 m ; Momot du Mexique : 0,25 m ; Argus ocellé : 1,8 m ; Black Sicklebill : 0,75 m ; Paradisier apode : 0,76 m

b. L'Argus ocellé a les plumes les plus longues et le Momot du Mexique les plus courtes.

c. Le cygne s'intercale entre le Momot du Mexique et l'autruche : 0,25 < 0,4 < 0,7.

13 ✶✶✶

120 : 3 = 40 120 : 6 = 20

120 : 10 = 12 12 × 4 = 48

120 – (40 + 20 + 48) = 12

Tess a 40 albums de jazz, 20 de musique classique, 48 de rap et **12** de chanson française.

14 ✶✶✶

a. Mina a réalisé le meilleur saut (2,95 m).

b. Lucas a constamment amélioré ses sauts : 2,55 m < 2,62 m < 2,7 m.

15 ✶✶✶

a. Le Cameroun s'intercalerait entre la Tunisie et le Maroc.

6,09 < 9,334 < 10,657

La Guinée s'intercalerait entre le Mali et le Sénégal.

2,744 < 2,974 < 4,277

b. 40,379 – 11,2 = 29,179

Il y a 29,179 millions de personnes non francophones en Algérie.

19,223 – 1,439 = 17,784

Il y a 17,784 millions de personnes non francophones au Niger.

c. Classement en fonction du nombre de francophones : Mauritanie < Niger < Tchad < Mali < Sénégal < Tunisie < Maroc < Algérie

Classement en fonction du nombre d'habitants : Mauritanie < Tunisie < Tchad < Sénégal < Mali < Niger < Maroc < Algérie

Les pays qui sont au même rang dans les deux classements sont la Mauritanie, le Tchad, le Maroc et l'Algérie.

Vers la 6^e : Découvrir les dix-millièmes

Programme 2016

- Comprendre et utiliser la notion de nombre décimal.
- Associer diverses désignations d'un nombre décimal (écritures à virgule et décompositions).

Compétences travaillées

- Connaitre la valeur des chiffres d'un nombre décimal.
- Lire et écrire les nombres décimaux.
- Décomposer un nombre décimal.

Progressivement, les élèves ont étudié les nombres décimaux jusqu'aux centièmes, puis jusqu'aux millièmes. En 6^e, le travail sera poursuivi jusqu'aux dix-millièmes. Il est important de comprendre que le nombre de chiffres après la virgule n'est pas limité.

Découverte collective de la notion

- Profiter de cette leçon pour étudier les spécificités du système de mesure des Anglais et d'autres pays anglo-saxons (unités de masse, de volume, mais aussi de température).

- Distribuer la fiche **Matériel** *Tableau de numération (5)*. Demander aux élèves de compléter le titre des colonnes du tableau de numération. Pour la partie décimale, seule une colonne devrait poser difficulté : la colonne des dix-millièmes.
Laisser les élèves chercher, et relever les propositions. Donner enfin la réponse : *c'est la colonne des dix-millièmes, car un nombre de cette colonne a une valeur dix-mille fois plus petite que le même nombre dans la colonne des unités. Il est également dix fois plus petit que le même nombre dans la colonne des millièmes.*

- Découvrir collectivement la situation de recherche : faire lire le tableau d'équivalence à voix haute ; les nombres peuvent être lus de deux façons :
→ *0,4536 : zéro virgule quatre-mille-cinq-cent-trente-six.*
→ *4 536 dix-millièmes.*
Demander aux élèves de lire les nombres comme le second exemple.
Poser la première question : « Que représente le chiffre 5 dans certains de ces nombres ? » Les élèves peuvent s'aider du tableau de la fiche **Matériel** *Tableau de numération (5)*.
→ *Dans 0,005 et 0,015, c'est le chiffre des millièmes.*
→ *Dans 0,4536, c'est le chiffre des centièmes.*
« Que représente le chiffre 6 ? »
→ *Dans 0,236, c'est le chiffre des millièmes.*
→ *Dans 0,4536, c'est le chiffre des dix-millièmes.*

- Donner les consignes suivantes aux élèves qui répondent sur ardoise :
→ « Dans le nombre 0,4536 combien y a-t-il de dixièmes ? de centièmes ? de millièmes ?
→ Encadrer ce nombre au dixième près, au centième près, au millième près, au dix-millième près.
→ Décomposer ce nombre sous la forme d'une addition de nombres décimaux, puis sous la forme d'une addition de fractions décimales.
→ Trouver un nombre plus petit qui commence par 0,45 et compte trois chiffres après la virgule (*trois réponses possibles : 0,453 ; 0,452 ; 0,451*).
→ Trouver un nombre plus grand qui commence par 0,45 et compte 3 chiffres après la virgule (0,454 ; 0,455 ; … ; 0,459).
→ Ranger tous les nombres du tableau d'équivalences par ordre croissant.

- Poursuivre avec l'exercice 1 p. 46 sur le tableau de numération, puis l'exercice 9 p. 47 sur ardoise.

- Lire collectivement la leçon.

Difficultés éventuelles

Lors de dictées de nombres décimaux, vérifier que les élèves distinguent bien, par exemple, 35 unités et 35 millièmes (35,035) de 35 unités et 35 dix-millièmes (35,0035). Proposer aux élèves de s'aider du tableau de numération de la fiche Matériel si besoin.

Autres pistes d'activités

Prolongement : faire le lien avec les unités de mesure : $\frac{1}{10\,000}$ de gramme n'a pas de nom spécifique, de même pour les mètres ou les litres.

CD-Rom
→ **Matériel :** Tableau de numération (5)
→ **Je retiens**

1 ✶

Partie entière			,	Partie décimale			
Classe des unités							
c	d	u	,	dixièmes	centièmes	millièmes	dix-millièmes
		2	,	1	8	5	4
	4	1	,	2	6	8	
7	2	5	,	4	1		
	8	4	,	0	2	6	
	3	0	,	3	4	1	5

2,1854 : 4 est le chiffre des dix-millièmes.
41,268 : 4 est le chiffre des dizaines.
725,41 : 4 est le chiffre des dixièmes.
84,026 : 4 est le chiffre des unités.
30,3415 : 4 est le chiffre des centièmes.

2 ✶✶

a. 4,051 = 4,0510
b. 14,050 ≠ 14,0050
c. 0,0050 ≠ 0,0500
d. 11,015 ≠ 11,0100
e. 1,005 = 1,0050
f. 23,5 = 23,5000
g. 8,1230 ≠ 8,12
h. 2,102 = 2,1020
i. 7,0820 = 7,082
j. 4,005 ≠ 4,0500

3 ✶✶ PROBLÈME

a. 2,9755 : son chiffre des dixièmes est 9.
11,9018 : son chiffre des dixièmes est 9.
23,8036 : son chiffre des dixièmes est 8.
47,6073 : son chiffre des dixièmes est 6.
95,2146 : son chiffre des dixièmes est 2.

b. 2,9755 : son chiffre des millièmes est 5.
11,9018 : son chiffre des millièmes est 1.
23,8036 : son chiffre des millièmes est 3.
47,6073 : son chiffre des millièmes est 7.
95,2146 : son chiffre des millièmes est 4.

c. 2,9755 : son chiffre des dix-millièmes est 5.
11,9018 : son chiffre des dix-millièmes est 8.
23,8036 : son chiffre des dix-millièmes est 6.
47,6073 : son chiffre des dix-millièmes est 3.
95,2146 : son chiffre des dix-millièmes est 6.

4 ✶✶✶ PROBLÈME

a. 8,4002
b. 0,8282

5 ✶

a. 6,0203 : six unités et deux-cent-trois dix-millièmes

b. 540,104 : cinq-cent-quarante unités et cent-quatre millièmes

c. 7,9812 : sept unités et neuf-mille-huit-cent-douze dix-millièmes

d. 14,5104 : quatorze unités et cinq-mille-cent-quatre dix-millièmes

e. 82,006 : quatre-vingt-deux unités et six millièmes

f. 67,1058 : soixante-sept unités et mille-cinquante-huit dix-millièmes

6 ✶✶ PROBLÈME

a. Vrai

b. Faux (le chiffre des centièmes est 1)

c. Faux (il s'écrit 47,285)

d. Vrai

7 ✶✶

a. 6,05 **b.** 3,012 **c.** 10,0020 **d.** 30,0202

8 ✶✶✶ PROBLÈME

Sky City : 8,3800 (ou 8,38) cm
Burj Khalifa : 8,2900 (ou 8,29) cm
Taipei 101 : 5,0900 (ou 5,09) cm
Willis Tower : 4,4200 (ou 4,42) cm

9 ✶

a. 31,012 = **31** unités et **12** millièmes

b. 46,0016 = **46** unités et 16 **dix-millièmes**

c. 7,0154 = **7** unités et 154 **dix-millièmes**

d. 14,0407 = **14** unités, 4 **centièmes** et 7 **dix-millièmes**

10 ✶✶

a. 90,7006 **b.** 50,201 **c.** 900,6008 **d.** 70,7008

11 ✶✶ PROBLÈME

161 centièmes + 80 dix-millièmes
= 1,61 + 0,0080 = 1,6180
Ce nombre est 1,6180 ou 1,618.

DÉFI MATHS

Dans une journée, il y a 24 × 60 × 60 secondes, soit 86 400 secondes.
Une seconde est égale à 10 000 myriosecondes.
Dans une journée, il y a 86 400 × 10 000 myriosecondes, soit 864 000 000 myriosecondes.

J'utilise les maths en histoire des arts et en sciences

Nombres

p. 48-49 du manuel

Programme 2016

L'enseignement de l'histoire des arts et celui des sciences se font davantage en lien avec les autres disciplines. Ces deux disciplines doivent être abordées dans une cohérence des apprentissages au service de l'acquisition du socle commun de connaissances, de compétences et de culture. On peut ainsi, à partir d'un même document :
• pratiquer des démarches scientifiques et technologiques ;
• identifier les principales évolutions du besoin et des objets ;
• décrire le fonctionnement d'objets techniques, leur fonction et leur construction ;
• utiliser ses compétences mathématiques en calculs, nombres, mesures et géométrie ;
• rencontrer des œuvres pour se les approprier à la fois de manière sensible et de manière savante au long du *Parcours d'éducation culturelle et artistique (PEAC).*

Compétences travaillées

• Histoire des arts : Inscrire une œuvre d'art dans un contexte historique.
• Sciences : Situer la Terre dans le système solaire : le Soleil, les planètes.

Histoire du cinéma d'animation

Quelques clés

Le terme « cinéma d'animation » inclut toutes les formes cinématographiques dites « image par image », dessin animé compris. Tout le cinéma est « animation ».

Trois techniques ont permis la naissance de ce 7^{e} art :

– **La technique du mouvement** qui s'appuie sur la persistance rétinienne : si l'on fait défiler une séquence de dessins fixes, à la vitesse de 25 images par seconde, la rétine garde en mémoire ces images, les interprétant comme un mouvement continu.

– **La technique de projection** prenant sa source dans le théâtre d'ombres en Chine.

– **La technique de la photographie.**
Ces trois découvertes ont permis aux **frères Lumière** de mettre au point le cinématographe.

Découverte des documents

● Faire lire le texte : on peut ici bien insister sur la différence entre cinéma d'animation et dessin animé (ce dernier faisant partie du premier).
Reproduire la frise pour la classe et demander aux élèves en salle informatique de trouver des illustrations des inventions non illustrées ici ou d'y placer les dates des films cités plus bas.

● Proposer aux élèves par deux de répondre aux questions 1 et 2. Après la correction collective, lire le texte en encadré sur le zootrope et proposer l'activité de la question 3 : **fabriquer un zootrope**.

Matériel nécessaire (pour 1 zootrope) **:**

– 2 feuilles A4 de carton noir rigide (ou de Canson en double épaisseur) ;
– 1 feuille A4 blanche ;
– ciseaux, colle, règle, compas, crayons ;
– 1 clou et un feutre usé pour permettre la rotation du cylindre.

Exemple de dessins :

Autres pistes d'activités

Découverte : présenter et inviter les élèves à s'exprimer sur des « monuments » du film d'animation. On peut demander, pour chaque court métrage, de déterminer sa technique (ombres, pâte à modeler, images de synthèse, papiers collés, dessin animé, etc.)
– Premier film d'animation de 1908 par **Émile Cohl,** *Fanstamagorie.*
– Le mythique *Félix le Chat* des années 1920.
– Les films en ombres chinoises de **Lotte Reiniger**.
– Les premiers films de **Walt Disney** avant qu'il ne devienne un empire concurrencé par les cartoons de **Tex Avery**.
– Les films de **Frédéric Back** en papiers découpés.
– Le fameux *Wallace & Gromit* de **Nick Park**.
– Les films des Japonais **Hayao Miyazaki** (*Mon voisin Totoro*) et **Isao Takahata** (*Le Tombeau des lucioles*).

Utiliser le logiciel Scratch : voir les pages 148 et 149 du manuel et les **Ressources numériques** (sur le CD-Rom et sur lienmini.fr/opmcm2).

Du nouveau dans les étoiles

Quelques clés

La découverte de l'espace fut tout d'abord possible de 1957 à 1972, essentiellement pour des raisons géopolitiques : c'est la course au cosmos et à la Lune entre les États-Unis et l'Union Soviétique pendant la guerre froide. La « deuxième vague », de 1973 à 1988, fut marquée par le développement des moyens spatiaux militaires des deux superpuissances et l'émergence de nouveaux acteurs internationaux (Europe, Japon, Chine et Inde).

Actuellement, la « troisième vague » correspond à une forte croissance des applications spatiales commerciales (satellites) et à l'internationalisation des programmes spatiaux habités.

Quelques dates :

– **Octobre 1957 :** les Russes envoient le premier satellite, le Spoutnik 1.

– **Novembre 1957 :** envoi d'une chienne russe Laïka dans l'espace.

– **12 avril 1961 :** Youri Gagarine entre dans l'histoire. C'est le premier être humain dans l'espace. Il n'a fait qu'une seule fois le tour de la Terre.

– **21 juillet 1969 :** les Américains Neil Armstrong et Edwin Aldrin posent le pied sur la Lune après quatre jours de voyage à bord de la fusée Saturn.

– **24 décembre 1979 :** la fusée européenne Ariane 1 décolle de la base de Kourou en Guyane. Première de sa famille, elle permettra à l'Europe d'accéder au premier rang mondial des lancements de satellites commerciaux.

– **12 avril 1981 :** la navette américaine Columbia décolle. C'est le premier engin spatial réutilisable car les autres fusées ne servent qu'une seule fois.

– **De 1986 à 2001 :** la station Mir est la première station orbitale à posséder plusieurs modules.

– **En 2004 :** trois nouvelles sondes atteignent Mars.

Découverte des documents

- Faire lire les textes et s'assurer de la bonne compréhension de leur sens et de leur vocabulaire.
- Vérifier si le lexique est bien compris : faire rechercher et rédiger une courte définition de ces mots : *étoile, lune, planète, satellite naturel, satellite artificiel.*
- Proposer un petit rappel sur les planètes en faisant les exercices : « Cherchons » p. 16, exercice 8 p. 21.
- Inviter les élèves à répondre individuellement aux questions 3 et 4 et corriger collectivement.
- Fabriquer la frise pour la classe parallèlement aux questions 1 et 2.

Autres pistes d'activités

Frise historique : compléter la frise avec les dates de la conquête spatiale données précédemment, qui pourront être à leur tour enrichies par des recherches individuelles sur des programmes plus récents.

Travail sur les nombres : proposer ce document pour travailler les grands nombres.

Histoire de l'univers

Évènement	Date (millions d'années)
Big-bang	15 000
Premières galaxies	13 000
Notre galaxie	11 000
Le Soleil et la Terre	4 500
Vie unicellulaire	3 500

CORRIGÉS DES EXERCICES

Page 48 • Histoire du cinéma d'animation

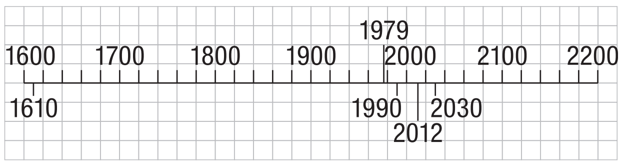
1

• L'année de mon invention a moins de 18 centaines : la chambre noire et la lanterne magique.
• En 2016, on a fêté mon 140^{e} anniversaire : le praxinoscope.
• Mon chiffre des centaines est égal à mon chiffre des dizaines, mon chiffre des unités est égal à mon chiffre des milliers : je suis l'année de l'invention du zoopraxiscope.
• L'année de mon invention est 4 + (3 × 10) + (18 × 100) : le zootrope.
• Je suis né 60 ans après l'invention du premier négatif : je suis le cinématographe, né en 1895.

2 Le zootrope a été inventé en 1834.

Page 49 • Du nouveau dans les étoiles

1 et **2**



3 75 300 000 : 39 ≈ 1 930 769 et il reste 9. La fusée VASIMR aurait parcouru environ 1 930 769 km par jour.

4 DADU mettra 8,4 fois plus de temps, puisque Europe est 8,4 fois plus lointaine que Mars.
39 × 8,4 = 327,6 jours 0,6 jour × 24 h = 14,4 h
0,4 × 60 min = 24 min DADU mettrait 327 jours 14 h et 24 minutes pour atteindre Europe.