

MANUEL COLLABORATIF

6^e

NOUVEAU
PROGRAMME
2025



Des vidéos méthode pour chaque notion ▶

Des escape games pour réviser chaque chapitre 🔑

MATHS

Nouveaux manuels numériques !

Plus simples, plus pratiques que jamais.

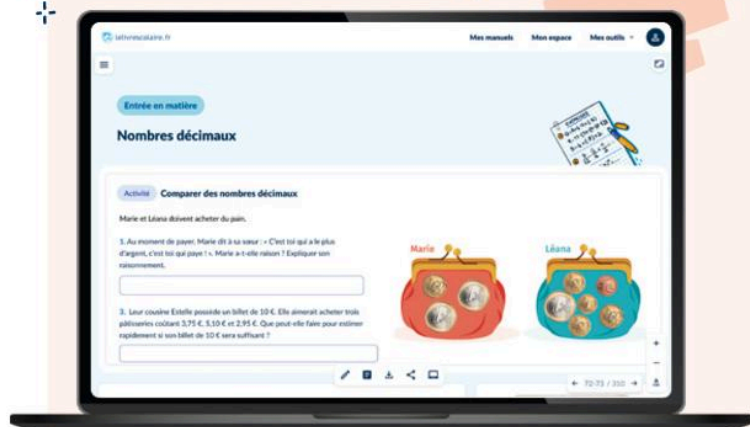


Testés et approuvés par
+ de 100 profs

Quand le papier et le numérique ne font qu'un !

Une **vue numérique** pour une expérience enrichie et plus interactive.

Une **vue page** pour vous offrir une expérience numérique fidèle au papier.

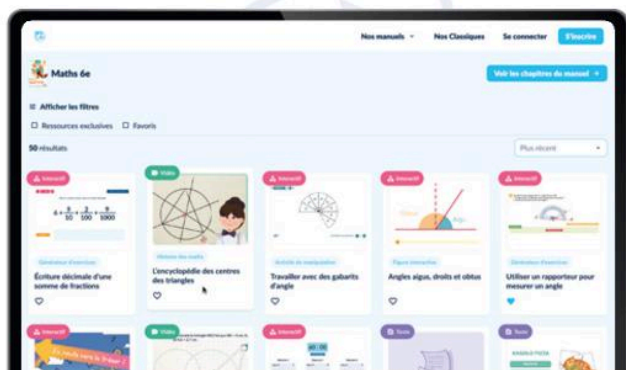


✦ ACCESSIBLE AVEC OU SANS CONNEXION INTERNET ! ✦



Les seuls manuels numériques qui facilitent l'usage en classe et votre préparation de cours !

- ⚡ Vidéoprojection du manuel instantanée.
- ⚡ Affichage des corrections en un clic.
- ⚡ Personnalisation des contenus.



Des contenus interactifs et variés

- ⚡ 17 vidéos sur l'histoire des maths.
- ⚡ Des dizaines de figures interactives à manipuler pour comprendre les notions étudiées.
- ⚡ Des générateurs d'exercices avec des valeurs aléatoires dans chaque chapitre pour s'entraîner.
- ⚡ Des centaines d'exercices supplémentaires pour travailler les automatismes.
- ⚡ Un outil inédit pour générer et manipuler des représentations de fractions.
- ⚡ 17 escape games pour réviser en s'amusant.
- ⚡ Des jeux à télécharger à réaliser en équipe pour animer la classe.

ET PLUS ENCORE !

Pensés pour faciliter la mise en place de la différenciation et la remédiation.

La bibliothèque de ressources : des contenus clés en main

Des centaines de ressources exclusives organisées par chapitre et par type pour vous aider dans la préparation de vos cours.

Ajout de nouvelles ressources chaque mois !

Comment obtenir mon manuel numérique enseignant offert ?

Étape 1

Équipez votre classe avec le manuel papier.

Étape 2

Débloquez votre manuel en allant sur LLS.fr/M6-offertprof.

Étape 3

Accédez au manuel en suivant la procédure reçue par mail.





lelivrescolaire.fr

Éditeur de manuels scolaires collaboratifs et innovants

Maths

6^e



La communauté d'auteurs

Sous la coordination de Philippe De Sousa
Lycée Geoffroy Saint-Hilaire, académie de Versailles

Comité scientifique

Vincent Pantaloni, IA-IPR, académie d'Orléans-Tours
Christophe Vitalis, IA-IPR, académie de Créteil



15

Auteurs

138

Coauteurs

7

Auteurs harmonisateurs

... ont participé à l'écriture de ce manuel de mathématiques !

Académie d'Aix-Marseille

Sabine Courbet, professeure agrégée au Collège Louis Aragon (13)

Alexandra Devillers, professeure certifiée au Collège Henri Margalhan (13)

Régis Malot, professeur certifié à l'Établissement catholique Marie Pila (84)

Nelly Maly, professeure certifiée au Groupe scolaire Viala-Lacoste (13)

Valérie Rebuffat, professeure certifiée au Collège Louis Aragon (13)

Bruno Swiners Gibaud, professeur certifié au Collège Château Double (13)

Académie d'Amiens

Bernard Chervin, professeur certifié de l'académie d'Amiens

Laetitia Colland, professeure certifiée à l'Institut Saint-Dominique (60)

Guillaume Herbin, proviseur adjoint au Lycée Marie Curie (60)

Julien Lemaire, professeur certifié au Collège Villard de Honnecourt (02)

Académie de Besançon

Laurence Cognet, professeure certifiée au Collège Victor Hugo (25)

Anne Miniot, professeure certifiée au Collège Voltaire (25)

Académie de Bordeaux

Stéphane Cabanne, professeur certifié au Lycée Saint-Caprais (47)

Yendoukhou Falani, professeur certifié au Collège Notre Dame (64)

Alexandra Laidet, professeure certifiée au Collège Anne Frank (24)

Dang Liem Do, professeur agrégé au Lycée Gaston Crampe (40)

Hassiba Viero, professeure certifiée au Collège Jules Ferry (33)

Académie de Clermont-Ferrand

Maryline Gardette, professeure certifiée au Collège Le Sacré-Cœur (43)

Alexis Guillot, professeur certifié au Collège Saint-Benoît (03)

Gérard Régnon, professeur certifié au Lycée Sainte Procule (03)

Académie de Créteil

Ludovic Bossard, professeur certifié au Collège Saint-Louis (93)

Habib Chetitah, professeur certifié à l'Ensemble scolaire La Salle Saint-Denis (93)

Emeline Devaud, professeure agrégée de l'académie de Créteil

Amadou Diallo, professeur certifié au Collège Gustave Courbet (93)

Dominique Foucriat, professeure certifiée de l'académie de Créteil

Valentin Guibert, professeur certifié au Collège Gustave Courbet (93)

Antoine Gildas Mba Obiang, professeur certifié au Lycée Bernard Palissy (94)

Claire Merlin, professeure certifiée à l'INSPÉ (93)

Solenne Mofidian, professeure certifiée au Collège Lucie Aubrac (94)

Lucas Piza, professeur certifié au Collège Plaisance (94)

Sylvie Santos, professeure certifiée au Collège Marthe Simard (77)

Christelle Serra, professeure certifiée au SESSAD Le Carrousel (94)

Guillaume Sicart, professeur certifié au Collège Samuel Paty (94)

Clément Storne, professeur certifié au Collège Paul Langevin (77)

Laëtitia Tabarani, professeure certifiée au Collège les Tilleuls (77)

Arnaud Travaillée, professeur agrégé au Collège Jacques Monod (77)

Académie de Dijon

Frédéric Charuel, professeur certifié au Collège Saint-Jacques (89)

Soumia Madoz, docteure en sciences et professeure au Lycée Simone Weil (21)

Alexandre Mollette, professeur certifié au Collège Jules Ferry (71)

Académie de Grenoble

Marion Abderrahmen, professeure des écoles à l'École primaire de Panossas (38)

Marc Baetens, professeur certifié au Collège Marie Rivier (07)

Manu Drevon, professeur certifié de l'académie de Grenoble

Clémentine Fernandez, professeure certifiée à l'Institution Saint-Charles (38)

Maxime Gaillard, professeur des écoles au Groupe scolaire Le Ruisseau (38)

Marine Girardi, professeure des écoles de l'académie de Grenoble

Déborah Monin, professeure certifiée à l'Institution Saint-Charles (38)

Mélania Nault, professeure des écoles à l'École élémentaire Jean Moulin (38)

Aurélien Vaccaro, professeure certifiée à l'Institution Saint-Charles (38)

Delphine Wenzek, professeure agrégée au Collège François Ponsard (38)

Académie de Guadeloupe

Frédéric Coupan, docteur et professeur au Lycée Louis Delgrès (971)

Académie de La Réunion

Alain Busser, professeur agrégé au Lycée Roland-Garros (974)

Paul Lamy, professeur certifié au Collège Boris Gamaleya Les Alizés (974)

Académie de Lille

Anne Cassel, professeure certifiée au Collège Albert Camus (59)

Caroline Gambier, professeure certifiée au Collège Saint-François (62)

Marjory Godin, professeure certifiée au Collège Maxence Van der Meersch (62)

Thomas Halluin, professeur certifié au Collège Sainte-Anne (59)

Marion Hau, professeure certifiée au Collège Paul Éluard (59)

Gaëlle Hoyaux, professeure certifiée au Collège Pablo Neruda (62)

Virginie Hurst-Mugler, professeure certifiée au Collège Dominique Savio (59)

Marion Leroi, professeure certifiée au Collège Pierre de Ronsard (59)

Manuel Mondésir-Rouanet, professeur à l'IMT Nord Europe (59)

Joséphine Mulliez, professeure certifiée au Collège Lili Keller-Rosenberg (59)

Magali Renou, professeure certifiée au Lycée EIC (59)

Loïc Vandrisse, professeur certifié au Collège Notre-Dame (59)

Marc Vangheluwe, professeur certifié au Collège Sainte-Bernadette (59)

Académie de Limoges

Isabelle Magne, professeure certifiée au Collège Jean-Baptiste Camille Corot (87)

Benjamin Pousse, professeur agrégé au Collège Louise Michel (87)

Académie de Lyon

Christelle Brunet, professeure certifiée au Collège Louis Leprince-Ringuet (69)

Sandra Chatelard, professeure certifiée à l'Institution Saint-Paul (42)

Edouard Ducos-Fonfrède, professeur certifié au Collège Saint-Pierre (01)

Charlotte Ducreux, professeure certifiée au Collège Jean Renoir (69)

Cécile Jacquot, professeure certifiée au Collège Boris Vian (69)

Fatima Gaoudi, professeure certifiée au Collège Le Sacré-Cœur (69)

Emmanuelle de Garsignies, professeur certifié au Collège Saint-Pierre (42)

Sandrine Larome, professeure certifiée au Collège Pierre Termier (69)

Nicolas Loya, professeur certifié au Collège Henri Longchambon (69)

Marion Manuel, professeure certifiée au Centre scolaire Déborde (69)

Anne Roche, professeure au Collège-Lycée Saint-Jean Bosco (01)

Florence Schryve, professeure certifiée au Collège Mario Meunier (42)

Académie de Martinique

Moïse Tefit, professeur agrégé au Lycée de Bellevue (972)

Académie de Montpellier

Sébastien Alix, professeur certifié à l'Ensemble scolaire Saint Pierre - Saint Paul (48)

Najla Hamila, professeure et docteur à l'Ensemble scolaire Saint-Pierre de la Mer (66)

Amandine Lapoussière, professeure certifiée à l'Ensemble scolaire Saint-Pierre de la Mer (66)

Emilie Michaleck, professeure certifiée au Collège Henri Rouvière (48)

Geneviève Sannier, professeure certifiée au Lycée Déodat de Séverac (66)

Académie de Nancy-Metz

Sophie Ballard, professeure certifiée au Collège Michel de Montaigne (88)

Nathalie Braun, professeure certifiée au Lycée Rosa Parks (57)

Florence Gaggioli, professeure certifiée au Collège Raymond Poincaré (55)

Myriam Hainaux, professeure certifiée au Collège de l'Argonne (52)

Christelle Mercier, professeure certifiée au Collège Valcourt (54)

Amandine Ruault, professeure certifiée au Collège Jean Maumus (54)

Amélie Spitzensteder, professeure certifiée à l'Ensemble scolaire Jeanne d'Arc - Saint-Joseph (88)

Camille Thiollier, professeure certifiée à l'Ensemble scolaire Jean XXIII (57)

Pierre Toret, enseignant formateur au CFA des Compagnons du Devoir (54)

Édouard Zidah, professeur certifié au Collège des Recollets (54)

Académie de Nantes

Laureline Colin Beuzard, professeure certifiée au Collège Jules Ferry (72)

Aurélien Fourmont, professeure certifiée au Collège Sainte-Thérèse (53)

Gaël Guyot, professeur certifié au Lycée La Herdrie (44)

Juliette Rotger, professeure certifiée au Collège Joséphine Baker (72)

Aurélien Sachot, professeur certifié au Collège Le Vieux Chêne (72)

Académie de Nice

Fabrice Bascou, professeur certifié au collège Saint-Barthélemy (06)

Sophie Cachet, professeure certifiée à l'Institution Stanislas (06)

Carole Clastres, professeure certifiée au Collège l'Éganaude (06)

Maëva Lossouarn, professeure agrégée au Collège Jules Romains (06)

Anaïs Loucheur, professeure certifiée au Collège Ludovic Bréa (06)

Jean-Paul Quelen, professeur agrégé de l'académie de Nice

Stéphane Renouf, professeur certifié au Lycée Beaussier (83)

Angélique Videau, professeure certifiée au Collège Jules Verne (06)

Aurélien Vitu, professeure agrégée au Collège César (06)

Contributeurs

Académie de Normandie

Victor Delépine, professeur certifié au Collège Jean Monnet (61)

Élodie Morin, professeure certifiée au Collège Pierre Brossolette (27)

Charlotte Plaisant, professeure certifiée au Collège André Collet (61)

Académie d'Orléans-Tours

Fanny Duhamel, professeure certifiée au Collège Louis Pergaud (36)

Alexis Gilon, professeur certifié au Collège Henri Becquerel (45)

Corinne Gripon, professeure agrégée au Lycée Choiseul (37)

Raphaël Liguori, professeur certifié au Collège Pierre de Coubertin (45)

Alexane Lucas, professeure certifiée TZR Indre-et-Loire Ouest (37)

Maréva Troussier, professeure certifiée au Lycée Balzac d'Alembert (36)

Académie de Paris

Marie-Noëlle Lamy, professeure certifiée à l'INSPÉ (75)

Académie de Poitiers

Pauline Magné, professeure certifiée au Collège André Brouillet (86)

Académie de Reims

Valérie Boudinot, professeure certifiée au Collège du Blanc Marais (08)

Sylvie Perceau, professeure certifiée au Collège Saint-Joseph (10)

Académie de Rennes

Alexandra Alain, professeure certifiée au Collège Saint-Yves (22)

Philippe Février, professeur à l'ESRP Jean Janvier (35)

Corinne Goënvac, professeure certifiée au Collège Saint-Joseph La Salle (29)

Eric Hébert, professeur certifié au Collège Chateaubriand (35)

Yohann Huet-Cauret, professeur certifié au Collège Jean Richepin (22)

Cécilia Lavanant, professeure certifiée au Collège Léonard de Vinci (22)

Irène Morice, professeure certifiée au Collège La Fontaine Margot (29)

Catherine Pennarun, professeure de l'académie de Rennes

Soizic Pondard, professeure certifiée au Collège Saint-André (35)

Académie de Strasbourg

Pierre Le Gall, professeur agrégé au Lycée Heinrich-Nessel (67)

Samuel Unterberger, professeur certifié au Collège Saint-Jean (68)

Académie de Toulouse

Jeannou Caralp, professeur certifié au Collège Pierre Bayle (09)

Jérôme Haudry, professeur agrégé au Lycée Clément Marot (46)

Rahma Houhou-Ousalah, professeure certifiée au Collège François Mitterrand (31)

Marthe Maurice, professeure certifiée au Collège Jean Jaurès (31)

Nathalie N'Diaye, professeure certifiée au Collège François Mitterrand (31)

Académie de Versailles

Christophe Amiot, professeur particulier

Abderrahim Azil, professeur certifié à l'Établissement Saint-Charles (91)

Agnes Barta-Dornfeld, professeure au Collège-Lycée Blanche de Castille (78)

Jérôme Benoist, professeur certifié au Collège du Haut Mesnil (92)

Catherine De Sousa, professeure des écoles à l'École Saint-Exupéry (91)

Bahia Guellati Hidouche, professeure certifiée au Collège La Salle-Saint Rosaire (95)

Jason Lapeyronnie, professeur agrégé au Lycée Saint-Exupéry (78)

Florence Lomprez, professeure certifiée à l'École La Source (92)

Claude Malassé, professeur certifié à l'Institut Notre-Dame (92)

Olivia Mariage, professeure certifiée à l'Institution du Sacré-Cœur (91)

Charlène Orange, professeure certifiée au Lycée des métiers Camille Claudel (78)

Marianne Steib, professeure agrégée au Lycée Dumont d'Urville (78)

Reste du monde

Céline Banchet, professeure certifiée au Lycée français international Victor Hugo (Italie)

Mehdi Boulifa, professeur certifié à l'École internationale de Tunis (Tunisie)

Sophie Dupouy, professeure certifiée au Collège Stanislas (Canada)

Mama Haouari, professeure particulière (Espagne)

Patrice Houlet, professeur certifié au Lycée français de Séoul (Corée du Sud)

Rachid Izzem, professeur certifié au Groupe scolaire La Résidence (Maroc)

Mathilde Mothay, professeure au Lycée français de Berlin (Allemagne)

Sébastien Rivillon, professeur agrégé au Lycée franco-libanais Nahr Ibrahim (Liban)

Fayçal Tib, professeur certifié au Lycée français international Marcel Pagnol (Paraguay)

Mehdi Troudi, professeur certifié au Lycée français international de Sousse Mhamed Driss (Tunisie)

Vous souhaitez rejoindre notre communauté ?
Contactez-nous : communaute@lelivrescolaire.fr



Bienvenue dans votre manuel de Mathématiques



Un livret dédié aux automatismes de début de classe

En début de manuel, retrouvez plus de **trente sessions de questions** triées par thème à effectuer en rituel de début de classe. Elles sont accompagnées d'un outil numérique dédié permettant de les décliner à l'infini sur LLS.fr/M6Automatismes.



Des ressources ludiques pour chaque chapitre

À la fin de chaque chapitre, testez nos **ressources ludiques exclusives**, à réaliser parfois en autonomie ou en groupe. Pas besoin de matériel spécifique, seulement des pages clé en main prêtes à être imprimées !



Tice



Générateur d'exercices



Figure interactive

Un manuel augmenté



Tout au long du manuel, des centaines de ressources numériques (figures interactives, GeoGebra, vidéos, etc.) sont proposées pour enrichir les explications et les exercices. Lorsqu'un des pictogrammes ci-contre est affiché, reportez-vous au mini-lien en bas de page pour découvrir la ressource associée !

Sommaire

Début du manuel

Automatismes	11
Rappels de primaire	18
Résolution de problèmes	22

Chapitre 1 : Nombres entiers 26



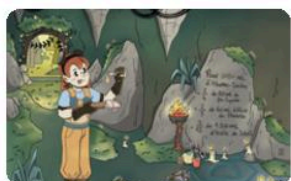
Activités	29
Cours	30
Exercices	32
Coin ludique	41

Chapitre 2 : Notion de fraction 42



Activités	45
Cours	46
Exercices	48
Coin ludique	57

Chapitre 3 : Opérations sur les fractions 58



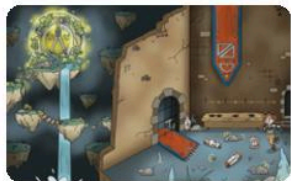
Activités	61
Cours	62
Exercices	64
Coin ludique	73

Chapitre 4 : Nombres décimaux 74



Activités	77
Cours	78
Exercices	80
Coin ludique	91

Chapitre 5 : Demi-droites graduées 92



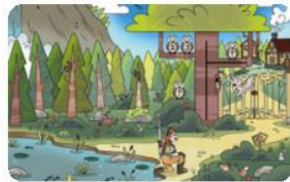
Activités	95
Cours	96
Exercices	98
Coin ludique	107

Chapitre 6 : Addition, soustraction, multiplication 108



Activités	111
Cours	112
Exercices	114
Coin ludique	125

Chapitre 7 : Divisions 126



Activités	129
Cours	130
Exercices	132
Coin ludique	141

Chapitre 8 : Organisation et gestion de données 142



Activités	145
Cours	146
Exercices	148
Coin ludique	159

Chapitre 9 : Proportionnalité 160



Activités	163
Cours	164
Exercices	166
Coin ludique	177

Chapitre 10 : Durées 178



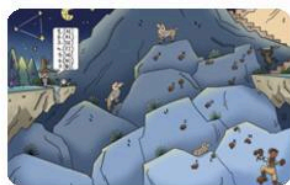
Activités	181
Cours	182
Exercices	183
Coin ludique	189

Chapitre 11 : Probabilités 190



Activités	193
Cours	194
Exercices	195
Coin ludique	201

Chapitre 12 : Droites et segments 202



Activités	205
Cours	206
Exercices	208
Coin ludique	217

Chapitre 13 : Angles 218



Activités	221
Cours	222
Exercices	224
Coin ludique	235

Chapitre 14 : Cercles et disques 236



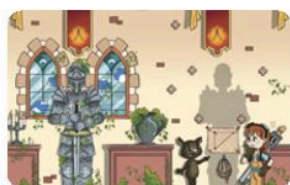
Activités	239
Cours	240
Exercices	241
Coin ludique	249

Chapitre 15 : Symétrie axiale 250



Activités	254
Cours	256
Exercices	258
Coin ludique	267

Chapitre 16 : Triangles 268



Activités	271
Cours	272
Exercices	274
Coin ludique	283

Chapitre 17 : Aires et volumes 284



Activités	287
Cours	288
Exercices	290
Coin ludique	299

Fin du manuel

Corrigés	300
Index	303



Les pictos du manuel

Exercice environnement



Copie d'élève



Exercice inversé



Exercice nécessitant
un outil numérique



Générateur d'exercices
sur le manuel numérique



Figure interactive
sur le manuel numérique



Débloquez l'accès à votre
manuel numérique enseignant
dès maintenant !

Des centaines de ressources
supplémentaires sont
disponibles pour faciliter
votre préparation de cours
et animer votre classe.

Offert pour
l'achat de
20 manuels
papier

Débloquer mon accès sur

[LLS.fr/MA6-offertprof](https://lls.fr/MA6-offertprof)



Nombres et calculs

Les nombres entiers et décimaux

Automatismes

L'élève restitue de manière automatique les résultats suivants, relatifs aux relations entre

$$\frac{1}{1000} ; \frac{1}{100} ; \frac{1}{10} \text{ et } 1 : 1 = \frac{10}{10} = \frac{100}{100} = \frac{1000}{1000} ;$$

$$\frac{1}{10} = \frac{10}{100} = \frac{100}{1000} ; \frac{1}{100} = \frac{10}{1000} ;$$

$$1 = 10 \times \frac{1}{10} = 100 \times \frac{1}{100} ; \frac{1}{10} = 10 \times \frac{1}{100}.$$

L'élève restitue de manière automatique les équivalences d'écriture suivantes :

$$\frac{1}{10} = 0,1 ; \frac{1}{100} = 0,01 ; \frac{1}{1000} = 0,001.$$

L'élève passe de manière automatique d'une écriture sous forme de fraction décimale ou de somme de fractions décimales à une écriture décimale, et inversement.

Par exemple, il sait que les écritures

$$\frac{4107}{1000} ; 4 + \frac{107}{1000} ; 4 + \frac{1}{10} + \frac{7}{1000} ; 4,107$$

représentent le même nombre.

L'élève applique de manière automatique la procédure de multiplication d'un nombre décimal par 1, par 10, par 100 ou par 1000, en lien avec la numération.

Il applique de manière automatique la procédure de division d'un nombre décimal par 1, par 10, par 100 ou par 1000.

Jusqu'à l'automatisation de ces connaissances et de ces procédures, et selon les besoins des élèves, la manipulation d'un outil du type « glisse-nombres » peut compléter la verbalisation en termes d'unités de numération.

Connaissances attendues

- Connaître et utiliser la valeur des chiffres selon leur rang dans l'écriture d'un nombre.
- Connaître les liens entre les unités de numération (unité, dizaine, centaine, millier, dixième, centième, millième).
- Connaître les grands nombres entiers.
- Reconnaître un nombre décimal.
- Connaître la définition d'un pourcentage.
- Associer et utiliser différentes écritures d'un nombre décimal : écriture à virgule, fraction, nombre mixte, pourcentage.
- Placer sur une demi-droite graduée un point dont l'abscisse est un nombre décimal.
- Repérer un nombre décimal sur une demi-droite graduée.
- Comparer deux nombres décimaux.
- Ordonner une liste de nombres décimaux.
- Donner la valeur arrondie à l'unité, au dixième, au centième d'un nombre décimal.
- Déterminer ou connaître la valeur arrondie de certains nombres non décimaux.
- Encadrer un nombre décimal par deux nombres décimaux, intercaler un nombre décimal entre deux nombres décimaux.
- Additionner et soustraire des nombres décimaux.

- Multiplier un nombre entier ou un nombre décimal par 0,1, par 0,01, par 0,001. Connaître le lien avec la division par 10, 100 et 1000.
- Comprendre le sens de la multiplication de deux nombres décimaux.
- Calculer le produit de deux nombres décimaux.
- Contrôler les résultats à l'aide d'ordres de grandeur.
- Résoudre des problèmes mettant en jeu des multiplications entre des nombres décimaux.
- Diviser un nombre décimal par un entier non nul inférieur à 10.
- Résoudre des problèmes mettant en jeu des divisions décimales.
- Effectuer la division euclidienne d'un nombre entier par un nombre entier inférieur à 100.
- Résoudre des problèmes mettant en jeu des divisions euclidiennes.

Les fractions

Automatismes

L'élève sait reconnaître une fraction sur des représentations variées, par exemple :



L'élève connaît des relations entre $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ et 1, et complète de manière automatique des « égalités à trou » du type :

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

L'élève sait passer de manière automatique d'une écriture fractionnaire à une écriture décimale, et inversement, dans les cas suivants : $\frac{1}{4} = 0,25$; $\frac{1}{2} = 0,5$; $\frac{3}{4} = 0,75$; $\frac{3}{2} = 1,5$; $\frac{4}{2} = 2$; $\frac{5}{2} = 2,5$.

Les notions de diviseur et de multiple et les tables de multiplication sont réactivées en vue de leur utilisation dans le calcul sur les fractions (simplification, addition et soustraction).

L'élève sait calculer $\frac{2}{3}$ de 12 œufs, $\frac{3}{4}$ de 10 mètres.

Connaissances attendues

- Relier une fraction au résultat exact de la division de son numérateur par son dénominateur.
- Comprendre et connaître la définition du quotient d'un entier a par un entier b non nul.
- Compléter des égalités à trou multiplicatives.
- Placer une fraction sur une demi-droite graduée dans des cas simples.
- Graduer un segment de longueur donnée.
- Savoir que la fraction $\frac{a}{b}$ peut représenter un nombre entier, un nombre décimal non entier ou un nombre non décimal.

- Utiliser une multiplication pour appliquer une fraction à un nombre entier.
- Établir des égalités de fractions.
- Comparer et encadrer des fractions.
- Ordonner une liste de nombres écrits sous forme de fractions ou de nombres mixtes.
- Additionner et soustraire des fractions.
- Multiplier une fraction par un nombre entier.
- Résoudre des problèmes mettant en jeu des fractions.
- Inventer des problèmes mettant en jeu des fractions.
- Comprendre le sens d'un pourcentage.
- Calculer une proportion (rapport entre une partie et le tout) et l'exprimer sous forme de pourcentage dans des cas simples.
- Appliquer un pourcentage à une grandeur ou à un nombre.

Algèbre

Connaissances attendues

- Utiliser des modèles pré-algébriques pour résoudre des problèmes algébriques.
- Identifier la structure d'un motif évolutif en repérant une régularité et en identifiant une structure.

Grandeurs et mesures

Les longueurs

Automatismes

L'élève connaît les significations des préfixes allant du kilo au milli, ainsi que les relations entre le mètre, ses multiples et ses sous-multiples, et fait le lien avec les unités de numération du système décimal.

L'élève connaît les relations entre deux unités successives du système décimal, par exemple : 1 dm = 10 cm et 1 cm = $\frac{1}{10}$ dm = 0,1 dm.

L'élève sait convertir en mètre une longueur donnée dans une autre unité, multiple ou sous-multiple du mètre. Inversement, l'élève sait convertir dans une unité donnée une longueur exprimée en mètre.

L'élève sait utiliser le compas comme outil de report de longueurs.

Il sait que le périmètre d'une figure plane est la longueur de son contour.

L'élève sait calculer le périmètre d'un carré et d'un rectangle.

Connaissances attendues

- Savoir que le périmètre du disque est proportionnel à son diamètre.
- Connaître la formule du périmètre d'un disque.
- Calculer le périmètre d'un disque.
- Calculer des périmètres de figures composées.
- Résoudre des problèmes impliquant des longueurs.

Les aires

Automatismes

L'élève sait comparer des aires sans avoir recours à la mesure, par superposition ou par découpage et recollement de surfaces.

L'élève sait que 1 cm^2 est l'aire d'un carré de 1 cm de côté, que 1 m^2 est l'aire d'un carré de 1 m de côté, que 1 dm^2 est l'aire d'un carré de 1 dm de côté.

Dans des cas simples, l'élève sait déterminer l'aire d'une surface en s'appuyant sur un quadrillage composé de carreaux dont les côtés mesurent 1 cm .

L'élève sait que : $1\text{ m}^2 = 1\text{ m} \times 1\text{ m} = 10\text{ dm} \times 10\text{ dm} = 10 \times 10\text{ dm}^2 = 100\text{ dm}^2$;

$1\text{ dm}^2 = 1\text{ dm} \times 1\text{ dm} = 10\text{ cm} \times 10\text{ cm} = 10 \times 10\text{ cm}^2 = 100\text{ cm}^2$.

L'élève mémorise que 1 cm^2 est égal à un centième de 1 dm^2 , qu'il écrit $1\text{ cm}^2 = \frac{1}{100}\text{ dm}^2$ ou $1\text{ cm}^2 = 0,01\text{ dm}^2$.

Connaissances attendues

- Effectuer des conversions d'aire.
- Connaître la formule de l'aire d'un carré ou d'un rectangle.
- Calculer l'aire d'un carré ou d'un rectangle.

Les volumes

Connaissances attendues

- Connaître l'unité centimètre cube.
- Comparer des volumes.
- Déterminer un volume.

Le repérage dans le temps et les durées

Automatismes

L'élève lit l'heure sur un cadran à aiguilles ou sur un affichage digital (heures, minutes et secondes).

L'élève place les aiguilles pour qu'une horloge indique une heure donnée.

L'élève connaît les unités de mesure de durées jour, heure, minute et seconde et les relations qui les lient.

L'élève sait combien de jours il y a dans une année (bisextile ou non), combien d'années il y a dans un siècle, dans un millénaire.

L'élève sait qu'une demi-heure c'est 30 min ; qu'un quart d'heure c'est 15 min ; que trois-quarts d'heure, c'est 45 min .

Connaissances attendues

- Effectuer des calculs sur des horaires et des durées.
- Résoudre des problèmes impliquant des horaires, des durées.
- Convertir des durées.

Espace et géométrie

Étude de configurations planes

Automatismes

L'élève connaît le lexique et le codage des objets de base de la géométrie plane : angle droit, égalité de longueurs, égalité d'angles.

Il reconnaît un carré, un rectangle, un triangle.

Il reconnaît si une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie.

Il sait coder des angles droits et des longueurs égales.

Connaissances attendues

- Connaître et utiliser la définition de la distance entre deux points.
- Connaître et utiliser la définition du milieu d'un segment.
- Connaître les définitions d'un cercle, d'un disque, d'un rayon, d'un diamètre, d'une corde.
- Comprendre la définition d'un cercle et celle d'un disque sous la forme d'ensembles de points.
- Résoudre des problèmes mettant en jeu des distances à un point.
- Connaître la définition de la médiatrice d'un segment.
- Comprendre et utiliser la propriété caractéristique de la médiatrice d'un segment.
- Résoudre des problèmes en s'appuyant sur la propriété caractéristique de la médiatrice.
- Connaître et utiliser les angles ainsi que le lexique et les notations qui s'y rapportent : angle droit, angle plat, angle plein, angle nul, angle aigu, angle obtus, angles opposés par le sommet, angles adjacents, angles supplémentaires.
- Mesurer un angle.
- Construire un angle de mesure donnée.
- Connaître la définition de la bissectrice d'un angle saillant.
- Utiliser la définition de la bissectrice d'un angle pour effectuer des constructions et résoudre des problèmes.
- Construire des triangles.
- Connaître et utiliser les propriétés angulaires des triangles particuliers : triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral.
- Connaître la valeur de la somme des mesures des angles d'un triangle.
- L'utiliser pour calculer des angles, effectuer des constructions et résoudre des problèmes.
- Savoir que les médiatrices d'un triangle sont concourantes.
- Connaître et construire le cercle circonscrit à un triangle.
- Connaître la définition du symétrique d'un point par rapport à une droite.
- Connaître et utiliser les propriétés de la symétrie axiale pour effectuer des constructions.

La vision dans l'espace

Automatismes

L'élève identifie dans un ensemble de solides lesquels sont des pyramides, des boules, des cubes, des cylindres, des pavés, des cônes ou des prismes droits.

Connaissances attendues

- Voir dans l'espace des assemblages de cubes.

Organisation et gestion de données et probabilités

Organisation et gestion de données

Automatismes

L'élève sait lire un tableau, un diagramme en barres, un diagramme circulaire ou une courbe dans des cas adaptés à une lecture immédiate.

Connaissances attendues

- Planifier une enquête et recueillir des données.
- Réaliser des mesures et les consigner dans un tableau.
- Construire un tableau simple pour présenter des données (observations, caractères).
- Faire un choix en filtrant les données d'un tableau selon un critère.

Probabilités

Connaissances attendues

- Savoir que la probabilité d'un événement est un nombre compris entre 0 et 1.
- Calculer des probabilités dans des situations simples d'équiprobabilité.
- Comparer des résultats d'une expérience aléatoire répétée à une probabilité calculée.

Proportionnalité

Automatismes

L'élève sait repérer des relations multiplicatives simples entre des nombres (double, quadruple, moitié, tiers, quart).

Il associe de manière automatique les expressions du type : « quatre fois plus grand, quatre fois plus petit, cinq fois plus, cinq fois moins » à une multiplication ou à une division.

Connaissances attendues

- Connaître la définition de la proportionnalité entre deux grandeurs et la mettre en lien avec des expressions de la vie courante.
- Identifier si une situation relève du « modèle » de la proportionnalité.
- Résoudre un problème de proportionnalité en choisissant une procédure adaptée : propriété de linéarité pour la multiplication ou l'addition, retour à l'unité.
- Représenter une situation de proportionnalité à l'aide d'un tableau ou de notations symboliques.
- S'initier à la résolution de problèmes d'échelles.

Initiation à la pensée informatique

Connaissances attendues

- Identifier une instruction ou une séquence d'instructions.
- Produire et exécuter une séquence d'instructions.
- Répéter à la main une séquence d'instructions pour accomplir une tâche imposée.
- Programmer la construction d'un chemin simple.

Proposition de progression

Cette progression est proposée sur la base de 34 semaines (pour laisser un peu de marge par rapport à une année scolaire complète de 36 semaines) pour un horaire hebdomadaire de 4 h.

Les différentes parties du programme s'entremêlent dans la plupart des chapitres.

Cette progression spiralee permet de réinvestir régulièrement les notions abordées dans les chapitres précédents. Il n'y a pas de chapitre à part entière sur la pensée informatique, celle-ci étant développée tout au long de l'année par l'intermédiaire d'exercices variés.

	Chapitre	Cours du manuel	Titre de la séquence	Durée (sem.)	Thème		
1	1	p. 30	Nombres entiers	2			
2	12	p. 206	Droites et segments	1,5			
3	2	p. 46	Notions de fractions	2			
4	13	p. 222	Angles	2			
5	5	p. 96	Demi-droite graduée, partie 1	1			
6	14	p. 240	Cercles et disques	1,5			
7	3	p. 62	Opérations sur les fractions	3			
8	4	p. 78	Nombres décimaux	1,5			
9	5	p. 96	Demi-droite graduée, partie 2	1			
10	11	p. 194	Probabilités	2			
11	15	p. 254	Symétrie axiale	2,5			
12	6	p. 112	Addition, soustraction, multiplication	3			
13	9	p. 164	Proportionnalité	2			
14	7	p. 130	Divisions	3			
15	16	p. 272	Triangles	2			
16	8	p. 146	Organisation et gestion de données	1,5			
17	17	p. 288	Aires et volumes	1,5			
18	10	p. 182	Durée	1			

Nombres et calculs
 Grandeurs et mesures
 Espace et géométrie
 Organisation et gestion de données et Probabilités
 Proportionnalité

Une proposition de progression alternative est disponible sur LLS.fr/M6Progression.



NOMBRES DÉCIMAUX

Rituel 1 : Écriture d'un nombre décimal

Écrire les nombres suivants sous forme décimale.

1 $1 + \frac{8}{10} + \frac{3}{100}$

3 $\frac{6}{10} + \frac{9}{100}$

5 $13 + \frac{2}{10} + \frac{1}{100}$

2 $1 + \frac{8}{10} + \frac{3}{1000}$

4 $\frac{6}{10} + \frac{9}{1000}$

6 $13 + \frac{2}{100} + \frac{1}{1000}$

Rituel 2 : Écriture d'un nombre décimal

Écrire les nombres suivants sous forme décimale.

1 $3 + \frac{1}{10} + \frac{4}{100}$

3 $7 + \frac{4}{100}$

5 $\frac{4}{10} + \frac{8}{100}$

2 $3 + \frac{1}{100} + \frac{4}{1000}$

4 $7 + \frac{4}{1000}$

6 $\frac{4}{10} + \frac{8}{1000}$

Rituel 3 : Écriture d'un nombre décimal

Écrire les nombres décimaux suivants sous la forme d'une somme de fractions décimales.

1 1,45

3 32,52

5 4,20

2 4,07

4 0,12

6 5,24

Rituel 4 : Écriture d'un nombre décimal

Écrire les nombres décimaux suivants sous la forme d'une somme de fractions décimales.

1 0,009

3 13,12

5 5,20

2 42,707

4 2,02

6 12,543

Rituel 5 : Multiplier par 10, 100, 1 000

1 $0,1 \times 10$

3 $3,08 \times 100$

5 $1,45 \times 1000$

2 $0,01 \times 10$

4 $9,425 \times 100$

6 $7,007 \times 1000$



Rituel 6 : Multiplier par 10, 100, 1 000

1 $3,2 \times 100$

3 $3,008 \times 1000$

5 $4,328 \times 100$

2 $0,004 \times 10$

4 $5,74 \times 1000$

6 $6,06 \times 10$

Rituel 7 : Diviser par 10, 100, 1 000

1 $256 \div 10$

3 $6\,782\,346 \div 1000$

5 $4 \div 10$

2 $4\,978 \div 100$

4 $35 \div 100$

6 $18 \div 1000$

Rituel 8 : Diviser par 10, 100, 1 000

1 $256,3 \div 100$

3 $71\,354,78 \div 1000$

5 $0,289 \div 1000$

2 $9\,452,3 \div 10$

4 $0,05 \div 10$

6 $0,009\,8 \div 100$

FRACTIONS

Rituel 9 : Reconnaître une fraction

Écrire une fraction correspondant aux représentations colorées suivantes.
Chaque figure tracée avec un trait gras représente une unité.



Rituel 10 : Passer de l'écriture fractionnaire à l'écriture décimale

Donner l'écriture décimale des fractions suivantes.

1 $\frac{1}{4}$

2 $\frac{1}{2}$

3 $\frac{3}{4}$

4 $\frac{5}{2}$

Rituel 11 : Passer de l'écriture décimale à l'écriture fractionnaire

Écrire les nombres décimaux suivants sous forme d'une fraction.

1 0,5

2 1,5

3 2

4 3,5

Rituel 12 : Calculer avec des fractions

1 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

3 $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$

5 $1 - \frac{3}{4}$

2 $\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

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

6 $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$

Rituel 13 : Calculer avec des fractions

1 $\frac{2}{4} + \frac{1}{4}$

3 $\frac{3}{4} + \frac{3}{4}$

5 $\frac{7}{4} - \frac{1}{4}$

2 $\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$

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

6 $1 - \frac{1}{4}$

Rituel 14 : Calculer le produit d'une fraction par un entier

1 $\frac{1}{4}$ de 16 mètres

3 $\frac{3}{4}$ de 24 élèves

5 $\frac{3}{4}$ de 4 gâteaux

2 $\frac{5}{6}$ de 600 grammes

4 $\frac{1}{2}$ de 10 billes

6 $\frac{1}{10}$ de 200 L d'eau

Rituel 15 : Calculer le produit d'une fraction par un entier

1 $\frac{2}{3}$ de 9 bouteilles

3 $\frac{8}{10}$ de 40 pages

5 $\frac{3}{5}$ de 50 personnes

2 $\frac{4}{9}$ de 18 kilomètres

4 $\frac{5}{5}$ de 25 bonbons

6 $\frac{1}{6}$ de 36 œufs



LONGUEURS

Rituel 16 : Convertir des unités de longueur

1 $3 \text{ km} = \dots \text{ m}$

3 $1 \text{ mm} = \dots \text{ m}$

5 $2,3 \text{ cm} = \dots \text{ m}$

2 $8 \text{ dm} = \dots \text{ m}$

4 $34 \text{ hm} = \dots \text{ m}$

6 $1,5 \text{ hm} = \dots \text{ m}$

Rituel 17 : Convertir des unités de longueur

1 $45 \text{ dm} = \dots \text{ cm}$

3 $17 \text{ m} = \dots \text{ dam}$

5 $8,34 \text{ km} = \dots \text{ hm}$

2 $3,07 \text{ hm} = \dots \text{ km}$

4 $0,6 \text{ mm} = \dots \text{ cm}$

6 $106 \text{ cm} = \dots \text{ mm}$

Rituel 18 : Convertir des unités de longueur

Retrouver l'unité de longueur manquante.

1 $1 \dots = 100 \text{ m}$

3 $0,24 \dots = 0,024 \text{ cm}$

5 $21 \dots = 2,1 \text{ km}$

2 $54 \dots = 5,4 \text{ dam}$

4 $73,4 \dots = 734 \text{ mm}$

6 $45,32 \dots = 4\,532 \text{ dam}$

Rituel 19 : Calculer le périmètre d'une figure

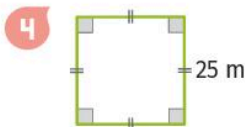
Calculer le périmètre des figures suivantes.



3 Un rectangle de longueur 10 km et de largeur 7 km.

5 Un carré de 15 cm de côté.

2 Un rectangle de 8 m de longueur par 3 m de largeur.



6 Un carré dont le côté mesure 3,4 mm.

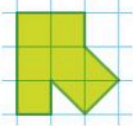
7 Un carré de côté 6 m.

Aires

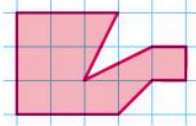
Rituel 20 : Déterminer l'aire de figures

Dans chaque cas, déterminer l'aire des figures. 1 carreau représente l'unité d'aire.

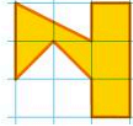
1



2



3



Rituel 21 : Convertir des unités d'aires

1

$1 \text{ m}^2 = \dots \text{ dm}^2$

3

$1 \text{ dm}^2 = \dots \text{ m}^2$

5

$3 \text{ dm}^2 = \dots \text{ m}^2$

2

$1 \text{ cm}^2 = \dots \text{ dm}^2$

4

$1 \text{ dm}^2 = \dots \text{ cm}^2$

6

$3,2 \text{ dm}^2 = \dots \text{ cm}^2$

Repérage dans le temps et durées

Rituel 22 : Lire l'heure sur un cadran

Donner l'heure indiquée par les cadrans.

1



2



3



4



Rituel 23 : Indiquer une heure sur une horloge à aiguilles

Représenter sur une horloge à aiguilles les horaires suivants.

1

7 h 20

2

5 h 05

3

6 h 45

4

13 h 25

Rituel 24 : Convertir des durées

1

$1 \text{ j} = \dots \text{ h}$

3

$15 \text{ min} = \dots \text{ h}$

5

$74 \text{ h} = \dots \text{ j et } \dots \text{ h}$

2

$3 \text{ h} = \dots \text{ min}$

4

$\frac{3}{4} \text{ h} = \dots \text{ min}$

6

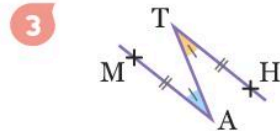
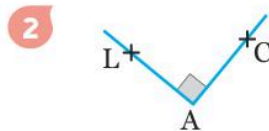
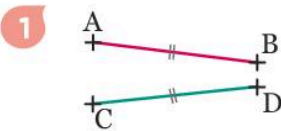
$1 \text{ siècle} = \dots \text{ ans}$



Géométrie

Rituel 25 : Connaître le codage de la géométrie

Indiquer la signification des codages suivants.



Rituel 26 : Connaître les figures géométriques

Représenter les figures demandées en utilisant les codages appropriés.

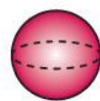
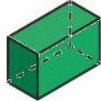
1 Un rectangle CODE.

2 Un carré BIEN.

3 Un triangle LUI isocèle en L.

Rituel 27 : Connaître les solides

Nommer les solides suivants.



Organisation et gestion de données

Rituel 28 : Extraire des données

Répondre aux questions suivantes en utilisant les informations données.

	Lundi	Mardi	Jeudi	Vendredi
Matin	3	8	14	5
Soir	6	1	9	11

1 Quel nombre correspond à la case jeudi matin ? À la case mardi soir ?

2 À quelles informations est relié le 11 ? Le 3 ?



Quel est votre fruit préféré ?

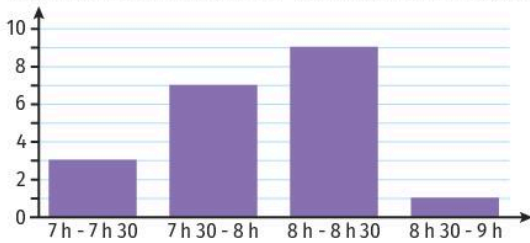
- Fraise
- Pomme
- Banane
- Kiwi
- Cerise
- Abricot

3 Quel est le fruit préféré le plus souvent cité par ce sondage ? Le moins souvent cité ?

Rituel 29 : Extraire les données d'un graphique

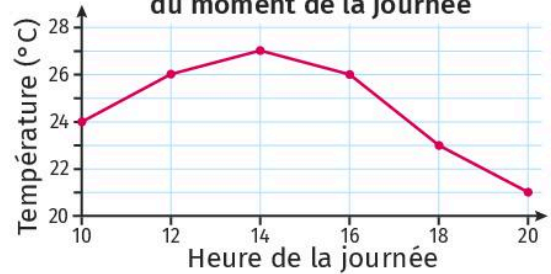
Répondre aux questions suivantes en utilisant les informations données.

Nombre d'arrivées en fonction de l'heure



- 1 Selon ce graphique, combien de personnes sont arrivées entre 7 h 30 et 8 h ? Entre 8 h 30 et 9 h ?
- 2 À quel moment de la matinée y a-t-il le plus de personnes qui arrivent ?

Température en fonction du moment de la journée



- 3 Quelle température fait-il à 14 h ? À 18 h ?
- 4 À partir de quelle heure la température baisse-t-elle ?

Proportionnalité

Rituel 30 : Repérer les relations multiplicatives entre des nombres

Déterminer le nombre correspondant aux expressions suivantes.

- | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 Le double de 14. | 3 La moitié de 18. | 5 Le tiers de 9. |
| 2 Le triple de 7. | 4 Le quart de 16. | 6 Le quadruple de 12. |

Rituel 31 : Repérer les relations multiplicatives entre des nombres

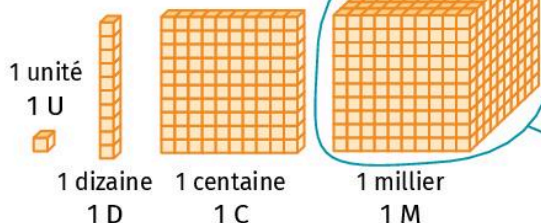
Donner l'opération correspondant aux propositions suivantes puis l'effectuer.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1 Quatre fois plus que 8. | 4 Deux fois plus que 10. |
| 2 Cinq fois moins que 15. | 5 Trois fois plus que 16. |
| 3 Trois fois moins que 9. | 6 Dix fois moins que 9. |

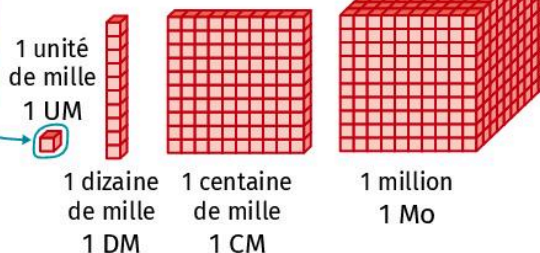
La numération décimale de position

Pour écrire un nombre en chiffres, on utilise différentes unités de numération regroupées par classe. Chaque unité de numération est dix fois plus grande que la précédente. Par exemple, 1 D = 10 U et 1 C = 10 D.

Classe des unités



Classe des milliers

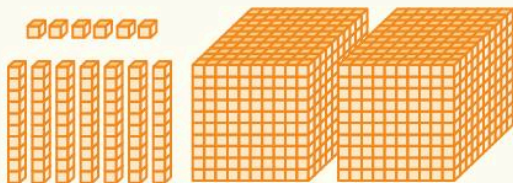


Lorsqu'on écrit un nombre, chaque chiffre a une valeur différente selon sa position. Le nombre 45 743 désigne donc 4 dizaines de mille, 5 unités de mille, 7 centaines, 4 dizaines et 3 unités.

On peut aussi l'écrire $4 \text{ DM} + 5 \text{ UM} + 7 \text{ C} + 4 \text{ D} + 3 \text{ U}$, ou le décomposer de la manière suivante : $45\,743 = 40\,000 + 5\,000 + 700 + 40 + 3$.

POUR S'ENTRAÎNER

- 1 Écrire le nombre correspondant à la quantité représentée avec les unités de numération, puis en chiffres.

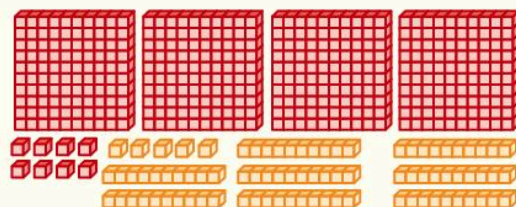


- 2 Écrire en chiffres les nombres suivants.

1. $1 \text{ CM} + 2 \text{ DM} + 6 \text{ UM} + 5 \text{ C} + 4 \text{ D} + 9 \text{ U}$
2. $2 \text{ DM} + 6 \text{ D} + 4 \text{ U}$
3. $4 \text{ CM} + 3 \text{ UM} + 5 \text{ C}$
4. $9 \text{ UM} + 8 \text{ C} + 5 \text{ U}$

- 3 Écrire le nombre correspondant à la quantité représentée, avec les unités de numération puis en chiffres.

(Un petit cube rouge représente 1 000.)



- 4 Décomposer les nombres suivants.

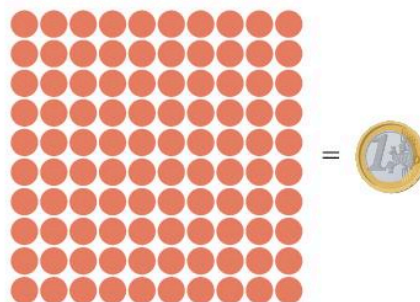
1. 434
2. 12 332
3. 205 025
4. 025 219

Introduction aux nombres décimaux avec la monnaie

Il arrive qu'on ait besoin de manipuler des quantités plus petites qu'une unité. C'est le cas par exemple avec les euros. Un euro peut être séparé en 100 centimes.

On note 1 centime = 0,01 €. Ainsi,
 $0,02 \text{ €} = 2 \text{ centimes}$; $0,03 \text{ €} = 3 \text{ centimes}$;
 $0,10 \text{ €} = 10 \text{ centimes}$ et $1,00 \text{ €} = 100 \text{ centimes}$.

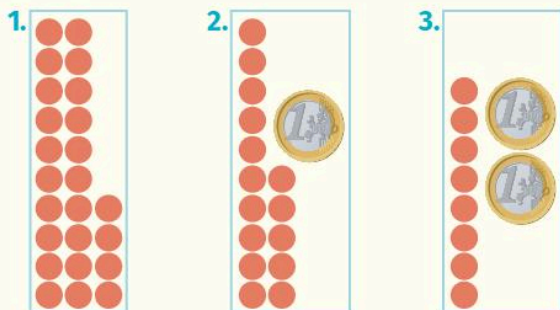
Lorsque l'on possède 3 euros et 53 centimes, cela correspond à 3 unités et 53 centièmes d'euro soit le nombre 3,53 €.



POUR S'ENTRAÎNER

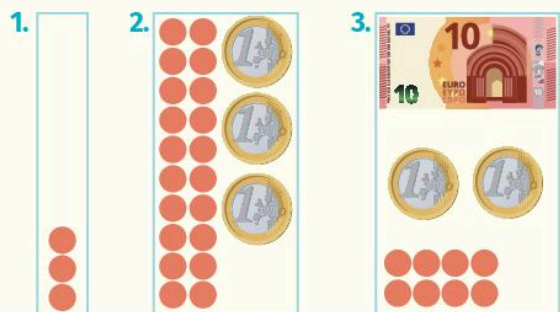
1 Pour chacune des sommes suivantes, compléter la phrase puis écrire la somme avec l'écriture à virgule.

« Il y a ... euros et ... centimes.
 Cela donne ... , ... € . »



2 Pour chacune des sommes suivantes, compléter la phrase puis écrire la somme avec l'écriture à virgule.

« Il y a ... euros et ... centimes. »



3 En s'appuyant sur un dessin si nécessaire, effectuer les calculs suivants.

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. $0,01 + 0,01$ | 2. $0,23 + 0,05$ |
| 3. $0,08 + 0,08$ | 4. $0,12 + 0,08$ |

4 En s'appuyant sur un dessin si nécessaire, effectuer les calculs suivants.

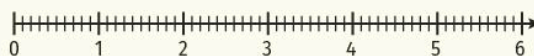
- | | |
|------------------|------------------|
| 1. $1,11 + 0,90$ | 2. $0,32 - 0,07$ |
| 3. $0,98 + 0,04$ | 4. $1,12 - 0,13$ |

5 Dans chacun des cas suivants, indiquer le nombre le plus grand.

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. 0,04 ; 0,4 et 0,35. | 2. 4,00 ; 3,89 et 3,9. |
| 3. 1,21 ; 2,12 et 12,1. | 4. 3,02 ; 3,2 et 3,1. |

6 Recopier cet axe gradué en prenant 1 cm entre chaque nombre entier puis placer les nombres suivants.

1,5 ; 3 ; 0,5 ; 4 ; 5,5.



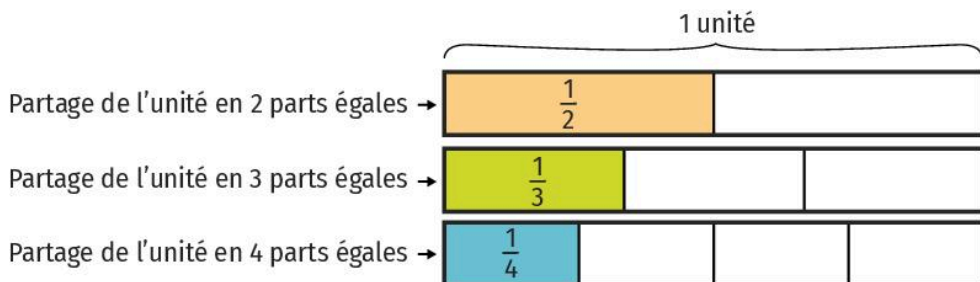
7 Recopier cet axe gradué en prenant 1 cm entre chaque nombre entier puis placer les nombres suivants.

0,4 ; 3,1 ; 1,0 ; 2,3 ; 1,9 ; 0,9 ; 5,6.



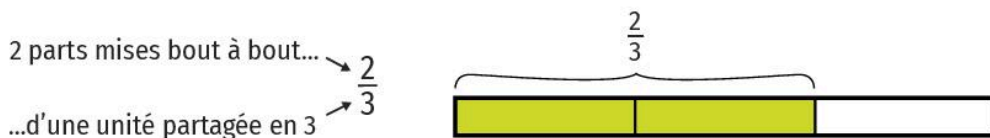
Introduction aux fractions

Lorsque l'on partage une unité en plusieurs parts égales, on obtient des **fractions**.



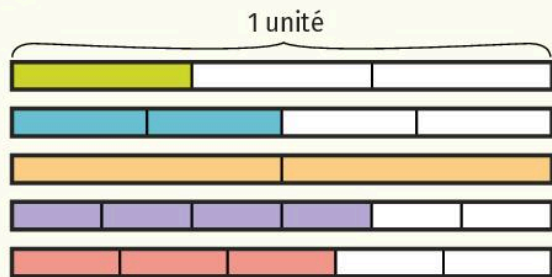
Lorsque l'on met bout à bout trois fois le morceau $\frac{1}{4}$ (un quart), on obtient alors trois quarts que l'on note $\frac{3}{4}$. On constate alors que $\frac{3}{4} = 3 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$.

Le nombre du haut s'appelle le **numérateur** (il *compte*), tandis que le nombre du bas s'appelle le **dénominateur** (il *désigne* le partage qui a été fait). Le numérateur peut être plus grand que le dénominateur : cela signifie simplement que l'on prend plus de parts que n'en contient une seule unité.



POUR S'ENTRAÎNER

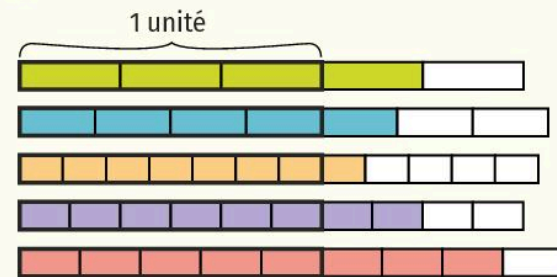
1 Écrire les fractions représentées.



2 Représenter avec des barres les fractions suivantes.

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

3 Écrire les fractions représentées.



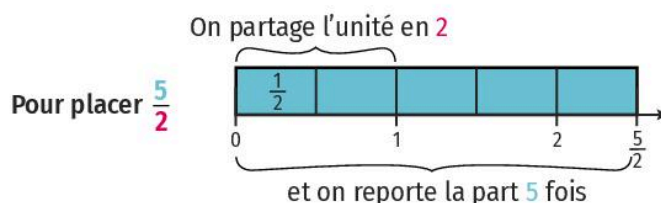
4 Représenter avec des barres les fractions suivantes.

1. $\frac{5}{3}$ 2. $\frac{3}{2}$ 3. $\frac{4}{4}$ 4. $\frac{6}{5}$

Manipuler les fractions

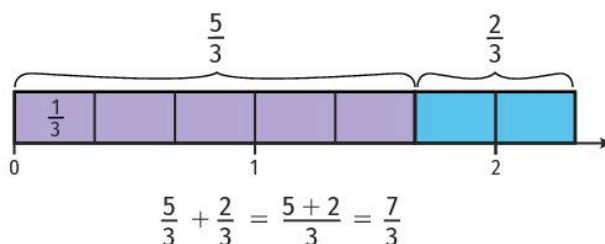
• Placer une fraction sur une demi-droite graduée

Pour placer une fraction sur une demi-droite graduée, on identifie le dénominateur et on découpe le segment entre 0 et 1 en autant de parts égales (à l'aide d'un guide-âne, par exemple). Ensuite, on reporte autant de parts que le numérateur.



• Additionner et soustraire des fractions

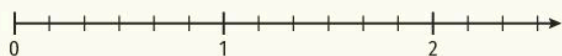
Pour additionner (ou soustraire) des fractions de même dénominateur, il suffit d'additionner (ou de soustraire) leur numérateur.



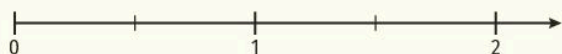
POUR S'ENTRAÎNER

1 Dans chaque cas, recopier la droite graduée et placer les fractions données.

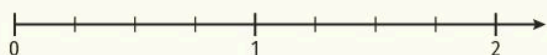
1. $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{5}{3}$.



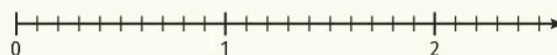
2. $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{2}$; $\frac{4}{2}$.



3. $\frac{5}{4}$; $\frac{2}{4}$; $\frac{4}{4}$.



2 Recopier la demi-droite graduée ci-dessous et y placer toutes les fractions suivantes.



$\frac{3}{5}$; $\frac{12}{5}$; $\frac{12}{10}$; $\frac{6}{5}$; $\frac{10}{5}$; $\frac{20}{10}$.

3 Effectuer les calculs suivants.

1. $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ 2. $\frac{2}{5} + \frac{1}{5}$ 3. $\frac{2}{4} + \frac{2}{4}$ 4. $\frac{2}{7} + \frac{8}{7}$

4 Effectuer les calculs suivants.

1. $\frac{12}{3} - \frac{8}{3}$ 2. $\frac{3}{4} - \frac{1}{4}$ 3. $\frac{5}{8} - \frac{4}{8}$ 4. $\frac{10}{10} - \frac{3}{10}$



MODÉLISATION EN BARRES

Le schéma en barres permet de modéliser un problème en illustrant les différentes relations entre les données de l'énoncé.

Exemple 1 : Modèle additif

Pedro a dépensé 50 € pour s'acheter un pantalon à 30 € et une chemise.
Combien coûte la chemise ?

Même pour un problème simple comme celui-ci, on peut modéliser la situation à l'aide de barres. La longueur des barres n'est pas nécessairement proportionnelle à la valeur qu'elle représente mais il peut être utile de les faire de longueurs différentes si elles représentent des valeurs différentes.

Finalement, on voit à l'aide des barres que le prix de la chemise est le complément qu'il faut ajouter à 30 € pour obtenir 50 €. La chemise coûte $50 € - 30 €$ soit 20 €.

Total : 50 €

Pantalon : 30 €	Chemise : ?
-----------------	-------------

Exemple 2 : Modèle multiplicatif

Djema vient d'acheter cinq livres identiques pour un coût total de 18 €.
Combien coûte chaque livre ?

Ce problème est de type multiplicatif car on doit multiplier le prix d'un livre par 5 pour obtenir 18 €. Ainsi, chaque livre coûte $18 € \div 5$ soit 3,60 €.

C'est un exemple de résolution de problème mettant en œuvre de la proportionnalité.

Total : 18 €

1 livre	1 livre	1 livre	1 livre	1 livre
---------	---------	---------	---------	---------

Exemple 3 : Avec des fractions

Pour aller jouer avec mes amis, j'ai pris toutes mes billes. Durant la partie, j'en ai perdu les trois septièmes et maintenant, il m'en reste 20. Combien avais-je de billes au départ ?

Les billes perdues représentent trois septièmes de ce que j'avais au départ. Je peux donc diviser le total des billes en sept parts identiques.

On constate que les 20 billes qui restent correspondent à quatre parts. $20 \div 4 = 5$. Chaque part représente donc cinq billes. J'ai perdu trois parts, ce qui représente 15 billes (3×5).

$15 + 20 = 35$. Au total, j'avais donc 35 billes.

Total des billes

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Ce que j'ai perdu.	Il me reste 20 billes.
--------------------	------------------------

Exemple 4 : Une situation plus complexe

Une mère distribue 75 € à ses trois enfants en fonction de leur âge : l'aîné aura 10 € de plus que le cadet et le benjamin aura 10 € de moins que le cadet. Combien donne-t-elle à chacun de ses enfants ?

Pour réaliser un schéma en barres, on peut décider d'une barre unité : par exemple, le montant reçu par l'enfant le plus jeune sera le montant unité. Voilà ce qu'on obtient.

L'aîné	Unité	+10 €	+10 €	Total 75 €
Le cadet	Unité	+10 €		
Le benjamin	Unité			

À partir de là, on peut imaginer une nouvelle modélisation car on constate que le total de 75 € est obtenu en prenant trois fois le montant unité du benjamin ajouté à trois fois 10 €.

Total : 75 €			
Unité	Unité	Unité	+30 €

Par conséquent, trois unités ensemble valent $75 € - 30 € = 45 €$ et ainsi une unité vaut $45 € \div 3$ soit 15 €. Le benjamin aura 15 €, le cadet 25 € et l'aîné 35 €.

$15 + 25 + 35 = 75$. Le total est bien égal à 75 €.

POUR S'ENTRAÎNER

Résoudre les exercices suivants en utilisant des schémas en barres.

1 Anna a joué trois matchs au volley cette semaine. Elle a marqué 12 points lors du premier et 17 lors du deuxième. Sachant qu'elle a marqué 48 points au total, calculer son nombre de points marqués lors du dernier match.

2 Kaytline a organisé son temps de travail pour réviser son prochain contrôle de maths. Elle décide d'apprendre son cours pendant les quatre neuvièmes du temps imparti et elle prend les 30 minutes restantes pour refaire des exercices. Pendant combien de temps va-t-elle réviser son contrôle ?

3 Dans une compétition sportive, une récompense totale de 470 € est distribuée aux trois premiers. Le premier gagne 50 € de plus que le deuxième et le troisième gagne 30 € de moins que le deuxième. Quelle est la somme d'argent attribuée à chaque place ?

4 On observe un bloc de glace de 2 kg en train de fondre. Lors des deux premières minutes, il perd $\frac{3}{7}$ kg. Les deux minutes suivantes, il perd $\frac{5}{7}$ kg. Quelle masse exacte reste-t-il ?

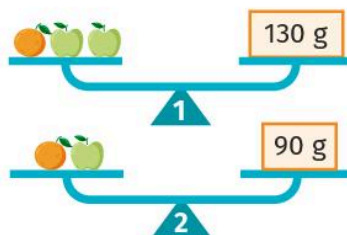


Les balances Roberval

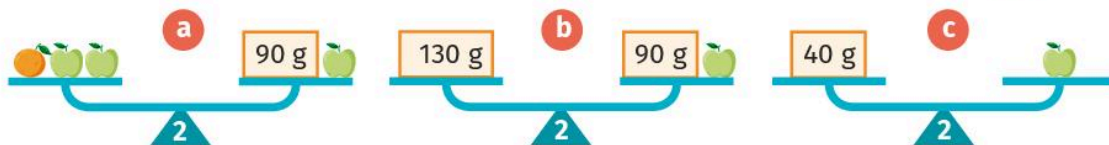
Les balances Roberval sont composées de deux plateaux. Lorsque les masses posées sur chaque plateau sont identiques, alors les plateaux sont en équilibre. On peut se servir des balances Roberval pour modéliser et résoudre des problèmes mathématiques.

Exemple :

Deux pommes et une orange pèsent ensemble 130 g.
Une pomme et une orange pèsent ensemble 90 g.
Combien pèse chaque fruit individuellement ?



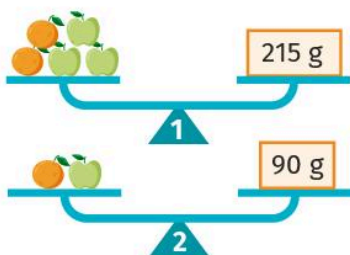
Résolution : On considère la balance n°2 et on ajoute une pomme de chaque côté pour conserver l'équilibre **a**. Puis, grâce à l'information de la balance n°1, on peut remplacer les fruits du plateau de gauche par une masse de 130 g **b**. Et enfin, on retire de chaque côté de la balance 90 g. Les plateaux sont toujours équilibrés donc une pomme pèse 40 g **c**.



Grâce à la balance n°2 initiale, on en déduit qu'une orange pèse $90 \text{ g} - 40 \text{ g}$ soit 50 g.

POUR S'ENTRAÎNER

- 1** Calculer la masse d'une pomme et celle d'une orange dans la situation suivante.



- 2** Calculer le prix d'une bouteille et le prix d'un journal dans la situation suivante.

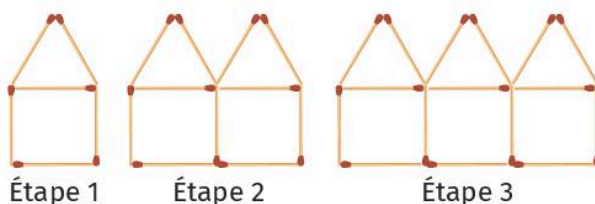


Motifs évolutifs

Certains motifs admettent une structure qui se répète. On peut alors prévoir la forme d'un motif au bout de plusieurs répétitions.

Exemple :

On considère le motif ci-contre.
On souhaite connaître le nombre d'allumettes nécessaires à l'étape 32.



Méthode : Dans ce genre de problème, il ne faut surtout pas écrire toutes les étapes une par une pour répondre à la question, mais repérer la structure qui se répète dans le motif.

Dans cet exemple, on remarque que pour passer de l'étape 1 à l'étape 2, on ajoute cinq allumettes qui correspondent à la structure ci-contre.



On ajoute à nouveau cette même structure pour passer de l'étape 2 à l'étape 3.

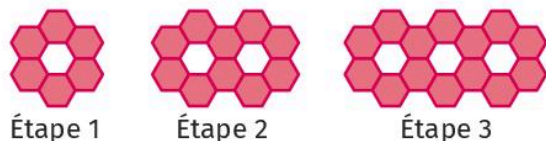
Donc, entre l'étape 1 et l'étape 3, on a ajouté deux fois cinq allumettes.

Sans faire tous les calculs, on peut résumer la situation lors de chaque étape à l'aide du tableau suivant. On calcule que l'étape 32 nécessite 161 allumettes car $6 + 31 \times 5 = 161$.

Étape	Nombre d'allumettes
1	6
2	$6 + 1 \times 5$
3	$6 + 5 + 5 = 6 + 2 \times 5$
4	$6 + 5 + 5 + 5 = 6 + 3 \times 5$
...	
32	$6 + 5 + \dots = 6 + 31 \times 5$

POUR S'ENTRAÎNER

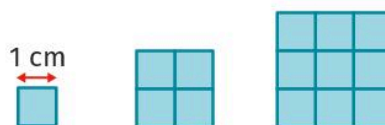
- 1 Donner le nombre d'hexagones nécessaires à l'étape 34.



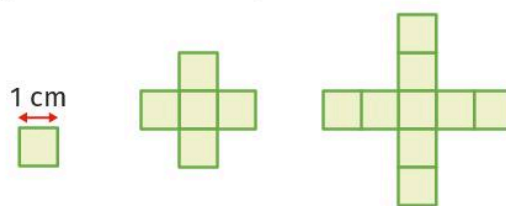
- 2 Donner le nombre de triangles nécessaires à l'étape 745.



- 3 Donner le périmètre de la figure obtenue à l'étape 15.



- 4 Donner l'aire et le périmètre de la figure obtenue à l'étape 12.





Objectifs du chapitre

- Connaître et utiliser la valeur des chiffres selon leur rang dans l'écriture d'un nombre.
- Découvrir la classe des milliards.

POUR DÉMARRER

- 1 Comment se lit le nombre 4 705 ?
- 2 Comment s'écrit le nombre soixante-dix-mille-huit-cent-deux en chiffres ?
- 3 À quel nombre correspond la décomposition suivante ?
 $50\,000 + 9\,000 + 600 + 80 + 4$
- 4 À quel nombre correspond la décomposition suivante ?
65 milliers + 47 dizaines + 3 unités
- 5 Quel est le plus petit nombre entier à quatre chiffres différents ?
- 6 Quel est le plus grand nombre entier à six chiffres différents ?
- 7 Quels nombres entiers peuvent être intercalés entre les nombres 995 et 1 005 ?
- 8 Donner deux nombres entiers permettant d'encadrer le nombre 654 209.

Nombres entiers

1

Quel chemin doit prendre Alix afin que la somme de tous les nombres rencontrés soit égale à 561 ?

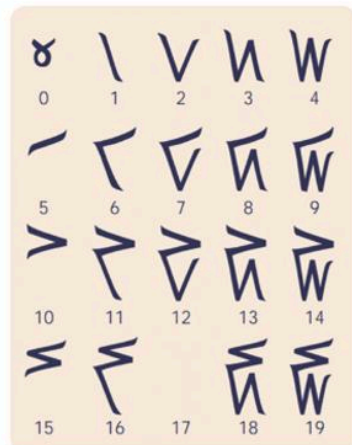


HISTOIRE DES MATHS

Le système vicésimal

Il est aujourd'hui naturel pour nous de compter en « base 10 », c'est-à-dire en utilisant dix chiffres (de 0 à 9) pour construire tous les nombres. Mais cela n'a pas toujours été le cas. Les Mayas, par exemple, comptaient en base 20 : on appelle cela le **système vicésimal**. Ils avaient des symboles pour représenter les nombres de 0 à 19. C'est aujourd'hui aussi le cas du peuple des Iñupiat, vivant en Alaska.

D'ailleurs, c'est d'un système vicésimal que vient « quatre-vingts » que l'on utilise encore aujourd'hui. Il s'agit des restes du système utilisé par les Celtes et les Gaulois qui a perduré en France jusqu'au Moyen Âge.



Le peuple des Iñupiat (Alaska) utilise des chiffres de 0 à 19.



Comment écrit-on le nombre 17 avec les chiffres iñupiaqs ?

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

Le chèque est un moyen de paiement sur lequel on doit écrire le montant payé de deux manières différentes : en chiffres dans le cadre à droite et en toutes lettres sur les lignes d'écriture.

En cas d'erreur, si les deux montants sont différents, c'est celui écrit en toutes lettres qui sera considéré comme le montant à verser au bénéficiaire.



Que doit-on écrire sur les lignes afin que ce chèque soit correctement rempli ?



Activité 1 Numération égyptienne

En Égypte antique, les scribes égyptiens écrivaient les nombres entiers à l'aide des symboles ci-contre.

1. Quel nombre est représenté par l'image ci-dessous ?



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100
1 000	10 000	100 000	1 000 000							

2. Comment représente-t-on le nombre 267 ? 405 ? 1 213 ? 46 458 ?

Bilan : Quels sont les inconvénients du système de numération égyptien ?

Activité 2 Passer du million au milliard

Un million est égal à mille milliers et un milliard est égal à mille millions.

1. Combien de millions représentent 3 milliards ? 40 milliards ? 178 milliards ?

2. a. Comment lire le nombre 14 520 940 063 ?

b. Quel est son chiffre des dizaines de milliards ? Et son nombre de milliards ?

Bilan : Recopier et compléter le tableau suivant en précisant ce que signifient les lettres C, D et U.

			Millions			Milliers			Unités		
			C	D	U	C	D	U	C	D	U

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Manipuler un abaque

Pour réaliser cette activité, utiliser l'abaque numérique disponible sur LLS.fr/M6Manipulation1.

1. Représenter le nombre 137 542 sur l'abaque. Pour ajouter 48 à ce nombre, on ajoute quatre jetons sur le pic des dizaines et huit jetons sur le pic des unités. Que remarque-t-on ?

2. Lorsqu'un pic contient dix jetons, on les enlève de ce pic et on en ajoute un sur le pic à sa gauche. Quel nombre est alors représenté ? Quel chiffre indique le pic de droite ?

3. Ajouter cinq jetons sur le pic des milliers, deux jetons sur le pic des centaines, quatre sur le pic des dizaines et huit sur celui des unités. Quel nombre ajoute-t-on ? Quel est le nombre obtenu ?

4. Décaler tous les jetons d'un pic vers la gauche : quel est alors le nombre représenté ? Par combien a-t-on multiplié le nombre de départ ?

5. Décaler tous les jetons de trois pics vers la gauche : par combien a-t-on multiplié ?

6. Représenter le nombre 154 036, ajouter 563 928 puis multiplier par 1 000, qu'obtient-on ?

Bilan : Par combien doit-on multiplier pour passer d'un million à un milliard ?



1 Écrire les nombres entiers

Définition

Pour écrire un **nombre entier** dans notre système décimal, on utilise les dix **chiffres** : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.

Remarque : Pour faciliter la lecture des grands nombres, on regroupe les chiffres par trois à partir de la droite : le nombre 1544138652 s'écrit 1 544 138 652.

Définition

Un **milliard** est égal à mille millions. On peut alors écrire $1\,000\,000\,000 = 1\,000 \times 1\,000\,000$.

Remarque : Dans le tableau de position, la colonne des unités de milliards se situe trois colonnes à gauche de celle des unités de millions.

Exemple



Classe des milliards			Classe des millions			Classe des milliers			Classe des unités		
Centaines de milliards	Dizaines de milliards	Unités de milliards	Centaines de millions	Dizaines de millions	Unités de millions	Centaines de mille	Dizaines de mille	Unités de mille	Centaines	Dizaines	Unités
		3	6	5	4	9	2	7	6	1	4

Dans le nombre 3 654 927 614, le 6 en rouge représente la quantité 600 000 000, alors que le 6 en bleu représente la quantité 600 :

$$3\,654\,927\,614 = 3 \times 1\,000\,000\,000 + 6 \times 100\,000\,000 + 5 \times 10\,000\,000 + 4 \times 1\,000\,000 + 9 \times 100\,000 + 2 \times 10\,000 + 7 \times 1\,000 + 6 \times 100 + 1 \times 10 + 4 \times 1.$$

Dans ce nombre, le **chiffre** des dizaines de millions est 5 mais le **nombre** de dizaines de millions est 365, en effet on peut écrire $3\,654\,927\,614 = 365 \times 10\,000\,000 + 4\,927\,614$.

Règles d'orthographe pour l'écriture des nombres en lettres

- Si un nombre s'écrit en plusieurs mots, on met un trait d'union entre chaque mot.
- Les mots « vingt » et « cent » se terminent par un « s » s'ils sont le dernier mot du nombre et qu'ils sont multipliés (six-cents, quatre-vingts, mais six-cent-dix et quatre-vingt-cinq).
- Le mot « mille » est invariable, il ne prend jamais de « s ».
- Les mots « million » et « milliard » s'accordent au pluriel.

Exemple

13 127 806 280 s'écrit « treize-milliards-cent-vingt-sept-millions-huit-cent-six-mille-deux-cent-quatre-vingts ».

2 Comparer les nombres entiers

Définition

Comparer deux nombres, c'est dire lequel est le plus grand, lequel est le plus petit, ou s'ils sont égaux. Ranger des nombres dans l'**ordre croissant**, c'est les ordonner du plus petit au plus grand. Les ranger dans l'**ordre décroissant**, c'est les ordonner du plus grand au plus petit.

Notation : Pour comparer deux nombres, on utilise les symboles suivants.

- **Égalité** : le symbole $=$ signifie « est égal à ».
- **Inégalités strictes** : le symbole $<$ signifie « est strictement inférieur à » et le symbole $>$ signifie « est strictement supérieur à ».
- **Inégalités larges** : le symbole $\leq$ signifie « est inférieur ou égal à » et le symbole $\geq$ signifie « est supérieur ou égal à ».

Exemples

1. Le nombre 12 est strictement inférieur au nombre 15 donc on note $12 < 15$.
2. Les nombres suivants sont rangés dans l'ordre décroissant : $200 > 94 > 47 > 26 > 9 > 2$.
3. Si on choisit un nombre n compris entre 0 et 10, on peut décider d'inclure 0 et 10. On écrit alors $0 \leq n \leq 10$. Si on décide d'exclure 0 et 10, on écrit $0 < n < 10$ (on dit que n est strictement compris entre 0 et 10).
4. Choisir un nombre x tel que $6 \leq x < 15$ signifie qu'on peut choisir n'importe quel nombre entre 6 inclus et 15 exclu.

Remarque : Si deux nombres entiers n'ont pas le même nombre de chiffres, celui qui en a le plus est le plus grand. S'ils ont le même nombre de chiffres, on compare leurs chiffres un à un de gauche à droite jusqu'à en trouver un qui diffère pour permettre la comparaison.

Définition

Encadrer un nombre, c'est donner un nombre plus petit et un nombre plus grand que le nombre en question. **Encadrer un nombre à la dizaine près**, c'est encadrer ce nombre par les deux dizaines les plus proches. De la même manière, l'**encadrer à la centaine près** revient à encadrer par les deux centaines les plus proches, et ainsi de suite.

Exemples

1. Puisque $7\,129\,452\,321 < 8\,200\,453\,234 < 9\,000\,000\,000$, alors on peut encadrer $8\,200\,453\,234$ avec les nombres $7\,129\,452\,321$ et $9\,000\,000\,000$.
2. Puisque $8\,224\,453\,200 < 8\,224\,453\,234 < 8\,224\,453\,300$, on peut également encadrer $8\,224\,453\,234$ avec les nombres $8\,224\,453\,200$ et $8\,224\,453\,300$: il s'agit ici d'un **encadrement à la centaine**.

Définition

Un ordre de grandeur d'un nombre est une valeur proche de ce nombre.

Exemple

Un ordre de grandeur de $124\,652\,954\,321$ au million près est $124\,653\,000\,000$.

Comprendre la numération de position

Énoncé

On considère le nombre 37 421 756 985. En s'aidant éventuellement d'un tableau, déterminer :

1. le chiffre des dizaines de milliards ;
2. le chiffre des centaines de mille ;
3. le nombre de milliers ;
4. le nombre de dizaines de millions.

Solution commentée

On complète le tableau suivant de droite à gauche avec un seul chiffre par colonne.

Centaines de milliards	Dizaines de milliards	Unités de milliards	Centaines de millions	Dizaines de millions	Unités de millions	Centaines de mille	Dizaines de mille	Unités de mille	Centaines	Dizaines	Unités
	3	7	4	2	1	7	5	6	9	8	5

Pour les questions 1 et 2, on lit le chiffre dans la colonne voulue : le 3 dans la colonne des dizaines de milliards, le 7 dans la colonne des centaines de mille.

1. Le chiffre des dizaines de milliards est 3.
2. Le chiffre des centaines de mille est 7.

Pour les questions 3 et 4, on recherche un nombre et non plus un chiffre. On repère la colonne voulue et on lit tout ce qu'il y a à gauche.

3. Le nombre de milliers est 37 421 756.
4. Le nombre de dizaines de millions est 3 742.



La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode1

À MON TOUR

9 Dans le nombre 24 153, quel est le chiffre des dizaines ? Et celui des centaines ?

10 Dans le nombre 16 349 652, quel est le chiffre des unités de millions ? Et celui des unités ?

11 Dans le nombre 49 514 623 240, quel est le chiffre des unités de milliards ? Et celui des dizaines de millions ?

12 Dans le nombre 7 512, quel est le nombre de dizaines ? Et de centaines ?

13 Dans le nombre 1 213 568, quel est le nombre de milliers ? Et de dizaines ?

14 Dans le nombre 5 125 456 350, quel est le chiffre des centaines de mille ? Le nombre de millions ?

15 On considère le nombre 12 345 213 489.

1. À quelle unité de numération correspond chaque chiffre 1 ? Chaque chiffre 4 ?
2. Quelle quantité représente le nombre 123 ?



Encadrer un nombre entier

Énoncé

1. Donner l'encadrement à la dizaine près du nombre 652 176.
2. Donner l'encadrement à la centaine de milliers près du nombre 3 625 435 247.

Solution commentée

1. On commence par déterminer le nombre de dizaines qu'il y a dans le nombre 652 176 pour déterminer le premier nombre de l'encadrement.

Le nombre 652 176 possède 65 217 dizaines donc on peut écrire $652\,170 < 652\,176$.

Puisque $652\,170 + 10 = 652\,180$, on conclut que l'encadrement à la dizaine près du nombre 652 176 est $652\,170 < 652\,176 < 652\,180$.

2. On commence par déterminer le nombre de centaines de milliers qu'il y a dans le nombre 3 625 435 247 pour déterminer le premier nombre de l'encadrement.

Le nombre 3 625 435 247 possède 36 254 centaines de milliers donc on peut écrire $3\,625\,400\,000 < 3\,625\,435\,247$.

Puisque $3\,625\,400\,000 + 100\,000 = 3\,625\,500\,000$, on conclut que l'encadrement à la centaine de milliers près du nombre 3 625 435 247 est $3\,625\,400\,000 < 3\,625\,435\,247 < 3\,625\,500\,000$.

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode2

À MON TOUR

- 16** On veut encadrer le nombre 832 à la centaine près. Choisir le bon encadrement en justifiant.

- a** $830 < 832 < 840$ **b** $800 < 832 < 900$
c $0 < 832 < 1000$

- 17** Dans chaque cas, dire à quel rang s'effectue l'encadrement donné.

- 1.** $1\,000\,000 < 1432\,779 < 2\,000\,000$
2. $130\,000 < 137\,556 < 140\,000$

- 18** On veut encadrer le nombre 47 349 à l'unité de mille près.

- 1.** Quel est le nombre d'unités de mille de 47 349 ?
2. Quel nombre obtient-on en ajoutant 1 au résultat précédent ?
3. Compléter l'encadrement suivant.
 $\dots 000 < 47\,349 < \dots 000$.

19 Générateur d'exercices



Encadrer les nombres suivants à la dizaine près.

- 1.** 124 **2.** 45 231 **3.** 74 652 351 254

- 20** Encadrer les nombres suivants à la dizaine de milliers près.

- 1.** 451 127 **2.** 65 231 652 **3.** 124 859 650 245

- 21** Encadrer les nombres suivants au million près.

- 1.** 124 652 301 **2.** 35 003 265 413
3. 764 126 200 000 **4.** 823 452 650

- 22** Encadrer les nombres suivants au milliard près.

- 1.** 32 541 695 326 **2.** 74 502 321 506
3. 653 124 854 962 **4.** 823 452 650

Parcours 1 : 26, 34, 45, 50 et 55.

Parcours 2 : 30, 35, 49, 51 et 56.

Parcours 3 : 38, 40, 53 et 58.

Écrire les nombres entiers

À L'ORAL

23 Lire les nombres suivants à voix haute.

1. 15 862
2. 189 000 621
3. 45 052 694 003
4. 28 001 100 999

24 Dans le nombre 6 132 534 196, quel est le chiffre des dizaines de millions ? Et le nombre de dizaines de millions ?

25 Dans 798 652 dizaines, quel est le chiffre des centaines ? Le nombre de centaines ? Le chiffre des unités de mille ?

26 Générateur d'exercices

Déterminer :

1. le chiffre des unités de 1 935.
2. le chiffre des centaines de 45 126 dizaines.
3. le nombre de dizaines de 4 326.
4. le nombre de millions de 32 652 milliers.
5. le chiffre des unités de milliards de 652 315 629 570.

27 Copie d'élève

Lina a écrit les nombres suivants lors d'une séance de calcul mental et pense qu'elle a fait quelques erreurs dans l'écriture de ces nombres. Voici sa copie.

- a. 206 53
- b. 21 320 5
- c. 195 72 000
- d. 31654 1234 80

Réécrire correctement ces nombres en chiffres puis en lettres.

28 Réécrire les nombres suivants en supprimant les zéros inutiles.

1. 006 523
2. 004 005 020
3. 010 653 070 000
4. 100 000 000 000

Exercice inverse

29 Sur son cahier, Mayline a écrit la phrase suivante.

« Le chiffre des unités de ce nombre est 5, son chiffre des dizaines est 3 et son nombre de centaines est 42. »

Proposer l'énoncé d'un exercice auquel elle peut être en train de répondre.

30 Parmi les nombres ci-dessous, quels sont ceux qui représentent un milliard ? Justifier.

Un million de millions Mille millions

Mille milliers $70\ 000\ 000 + 30\ 000\ 000$

Un million de milliers $999\ 999\ 999 + 1$

10 000 millions $4 \times 250\ 000\ 000$

Cent dizaines de millions

31 Copie d'élève

Sofian a écrit la phrase suivante.

Au 1^{er} janvier 2024 la France comptait soixante-huit million trois-cents-soixante-treize-mille-quatre-cent-trente trois habitants, alors que la Chine en comptait un-milliards-quatre-cent-soixante-quatorze-million-seize-milles huit-cent-vingts-et-un.

1. Réécrire cette phrase en corrigeant les erreurs faites par Sofian.
2. Écrire en chiffres les populations en France et en Chine au 1^{er} janvier 2024.

32 Écrire les nombres suivants en toutes lettres.

1. 4 325
2. 265 200
3. 3 650 321
4. 23 105 004
5. 12 385 420 280
6. 361 157 082 376

33 Compléter les phrases suivantes.

1. 1 millier c'est centaines.
2. 1 dizaine de milliers c'est centaines.
3. millions c'est 100 centaines de milliers.
4. 10 milliards c'est millions.
5. milliards c'est 100 000 000 de centaines.

34 Le nombre 2 654 peut être décomposé de la manière suivante :
 $2\,654 = 2 \times 1000 + 6 \times 100 + 5 \times 10 + 4$.

Décomposer chacun des nombres suivants comme dans l'exemple.

1. 49 872
2. 2 005
3. 500 047 020

35 Le nombre 1 265 peut être décomposé de la manière suivante :
 $1\,265 = 1 \times 1000 + 2 \times 100 + 6 \times 10 + 5$.

Décomposer chacun des nombres suivants comme dans l'exemple.

1. 372 484
2. 26 549 917
3. 45 362 524 005
4. 970 300 082 002

Environnement

36 En 2023, on estime que 1 555 200 arbres sont coupés chaque jour en Amazonie. La forêt est remplacée par des zones de culture et de pâturage.



Combien de centaines d'arbres sont coupés chaque jour ? De dizaines de milliers d'arbres ?

37 Associer chaque élément à sa hauteur.

- | | |
|--------------------|----------------|
| Crayon de papier • | • 312 000 mm |
| Tour Eiffel • | • 180 mm |
| Mont Everest • | • 1 600 mm |
| Voiture • | • 5 000 mm |
| Maison • | • 8 849 000 mm |

38 Un être humain est environ un million de fois plus lourd qu'une fourmi.

1. Combien de fourmis faut-il rassembler pour atteindre la masse de 1 000 humains ?
2. Combien d'humains faut-il pour égaler la masse de 250 000 000 fourmis ?
3. Certaines fourmis peuvent porter 100 fois leur masse. Combien faut-il de fourmis pour pouvoir théoriquement porter un humain ?



39 Un virus contamine douze personnes.

1. Une semaine plus tard il a contaminé 100 fois plus de monde. Combien de personnes sont contaminées ?
2. Encore une semaine plus tard, 1 000 fois plus de personnes sont touchées, combien sont-elles ?
3. Un mois plus tard, 1 000 fois plus de personnes ont contracté le virus, combien sont-elles ?
4. Deux mois plus tard, le nombre de personnes atteintes a été divisé par 10 000. Combien de personnes sont toujours contaminées ?

40 • Je suis un nombre à six chiffres inférieur à 500 000.

- Mon chiffre des dizaines et mon chiffre des unités sont les mêmes, tout comme mon chiffre des unités de mille et mon chiffre des dizaines de mille.
 - Mon chiffre des centaines est 2.
 - Mon chiffre des centaines de mille est supérieur à mon chiffre des centaines mais inférieur à 4.
 - Additionner mon chiffre des unités de mille et mon chiffre des dizaines de mille permet d'obtenir 10 alors qu'additionner tous mes chiffres permet d'obtenir 23.
- Quel nombre suis-je ?

Comparer les nombres entiers

À L'ORAL

41 Dans chaque cas, comparer les deux nombres donnés.

1. 6 432 et 4 623
2. 4 213 467 et 4 213 647
3. 103 221 576 et 130 221 576
4. 2 880 623 903 et 2 879 624 999
5. 326 425 025 000 et 326 425 024 999

42 Dans chaque cas, dire dans quel ordre sont rangés les nombres donnés.

1. 632 124 523 ; 632 126 003 ; 633 200 623 ; 634 412 653
2. 154 296 526 321 ; 98 641 620 843 ; 652 410 329
3. 163 940 ; 45 654 129 ; 706 985 321 605

43 Dans chaque cas, donner un encadrement à la dizaine près du nombre donné.

1. 650 329
2. 695 521 485
3. 4 302 602 951
4. 965 324 860 504

44 Copie d'élève

Voici la copie d'Enzo.

- | |
|--|
| a. $65\,321 < 69\,123$ |
| b. $46\,123\,520 > 64\,502\,312$ |
| c. $60\,521\,884\,632 < 700\,000\,000\,000$ |
| d. $99\,999\,999 > 1\,000\,000\,000$ |
| e. $125\,000\,650\,004 < 125\,000\,569\,340$ |

Son professeur lui accorde 1 point par affirmation correcte. Combien de points va-t-il obtenir ? Justifier en corrigeant les erreurs.

45 Recopier et compléter avec « est strictement inférieur à » ou « est strictement supérieur à ».

1. 124 652 124 203
2. 632 812 000 324 316 952
3. 123 410 659 245 633
4. 134 205 612 840 13 705 612 840

46 Recopier et compléter avec $<$ ou $>$.

1. 325 984 452 489
2. 635 214 959 563 421 595
3. 47 772 316 450 321 645 321 006
4. 3 652 000 000 13 000 000 000

47 Un rapport de 2024 donne les informations suivantes.

Les sept jeux les plus vendus par Nintendo depuis la création de l'entreprise sont :

- Super Mario Bros. (43 170 054 ventes)
- Animal Crossing : New Horizons (46 456 102 ventes)
- Wii Sports (82 923 821 ventes)
- Mario Kart 8 (72 730 750 ventes)
- Pokémon Rouge/Bleu/Jaune (47 194 982 ventes)
- Mario Kart Wii (37 381 308 ventes)
- Wii Fit (43 799 234 ventes)

Ranger ces jeux par ordre décroissant du nombre de ventes.

48 On choisit un nombre n strictement compris entre 56 et 72. Laquelle de ces inégalités traduit l'énoncé ?

- a $56 \leq n \leq 72$ b $56 < n < 72$ c $56 < n \leq 72$

49 Traduire par une phrase les inégalités suivantes.

1. $5 < x < 10$
2. $5 \leq x < 10$
3. $5 \leq x \leq 10$
4. $5 < x \leq 10$

50 1. On cherche à encadrer le nombre 175 892 au millier près.

a. Justifier que $175\ 000 < 175\ 892$.

b. Calculer $175\ 000 + 1\ 000$.

c. En déduire alors l'encadrement de 175 892 au millier près.

2. Utiliser la même méthode pour encadrer 542 375 au millier près.

51 Donner l'encadrement des nombres suivants à la dizaine de milliers près.

1. 632 524

2. 854 123

3. 9 500 362

4. 945 365 852

5. 963 041 529 652

6. 452 652 000 410

52 Donner l'encadrement des nombres suivants au million près.

1. 845 201 623

2. 900 450 850

3. 1 500 960 312

4. 2 000 000 005

5. 94 325 652 036

6. 342 512 085 400

53 Donner l'encadrement des nombres suivants à la centaine de millions près.

1. 952 645 210

2. 7 652 009 200

3. 9 000 200 000

4. 99 254 999 410

5. 100 420 170 008

6. 951 753 842 682

Exercice inversé

54 Miléna a donné l'encadrement suivant : $17\ 000\ 000\ 000 < 17\ 854\ 695\ 215 < 18\ 000\ 000\ 000$.



Proposer une consigne, la plus précise possible, à laquelle elle répond.

55 Donner un ordre de grandeur au millier près des nombres suivants.

1. 654 322

2. 842 659

3. 842 154 851

4. 97 841 635 958

56 Donner un ordre de grandeur à la dizaine de millions près des nombres suivants.

1. 924 157 650

2. 2 746 654 753

3. 96 741 284 006

4. 6 756 000

57 Donner un ordre de grandeur au milliard près des nombres suivants.

1. 15 019 851 630

2. 906 852 604 703

3. 582 635 952

4. 204 854 669

5. 1 400 000 000

6. 48 273 499 245

58 Voici les distances entre le Soleil et les différentes planètes du système solaire, exprimées en kilomètre.

Planète	Distance au Soleil
Jupiter	778 340 821 km
Neptune	4 498 396 441 km
Terre	149 598 023 km
Uranus	2 870 658 186 km
Mars	227 939 200 km
Saturne	1 426 666 422 km
Mercure	57 909 050 km
Vénus	108 208 475 km

1. Ranger les planètes de la plus proche à la plus éloignée du Soleil.

2. Donner l'ordre de grandeur au million près de la distance entre Mercure et le Soleil puis l'ordre de grandeur au milliard près entre Uranus et le Soleil.

3. La distance entre Uranus et le Soleil est environ combien de fois plus grande que la distance entre Mercure et le Soleil ?



Synthèse

59 ★★☆☆

Écrire en chiffres les nombres suivants.

1. Trois-cent-cinquante-mille.
2. Trois-mille-dix-sept dizaines.
3. Quarante-huit centaines de mille.
4. Huit-cents dizaines de millions.
5. Cinquante dizaines de mille et sept unités.
6. Vingt-six milliards et cent-trente-sept dizaines de millions.
7. Un nombre entier strictement compris entre 14 652 600 136 et 1 465 260 014 dizaines.

60 ★★☆☆

Écrire en chiffres puis en toutes lettres les nombres suivants.

1. $100\ 000 + 20\ 000 + 3\ 000 + 600 + 50 + 8$
2. $900\ 000 + 6\ 000 + 300 + 40$
3. $90\ 000\ 000 + 4\ 000\ 000 + 600\ 000 + 50\ 000 + 3\ 000 + 700 + 60 + 9$
4. $20\ 000\ 000\ 000 + 6\ 000\ 000\ 000 + 900\ 000\ 000 + 80\ 000\ 000 + 50\ 000 + 6\ 000 + 300 + 10 + 7$
5. Quatre dizaines de millions.
6. Cent-soixante-dix centaines de millions.
7. Vingt-deux dizaines de milliards et sept-cent-millions-deux-cent-trois-mille unités.

61 Copie d'élève



Maxime réfléchit à une énigme qu'il a trouvée dans un magazine.

Combien de nombres compris entre 1 et 100 comportent le chiffre 9 dans leur écriture ?

Voici la réponse de Maxime.

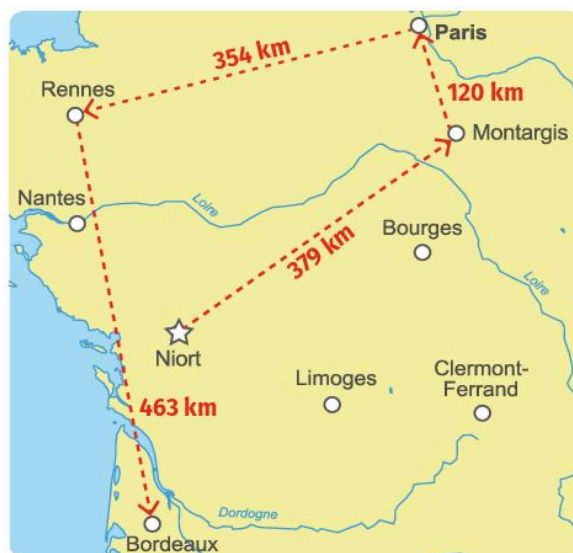
La réponse est 10 et j'ai trouvé les nombres suivants : 9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89, 99.

Jason pense que Maxime se trompe. Qui a raison ? Justifier.

62 ★★☆☆

Jérémy organise un voyage pour sa compétition de patinage freestyle.

Il part de chez lui, à Niort, pour rejoindre son grand frère à Montargis. Il prend ensuite la direction de Paris où il fait réparer ses patins. Il se rend ensuite à Rennes pour sa compétition puis part rejoindre des amis à Bordeaux.



1. Quelle distance a-t-il parcourue en km ?
2. Sachant que $1\text{ km} = 1\ 000\ 000\text{ mm}$, quelle distance a-t-il parcourue en mm ?

63 ★★☆☆

Plusieurs amis discutent au sujet du prix d'un déguisement pour une soirée d'anniversaire.

- Alice dit : « Il coûte 19 €. »
- Lydia répond : « Non, son prix est un nombre pair compris entre 11 et 29. »
- Ismaël dit à son tour : « Son prix se termine par un 0. »
- Arthur rétorque : « Il coûte plus de 30 €. »

Sachant que seuls un garçon et une fille disent la vérité, quel est le prix de ce costume ? Expliquer.

Vincent décide d'utiliser des nombres à trois chiffres maximum pour envoyer des messages codés à sa petite sœur. Ils conviennent du procédé suivant.

Si le nombre donné a...

- 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ou 5 comme chiffre des unités, alors c'est une voyelle et ce chiffre indique laquelle :
0 = A ; 1 = E ; 2 = I ; 3 = O ; 4 = U ; 5 = Y.
- 6 ; 7 ; 8 ou 9 comme chiffre des unités, alors c'est une consonne et son nombre de dizaines INDIQUE le rang de la lettre dans l'alphabet.

Par exemple, le mot « MATHS » peut être codé ainsi : 137 ; 230 ; 206 ; 89 ; 198. (Le nombre 137 a 7 comme chiffre des unités, donc c'est une consonne. Il a 13 dizaines et la 13^e lettre de l'alphabet est M. Le nombre 230 a 0 comme chiffre des unités, ce qui correspond au A, etc.)

1. Coder le mot : ENIGMA.

2. Décoder : 36 ; 187 ; 192 ; 196 ; 208 ; 210 ; 214 ; 249.

Angie, la petite sœur de Vincent, remarque que la suite précédente est classée dans l'ordre croissant.

3. Trouver au moins cinq autres mots qui peuvent se coder avec une suite classée dans l'ordre croissant.



CLUB DE MATHS

65 Trouver un nombre à 10 chiffres s'écrivant avec une seule fois chaque chiffre de 0 à 9 sachant que :

- Son chiffre des milliards est pair.
- Son chiffre des unités est 5.
- Son chiffre des centaines vaut le double de celui des dizaines de mille.
- Son chiffre des dizaines de mille vaut le double de celui des dizaines de millions.
- Son chiffre des dizaines de millions vaut le double de celui des centaines de millions.
- Son chiffre des dizaines n'est ni 0, ni 3, ni 7.
- Si on lit ce nombre de gauche à droite, on lira les chiffres 0, 3 et 7 dans cet ordre.

66 Nour a numéroté les pages de son cahier de mathématiques pour s'y retrouver plus facilement. Elle a utilisé deux fois plus de chiffres qu'il n'y a de pages dans son cahier. Combien de pages comporte son cahier ?

67 Le 24/03/1987 est une date un peu particulière qui s'écrit avec huit chiffres différents.

1. Trouver deux autres dates qui s'écrivent avec huit chiffres différents.
2. Trouver la date la plus proche après le jour actuel qui s'écrit avec dix chiffres différents.

Indice : il faudra attendre plusieurs dizaines de milliers d'années pour l'atteindre.



J'explique le cours

✓ Je connais les classes de nombres entiers jusqu'à la centaine de milliards.

- Combien y a-t-il de chiffres dans notre système de numération ? Lesquels ?
- Donne la différence entre le nombre de milliards et le chiffre des unités de milliards.
Explique avec le nombre 54 654 753 259 puis donne un autre exemple.

✓ Je sais comparer plusieurs nombres.

- Que signifie « comparer deux nombres » ?
- Explique la méthode qui permet de comparer deux nombres puis celle pour comparer trois nombres ou plus. Donne quelques exemples.
- Explique comment ranger des nombres dans l'ordre croissant ou décroissant.

✓ Je sais faire des encadrements et donner des ordres de grandeur.

- Explique la méthode pour donner l'encadrement d'un nombre à la dizaine près et à la centaine près. Donne quelques exemples.
- Explique la méthode pour donner un ordre de grandeur d'un nombre à la dizaine, à la centaine, au millier près, au million et au milliard près. Donne quelques exemples.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 30 et
refais les exercices 26, 33, 45, 48 et 55.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle
suivi de deux copies d'élèves.
Repère les erreurs et corrige-les.

Dans le monde, il y a 260 millions de personnes dont
la langue maternelle est l'arabe, 1,2 milliard dont la
langue maternelle est le chinois, 0,38 milliard pour
l'anglais et 48 dizaines de millions pour l'espagnol.

1. Écrire en chiffre les nombres de l'énoncé.
2. Classer ces nombres dans l'ordre décroissant.

COPIE 1

1. arabe : 260 000 000

chinois : 1,2 000 000 000

anglais : 0,38 000 000 000

espagnol : 48 0 000 000

2. $48\ 0\ 000\ 000 > 260\ 000\ 000 >$

$1,2\ 000\ 000\ 000 > 0,38\ 000\ 000\ 000$

COPIE 2

1. arabe : 2600000000

chinois : 12000000000

anglais : 3800000000

espagnol : 4800000000

2. $2600000000 < 3800000000 <$

$4800000000 < 12000000000$

Teste un contrôle type sur [LLS.fr/M6Controle1](https://lls.fr/M6Controle1)



Unité centrale

Le coin ludique



Matériel

- Le plateau, les cartes et les chevalet à imprimer et à découper sur [LLS.fr/M6UniteCentrale](https://lls.fr/M6UniteCentrale)



2 à 4 joueurs



20 min environ

Dans Unité Centrale, incarnez un groupe d'explorateurs qui découvrent un antique robot dans une grotte enfouie. Connectez-vous à son unité centrale pour retrouver son code d'activation à l'aide de vos connaissances des grands nombres !

The diagram illustrates the game components and the objective. On the left, a vertical stack of cards is shown with labels: 'Centaine de mille', 'Unité', 'Centaine de millions', and 'une carte'. Below this, a vertical stack of four cards displays the numbers 103, 507, 706, and 402. In the center, a horizontal display shows the digits 0 through 9. Below this, a purple label 'Unité de millions' and a green label 'Dizaine de mille' are connected by arrows to the digits 5 and 6 respectively. Below the arrows, the text reads: 'Récupérez des informations sur le code d'activation en retrouvant les chiffres de chaque rang.' To the right, another vertical stack of four cards displays the numbers 402, 706, 507, and 804. Below this, a vertical stack of four cards displays the numbers 402, 706, 507, and 804. At the bottom, a horizontal display shows the code 840270607. Below this, the text reads: 'Tour à tour, incarnez le **robot** et créez le code d'activation que les **explorateurs** doivent retrouver.'

Superposez et retournez vos cartes pour construire le nombre.
Mais attention : ils doivent toujours être lisibles !



309089103



L05030103

Retrouver les règles complètes sur [LLS.fr/M6UniteCentrale](https://lls.fr/M6UniteCentrale)



Objectifs du chapitre

- Interpréter une fraction comme un quotient.
- Ordonner et encadrer des fractions.



POUR DÉMARRER

1 Peut-on dire que $\frac{4,2}{6}$ est une fraction ? Justifier.

2 Dans la fraction $\frac{3}{8}$, quel est le dénominateur ?

3 Écrire la fraction qui a pour dénominateur 5 et numérateur 7.

4 Écrire « quatre tiers » sous la forme d'une fraction.

5 Écrire « trois demis » sous la forme d'une fraction.

6 Parmi les figures ci-dessous, laquelle représente la fraction $\frac{1}{4}$?

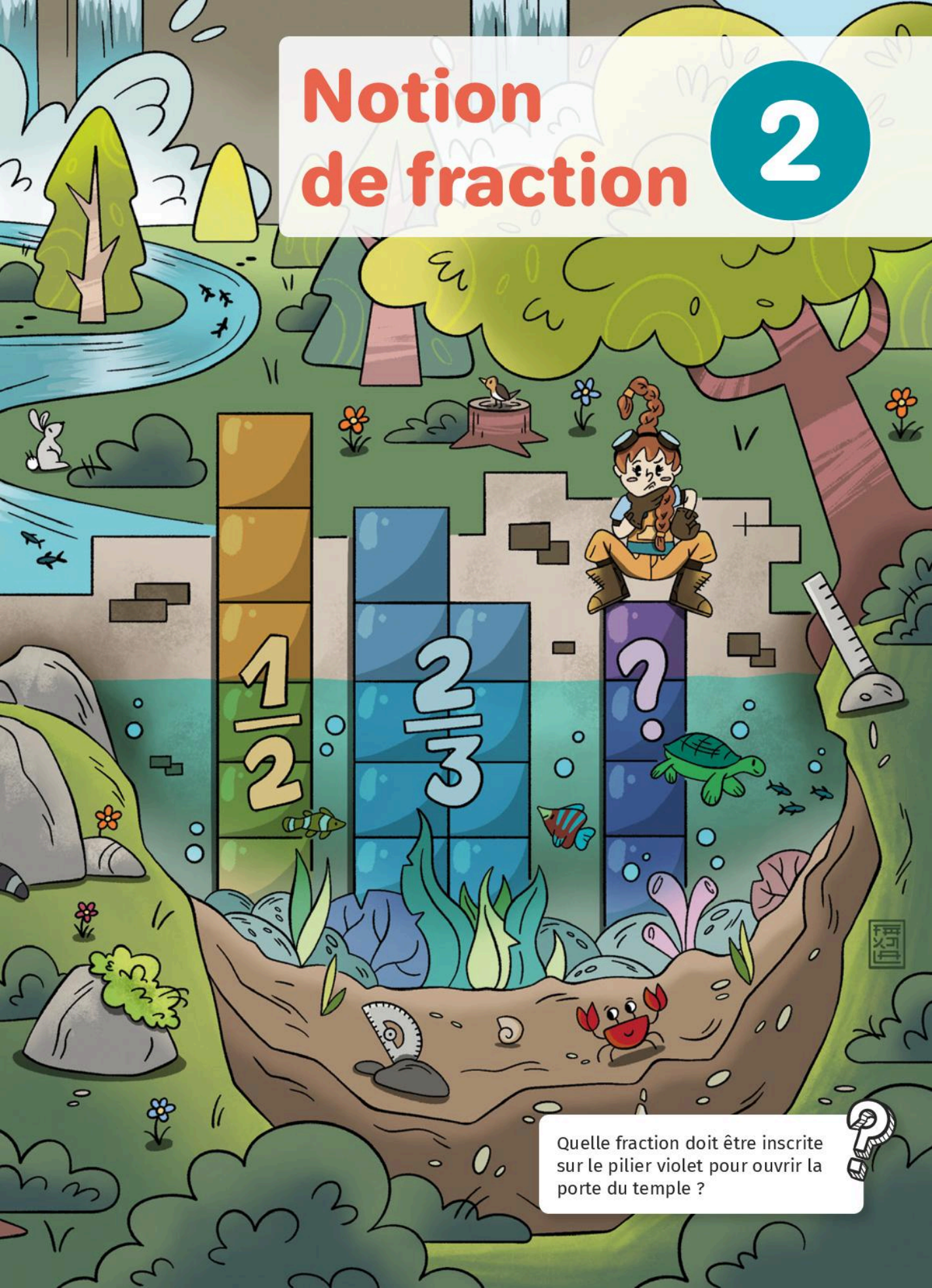


7 En combien de parts égales Ibrahim doit-il partager au minimum son gâteau s'il souhaite en manger « la moitié » ?

8 On coupe un gâteau en douze parts égales, et on en mange trois. Quelle fraction de gâteau a-t-on mangée ?

Notion de fraction

2



Quelle fraction doit être inscrite
sur le pilier violet pour ouvrir la
porte du temple ?



HISTOIRE DES MATHS

L'écriture des fractions

Au III^e millénaire avant notre ère, en Égypte et à Babylone, les fractions existaient déjà. En revanche, elles ne s'écrivaient pas comme aujourd'hui.

$$\overline{\text{𐎗𐎍}} = \frac{1}{231}$$

Par exemple, en Égypte antique, à une exception près, on utilisait uniquement des fractions unitaires, c'est-à-dire des fractions dont le numérateur est 1. Pour écrire une fraction, on ajoutait un hiéroglyphe en forme de bouche au-dessus du nombre. 

C'est au XII^e siècle que l'on retrouve la première notation qui ressemble à celle d'aujourd'hui : en Inde, le mathématicien Bhāskara II écrit le numérateur au-dessus du dénominateur, mais sans barre de fraction.

L'écriture actuelle des fractions, avec la barre (appelée *vinculum*) entre les deux nombres, date de la même période. C'est une notation du mathématicien arabe Abu Bakr al-Hassar. Cette notation a ensuite été utilisée par des mathématiciens et mathématiciennes de tous horizons et perdure encore aujourd'hui.



Quel hiéroglyphe correspond à la fraction $\frac{1}{111}$?

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

Lorsque l'on organise une compétition en tournoi, on appelle le dernier match la finale. Avant d'arriver en finale, les participantes et participants doivent passer différentes étapes éliminatoires : on parle alors de demi-finale, de quart de finale, de huitième de finale et parfois de seizième de finale. On peut illustrer cela avec la figure ci-dessous.

Finale			
$\frac{1}{2}$ finale		$\frac{1}{2}$ finale	
$\frac{1}{4}$ de finale	$\frac{1}{4}$ de finale	$\frac{1}{4}$ de finale	$\frac{1}{4}$ de finale

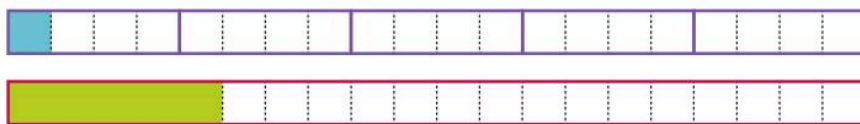


Comment doit-on faire pour représenter les huitièmes de finale dans la figure ci-dessus ?



Activité 1 Donner un nouveau sens à une fraction

On a représenté ci-dessous cinq rectangles violets identiques que l'on a collés les uns aux autres. Chaque rectangle violet représente l'unité et est divisé en quatre parties égales. Le grand rectangle rouge est de la même longueur que les cinq rectangles violets réunis.



1. a. Quelle fraction d'un seul rectangle violet représente la partie colorée en bleu ?
b. À l'aide de la figure, expliquer pourquoi $4 \times \frac{1}{4} = 1$.
2. Expliquer pourquoi le rectangle vert représente $5 \times \frac{1}{4}$ d'un seul rectangle violet. Exprimer alors cette quantité sous forme d'une seule fraction.
3. a. Combien de rectangles verts faut-il représenter pour obtenir le grand rectangle rouge ?
b. Expliquer alors pourquoi $\frac{5}{4} \times 4 = 5$.
- c. Recopier et compléter : « La fraction $\frac{5}{4}$ est le nombre qui, multiplié par ..., donne ... »
4. a. En s'inspirant des raisonnements précédents, justifier l'égalité $\frac{3}{4} \times 4 = 3$.
b. Recopier et compléter : « La fraction ... est le nombre qui, multiplié par 4, donne ... »
5. Effectuer les multiplications suivantes.

a. $\frac{6}{4} \times 4$

b. $\frac{2}{5} \times 5$

c. $\frac{7}{2} \times 2$

d. $4 \times \frac{6}{4}$

e. $5 \times \frac{2}{5}$

Bilan : Recopier et compléter l'égalité suivante où a et b sont deux nombres entiers avec b différent de 0 : $\frac{a}{b} \times b = b \times \frac{a}{b} = \dots$

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Égalités de fractions

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°2, téléchargeable sur [LLS.fr/M6Manipulation2](https://lls.fr/M6Manipulation2) et constituer deux groupes de même effectif (si possible).

Partie 1 - Individuelle

Les élèves du groupe 1 et du groupe 2 travaillent chacun en autonomie sur les fiches associées.

1. Colorier dans chaque cas les surfaces indiquées par les fractions et découper les cartes.

Partie 2 - En binôme

Constituer des binômes avec un élève de chaque groupe et distribuer les « cartes à compléter ».

2. Associer deux par deux les cartes en fonction des parts coloriées.
3. Découper les « cartes à compléter », les compléter et les associer aux cartes regroupées précédemment.

Bilan : En déduire une condition pour que deux fractions soient égales.



1 Sens quotient d'une fraction

Définitions

Pour tout entier $b \neq 0$, la **fraction** $\frac{1}{b}$ correspond à une part de l'unité lors du partage de cette unité en b parts égales. Pour tout entier a , on note $\frac{a}{b} = \underbrace{\frac{1}{b} + \frac{1}{b} + \dots + \frac{1}{b}}_{a \text{ fois}} = a \times \frac{1}{b}$.

Le nombre a est appelé le **numérateur** de la fraction et le nombre b est le **dénominateur**.

Remarque : Si $b \neq 0$, on voit donc que $b \times \frac{1}{b} = \frac{b}{b} = 1$.

Propriété

La fraction $\frac{a}{b}$, avec $b \neq 0$, est le nombre qui, multiplié par b , donne a : $\frac{a}{b} \times b = b \times \frac{a}{b} = a$.

Remarque : On peut justifier cette propriété avec le calcul suivant :

$$b \times \frac{a}{b} = b \times a \times \frac{1}{b} = a \times b \times \frac{1}{b} = a \times 1 = a.$$

Exemple

La fraction $\frac{2}{3}$ est le nombre qui, multiplié par 3, donne 2 ; c'est-à-dire $\frac{2}{3} \times 3 = 3 \times \frac{2}{3} = 2$.

1			1			1 + 1 = 2
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	
$\frac{2}{3} = 2 \times \frac{1}{3}$		$\frac{2}{3}$		$\frac{2}{3}$		$\frac{2}{3} \times 3 = 2$

Propriété

Pour deux nombres entiers a et b avec $b \neq 0$, la fraction $\frac{a}{b}$ est le **résultat exact** de la division de a par b . C'est le **quotient** de a par b , autrement dit, $\frac{a}{b} = a \div b$.

Exemple : $\frac{9}{4} = 2,25$ car $9 \div 4 = 2,25$.

Définition

Pour tout nombre a , le nombre $\frac{a}{100}$ est appelé **pourcentage**. On peut aussi l'écrire $a \%$.

Exemple

50 % est une autre écriture de la fraction $\frac{50}{100}$, mais aussi de la fraction $\frac{1}{2}$, ou encore du nombre 0,5. Autrement dit, $50 \% = \frac{50}{100} = 0,5 = \frac{1}{2}$.

2 Comparaisons de fractions

Propriété

Le nombre représenté par une fraction ne change pas lorsque l'on multiplie ou lorsque l'on divise le numérateur **et** le dénominateur de celle-ci **par un même nombre non nul**.

Exemples

1. $\frac{3}{7} = \frac{3 \times 5}{7 \times 5} = \frac{15}{35}$

2. $\frac{24}{16} = \frac{24 \div 8}{16 \div 8} = \frac{3}{2}$. Ici, on obtient une fraction **simplifiée** avec un numérateur et un dénominateur plus petits que ceux de la fraction initiale.

3. On peut aussi simplifier une fraction avec des décompositions : $\frac{15}{10} = \frac{3 \times 5}{2 \times 5} = \frac{3}{2}$.



Propriétés

1. Si deux fractions ont le même dénominateur, alors la fraction avec le plus grand numérateur est la fraction la plus grande.

2. Si deux fractions ont le même numérateur, alors la fraction avec le plus grand dénominateur est la fraction la plus petite.

Exemples

1. $\frac{5}{8}$ et $\frac{3}{8}$ ont le même dénominateur. On a $5 > 3$ donc $\frac{5}{8} > \frac{3}{8}$. En effet, la fraction $\frac{5}{8}$ représente 5 fois $\frac{1}{8}$ alors que la fraction $\frac{3}{8}$ ne représente que 3 fois $\frac{1}{8}$.

2. $\frac{8}{15}$ et $\frac{8}{10}$ ont le même numérateur. On a $15 > 10$ donc $\frac{8}{15} < \frac{8}{10}$.

Propriétés

1. Une fraction est égale à 1 si et seulement si son numérateur est égal à son dénominateur.

2. Une fraction est strictement inférieure à 1 si et seulement si son numérateur est strictement inférieur à son dénominateur.

3. Une fraction est strictement supérieure à 1 si et seulement si son numérateur est strictement supérieur à son dénominateur.

Exemples

1. $\frac{5}{8} < 1$ car $5 < 8$. 2. $\frac{7}{4} > 1$ car $7 > 4$.

3. $\frac{3761}{3761} = 1$ car le numérateur et le dénominateur sont égaux.

Remarque : En utilisant la comparaison d'une fraction avec 1, on peut comparer deux fractions de dénominateurs différents dans certains cas.

Exemple

On souhaite comparer $\frac{5}{4}$ et $\frac{3}{7}$.

D'une part, on sait $\frac{5}{4} > 1$ car $5 > 4$. D'autre part, $\frac{3}{7} < 1$. On en déduit que $\frac{5}{4} > \frac{3}{7}$.

Comprendre le lien entre fraction et quotient

9 Énoncé

1. a. Quel est le nombre entier qui, multiplié par 3, donne 6 ?
b. Pourquoi peut-on aussi écrire l'égalité $3 \times \frac{6}{3} = 6$?
2. a. Dans l'égalité $5 \times \dots = 2$, peut-on remplacer les pointillés par un nombre entier ?
b. Quel est le nombre qui, multiplié par 5, donne 2 ?

Solution commentée

1. a. Dans des cas simples comme ici, il suffit d'utiliser les tables de multiplication.

On cherche le nombre entier pour compléter l'égalité $3 \times \dots = 6$ et on sait que $3 \times 2 = 6$.

Le nombre cherché est donc le nombre 2.

b. On utilise les propriétés du cours.

La fraction $\frac{6}{3}$ est le nombre qui, multiplié par 3, donne 6. De plus, $\frac{6}{3} = 6 \div 3 = 2$.

2. a. La table de multiplication par 5 commence par 0 puis 5, 10, 15, etc.

Le nombre 2 n'apparaît pas dans la table de 5, donc on ne peut pas utiliser un nombre entier.

b. Nous ne pouvons pas répondre à cette question avec les tables de multiplication, nous utilisons alors le lien entre une fraction et un quotient.

On cherche le nombre pour compléter l'égalité $5 \times \dots = 2$. C'est le nombre qui, multiplié par 5, donne 2 ; c'est donc le nombre $\frac{2}{5}$. On a alors $5 \times \frac{2}{5} = 2$.



La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode3](https://lls.fr/M6Methode3)

À MON TOUR

10 Recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $\frac{6}{2} = 6 \div 2 = \dots$ 2. $\frac{10}{5} = \dots \div \dots = \dots$

3. $\frac{24}{8} = 24 \dots 8 = \dots$ 4. $\frac{\dots}{\dots} = 36 \div 9 = \dots$

11 Générateur d'exercices



Recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $2 \times \frac{5}{2} = \dots$ 2. $6 \times \frac{\dots}{\dots} = 25$

3. $\frac{9}{4} \times 4 = \dots$ 4. $\frac{\dots}{\dots} \times 8 = 1$

12 1. Quel nombre faut-il multiplier par 6 pour obtenir 5 ? Justifier.

2. Par quel nombre faut-il multiplier 4 pour obtenir 17 ? Justifier.

13 On donne les nombres suivants.

$2 ; 3 ; 4 ; 7 ; \frac{10}{5} ; \frac{10}{3} ; \frac{20}{5} ; \frac{28}{7} ; \frac{13}{7}$

En utilisant ces nombres, recopier et compléter les égalités (plusieurs réponses possibles).

1. $5 \times \dots = 10$

2. $3 \times \dots = 10$

3. $5 \times \dots = 20$

4. $7 \times \dots = 28$

5. $7 \times \dots = 13$

6. $5 \times \dots = 15$



Comparer des fractions de dénominateurs différents

14 Énoncé

Comparer les fractions suivantes.

1. $\frac{4}{10}$ et $\frac{4}{8}$.

2. $\frac{12}{5}$ et $\frac{2}{9}$.

3. $\frac{5}{12}$ et $\frac{6}{11}$.

Solution commentée

1. On peut comparer les deux fractions car elles ont le même numérateur.

Les fractions ont le même numérateur, celle qui a le plus grand dénominateur est donc la plus petite. $10 > 8$ donc $\frac{4}{10} < \frac{4}{8}$.

2. Ces deux fractions n'ont ni le même dénominateur, ni le même numérateur : on les compare à 1 pour les comparer entre elles ensuite.

$12 > 5$ donc $\frac{12}{5} > 1$ et $2 < 9$ donc $\frac{2}{9} < 1$. On en déduit que $\frac{12}{5} > \frac{2}{9}$.

3. Ces deux fractions n'ont ni le même dénominateur, ni le même numérateur et elles sont toutes les deux inférieures à 1 : on les compare à $\frac{1}{2}$.

Le nombre 6 est la moitié de 12 donc $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$. D'une part, $5 < 6$ donc $\frac{5}{12} < \frac{6}{12}$. D'autre part,

$11 < 12$ donc $\frac{6}{11} > \frac{6}{12}$. En conclusion, $\frac{5}{12} < \frac{1}{2}$ et $\frac{6}{11} > \frac{1}{2}$. On en déduit que $\frac{5}{12} < \frac{6}{11}$.

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode4

À MON TOUR

15 Parmi les fractions suivantes, recopier celles qui ont le même numérateur et les comparer.

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

b. $\frac{7}{5}$

c. $\frac{7}{3}$

d. $\frac{6}{5}$

16 On considère les fractions suivantes.

$\frac{9}{4}$; $\frac{3}{5}$; $\frac{2}{7}$; $\frac{12}{7}$

1. Quelles sont les fractions supérieures à 1 ?

2. En déduire les comparaisons de :

a. $\frac{9}{4}$ et $\frac{2}{7}$;

b. $\frac{3}{5}$ et $\frac{12}{7}$.

17 Comparer les deux fractions données.

1. $\frac{9}{13}$ et $\frac{5}{3}$.

2. $\frac{7}{4}$ et $\frac{11}{15}$.

3. $\frac{8}{9}$ et $\frac{6}{5}$.

4. 1 et $\frac{4}{3}$.

18 On considère les fractions suivantes.

$\frac{3}{4}$; $\frac{2}{5}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{7}{10}$

1. Quelles sont les fractions supérieures à $\frac{1}{2}$? Justifier.

2. Associer chaque fraction à la bonne figure.

a.



b.



c.



d.



19 Générateur d'exercices



Comparer les deux fractions données.

1. $\frac{5}{14}$ et $\frac{9}{14}$.

2. $\frac{12}{7}$ et $\frac{12}{11}$.

3. $\frac{2}{5}$ et $\frac{7}{10}$.

4. $\frac{3}{4}$ et $\frac{1}{3}$.

Parcours 1 : 26, 28, 40, 48, 52, 58 et 60.

Parcours 2 : 31, 39, 41, 50, 55, 59 et 63.

Parcours 3 : 33, 36, 42, 51, 64 et 65.

Sens quotient d'une fraction

À L'ORAL

20 Parmi les nombres suivants, lesquels sont des fractions ?

- a. $\frac{8}{3}$ b. $\frac{2}{19}$ c. $\frac{3}{7,2}$ d. $\frac{7}{7}$
 e. $\frac{9}{4}$ f. $\frac{1,6}{7}$ g. $\frac{4}{2}$ h. $\frac{0,2}{4}$

21 Quelle fraction a pour numérateur 7 et pour dénominateur 5 ?

22 Quelle fraction a pour dénominateur 3 et pour numérateur 11 ?

23 Indiquer le numérateur et le dénominateur des fractions suivantes.

1. $\frac{6}{10}$ 2. $\frac{10}{5}$ 3. $\frac{8}{9}$ 4. $\frac{91}{1}$

24 Écrire une fraction égale au nombre quarante-cinq soixante-douzièmes en précisant son numérateur et son dénominateur.

25 Justifier les propositions suivantes.

- Le nombre $\frac{4}{2}$ est une fraction.
- Le nombre $\frac{4}{2}$ est un quotient.
- Le nombre $\frac{4}{2}$ est un nombre entier.
- Le nombre $\frac{4}{2}$ est un nombre décimal.

26 Recopier et compléter les égalités.

1. $\frac{6}{3} = \dots \div \dots = \dots$ 2. $\frac{1}{2} = \dots \div \dots = \dots$
 3. $\frac{3}{4} = \dots \div \dots = \dots$ 4. $\frac{40}{8} = \dots \div \dots = \dots$

27 Parmi les fractions suivantes, lesquelles sont des nombres entiers ? Justifier.

- a. $\frac{18}{6}$ b. $\frac{25}{4}$ c. $\frac{29}{3}$ d. $\frac{72}{8}$ e. $\frac{63}{7}$

28 Recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $9 = \frac{18}{\dots}$ 2. $3 = \frac{\dots}{4}$
 3. $5 = \frac{\dots}{1}$ 4. $13 = \frac{13}{\dots}$

29 Recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $3 = \frac{\dots}{5}$ 2. $0,75 = \frac{3}{\dots}$
 3. $0,5 = \frac{\dots}{2}$ 4. $4 = \frac{\dots}{\dots}$

30 Déterminer l'écriture décimale des fractions suivantes.

1. $\frac{20}{5}$ 2. $\frac{1}{4}$ 3. $\frac{50}{100}$ 4. $\frac{2}{10}$ 5. $\frac{42}{7}$

31 Générateur d'exercices



1. Quelle est l'écriture décimale des fractions suivantes ?

- a. $\frac{6}{2}$ b. $\frac{28}{7}$ c. $\frac{72}{8}$ d. $\frac{40}{5}$

2. En déduire deux façons de compléter chacune des égalités suivantes.

- a. $\dots \times 8 = 72$ b. $\dots \times 2 = 6$
 c. $\dots \times 5 = 40$ d. $\dots \times 7 = 28$

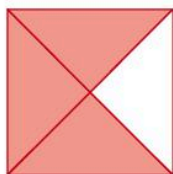
32 Compléter les égalités suivantes de deux façons différentes.

1. $\dots \times 4 = 20$ 2. $\dots \times 3 = 27$
 3. $\dots \times 9 = 54$ 4. $\dots \times 6 = 42$

33 Compléter les égalités suivantes de deux façons différentes.

1. $13 \times \dots = 26$ 2. $25 \times \dots = 100$
 3. $5 \times \dots = 60$ 4. $7 \times \dots = 98$

34 On considère la figure ci-dessous.



1. À quelle fraction de l'aire totale correspond l'aire de la surface colorée ?
2. On reproduit quatre fois ce carré en regroupant les parts coloriées. Combien de carrés entièrement coloriés obtient-on ?
3. Recopier et compléter l'égalité $4 \times \frac{3}{4} = \dots$

35 On considère la figure ci-dessous.



1. À quelle fraction de l'aire totale correspond l'aire de la surface colorée ?
2. Recopier et compléter l'égalité $3 \times \frac{2}{3} = \dots$

36 Recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $6 \times \frac{8}{6} = \dots$
2. $2 \times \frac{5}{\dots} = 5$
3. $\dots \times \frac{7}{4} = 7$
4. $3 \times \dots = 14$

37 Recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $6 \times \dots = 17$
2. $\dots \times \frac{\dots}{5} = 11$
3. $2 \times \frac{6}{\dots} = \dots$
4. $\dots \times \frac{13}{9} = \dots$

38 Indiquer si les propositions suivantes sont vraies ou fausses. Justifier.

1. Le nombre $\frac{3}{4}$ est une fraction.
2. Le nombre $\frac{3}{4}$ est le nombre qui, multiplié par 3, donne 4.
3. Le nombre $\frac{3}{4}$ donne $4 \div 3$.
4. Le nombre $\frac{3}{4}$ est le nombre qui, multiplié par 4, donne 3.

39 Parmi les étiquettes suivantes, laquelle est l'intruse ? Justifier.

Le nombre qui, multiplié par 5, donne 3.

$3 \div 5$

$5 \div 3$

$\frac{3}{5}$

40 Écrire les nombres suivants sous la forme d'une fraction.

1. 48 %
2. 3 %
3. 95 %
4. 150 %

41 Écrire les nombres suivants sous la forme d'un pourcentage.

1. $\frac{29}{100}$
2. $\frac{4}{100}$
3. $\frac{78}{100}$
4. $\frac{200}{100}$

42 Écrire les nombres suivants sous la forme d'un pourcentage.

1. $\frac{25}{100}$
2. $\frac{8}{100}$
3. $\frac{91,4}{100}$
4. $\frac{3}{10}$
5. $\frac{15}{50}$
6. $\frac{1}{20}$

43 Recopier et compléter le tableau ci-dessous comme la première ligne.

Écriture en pourcentage	Écriture en fraction	Écriture décimale
63 %	$\frac{63}{100}$	0,63
20 %		
	$\frac{45}{100}$	
		0,5

44 Copie d'élève

Un élève doit écrire la fraction $\frac{7}{20}$ sous la forme d'un pourcentage.

Expliquer pourquoi sa méthode est fautive et proposer une bonne façon de faire.

Je sais que $20 \times 5 = 100$ donc je fais

$\frac{7}{20} + \frac{7}{20} + \frac{7}{20} + \frac{7}{20} + \frac{7}{20} = \frac{35}{100} = 35 \%$

Comparaisons de fractions

À L'ORAL

45 Comparer les nombres suivants en justifiant.

1. $\frac{3}{7}$ et $\frac{12}{7}$.
2. $\frac{5}{3}$ et $\frac{2}{3}$.
3. $\frac{39}{9}$ et $\frac{92}{9}$.
4. $\frac{8}{8}$ et 1.

46 1. Donner une fraction égale à $\frac{6}{8}$ dont le numérateur est inférieur à 6.

2. Donner deux fractions égales à $\frac{6}{8}$ dont le dénominateur est supérieur à 8.

47 On considère les trois figures ci-dessous.

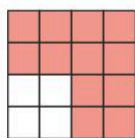


Figure A

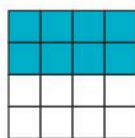


Figure B

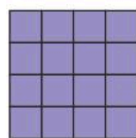


Figure C

1. Associer chacune des fractions suivantes à la bonne figure.

$$\frac{4}{4}; \frac{3}{4}; \frac{1}{2}; \frac{16}{16}; \frac{12}{16}; \frac{8}{16}$$

2. En déduire des égalités de fractions.

3. Quelle propriété du cours permet de justifier ces égalités ?

48 Recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $\frac{5}{6} = \frac{5 \times 5}{6 \times 5} = \frac{\dots}{\dots}$
2. $\frac{7}{3} = \frac{7 \times \dots}{3 \times \dots} = \frac{28}{12}$
3. $\frac{16}{6} = \frac{16 \div 2}{6 \div 2} = \frac{\dots}{\dots}$
4. $\frac{6}{21} = \frac{6 \div \dots}{21 \div \dots} = \frac{2}{7}$
5. $\frac{24}{16} = \frac{\dots \div \dots}{\dots \div \dots} = \frac{\dots}{2}$
6. $\frac{20}{35} = \frac{\dots \div \dots}{\dots \div \dots} = \frac{4}{\dots}$

49 Recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $\frac{2}{3} = \frac{2 \times 9}{3 \times \dots} = \frac{\dots}{\dots}$
2. $\frac{8}{7} = \frac{8 \times \dots}{7 \times \dots} = \frac{\dots}{35}$
3. $\frac{27}{15} = \frac{27 \div \dots}{15 \div 3} = \frac{\dots}{\dots}$
4. $\frac{48}{32} = \frac{48 \div \dots}{32 \div \dots} = \frac{6}{\dots}$

50 Parmi les fractions suivantes, lesquelles sont égales à $\frac{4}{6}$? Justifier la réponse.

- | | | | |
|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| a $\frac{16}{12}$ | b $\frac{16}{24}$ | c $\frac{3}{2}$ | d $\frac{12}{8}$ |
| e $\frac{2}{3}$ | f $\frac{40}{60}$ | g $\frac{24}{1}$ | h $\frac{14}{16}$ |

51 Parmi les quotients suivants, lesquels sont égaux à $\frac{10}{7}$? Justifier la réponse.

- | | | | |
|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| a $\frac{30}{21}$ | b $\frac{5}{3,5}$ | c $\frac{14}{20}$ | d $\frac{1}{0,7}$ |
| e $\frac{110}{77}$ | f $\frac{7}{10}$ | g $\frac{25}{17,5}$ | h $\frac{0,7}{1}$ |

52 Ranger dans l'ordre croissant les fractions suivantes.

$$\frac{5}{12}; \frac{15}{12}; \frac{12}{12}; \frac{1}{12}; \frac{24}{12}$$

53 Ranger dans l'ordre décroissant les fractions suivantes.

$$\frac{25}{19}; \frac{34}{19}; \frac{12}{19}; \frac{18}{19}; \frac{20}{19}$$

54 Comparer les nombres suivants en justifiant.

1. $\frac{5}{9}$ et $\frac{4}{9}$.
2. $\frac{2}{7}$ et $\frac{2}{5}$.
3. $\frac{8}{3}$ et $\frac{8}{3}$.
4. $\frac{6}{15}$ et $\frac{6}{17}$.

55 Ranger dans l'ordre décroissant les fractions suivantes.

$$\frac{9}{2}; \frac{9}{15}; \frac{9}{7}; \frac{9}{9}; \frac{9}{27}$$

56 Ranger dans l'ordre décroissant les fractions suivantes.

$$\frac{13}{29}; \frac{13}{12}; \frac{13}{18}; \frac{13}{13}; \frac{13}{22}$$

57 Déterminer sans calculatrice les fractions strictement inférieures à 1. Justifier le raisonnement.

a $\frac{351}{132}$

b $\frac{178}{316}$

c $\frac{52\,456}{52\,465}$

d $\frac{1354\,764}{1345\,764}$

e $\frac{6\,111\,222}{5\,999\,888}$

f $\frac{48\,272\,132}{48\,281\,692}$

58 Recopier et remplacer les pointillés avec le symbole $<$, $>$ ou $=$. Justifier.

1. $\frac{5}{16} \dots 1$ 2. $\frac{13}{2} \dots 1$ 3. $\frac{12}{11} \dots 1$ 4. $\frac{7}{7} \dots 1$

59 Dans chacune des listes suivantes, trouver l'intrus. Justifier.

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

2. $\frac{3}{9}; \frac{6}{13}; \frac{8}{20}; \frac{6}{4}; \frac{5}{10}$

3. $\frac{18}{7}; \frac{11}{3}; \frac{2}{5}; \frac{8}{2}; \frac{7}{6}$

60 1. Recopier et remplacer les pointillés avec le symbole $<$, $>$ ou $=$. Justifier.

a. $\frac{4}{7} \dots 1$

b. $\frac{6}{5} \dots 1$

2. En déduire une comparaison de $\frac{4}{7}$ et $\frac{6}{5}$.

61 Déterminer la fin du raisonnement de cette copie.

1. Puisque $7 > 5$ alors $\frac{7}{5} > 1$.

Puisque $12 < 13$ alors $\frac{12}{13} < 1$.

2. À l'aide de la question précédente, je peux déduire que

62 Dans chacun des cas suivants, comparer les deux fractions données.

1. $\frac{22}{15}$ et $\frac{19}{21}$ 2. $\frac{25}{32}$ et $\frac{43}{41}$ 3. $\frac{34}{9}$ et $\frac{14}{17}$

63 Parmi les fractions suivantes, lesquelles sont supérieures à $\frac{1}{2}$? Justifier.

a $\frac{5}{2}$

b $\frac{6}{8}$

c $\frac{1}{4}$

d $\frac{9}{12}$

e $\frac{14}{26}$

64 Dans chacun des cas suivants, comparer les deux fractions données avec $\frac{1}{2}$, puis les comparer entre elles.

1. $\frac{8}{10}$ et $\frac{3}{12}$

2. $\frac{11}{26}$ et $\frac{3}{4}$

3. $\frac{4}{6}$ et $\frac{6}{14}$

4. $\frac{19}{40}$ et $\frac{9}{16}$

65 Dans chacun des cas suivants, comparer les deux fractions données.

1. $\frac{3}{7}$ et $\frac{3}{5}$

2. $\frac{3}{7}$ et $\frac{7}{3}$

3. $\frac{3}{10}$ et $\frac{5}{8}$

4. $\frac{3}{7}$ et $\frac{9}{7}$

5. $\frac{6}{11}$ et $\frac{8}{7}$

6. $\frac{9}{14}$ et $\frac{5}{12}$

66 Quatre enfants ont chacun eu le même paquet de bonbons. Zia a mangé les neuf quatorzièmes de son paquet. Yannick en a mangé les cinq douzièmes, Xuan les neuf onzièmes et Willy les trois douzièmes.

1. Écrire les nombres de l'énoncé sous forme fractionnaire.

2. Ranger les enfants dans l'ordre de celui qui a mangé le plus de bonbons à celui qui en a mangé le moins.

67 Maïssam réalise cette feuille de calcul dans un tableur.

	A	B	C
1	a	b	environ
2	11	13	0,8462
3	15	20	0,7500
4	15	9	1,6667
5	2	24	0,0833

1. Dans la cellule **C2**, elle a écrit **=A2/B2**. Que permet de calculer cette formule ?

2. Comment a-t-elle obtenu le résultat dans la cellule **C4** ?

3. Maïssam a utilisé le tableur pour comparer des fractions. Retrouver ces fractions et les écrire dans l'ordre croissant.

Synthèse

68 ★★☆☆

Pour chacune des propositions suivantes, choisir la ou les bonnes réponses en justifiant.

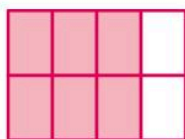
	a	b	c
$\frac{2}{3}$	< 1	$= 1$	> 1
$\frac{12}{4}$ est égal à	12,4	$12 \div 4$	3
$\frac{7}{5} \times 5$ est égal à	5	35	7
$\frac{16}{12}$ est égale à	$\frac{4}{3}$	$\frac{32}{24}$	1,33
$15 \div 3$ est égale à	5	$\frac{30}{6}$	$\frac{15}{3}$

69 ★★☆☆

1. Côme saisit la fraction $\frac{6}{8}$ sur sa calculatrice. Il obtient le résultat ci-dessous mais ne le comprend pas.



Pour l'aider, son professeur lui propose la représentation ci-contre.



En se servant de ce schéma, proposer une explication du résultat obtenu sur la calculatrice.

2. En saisissant la même fraction sur sa calculatrice, Raphaël obtient le résultat ci-dessous. Expliquer pourquoi.



3. Écrire la fraction $\frac{6}{8}$ sous la forme d'un pourcentage.

70 ★★☆☆

Expliquer de trois façons différentes pourquoi $\frac{10}{16}$ n'est pas égale à $\frac{5}{4}$.

71 Copie d'élève ★★☆☆

Lucas doit encadrer la fraction $\frac{19}{4}$ par deux nombres entiers consécutifs. Voilà sa réponse.

$$\frac{19}{4} < \frac{20}{4} \text{ donc } 1 < \frac{19}{4} < 5.$$

1. L'encadrement proposé par Lucas est-il correct mathématiquement ? Justifier.
2. Répond-il à la question posée ? Justifier.

72 ★★☆☆

Qui suis-je ?

- Je suis une fraction strictement inférieure à 1.
- Mon dénominateur est égal à 20.
- Je représente un nombre strictement plus grand que 0,9.

73 ★★☆☆

Amir doit travailler pendant 1 h. Il dit à ses parents qu'il a utilisé $\frac{5}{8}$ de ce temps à travailler les mathématiques et $\frac{13}{24}$ de son temps à travailler le français. Sa mère se fâche et lui demande de continuer de travailler les mathématiques.

Pour quelle raison ?

74 ★★☆☆

1. Parmi les nombres suivants, déterminer en justifiant ceux qui sont supérieurs à 1.

- a $\frac{15}{7}$ b 3 c 15 % d $\frac{8}{7}$ e $\frac{6}{100}$

2. Ranger ces cinq nombres dans l'ordre décroissant.

75 ★★☆☆

Ranger les nombres suivants dans l'ordre croissant.

$$\frac{13}{6}; \frac{9}{9}; 63\%; \frac{3}{5}; \frac{13}{7}$$

76 ★★☆☆

On pourra utiliser des schémas en barres pour résoudre cet exercice.

1. Dans un premier pot de pâte à tartiner de 600 g, il y a 96 g de noisettes.

Calculer le pourcentage de noisettes dans cette pâte à tartiner.

2. Dans un second pot de pâte à tartiner de 500 g, il y a aussi 96 g de noisettes.

Quel pot contient la plus grande fraction de noisettes ? Justifier.



77 ★★☆☆

Qui suis-je ?

- Je suis une fraction dont le dénominateur est égal à 50.
- Écrite sous forme d'un pourcentage, je suis strictement comprise entre 93 % et 95 %.

Environnement

78 ★★☆☆



D'après une étude menée par l'ADEME, l'utilisation des technologies numériques représente $\frac{25}{1000}$ des émissions de gaz à effet de serre en France. Un rapport du Sénat estime qu'en 2040, le numérique représentera 6,7 % de ces émissions de gaz à effet de serre au rythme actuel.

1. En comparant ces fractions, dire si la part des émissions de gaz à effet de serre du numérique va augmenter ou diminuer.
2. Donner des exemples de pratiques qui pourraient limiter ces émissions à long terme.

79 ★★☆☆

Déterminer une fraction comprise entre 0,55 et 0,70 dont le numérateur est 13 et le dénominateur est un multiple de 5.

80 ★★☆☆

Quatre amies ont couru exactement 1 h sur leur circuit habituel.

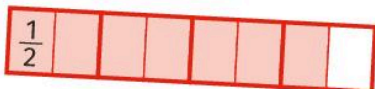
Déborah a effectué $\frac{8}{5}$ de ce circuit, Pauline $\frac{3}{4}$, Sékou $\frac{8}{7}$ et Aurélie $\frac{9}{12}$ du circuit.

1. Lesquelles d'entre elles ont effectué plus d'un tour de circuit ? Justifier.
2. Qui a parcouru la plus grande distance ?
3. Qui a parcouru la plus petite distance ?

CLUB DE MATHS

81 Déterminer le nombre qui, multiplié par 3, donne $\frac{7}{2}$.

On pourra par exemple s'aider de cette représentation en ajoutant d'autres subdivisions.



82 Mégane coupe une pizza en quatre parts égales. Puis, elle coupe chaque quart en trois petites parts égales. Son ami Maël mange huit petites parts et annonce : « J'ai mangé les deux tiers de cette pizza ! » A-t-il raison ? Justifier.



J'explique le cours

6

✓ Je comprends ce que représente une fraction.

- Explique le lien entre une fraction et une division.
- Explique pourquoi on a besoin de l'écriture sous forme de fraction pour les nombres tels que $\frac{1}{3}$.
- Mets en évidence l'égalité $\frac{a}{b} \times b = a$ à l'aide d'un schéma.
- Explique ce qu'est un pourcentage et donne quelques exemples.

✓ Je sais comparer des fractions.

- Explique comment comparer deux fractions qui ont le même numérateur ou le même dénominateur.
- Explique comment comparer deux fractions en les comparant chacune avec 1.
- Explique comment comparer deux fractions en les comparant chacune avec $\frac{1}{2}$.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 46 et refais les exercices 10, 11, 15, 16 et 18.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

Dans un collège, $\frac{3}{5}$ des élèves viennent à pied et $\frac{4}{15}$ viennent en bus.

1. Calculer le pourcentage d'élèves qui viennent au collège à pied.
2. Y a-t-il plus d'élèves qui viennent en bus ou à pied ?

COPIE 1

1. $5 + 95 = 100$. Je fais $3 + 95 = 98$
donc la fraction $\frac{3}{5} = \frac{98}{100} = 98\%$.
Il y a 98 % des élèves à pied.
2. $3 < 4$ et $5 < 15$ donc $\frac{3}{5} < \frac{4}{15}$.
Il y a plus d'élèves qui viennent en bus
car la fraction est plus grande.

COPIE 2

1. $\frac{3}{5} = \frac{3}{5 \times 20} = \frac{3}{100} = 3\%$.
Les élèves à pied sont 3 %.
2. $3 < 5$ donc $\frac{3}{5} < 1$.
 $4 < 15$ donc $\frac{4}{15} < 1$.
On ne peut pas savoir.



Retro fractions

Travailler
autrement

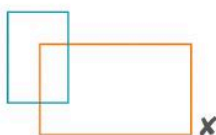


Dans les défis *Retro fractions*, une équipe de mages se répartit une zone contaminée à purifier. Ils s'occupent chacun d'une surface en forme de rectangle. Ces rectangles doivent :

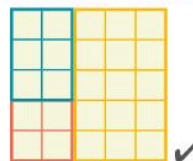
Respecter les fractions données par chaque mage.



Ne pas se chevaucher.

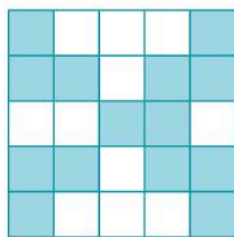


Recouvrir complètement la zone.

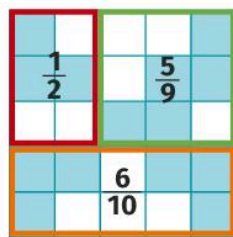


Exemple :

Voici une zone contaminée et une équipe de mages.

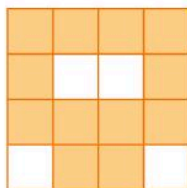


En remarquant que $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$, on peut la purifier avec les rectangles suivants.

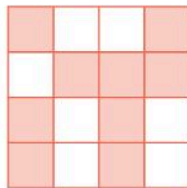


Voici les premiers défis à résoudre.

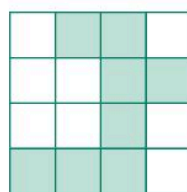
1



2



3



D'autres défis sont téléchargeables sur LLS.fr/M6RetroFractions





Objectifs du chapitre

- Additionner et soustraire des fractions.
- Manipuler des nombres mixtes.
- Utiliser les fractions comme opérateur multiplicatif.

POUR DÉMARRER

1 Recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $\frac{28}{8} = \frac{4 \times \dots}{4 \times \dots} = \dots$

2. $\frac{35}{15} = \frac{5 \times \dots}{\dots \times \dots} = \dots$

3. $\frac{42}{36} = \frac{42 \div \dots}{36 \div \dots} = \dots$

4. $\frac{81}{45} = \frac{\dots \div \dots}{\dots \div \dots} = \dots$

2 Recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $\frac{4}{3} \times 3 = \dots$

2. $7 \times \frac{8}{7} = \dots$

3. $\frac{9}{11} \times \dots = 9$

4. $8 \times \frac{\dots}{\dots} = 15$

3 Dans chaque cas, comparer les deux fractions entre elles.

1. $\frac{8}{11}$ et $\frac{6}{11}$.

2. $\frac{13}{7}$ et $\frac{13}{9}$.

3. $\frac{23}{12}$ et $\frac{16}{17}$.

4. $\frac{5}{8}$ et $\frac{3}{10}$.

4 Ranger les fractions suivantes dans l'ordre croissant.

$\frac{2}{8}$; $\frac{13}{5}$; $\frac{5}{5}$; $\frac{7}{8}$; $\frac{13}{4}$

5 Effectuer les opérations suivantes.

1. $\frac{1}{7} + \frac{1}{7}$

2. $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

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

Opérations sur les fractions

3

Pour ~~4~~ mL
d'Allume-Torche :

- $\frac{2}{4}$ de 100 mL de feu liquide
- $\frac{2}{3}$ de 60 mL d'éllixir de Phoenix
- $\frac{3}{12}$ de 1 200 mL d'huile de Soleil

Quelle quantité d'Allume-Torche Alix peut-elle produire avec cette recette ?



HISTOIRE DES MATHS

Les sommes de fractions unitaires

Comme cela a été vu dans le chapitre 2 page 44, en Égypte antique, on utilisait uniquement des fractions unitaires en plaçant un symbole en forme de bouche au-dessus d'un nombre qui représentait le dénominateur.

Cependant, on a retrouvé des problèmes datant de cette période et faisant appel à des fractions non unitaires dans le papyrus de Rhind. Alors, comment cela est-il possible ?

Les savants et savantes de l'époque utilisaient des décompositions de fractions en fractions unitaires avec des dénominateurs différents.

Par exemple, $\frac{2}{5} = \frac{1}{3} + \frac{1}{15}$. En effet, $\frac{1}{3} + \frac{1}{15} = \frac{1 \times 5}{3 \times 5} + \frac{1}{15} = \frac{5}{15} + \frac{1}{15} = \frac{6}{15} = \frac{6 \div 3}{15 \div 3} = \frac{2}{5}$.

On a alors une fraction non unitaire écrite comme somme de fractions unitaires. Il est possible d'écrire n'importe quelle fraction inférieure à 1 sous la forme de fractions unitaires et donc de l'écrire avec les hiéroglyphes égyptiens.



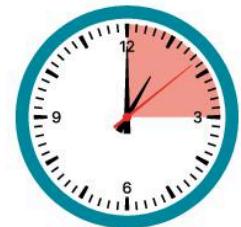
Justifier que $\frac{3}{5} = \frac{1}{2} + \frac{1}{10}$.

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

Les fractions font partie de notre quotidien sans que nous nous en rendions nécessairement compte. Que signifie la phrase « J'arrive dans un quart d'heure » ? Cela veut dire que l'on divise l'heure en 4, ou encore que l'on divise 60 min en 4, soit $60 \text{ min} \div 4 = 15 \text{ min}$. Ainsi, un quart d'heure représente 15 minutes. De la même façon, lorsque l'on dit qu'un film dure une heure et demie, cela représente $1 \text{ h} + \frac{1}{2} \text{ h}$.



Combien y a-t-il de quarts d'heure dans $\frac{3}{4} \text{ h}$? Combien de minutes cela représente-t-il ?

Activité 1 Comprendre l'addition de fractions

On considère les gâteaux ci-contre partagés de la même façon en parts égales. Les parts colorées sont celles qui ont été mangées.

1. a. Quelle fraction du gâteau au citron a été mangée ?
- b. Quelle fraction du gâteau au chocolat a été mangée ?
- c. En prenant comme unité un gâteau entier, quelle fraction totale de gâteaux (citron et chocolat) a été mangée ?
- d. Recopier et compléter : $\frac{4}{10} + \frac{3}{10} = \frac{\dots}{10}$.



Gâteau citron



Gâteau chocolat

On considère maintenant les gâteaux ci-dessous. L'unité est toujours un gâteau entier.

2. a. Exprimer avec une somme de deux fractions la quantité de gâteau mangée.
- b. Peut-on calculer cette somme comme précédemment ? Justifier.
- c. Recopier ces schémas de gâteaux en découpant autrement celui à la fraise pour savoir quelle fraction totale de gâteau a été mangée.



Gâteau fraise



Gâteau caramel

Bilan : Expliquer une méthode pour additionner deux fractions.

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Calculer une fraction d'une quantité

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°3, téléchargeable sur [LLS.fr/M6Manipulation3](https://lls.fr/M6Manipulation3).

Emma a mangé $\frac{3}{4}$ de sa tablette de chocolat composée de vingt carrés de chocolat. On cherche combien de carrés elle a mangés. L'unité est la tablette de chocolat complète.



1. a. Partager la tablette n°1 en quatre parts égales. Quelle fraction de la tablette représente une part ? Combien y a-t-il de carrés dans une part ? Quelle division permet de trouver cette valeur ?
- b. Hachurer en bleu trois de ces parts. Quelle fraction de la tablette représentent ces trois parts ? Combien de carrés sont alors hachurés ? Quelle multiplication permet de trouver cette valeur ?
- c. Recopier et compléter la phrase suivante avec les symboles $\times$ et $\div$.
« Pour calculer $\frac{3}{4}$ de 20, on peut effectuer le calcul $(20 \dots 4) \dots 3$. »

2. Recopier et compléter la phrase suivante.

« $\frac{3}{4}$ de la tablette de 20 carrés c'est ... fois le quart de la tablette de vingt carrés, c'est-à-dire $\frac{20}{4} + \frac{20}{4} + \frac{20}{4} = \frac{20 \times \dots}{4}$. »

Bilan : En utilisant chacune des questions précédentes, recopier et compléter la phrase suivante.

« Pour calculer $\frac{3}{4}$ de 20, on peut effectuer le calcul $(20 \dots 4) \dots 3$ ou $(20 \dots 3) \dots 4$. Sous forme fractionnaire, cela donne $\frac{3}{4} \dots 20$ ou encore $20 \dots \frac{3}{4}$. »



1 Addition et soustraction de fractions

Propriété

Pour additionner ou soustraire des fractions de même dénominateur non nul, on ajoute ou soustrait les numérateurs et on conserve le même dénominateur.

Méthode

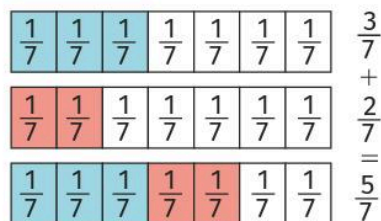
Pour additionner ou soustraire des fractions de dénominateurs différents, on les exprime d'abord avec le même dénominateur, puis on applique la propriété précédente.

Exemples

$$1. \frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{3+2}{7} = \frac{5}{7}$$

$$2. \frac{8}{5} - \frac{6}{5} = \frac{8-6}{5} = \frac{2}{5}$$

$$3. \frac{5}{3} + \frac{7}{6} = \frac{5 \times 2}{3 \times 2} + \frac{7}{6} = \frac{10}{6} + \frac{7}{6} = \frac{10+7}{6} = \frac{17}{6}$$



Remarque : On dit que l'on **réduit** deux fractions au même dénominateur lorsqu'on les écrit avec un dénominateur commun.

2 Nombre mixte, encadrement et comparaison

Propriété

Toute fraction peut se décomposer de façon unique comme la somme d'un nombre entier et d'une fraction strictement inférieure à 1. La fraction est alors écrite sous la forme d'un **nombre mixte**.

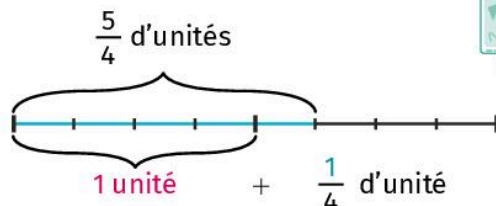
Exemples

$$1. \frac{5}{4} = \frac{4}{4} + \frac{1}{4} = 1 + \frac{1}{4}$$

$$2. \frac{17}{5} = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} = 1 + 1 + 1 + \frac{2}{5} = 3 + \frac{2}{5}$$

$$3. \frac{26}{6} = \frac{24}{6} + \frac{2}{6} = \frac{24}{6} + \frac{2}{6} = 4 + \frac{2}{6}$$

$$4. \frac{1}{4} : \text{l'écriture sous forme d'un nombre mixte d'une fraction inférieure à 1 est elle-même.}$$



Remarque : Cette propriété facilite l'encadrement des fractions entre deux entiers consécutifs. On peut aussi l'utiliser pour comparer des fractions qui n'ont pas le même dénominateur.

Exemple

- On veut encadrer $\frac{12}{5}$ et $\frac{13}{3}$ par deux entiers consécutifs.

$\frac{12}{5} = \frac{10}{5} + \frac{2}{5} = 2 + \frac{2}{5}$. Comme $2 < 2 + \frac{2}{5} < 3$, on en déduit que $2 < \frac{12}{5} < 3$.

$\frac{13}{3} = \frac{12}{3} + \frac{1}{3} = 4 + \frac{1}{3}$. Comme $4 < 4 + \frac{1}{3} < 5$, on en déduit que $4 < \frac{13}{3} < 5$.

- On veut maintenant comparer $\frac{12}{5}$ et $\frac{13}{3}$.

D'après le premier point, on sait que $2 < \frac{12}{5} < 3$ et que $4 < \frac{13}{3} < 5$ donc $\frac{12}{5} < \frac{13}{3}$.

3 Fraction d'un nombre

Propriété

Pour calculer une fraction d'un nombre, on multiplie cette fraction par ce nombre.

Méthode 1

Calculer $\frac{5}{2}$ de 6 revient à calculer $\frac{5}{2} \times 6$.

Dans ce cas, on peut d'abord effectuer la division de 5 par 2, puis multiplier par 6.

On a ainsi $\frac{5}{2} \times 6 = (5 \div 2) \times 6 = 2,5 \times 6 = 15$.

Méthode 2

On peut aussi interpréter $\frac{5}{2}$ de 6 comme 5 fois la moitié de 6, c'est-à-dire $5 \times \frac{6}{2}$.

Dans ce cas, on peut d'abord effectuer la division de 6 par 2, puis multiplier par 5.

On a ainsi $\frac{5}{2} \times 6 = 5 \times (6 \div 2) = 5 \times 3 = 15$.

Méthode 3

On peut également voir $\frac{5}{2} \times 6$ comme $\frac{5}{2} + \frac{5}{2} + \frac{5}{2} + \frac{5}{2} + \frac{5}{2} + \frac{5}{2} = \frac{5+5+5+5+5+5}{2} = \frac{5 \times 6}{2}$.

Dans ce cas, on effectue d'abord le produit de 5 par 6, puis on divise par 2.

On a ainsi $\frac{5}{2} \times 6 = (5 \times 6) \div 2 = 30 \div 2 = 15$.

Remarque : Ces trois méthodes donnent le même résultat. Le choix de la méthode ne changera donc pas le résultat sauf si les nombres obtenus dans les calculs intermédiaires sont arrondis. On choisit donc la méthode la plus adaptée à la situation.

Conséquence : Calculer $a\%$ d'un nombre revient à multiplier ce nombre par $\frac{a}{100}$.

Exemple

Calculer 20 % de 50 revient à calculer $\frac{20}{100} \times 50$ soit $\frac{20 \times 50}{100} = \frac{1000}{100} = 10$.
Donc 20 % de 50 sont égaux à 10.

Calculer une fraction d'un nombre

6 Énoncé

Calculer de trois façons différentes $\frac{3}{8}$ de 32.

Solution commentée

Calculer une fraction d'un nombre revient à multiplier cette fraction par ce nombre.

$\frac{3}{8}$ de 32 est le nombre $\frac{3}{8} \times 32$.

Pour effectuer ce calcul, on peut :

- commencer par calculer la valeur de la fraction à l'aide d'une division :

$$\frac{3}{8} \times 32 = (3 \div 8) \times 32 = 0,375 \times 32 = 12.$$

Le 1^{er} calcul est $3 \div 8$, il est difficile à réaliser mentalement.

- introduire une nouvelle fraction que l'on calcule avec une division :

$$\frac{3}{8} \times 32 = 3 \times \frac{32}{8} = 3 \times (32 \div 8) = 3 \times 4 = 12.$$

Le 1^{er} calcul est $32 \div 8$, il peut-être calculé aisément. La dernière opération 3×4 est facile à réaliser également.

- effectuer d'abord la multiplication puis la division :

$$\frac{3}{8} \times 32 = \frac{3 \times 32}{8} = (3 \times 32) \div 8 = 96 \div 8 = 12.$$

Le 1^{er} calcul est 3×32 , il n'est pas complexe mais n'est pas dans les tables de multiplication. La division finale n'est pas difficile non plus, sans être évidente à faire mentalement.



La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode5](https://lls.fr/M6Methode5)

À MON TOUR

- 7 Recopier et compléter les pointillés suivants pour obtenir trois méthodes de calcul de $\frac{5}{4} \times 24$:

$$\frac{5}{4} \times 24 = (5 \dots 4) \dots 24$$

$$\frac{5}{4} \times 24 = 5 \times \frac{24}{4} = (24 \dots 4) \dots$$

$$\frac{5}{4} \times 24 = \frac{5 \times 24}{4} = (5 \dots 24) \dots$$

- 8 Effectuer les calculs suivants en choisissant la méthode la plus adaptée.

1. $\frac{12}{3} \times 8$ 2. $\frac{5}{9} \times 45$ 3. $\frac{2}{8} \times 12$

- 9 Effectuer les calculs suivants en choisissant la méthode la plus adaptée.

1. $\frac{15}{6} \times 2$ 2. $\frac{14}{2} \times 3$ 3. $\frac{17}{5} \times 10$

- 10 Calculer les nombres suivants en choisissant la méthode la plus adaptée.

1. $\frac{9}{4}$ de 32. 2. $\frac{15}{3}$ de 7. 3. $\frac{1}{3}$ de 27.

- 11 Calculer les nombres suivants en choisissant la méthode la plus adaptée.

1. $\frac{15}{7}$ de 21. 2. $\frac{6}{4}$ de 6. 3. $\frac{27}{3}$ de 5.



Calculer un pourcentage d'une quantité

12 Énoncé

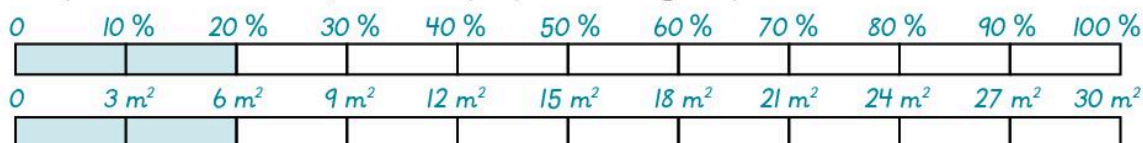
Romain a un jardin de 30 m^2 . Cette année, il a utilisé 20 % de son jardin pour cultiver des tomates. Quelle surface de son jardin est réservée aux tomates ?

Solution commentée

Pour répondre à ce problème, on peut calculer 20 % de 30 et effectuer le calcul $\frac{20}{100} \times 30$ en utilisant le Savoir-faire de la page précédente.

On peut aussi utiliser une échelle de pourcentage pour modéliser la situation. Le nombre 30 est divisible par 10, donc on peut représenter 100 % dans un rectangle que l'on partage en 10 rectangles égaux représentant chacun 10 %.

Puisque $30 \text{ m}^2 \div 10 = 3 \text{ m}^2$, alors chaque petit rectangle représente aussi 3 m^2 .



20 % sont représentés par deux petits rectangles. $2 \times 3 \text{ m}^2 = 6 \text{ m}^2$, donc Romain a réservé 6 m^2 de son jardin pour ses tomates.

Remarque : 30 m^2 est aussi divisible par 5. $100 \% \div 5 = 20 \%$, donc on pourrait représenter 100 % par cinq rectangles correspondant à 20 % chacun. Puisque $30 \text{ m}^2 \div 5 = 6 \text{ m}^2$, alors on obtient le même résultat.

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode6

À MON TOUR

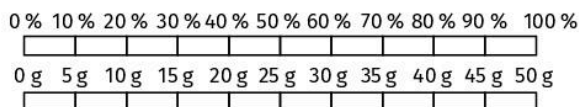
13 Quel calcul représente 45 % de 30 ?

- a $\frac{100}{45} \times 30$ b $\frac{45}{30} \times 100$ c $\frac{45}{100} \times 30$

14 Parmi ces calculs, lesquels peut-on effectuer pour calculer 70 % de 750 g ?

- a $70 \times \frac{750}{100}$ b $\frac{7}{10} \times 750$ c $\frac{750}{70} \times 100$
 d $\frac{70}{100} \times 750$ e $\frac{100}{70} \times 750$ f $\frac{750 \times 100}{70}$

15 En utilisant l'échelle de pourcentage suivante, calculer les expressions données.



1. 10 % de 50 g. 2. 100 % de 50 g.
 3. 60 % de 50 g. 4. 40 % de 50 g.

Pour les exercices 16 à 20, calculer les expressions données en s'aidant d'une échelle de pourcentage.

- 16 60 % de 90 €.
 17 90 % de 120 personnes.
 18 30 % de 70 m^2 .
 19 75 % de 200 kg.
 20 25 % de 40 L.

Parcours 1 : 25, 34, 37, 49, 53, 58 et 61.

Parcours 2 : 30, 38, 41, 55 et 64.

Parcours 3 : 33, 39, 44, 66 et 68.

Addition et soustraction de fractions

À L'ORAL

21 Expliquer comment additionner les fractions $\frac{2}{7}$ et $\frac{4}{7}$.

22 Effectuer les opérations suivantes.

1. $\frac{3}{15} + \frac{11}{15}$

2. $\frac{12}{7} - \frac{4}{7}$

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

4. $\frac{5}{4} + \frac{1}{4}$

23 Expliquer comment additionner les fractions $\frac{4}{9}$ et $\frac{2}{3}$.

24 Générateur d'exercices

1. a. Trouver la fraction égale à $\frac{8}{7}$ qui a pour dénominateur 14.

b. En déduire le résultat de $\frac{8}{7} + \frac{2}{14}$.

2. Effectuer les opérations suivantes.

a. $\frac{2}{5} + \frac{3}{15}$

b. $\frac{11}{6} - \frac{5}{3}$

25 1. On souhaite calculer $\frac{3}{5} + \frac{1}{6}$.

a. Donner un multiple commun non nul à 5 et 6.

b. Recopier et compléter les égalités suivantes.

$$\frac{3}{5} = \frac{3 \times \dots}{5 \times \dots} = \frac{\dots}{30} \quad \frac{1}{6} = \frac{1 \times \dots}{6 \times \dots} = \frac{\dots}{30}$$

c. En déduire le résultat de $\frac{3}{5} + \frac{1}{6}$.

2. Effectuer les opérations suivantes.

a. $\frac{1}{2} + \frac{2}{3}$

b. $\frac{9}{5} - \frac{3}{4}$

26 Copie d'élève

Aylin et Sasha ont calculé $\frac{4}{3} + \frac{2}{6}$ de deux façons différentes. Voici leurs copies.

Copie d'Aylin :

$$\frac{4}{3} + \frac{2}{6} = \frac{4 \times 2}{3 \times 2} + \frac{2}{6} = \frac{8}{6} + \frac{2}{6} = \frac{10}{6}$$

Copie de Sasha :

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

Que penser de leur résultat ?

27 1. Recopier et compléter les égalités suivantes.

a. $\frac{4}{12} = \frac{4 \div \dots}{12 \div \dots} = \frac{\dots}{3}$ b. $\frac{2}{3} = \frac{2 \times \dots}{3 \times \dots} = \frac{\dots}{12}$

2. Calculer de deux façons différentes $\frac{4}{12} + \frac{2}{3}$.

28 Calculer de deux façons différentes.

1. $\frac{24}{14} - \frac{4}{7}$

2. $\frac{13}{2} - \frac{12}{8}$

3. $\frac{24}{15} + \frac{2}{5}$

4. $\frac{2}{9} + \frac{28}{36}$

29 Kerem mange $\frac{3}{8}$ d'une tarte et son ami en mange $\frac{2}{8}$.

Quelle fraction de la tarte ont-ils mangée en tout ?

30 Charles a complété deux douzièmes d'un puzzle et Shaïn en a complété cinq sixièmes.

Ont-ils terminé le puzzle ?

31 $\frac{3}{8}$ d'une pièce sont utilisés pour le salon et 5 m² sont utilisés pour un coin lecture. Peut-on dire si la pièce est entièrement utilisée ? Justifier.

32 Imen prend $\frac{3}{12}$ d'un paquet de bonbons et en prend une poignée pour sa sœur. Il reste $\frac{7}{12}$ du paquet.

Quelle fraction du paquet de bonbons la sœur de Imen a-t-elle eue ?

33 $\frac{2}{5}$ d'un jardin est fleuri et $\frac{1}{10}$ de ce jardin est composé de plantes aromatiques.

1. Quelle fraction du jardin est occupée par les fleurs et les plantes aromatiques ?
2. Quelle fraction reste-t-il pour le gazon ?

Exercice inversé

34 Le professeur a écrit les calculs suivants au tableau.

$$\frac{2}{5} - \frac{3}{10} = \frac{2 \times 2}{5 \times 2} - \frac{3}{10} = \frac{4}{10} - \frac{3}{10} = \frac{1}{10}$$

Imaginer l'énoncé d'un problème dont la réponse est donnée par ce calcul.

Nombre mixte, encadrement et comparaison

À L'ORAL

35 Donner une fraction inférieure à 1 dont le numérateur est un nombre à trois chiffres.

36 Parmi les écritures suivantes, quelles sont celles écrites sous la forme d'un nombre mixte ? Justifier.

- a. $\frac{5}{9}$ b. $\frac{13}{7}$ c. $3 + \frac{4}{10}$ d. $1 + \frac{8}{3}$

37 Recopier et compléter les décompositions suivantes.

1. $\frac{8}{5} = \frac{5 + \dots}{5} = \frac{5}{5} + \frac{\dots}{5} = \dots + \frac{\dots}{5}$
2. $\frac{34}{20} = \frac{20 + \dots}{20} = \frac{20}{20} + \frac{\dots}{20} = \dots + \frac{\dots}{20}$
3. $\frac{18}{7} = \frac{\dots + \dots + \dots}{7} = \frac{\dots}{7} + \frac{\dots}{7} + \frac{\dots}{7} = \dots + \frac{\dots}{7}$

38 Parmi les écritures suivantes, lesquelles sont égales à $\frac{21}{14}$?

- a. $\frac{14}{21}$ b. $\frac{3}{2}$ c. $1 + \frac{7}{14}$ d. $\frac{2}{4}$

39 Parmi les écritures suivantes, lesquelles sont égales à $4 + \frac{1}{3}$?

- a. $\frac{13}{3}$ b. $\frac{4}{3}$ c. $\frac{5}{3}$ d. $\frac{26}{6}$

40 Écrire les fractions suivantes sous la forme d'un nombre mixte et les encadrer par deux nombres entiers consécutifs.

1. $\frac{9}{2}$ 2. $\frac{20}{8}$ 3. $\frac{50}{7}$ 4. $\frac{65}{9}$

41 Encadrer les fractions suivantes par deux nombres entiers consécutifs.

1. $\frac{15}{12}$ 2. $\frac{3}{5}$ 3. $\frac{27}{5}$ 4. $\frac{31}{6}$
5. $\frac{29}{7}$ 6. $\frac{58}{8}$ 7. $\frac{92}{9}$ 8. $\frac{32}{3}$

42 1. Encadrer les fractions suivantes par deux nombres entiers consécutifs.

- a. $\frac{22}{7}$ b. $\frac{19}{4}$

2. En déduire la comparaison de $\frac{22}{7}$ et $\frac{19}{4}$.

43 1. Encadrer les fractions suivantes par deux nombres entiers consécutifs.

- a. $\frac{38}{9}$ b. $\frac{47}{6}$

2. En déduire la comparaison de $\frac{38}{9}$ et $\frac{47}{6}$.

44 Comparer les fractions suivantes.

1. $\frac{44}{5}$ et $\frac{31}{3}$ 2. $\frac{93}{10}$ et $\frac{47}{4}$
3. $\frac{15}{7}$ et $\frac{12}{11}$ 4. $\frac{57}{8}$ et $\frac{51}{6}$

45 Parmi les deux affirmations suivantes, justifier celle qui est vraie et corriger celle qui est fausse.

1. Puisque $19 = 6 \times 3 + 1$, alors $\frac{19}{6} = \frac{3}{6} + \frac{1}{6}$.
2. Puisque $40 = 5 \times 8$, alors $\frac{42}{5} > 8$.

Fraction d'un nombre

À L'ORAL

46 Parmi les écritures suivantes, lesquelles sont égales à 24 % ?

a $\frac{24}{10}$ b $\frac{24}{100}$ c $\frac{30}{100} - \frac{6}{100}$ d $20 + \frac{4}{100}$

47 Compléter la phrase suivante.

« Prendre $\frac{3}{7}$ de 25 revient à ... $\frac{3}{7}$ par 25. »

48 Compléter la phrase suivante.

« Calculer 25 % de 42 revient à multiplier $\frac{\dots}{\dots}$ par »

49 1. Parmi les calculs suivants, lequel semble être le plus rapide à effectuer mentalement ?

a $15 \div 3$ b 15×7 c $7 \div 3$

2. En déduire la méthode la plus adaptée pour calculer $\frac{15}{3} \times 7$ et effectuer ce calcul.

50 1. Parmi les calculs suivants, lequel semble être le plus rapide à effectuer mentalement ?

a $9 \div 5$ b 9×20 c $20 \div 5$

2. En déduire la méthode la plus adaptée pour calculer $\frac{9}{5} \times 20$ et effectuer ce calcul.

51 Générateur d'exercices

Effectuer les calculs suivants.

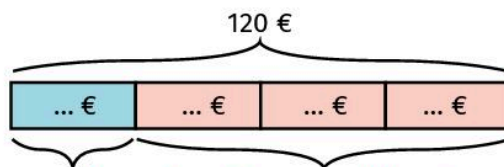
1. $\frac{3}{2} \times 28$ 2. $\frac{20}{10} \times 12$ 3. $\frac{8}{5} \times 30$

52 Effectuer les calculs suivants.

1. $\frac{8}{3}$ de 27. 2. $\frac{16}{8}$ de 15. 3. $\frac{6}{8}$ de 4.

53 Pour son anniversaire, Samuel a reçu la somme de 120 €. Il a décidé de dépenser un quart de cette somme et de garder le reste. On cherche à savoir la somme qu'il lui reste.

1. Reproduire et compléter le schéma ci-dessous.



Somme dépensée Somme qu'il reste

2. En déduire la somme d'argent qu'il reste à Samuel.

3. Traduire l'énoncé proposé par un calcul et l'effectuer.

54 Dans une classe de 28 élèves, $\frac{3}{7}$ des élèves possèdent une ou plusieurs consoles de jeux. Combien d'élèves ont au moins une console de jeux ?

55 Le cadran ci-contre indique le niveau d'essence dans le réservoir d'une voiture.



1. Exprimer sous la forme d'une fraction la quantité d'essence qu'il reste par rapport à la capacité totale du réservoir.

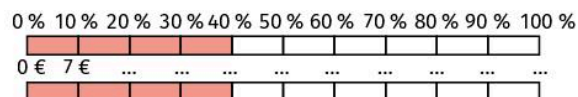
2. Sachant que le réservoir a une capacité de 64 L, quelle quantité d'essence reste-t-il ? Justifier.

56 J'ai cultivé $\frac{4}{6}$ de mon potager de 21 m². Quelle surface en m² me reste-t-il à cultiver ?

57 Dans une classe de 35 élèves, $\frac{1}{7}$ des élèves n'ont pas d'animal de compagnie, $\frac{2}{7}$ ont un seul animal de compagnie et les autres en ont plusieurs.

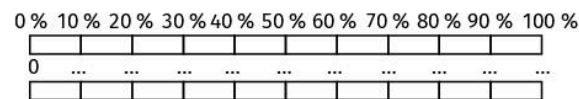
Combien d'élèves ont au moins un animal de compagnie ? Justifier.

58 En utilisant l'échelle de pourcentage ci-dessous, déterminer le résultat de « 40 % de 70 € ».



59 Dans un sac de 320 billes, 30 % sont rouges. On cherche à déterminer combien de billes sont rouges.

1. Recopier et compléter l'échelle de pourcentage ci-dessous pour modéliser la situation.



2. En déduire le nombre de billes rouges dans ce sac.

60 Une classe compte 30 élèves dont 60 % sont des filles.

Déterminer le nombre de filles dans la classe.

61 Dans un jardin, 25 % des 200 fleurs plantées sont des tulipes.

Déterminer le nombre de tulipes dans le jardin.

62 Recopier et compléter les phrases suivantes en justifiant.

1. Calculer 50 % d'un nombre revient à le multiplier par
2. Calculer 25 % d'un nombre revient à le multiplier par
3. Calculer 100 % d'un nombre revient à le multiplier par

63 Recopier et compléter les phrases suivantes en justifiant.

1. Calculer 50 % d'un nombre revient à le diviser par
2. Calculer 25 % d'un nombre revient à le diviser par
3. Calculer 100 % d'un nombre revient à le diviser par

64 Générateur d'exercices



Un magasin fait une remise de 15 % sur un pull qui coûte initialement 30 €.

1. Quel est le montant de la remise ?
2. En déduire le nouveau prix du pull.

65 Pendant les soldes, un magasin fait une promotion de 7 % sur les téléviseurs.

Après la réduction, quel est le prix d'un téléviseur coûtant initialement 420 € ?

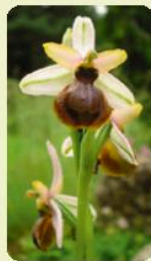
66 Est-ce que 80 % de 25 est égal à 25 % de 80 ? Justifier.

Environnement

67 En France, on a identifié environ 200 800 espèces vivantes différentes.



Environ 11 % d'entre elles sont dites endémiques (on ne les trouve nulle part ailleurs sur Terre). Combien d'espèces endémiques compte-t-on en France environ ?



68 Une population d'animaux augmente de 10 % en une année.

1. Sachant que la population actuelle est de 400 animaux, calculer le nombre d'animaux prévu l'année prochaine.
2. Quelle sera la population prévue l'année suivante ?
3. Répondre aux mêmes questions avec une augmentation de 15 %.

69 ★★☆☆

Lubin a fait son exercice de maths en trois quarts d'heure, Jade a fait le même exercice en une demi-heure et Line l'a fait en une heure et quart.

1. Qui a mis le moins de temps pour faire l'exercice ?
2. Écrire sous forme de fraction d'heure les durées indiquées dans l'énoncé.

70 ★★☆☆

Dans une agence de publicité, on hésite entre deux offres pour un produit.

- Offre n°1 : 20 % supplémentaires !
 - Offre n°2 : Un cinquième de produit ajouté !
- Y en a-t-il une plus intéressante que l'autre ? Justifier.

71 ★★☆☆

Dans chaque cas, comparer les deux nombres donnés.

1. 20 % et $\frac{13}{50}$.
2. $\frac{18}{7}$ et $2 + \frac{3}{7}$.
3. $\frac{5}{4} + \frac{7}{12}$ et $\frac{13}{8} - \frac{3}{4}$.
4. 98 % et $1 - \frac{1}{100}$.

72 ★★☆☆

Ranger dans l'ordre croissant les nombres suivants.

$$\frac{21}{8}; 2; 2 + \frac{3}{8}; \frac{3}{100}; 27\%; \frac{1}{4}$$

73 ★★☆☆

Lors d'une promenade, Elsa parcourt $\frac{7}{12}$ du trajet le matin et $\frac{1}{4}$ du trajet l'après-midi.

1. Quelle fraction de la promenade lui reste-t-il à parcourir ?
2. Sachant que la promenade est d'une longueur totale de 12 km, quelle distance lui reste-t-il à parcourir pour la terminer ?

74 ★★☆☆

Anita regarde une série. Samedi, elle a regardé $\frac{1}{4}$ de la première saison, dimanche elle en a regardé $\frac{1}{8}$ et lundi $\frac{1}{16}$.

Le week-end précédent, elle avait regardé la moitié de la saison.

A-t-elle fini de regarder toute la saison 1 ?

75 ★★☆☆

Marco raconte ses vacances à Eden.

« J'ai réalisé une longue randonnée en seulement trois jours. D'abord, j'ai parcouru $\frac{2}{15}$ du parcours total, puis ensuite $\frac{3}{10}$ du total et enfin $\frac{3}{5}$ du total. »

Eden semble surprise et pense que Marco se trompe.

A-t-elle raison ? Justifier.

76 ★★☆☆

Une abeille vole dans la grille suivante uniquement horizontalement ou verticalement pour rejoindre sa ruche.

	$\frac{1}{4}$ N	$\frac{5}{8}$ O	$\frac{3}{8}$ L	$\frac{8}{4}$ E
$\frac{1}{5}$ V	1 O	$\frac{1}{2}$ H	$\frac{4}{2}$ A	$2 + \frac{4}{6}$ S
$\frac{3}{5}$ I	$\frac{7}{3} - \frac{2}{3}$ E	$\frac{15}{6}$ T	$2 + \frac{4}{6}$ H	$\frac{10}{6} \times 3$ E
$\frac{1}{3}$ L	$\frac{17}{12}$ L	$2 + \frac{2}{6}$ A	$2 - \frac{15}{16}$ I	$5 + \frac{1}{4}$ R

1. Quel chemin doit parcourir l'abeille en survolant les nombres dans l'ordre croissant ? Noter les lettres rencontrées sur son chemin.
2. Quel nom obtient-on ?
3. Faire une rapide recherche sur cette mathématicienne.

77 ★★☆☆

Pour les Jeux olympiques de Paris 2024, trente-deux disciplines ont été choisies. On sait qu'un huitième de ces disciplines ne sont pas des sports olympiques mais des sports additionnels choisis par le comité d'organisation des JO 2024.

Combien de sports additionnels y a-t-il eu aux JO 2024 ?



78 ★★☆☆

Une professeure a 50 chocolats.

Le groupe d'élèves A en reçoit 40 % et le groupe B en reçoit les $\frac{3}{5}$.

1. Quel groupe d'élèves a reçu le plus de chocolats ?
2. Combien de chocolats reste-t-il pour le groupe C ?

79 ★★☆☆



Pour 1 L de cocktail

Cocktail

$\frac{1}{2}$ L de jus d'orange

$\frac{2}{5}$ L de limonade

Le reste de grenadine

1. Quelle fraction totale représente la quantité de jus d'orange et de limonade dans ce cocktail ?
2. Quelle est la fraction qui représentera la quantité de grenadine par rapport à l'ensemble du cocktail ?
3. Calculer le pourcentage de chaque ingrédient dans ce cocktail.

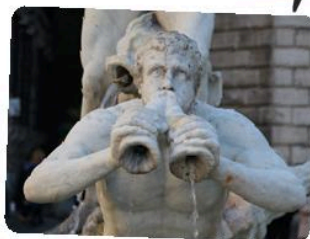
80 ★★☆☆

Déterminer le nombre qui correspond aux indices suivants :

- il est compris entre 6 et 7 ;
- lorsqu'on l'écrit sous forme fractionnaire avec un dénominateur égal à 5, alors son numérateur est pair ;
- son écriture sous forme de nombre mixte utilise une fraction plus petite que $\frac{1}{2}$.

CLUB DE MATHS

81 Une fontaine possède deux robinets desquels l'eau peut sortir. On y lit l'inscription suivante : « Si tu ouvres le robinet gauche, je remplis le bassin en cinq jours. Si tu ouvres le droit, je le remplis en quatre jours. »



Combien de temps exactement faudrait-il pour remplir le bassin avec les deux robinets ouverts ?

82 Comment obtenir 1 en ajoutant quatre fractions différentes parmi les suivantes ?

$\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{10}$; $\frac{1}{12}$



J'explique le cours

✓ Je sais additionner et soustraire des fractions.

Dans chaque situation, donne quelques exemples.

- Explique comment additionner ou soustraire deux fractions qui ont le même dénominateur.
- Explique comment additionner ou soustraire deux fractions qui n'ont pas le même dénominateur.
- Explique ce qu'est un pourcentage.

✓ Je comprends ce qu'est l'écriture mixte.

- Explique comment écrire une fraction sous forme d'un nombre mixte. Donne quelques exemples.

✓ Je sais calculer une fraction d'un nombre.

- Explique comment calculer une fraction d'un nombre. Donne quelques exemples.
- Explique comment calculer un pourcentage d'un nombre. Donne quelques exemples.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 62 et refais les exercices 24, 25, 37, 49 et 51.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

Pour faire des gâteaux, Camille a utilisé $\frac{3}{8}$ de son paquet de farine, puis encore $\frac{1}{4}$ de l'ensemble du même paquet.

1. Quelle fraction du paquet a finalement utilisée Camille ?
2. Le paquet contenait au total 1,5 kg de farine. Combien de grammes de farine ont été utilisés ?

COPIE 1

$$1. \frac{3}{8} + \frac{1}{4} = \frac{3+1}{8+4} = \frac{4}{12}$$

Elle a utilisé $\frac{4}{12}$ du paquet.

$$2. \frac{4}{12} \times 1,5 = \frac{4 \times 1,5}{12} = \frac{6}{12} = 0,5 \text{ donc}$$

Camille a utilisé la moitié de la farine.

1,5 kg = 1 500 g. La moitié, c'est 750 g.

COPIE 2

1. Avec la calculatrice, je trouve
 $3 \div 8 = 0,375$ et $1 \div 4 = 0,25$.

$0,375 + 0,25 = 0,625$ ce qui donne la fraction $\frac{625}{1000}$.

2. 1,5 kg = 1 500 g. Camille a utilisé
1 500 grammes de farine.



Vélos et trottinettes

Travailler
autrement

Un collège dispose de plusieurs emplacements pour que les élèves puissent stationner leur vélo (V) ou trottinette (T).

Chaque jour, on relève les informations suivantes :

- le nombre total de vélos et trottinettes ;
- la proportion totale de vélos ;
- la proportion de vélos dans chaque emplacement.

L'objectif est de déterminer le nombre de vélos et de trottinettes dans chaque emplacement.



Exemple

Défi :

- Nombre de vélos et trottinettes : 21
- Proportion totale de vélos : $\frac{1}{3}$

Emplacement A :	Emplacement B :
$\frac{2}{3}$ de vélos	$\frac{1}{5}$ de vélos
?	?

Solution :

A : $\frac{2}{3}$ de vélos	B : $\frac{1}{5}$ de vélos
V V T V V T	V T T T T V T T T T V T T T T

$\frac{1}{3} \times 21 = 7$, il y a donc sept vélos au total.

On les répartit dans les deux emplacements pour que les proportions $\frac{2}{3}$ et $\frac{1}{5}$ soient respectées.

Voici les premiers défis à résoudre.

Défi n°1 :

- Nombre de vélos et trottinettes : 14
- Proportion totale de vélos : $\frac{3}{7}$

A :	B :
$\frac{1}{3}$ de vélos	$\frac{1}{2}$ de vélos
?	?

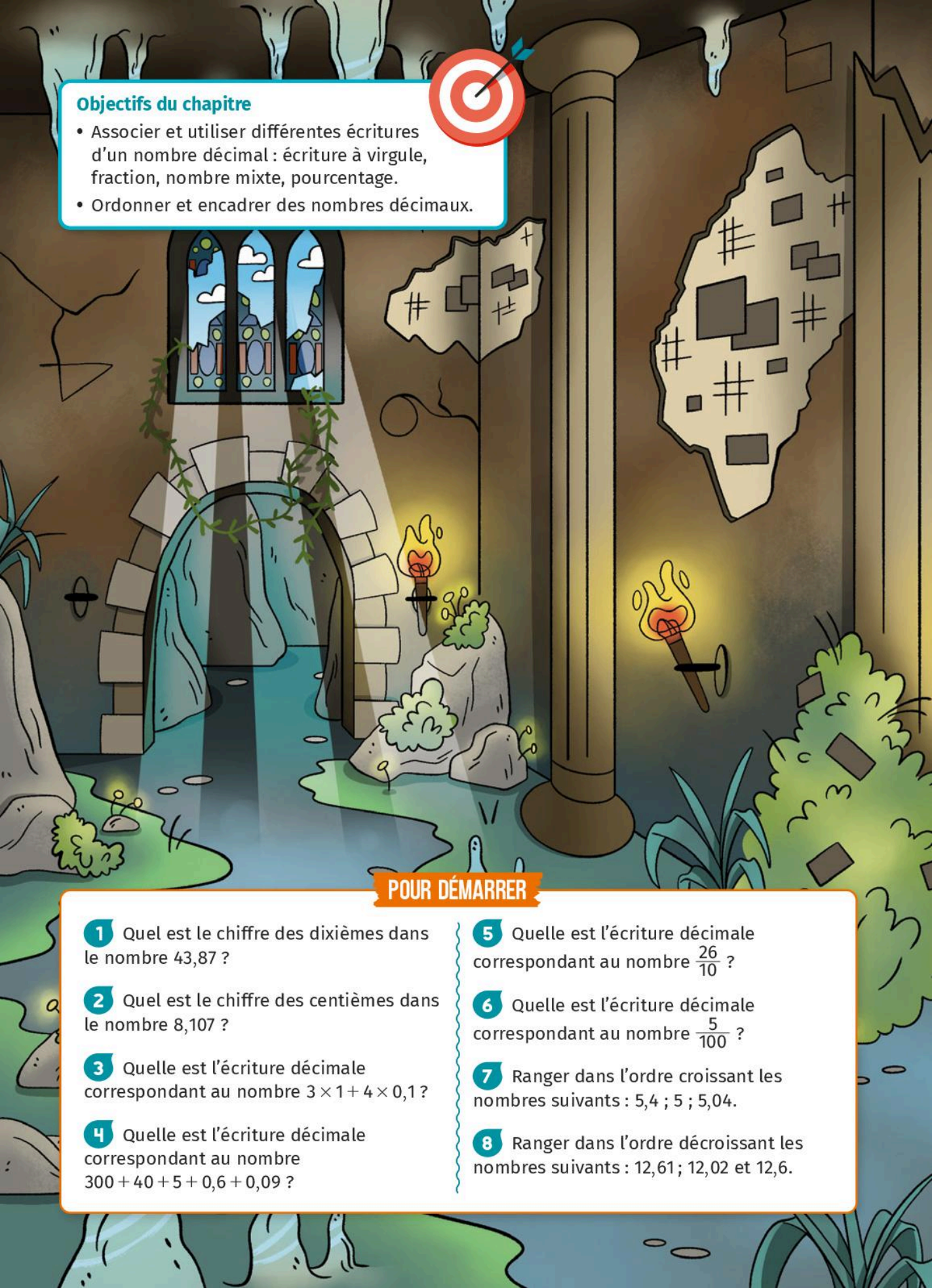
Défi n°2 :

- Nombre de vélos et trottinettes : 18
- Proportion totale de vélos : $\frac{1}{2}$

A :	B :	C :
$\frac{1}{3}$ de vélos	$\frac{3}{4}$ de vélos	$\frac{1}{4}$ de vélos
?	?	?

D'autres défis sont téléchargeables sur [LLS.fr/M6Velos](https://lls.fr/M6Velos)





Objectifs du chapitre

- Associer et utiliser différentes écritures d'un nombre décimal : écriture à virgule, fraction, nombre mixte, pourcentage.
- Ordonner et encadrer des nombres décimaux.



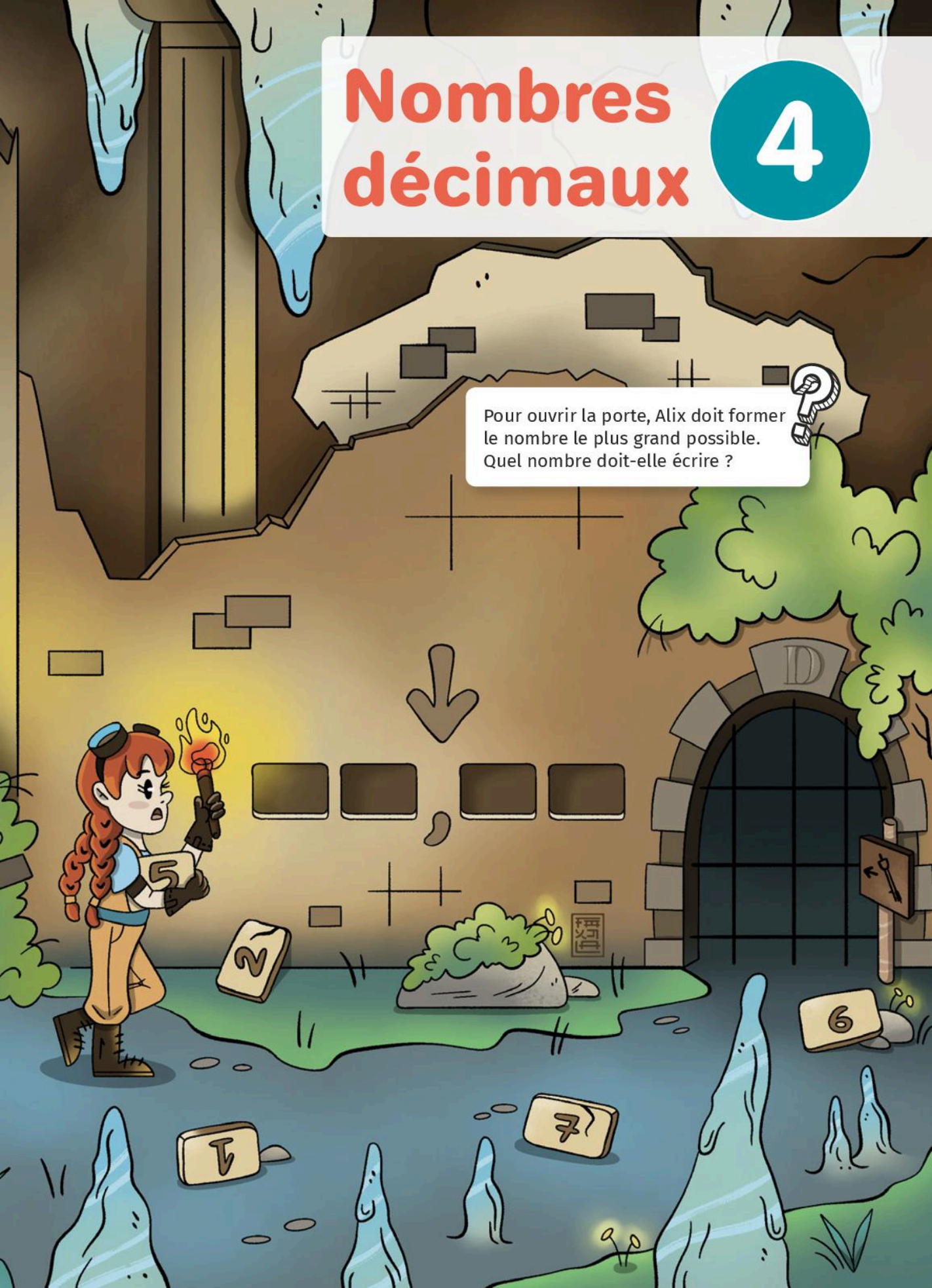
POUR DÉMARRER

- 1 Quel est le chiffre des dixièmes dans le nombre 43,87 ?
- 2 Quel est le chiffre des centièmes dans le nombre 8,107 ?
- 3 Quelle est l'écriture décimale correspondant au nombre $3 \times 1 + 4 \times 0,1$?
- 4 Quelle est l'écriture décimale correspondant au nombre $300 + 40 + 5 + 0,6 + 0,09$?
- 5 Quelle est l'écriture décimale correspondant au nombre $\frac{26}{10}$?
- 6 Quelle est l'écriture décimale correspondant au nombre $\frac{5}{100}$?
- 7 Ranger dans l'ordre croissant les nombres suivants : 5,4 ; 5 ; 5,04.
- 8 Ranger dans l'ordre décroissant les nombres suivants : 12,61 ; 12,02 et 12,6.

Nombres décimaux

4

Pour ouvrir la porte, Alix doit former le nombre le plus grand possible. Quel nombre doit-elle écrire ?



HISTOIRE DES MATHS

Les notations des nombres décimaux

Les nombres décimaux sont utilisés dans l'histoire depuis des millénaires. On retrouve des traces d'écritures décimales chinoises au II^e siècle avant notre ère dans *Les Neuf Chapitres sur l'art mathématique*. Cependant, l'écriture des nombres décimaux a évolué au fil du temps pour devenir celle que nous connaissons aujourd'hui.

En 1585, le mathématicien Simon Stevin a proposé une notation novatrice des nombres décimaux : elle facilitait les calculs. Marie Crous, une mathématicienne du XVII^e siècle, a d'ailleurs publié un ouvrage pédagogique basé sur cette notation, proposant même une amélioration. Malgré tout, la notation de Stevin était complexe et elle fut peu utilisée.

184 ① 5 ① 4 ② 2 ③ 9 ④ 0 ⑤

Notation de Simon Stevin du nombre 184,542 90.

À la fin du XVI^e siècle, Giovanni Magini propose une notation utilisant un point entre les parties entières et décimales. C'est aujourd'hui la notation des Anglo-Saxons.

Ce sont Willebrord Snell et John Napier qui ont été les premiers à séparer les parties entières et décimales avec une virgule. C'est cette notation qui perdure en France.



Écrire le nombre 45,173 selon la notation de Simon Stevin.

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

Dans le monde, il existe environ 160 monnaies différentes : il y a l'euro en France, le dollar aux États-Unis, le złoty en Pologne, le peso en Argentine, etc. La majorité d'entre elles s'expriment avec des nombres décimaux dont l'unité principale est subdivisée en 100, d'où le nom de « centimes ».

Par exemple, on a $3 \text{ €} = 300 \text{ centimes}$ ou bien encore $3,45 \text{ €} = 3 \text{ €} + 0,45 \text{ €}$ soit 3 € et 45 centimes.



Pour déposer des pièces d'un centime d'euro à la banque, il faut parfois les conditionner en rouleaux de 50 pièces. Quelle somme en euros est déposée si on remplit cinq rouleaux ?



ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Définir un nombre décimal

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°4, téléchargeable sur LLS.fr/M6Manipulation4.



Pour faire des mesures dans son travail, une bûcheronne s'aide d'un bâton (gabarit n° 1) qu'elle reporte sur les choses à mesurer. Ce bâton est donc son unité de mesure.

1. Combien de fois peut-on reporter le bâton sur le tronc ? Quelle est donc la mesure du tronc en nombre de bâtons ?

2. La bûcheronne voudrait mesurer la taille de son fils avec ce même bâton.

a. Peut-elle être aussi précise qu'avec le tronc d'arbre ? Pourquoi ?

Elle décide donc de graduer le bâton en dix segments de même taille.

b. Mesurer le fils avec le bâton gradué (gabarit n° 2).

c. Recopier et compléter la phrase : « Le fils mesure ... bâtons entiers et encore ... dixièmes de bâton que l'on écrit $2 + \frac{\dots}{10}$ ou $\frac{\dots}{10}$ ».

3. La bûcheronne décide maintenant de mesurer l'épaisseur de sa corde. Les dixièmes ne suffisent plus, elle a alors à nouveau partagé chaque dixième en dix.

a. Quelle fraction du bâton représente chacun des morceaux ainsi obtenus ?

b. Recopier et compléter la phrase : « L'épaisseur de la corde correspond à cinq morceaux du nouveau découpage, son épaisseur est donc égale à $\frac{\dots}{\dots}$ de bâton ».

Bilan : Comment appelle-t-on les fractions dont le dénominateur est égal à 10 ou à 100 ? Comment définir un nombre décimal à partir de ces fractions ?

Activité Comparer des nombres décimaux

Marie, Léana et Apolline vont à la boulangerie.

1. Au moment de payer, Marie dit à Léana :

« C'est toi qui as le plus d'argent, c'est toi qui paies ! ».

Marie a-t-elle raison ? Expliquer son raisonnement.

2. Apolline possède un billet de 10 €. Elle aimerait acheter trois pâtisseries coûtant respectivement 3,75 €, 4,10 € et 2,95 €.

Que peut-elle faire pour estimer rapidement si son billet de 10 € sera suffisant ?



Bilan : Comment comparer deux nombres décimaux ? Comment déterminer un ordre de grandeur d'un nombre décimal ?



1 Définitions et différentes écritures

Définition

Un **nombre décimal** est un nombre qui peut s'écrire sous la forme d'une fraction décimale, c'est-à-dire une fraction dont le numérateur est un nombre entier et le dénominateur est 1, 10, 100, 1 000, etc.

Exemples

1. Le nombre $\frac{3\,487}{1\,000}$ est un nombre décimal : le numérateur est le nombre entier 3 487 et le dénominateur est 1 000.
2. Le nombre entier 35 est aussi un nombre décimal car $35 = 35 \div 1 = \frac{35}{1}$.
3. Le pourcentage 72 % est un nombre décimal car $72 \% = \frac{72}{100}$.

Définition

Lorsqu'un nombre décimal est écrit comme un nombre mixte, l'entier est la **partie entière** et la fraction décimale inférieure à 1 est la **partie décimale**.

Exemple

Le nombre décimal $\frac{69\,481}{100}$ s'écrit sous forme d'un nombre mixte

$\frac{69\,400}{100} + \frac{81}{100} = 694 + \frac{81}{100}$ donc 694 est la partie entière et $\frac{81}{100}$ est la partie décimale.

Pour finir, puisque $\frac{81}{100} = 81 \div 100 = 0,81$, on a alors $\frac{69\,481}{100} = 694 + 0,81 = 694,81$.

Remarque : Certains nombres ne peuvent pas s'écrire sous forme de fraction décimale. Ce ne sont donc pas des nombres décimaux. C'est le cas, par exemple, du nombre $\frac{1}{3}$ et du nombre π . Ils possèdent une infinité de chiffres après la virgule.

Propriété

Un nombre décimal admet différentes décompositions.

Exemple

Voici différentes façons de décomposer le nombre 694,81 en s'aidant du tableau de numération.



Classe des milliers			Classe des unités			Partie décimale		
100 000	10 000	1 000	100	10	1	$\frac{1}{10} = 0,1$	$\frac{1}{100} = 0,01$	$\frac{1}{1000} = 0,001$
Centaines de mille	Dizaines de mille	Unités de mille	Centaines	Dizaines	Unités	Dixièmes	Centièmes	Millièmes
			6	9	4	8	1	

694,81				
Six centaines	Neuf dizaines	Quatre unités	Huit dixièmes	Un centième
600	90	4	0,8	0,01
600	90	4	$\frac{8}{10}$	$\frac{1}{100}$
6×100	9×10	4×1	$8 \times 0,1$	$1 \times 0,01$
6×100	9×10	4×1	$8 \times \frac{1}{10}$	$1 \times \frac{1}{100}$

Remarques : Dans 694,81 : le chiffre 9 est le **chiffre des dizaines** mais 69 est le **nombre de dizaines** car $694,81 = 69 \times 10 + 4,81$. De même, puisque $694,81 = 6948 \times 0,1 + 0,01$, alors 6 948 est le **nombre de dixièmes** alors que le **chiffre de dixièmes** est 8.

2 Comparaison et arrondis

Méthode

Pour **comparer** deux nombres décimaux, on compare d'abord leur partie entière :

- si elles sont différentes, alors le nombre le plus grand est celui qui a la plus grande partie entière ;
- si elles sont égales, on compare les décimales de chaque nombre en commençant par le chiffre des dixièmes, puis celui des centièmes, etc. On peut ajouter des zéros inutiles si besoin.

Exemples

1. Comparons 13,79 et 11,21. Puisque $13 > 11$ alors $13,79 > 11,21$.
2. Comparons 11,2 et 11,201. Les parties entières de 11,2 et 11,201 sont égales. On remarque que $11,2 = 11,200$, on va donc comparer 11,200 et 11,201. Le chiffre des dixièmes est 2 pour ces deux nombres. Le chiffre des centièmes est 0 pour ces deux nombres. Le chiffre des millièmes est différent et $0 < 1$. On conclut donc que $11,2 < 11,201$.

Définition

Arrondir un nombre à un rang donné, c'est trouver le nombre le plus proche du nombre initial dont l'écriture s'arrête à ce rang. On utilise le symbole « environ égal » $\approx$ entre le nombre et son arrondi.

Exemples

1. L'arrondi à l'unité de 23,7 est 24 : c'est le nombre entier le plus proche de celui-ci. On note $23,7 \approx 24$.
2. L'arrondi au dixième de 91,42 est 91,4 : c'est le nombre décimal le plus proche de 91,42 au dixième près. On note $91,42 \approx 91,4$.
3. L'arrondi au millième de $\frac{1}{3}$ est 0,333. On note alors $\frac{1}{3} \approx 0,333$.
4. L'arrondi au centième de π est 3,14. On note $\pi \approx 3,14$.



Donner différentes écritures d'un nombre décimal

9 Énoncé

On considère le nombre 65,201.

1. Écrire ce nombre sous la forme d'une fraction décimale.
2. Écrire ce nombre sous la forme d'un nombre mixte.

Solution commentée

1. On cherche le rang du chiffre le plus à droite de la partie décimale et on en déduit le dénominateur de la fraction décimale (par exemple, les dixièmes correspondent à un dénominateur égal à 10). Au numérateur, on écrit alors le nombre sans la virgule.

Dans le nombre 65,201, le chiffre 1 représente le chiffre des millièmes, c'est donc 65 201 millièmes.

Ainsi, $65,201 = \frac{65\,201}{1\,000}$.

2. On identifie la partie entière et la partie décimale. On écrit la partie décimale sous forme d'une fraction décimale qui a le même dénominateur que la fraction de la question 1.

$65,201 = 65 + 0,201$. La partie décimale s'écrit avec trois chiffres après la virgule donc on utilise le nombre 1 000 au dénominateur. Ainsi, $65,201 = 65 + \frac{201}{1\,000}$.

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode7

À MON TOUR

- 10 1. Quel est le rang du chiffre 4 dans le nombre 7,4 ?
2. Déterminer alors le nombre de dixièmes dans 7,4.
3. En déduire l'écriture de 7,4 sous la forme d'une fraction décimale.

- 11 1. Quel est le rang du chiffre 4 dans le nombre 98,14 ?
2. Déterminer alors le nombre de centièmes dans 98,14.
3. En déduire l'écriture de 98,14 sous la forme d'une fraction décimale.

12 Générateur d'exercices

Donner l'écriture de 2,09 sous la forme d'une fraction décimale.



- 13 Donner l'écriture de 0,874 5 sous la forme d'une fraction décimale.
- 14 1. Décomposer 7,4 comme la somme de sa partie entière et de sa partie décimale.
2. Écrire la partie décimale du nombre sous la forme d'une fraction décimale.
3. En déduire l'écriture de 7,4 sous la forme d'un nombre mixte.
- 15 Écrire 98,14 sous la forme d'un nombre mixte.
- 16 Écrire 2,09 sous la forme d'un nombre mixte.
- 17 Écrire 18,304 sous la forme d'un nombre mixte.

Arrondir un nombre en utilisant son écriture décimale

18 Énoncé

1. Arrondir les nombres suivants à l'unité près.

a. 68,3

b. 205,8

c. 30,5

2. Arrondir les nombres suivants au dixième près.

a. 150,81

b. 13,57

c. 39,85

3. Arrondir les nombres suivants au centième près.

a. 12,254

b. 7,326

c. 94,165

Solution commentée

Pour effectuer l'arrondi d'un nombre à un rang près, il faut regarder le chiffre du rang suivant :

- s'il est égal à 0 ; 1 ; 2 ; 3 ou 4 alors l'arrondi est le nombre coupé au rang demandé ;
- s'il est égal à 5 ; 6 ; 7 ; 8 ou 9 alors l'arrondi est le nombre coupé au rang demandé en ajoutant 1 au dernier chiffre gardé.

1. a. On a $68 < 68,3 < 69$. Puisque le chiffre des dixièmes de 68,3 est un 3, alors l'arrondi de 68,3 à l'unité près est 68 et donc $68,3 \approx 68$. En effet, 68,3 est plus proche de 68 que de 69.

b. On a $205 < 205,8 < 206$. Puisque le chiffre des dixièmes de 205,8 est un 8, alors l'arrondi de 205,8 à l'unité près est 206 et donc $205,8 \approx 206$ (205,8 est plus proche de 206 que de 205).

c. On a $30 < 30,5 < 31$. Puisque le chiffre des dixièmes de 30,5 est un 5, alors l'arrondi de 30,5 à l'unité près est 31 et donc $30,5 \approx 31$ (même si 30,5 est aussi proche de 30 que de 31).

Pour les questions suivantes, on applique la même méthode.

2. a. $150,81 \approx 150,8$ b. $13,57 \approx 13,6$ c. $39,85 \approx 39,9$

3. a. $12,254 \approx 12,25$ b. $7,326 \approx 7,33$ c. $94,165 \approx 94,17$



La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode8](https://lls.fr/M6Methode8)

À MON TOUR

19 Donner l'arrondi à l'unité près des nombres suivants.

1. 46,8

2. 34,16

3. 99,5

4. 64

5. 28,02

6. 31,83

7. 0,05

8. 12,99

20 Donner l'arrondi au dixième près des nombres suivants.

1. 245,31

2. 13,204

3. 29,17

4. 451,89

5. 78,35

6. 5,75

7. 12,99

8. 99,97

21 Générateur d'exercices



Donner l'arrondi au centième près des nombres suivants.

1. 23,162

2. 0,379

3. 69,325

4. 81,999

22 Recopier et compléter les pointillés ci-dessous par = ou $\approx$.

1. $56,4 \dots 56$

2. $103,470 \dots 103,47$

3. $\pi \dots 3,14$

4. $\frac{1}{3} \dots 0,333 \ 333 \ 333 \ 333$

Parcours 1 : 27, 35, 38, 47, 58, 69, 74 et 80.

Parcours 2 : 31, 36, 43, 50, 55, 63, 76 et 81.

Parcours 3 : 32, 37, 52, 54, 82 et 85.

Définitions et différentes écritures

À L'ORAL

23 Parmi les fractions ci-dessous, lesquelles sont des fractions décimales ? Justifier.

a $\frac{6}{10}$ **b** $\frac{9}{7}$ **c** $\frac{98}{1000}$ **d** $\frac{100}{9}$

24 Pour chacun des nombres ci-dessous, indiquer la partie entière et la partie décimale.

1. 4,9 2. 75,03 3. 0,98 4. 645

25 Pour chacun des nombres ci-dessous, déterminer les éventuels zéros inutiles.

1. 0 096,540 2. 80,10
3. 065,09 4. 28,000 1

26 Parmi les fractions suivantes, déterminer l'intrus en justifiant la réponse.

a $\frac{81}{1000}$ **b** $\frac{1}{10}$ **c** $\frac{785}{10\,000}$ **d** $\frac{10}{63}$ **e** $\frac{21}{100}$

27 1. Dans le nombre 45,73, quel est le rang du chiffre 3 ?

2. Quel sera alors le dénominateur de la fraction décimale correspondant à 45,73 ?

3. En déduire l'écriture en fraction décimale de ce nombre.

28 1. Dans le nombre 107,9, quel est le rang du chiffre 9 ?

2. En déduire l'écriture en fraction décimale de 107,9.

29 Copie d'élève

On cherche les fractions décimales dans la liste suivante.

$$\frac{95}{1000} ; \frac{10}{3} ; \frac{7,31}{100} ; \frac{126}{10\,000}$$

Voici les réponses de deux élèves.

Maddy

Adam

Les fractions
décimales sont

$$\frac{95}{1000} ; \frac{10}{3}$$

$$\text{et } \frac{126}{10\,000}$$

Il y a trois fractions
décimales :

$$\frac{95}{1000} ; \frac{7,31}{100}$$

$$\text{et } \frac{126}{10\,000}$$

Maddy et Adam ont-ils répondu correctement ? Expliquer.

30 Dans chaque cas, déterminer la fraction décimale correspondant au nombre donné parmi les propositions **a**, **b** et **c**. Justifier.

	a	b	c
76,5	$\frac{76}{5}$	$\frac{765}{1000}$	$\frac{765}{10}$
4,806	$\frac{4\,806}{1000}$	$\frac{4}{806}$	$\frac{4\,806}{100}$
532,09	$\frac{53\,209}{100\,000}$	$\frac{53\,209}{100}$	$\frac{532}{9}$

31 Dans chaque cas, déterminer la fraction décimale correspondant au nombre donné parmi les propositions **a**, **b** et **c**. Justifier.

	a	b	c
45 %	$\frac{4,5}{10}$	$\frac{45}{100}$	$\frac{450}{100}$
2 + 0,6	$\frac{2,6}{10}$	$\frac{26}{10}$	$\frac{26}{1}$
9 + $\frac{74}{100}$	$\frac{9,74}{100}$	$\frac{974}{100}$	$\frac{974}{1000}$

32 Écrire les nombres suivants sous forme d'une fraction décimale.

1. 24,798 2. $3 + \frac{2}{10}$ 3. 94 + 0,48 4. 54 %

33 Écrire les nombres suivants sous forme d'une fraction décimale.

1. 78,6 2. 3,908 3. 12,47
4. 0,5 5. 213,04 6. 60,102
7. 310,013 8. 28,123 876 9. 14,001

34 Donner l'écriture décimale de chacun des nombres suivants.

1. $2 + \frac{6}{10}$ 2. $7 + \frac{2}{5}$ 3. $1 + \frac{1}{4}$

35 Recopier et compléter pour obtenir ces nombres sous forme d'un nombre mixte.

1. $63,5 = 63 + \frac{5}{\dots}$
2. $5,247 = 5 + \frac{247}{\dots}$
3. $1230,64 = 1230 + \frac{\dots}{\dots}$
4. $21,8 = \dots + \frac{\dots}{\dots}$

36 Écrire les nombres suivants sous forme d'un nombre mixte.

1. 12,47 2. 896,45 3. 0,714

37 Parmi les nombres suivants, lesquels sont écrits sous forme d'un nombre mixte ?

- a $\frac{5}{3}$ b $5 + \frac{9}{20}$ c $\frac{1}{2}$ d $4 + \frac{14}{3}$
- e $8 + \frac{1}{10} + \frac{5}{100}$ f $4 + \frac{0,7}{10}$

38 Recopier et compléter le tableau suivant.

	Partie entière	Partie décimale
1876,3		
0,721 4		
76 501		
15,002		

39 Recopier et compléter les phrases suivantes.

1. 98,543 est un nombre Sa partie entière est et sa partie décimale est
2. 4 672 est un nombre Sa partie entière est et sa partie décimale est

3. 0,65 est un nombre Sa partie entière est et sa partie décimale est

4. 78,029 est un nombre Sa partie entière est et sa partie décimale est

5. 0 est un nombre Sa partie entière est et sa partie décimale est

40 Écrire les nombres suivants comme la somme de leur partie entière et de leur partie décimale.

1. 609,2 2. 0,65 3. 4 021,063
4. 10,5 5. 102,02 6. 0,004

41 Comment obtenir les nombres 145,23 et 23,145 avec les cartes suivantes ?

0,23 145 0,145 + 23

42 Recopier les nombres suivants en supprimant les zéros inutiles s'il y en a.

1. 0,87 2. 500,34 3. 09,502
4. 30 5. 80,070 6. 090,012 00

43 Dans la liste de nombres suivante, assembler par paires les nombres égaux. Quel nombre reste seul ?

37,15 3 070,105 307,15
 037,105 0 307,150 307,105
 37,150 0 37,105 003 070,105 0

44 Arthur pense à un nombre décimal composé de sept chiffres. Ce nombre possède deux zéros inutiles dans sa partie entière et un dans sa partie décimale. Parmi les nombres ci-dessous, lequel peut correspondre à celui d'Arthur ?

- a 20 003,70 b 00 203,07 c 20 300,70
- d 00 203,70 e 02 230,70

45 Déterminer le rang de chacun des chiffres du nombre 7 608,431.

46 Déterminer le rang de chacun des chiffres du nombre 8,932.

47 On considère le nombre 8,932. Quel est le nombre :

1. d'unités ? 2. de dixièmes ?
3. de centièmes ? 4. de millièmes ?

48 On considère le nombre 125,04. Quel est le nombre :

1. d'unités ? 2. de dixièmes ?
3. de centièmes ? 4. de millièmes ?

49 On considère le nombre 63 745,902. Recopier et compléter les phrases suivantes.

1. Le chiffre 5 est le chiffre des
2. Le nombre d'unités est
3. Le chiffre 6 est le chiffre des
4. Le chiffre 9 est le chiffre des
5. Le nombre de dixièmes est
6. Le chiffre des centaines est
7. Il y a 63 745 902

50 Recopier et compléter les phrases suivantes en utilisant le rang des chiffres dans le nombre donné.

1. 7,8 c'est 7 et 8
2. 650,34 c'est 650 et 34
3. 23,109 c'est 231 et 9
4. 56 000,7 c'est 560 007
5. 120,317 c'est centièmes et

51 Dans chacun des cas, recopier le nombre 8 9 0 7 2 3 4 et placer la virgule au bon endroit afin que :

1. 7 soit le chiffre des centièmes.
2. 7 soit le chiffre des unités.
3. 4 soit le chiffre des centièmes.
4. 9 soit le chiffre des dixièmes.

52 Dans chacun des cas, recopier le nombre 0 0 1 2 8 5 7 9 0 et placer la virgule au bon endroit afin :

1. que 7 soit le chiffre des millièmes.
2. qu'il y ait 128 unités.
3. que 1 soit le chiffre des dixièmes.
4. qu'il y ait 12 857 centièmes.

53 Je suis un nombre décimal composé de cinq chiffres. Mon chiffre des centièmes est nul. Je possède soixante-treize unités. Mon chiffre des millièmes est le même que celui des dizaines. Mon chiffre des dixièmes est le double de celui de mes unités. Qui suis-je ?

54 Je suis un nombre décimal composé de six chiffres. Je possède vingt-sept dizaines et mon chiffre des millièmes est 3. Mon chiffre des dixièmes est le double de celui des centaines. Mon chiffre des unités est trois fois plus petit que celui des millièmes. Enfin, le chiffre manquant est un chiffre strictement inférieur à tous ceux présents dans mon nombre. Qui suis-je ?

55 Pour chaque question, déterminer la proposition qui correspond au nombre donné. Justifier.

1. 437 centaines sont égales à :
 a 437 b 0,437 c 4,37 d 43 700
2. 437 centièmes sont égaux à :
 a 437 b 0,437 c 4,37 d 43 700
3. 22 millièmes sont égaux à :
 a 22 000 b 2,2 c 0,22 d 0,022
4. 2 508 dixièmes sont égaux à :
 a 2 508 b 250,8 c 2,508 d 0,250 8
5. 230 centièmes sont égaux à :
 a 23 000 b 230 c 2,3 d 0,23

56 Associer les écritures à virgule à leur écriture correspondante en toutes lettres.

1,832	Dix-huit unités et trente-deux centièmes
180,32	Dix-huit dizaines, quatre unités et trente-deux centièmes
18,032	Mille-huit-cent-trente-deux millièmes
18,32	Dix-huit unités et trente-deux millièmes
184,32	Dix-huit dizaines et trente-deux centièmes

57 Donner l'écriture à virgule des nombres suivants.

- Deux unités et sept dixièmes.
- Quinze unités et six millièmes.
- Deux-mille-cinq dixièmes.
- Quarante-cinq unités et vingt-et-un dixièmes.

58 Parmi les propositions **a**, **b** et **c** suivantes, déterminer le nombre qui correspond à la décomposition proposée.

	a	b	c
$30 + 1 + 0,2$	301,2	31,2	31,02
$7 \times 100 + 4 \times 0,1$	700,04	704	700,4
$60 + 3 + 0,09$	63,09	60,39	63,9
$400 + 5 + 0,08$	400,58	450,8	405,08

59 Parmi les propositions **a**, **b** et **c** suivantes, déterminer le nombre qui correspond à la décomposition proposée.

	a	b	c
$12 + \frac{4}{10} + \frac{5}{100}$	12,045	12,45	1245
$9 + \frac{7}{1000}$	9,7	9,07	9,007
$5 + \frac{3}{10} + \frac{6}{1000}$	5,36	5,306	5,036

60 Donner l'écriture à virgule qui correspond à chacune des décompositions suivantes.

- $3 \times 100 + 2 \times 10 + 5 \times 1 + 9 \times 0,1$
- $3\ 000 + 800 + 50 + 4 + 0,08$
- $7 \times 10 + 3 \times 1 + 1 \times \frac{1}{10} + 8 \times \frac{1}{100}$
- $50\ 000 + 300 + 5 + \frac{9}{100} + \frac{1}{1000}$

61 Copie d'élève

Un professeur demande à ses élèves de donner l'écriture à virgule du nombre $65 + \frac{1}{10} + \frac{7}{1000}$.

Voici la réponse de Gaby.

L'écriture à virgule est 65,17.

Expliquer son erreur et la corriger.

62 Donner trois décompositions différentes du nombre 56,703.



63 Parmi les écritures suivantes, lesquelles ne sont pas égales à 16,89 ?

- a $\frac{1689}{100}$ b $16 + \frac{89}{10}$ c $16 + 89$
d 16,89 % e 16,9 f $0,89 + 16$

64 Parmi les écritures suivantes, lesquelles ne sont pas égales à 32 % ?

- a $\frac{32}{100}$ b 3 200 c $32 + 100$ d $\frac{16}{50}$

65 Parmi les nombres suivants, lesquels sont entiers ?

- a 37 % b $\frac{4\ 270}{1000}$ c $3 + \frac{2}{10}$
d $41 + \frac{280}{10}$ e 23,00 f $\frac{720}{10}$

Comparaison et arrondis

À L'ORAL

66 Dans chaque cas, comparer les deux nombres décimaux donnés.

1. 87,4 et 80,4. 2. 3,8 et 3,9.
3. 637,23 et 627,25. 4. 0,05 et 0,07

67 Dans chaque cas, comparer les deux nombres décimaux donnés.

1. 32,4 et 32,40. 2. 75,09 et 75,9.
3. 42,1 et 42. 4. 5,19 et 5,2

Exercice inversé

68 Sarah a rendu sa copie à sa professeure.



Les parties entières sont égales.
Le chiffre des dixièmes est le même
pour les deux nombres. Puisque $5 < 7$,
alors on peut en déduire que le
premier nombre est plus petit que le
deuxième.

Imaginer un exercice dont la réponse soit celle donnée par Sarah.

69 Ranger les nombres suivants dans l'ordre croissant.

14,03; 10,43; 1 403; 1,403; 10,403; 1,4

70 Ranger les nombres suivants dans l'ordre décroissant.

0,201; 201; 2,01; 20,01; 20,1; 20

71 Ranger les nombres suivants dans l'ordre croissant.

$1 + \frac{21}{100}$; 32 %; $\frac{124}{100}$; $\frac{347}{1000}$; 0,345

72 Ranger les nombres suivants dans l'ordre décroissant.

$2 + \frac{6}{100}$; 23 %; 2,37; $\frac{207}{100}$;
 $2 + \frac{7}{10} + \frac{3}{100}$; $2 + 0,69$

73 Léna a besoin de télécharger une application sur son téléphone. Elle consulte la mémoire et constate qu'il lui reste encore 27,2 Mo d'espace disponible.

Elle trouve deux versions différentes de l'application. La première version fait 27,02 Mo et la deuxième version 27,21 Mo.

Quelle version de l'application peut être installée sur son téléphone ? Justifier.

74 Encadrer les nombres suivants par deux entiers consécutifs.

1. 298,6 2. 3,78 3. 0,54 4. 99,4

75 Encadrer les nombres suivants par deux entiers consécutifs.

1. $5 + \frac{12}{100}$ 2. 87 % 3. $\frac{347}{10}$ 4. $54 + 0,7$

76 1. Encadrer au dixième près les nombres suivants.

a. 33,46 b. 12,34 c. 743,98

2. Encadrer au centième près les nombres suivants.

a. 241,639 b. 0,333 c. 3,141

77 Recopier et compléter les encadrements suivants.

1. $24 < \dots < 25$ 2. $59 < \dots < 60$
3. $37,5 < \dots < 37,6$ 4. $147,97 < \dots < 147,98$

78 Voici les cinq meilleurs temps obtenus lors des qualifications du Grand Prix de Hongrie 2024.



- Carlos Sainz : 75,696 s
- Lewis Hamilton : 75,854 s
- Lando Norris : 75,227 s
- Max Verstappen : 75,273 s
- Oscar Piastri : 75,249 s

Classer ces pilotes du plus rapide au moins rapide.

Environnement

79 1. Le tableau ci-dessous donne la surface de glace en Arctique en million de km².



Année	2014	2016	2018	2020	2022
Surface	5,03	4,17	4,66	3,82	4,67

Trier les années dans l'ordre croissant de la surface de glace correspondante.

2. Le tableau suivant donne également la surface de glace en Arctique (toujours en million de km²) mais sur une période plus longue.

Année	1980	1990	2000	2010	2020
Surface	7,54	6,04	5,98	4,62	3,82

a. Dans quel ordre sont classées les surfaces dans ce tableau ?

b. Que peut-on conclure sur la surface de glace en Arctique au fur et à mesure des décennies ?

80 Recopier et compléter le tableau suivant.

Arrondi :	à l'unité près	au dixième près	au centième près
12,427			
6,751			
199,51			

81 Proposer un nombre :

1. dont l'arrondi à l'unité près est 57.
2. dont l'arrondi au dixième près est 19,5.
3. dont l'arrondi au centième près est 0,53.

82 Proposer un nombre de cinq chiffres :

1. dont l'arrondi à l'unité près est 3.
2. dont l'arrondi au dixième près est 47,2.
3. dont l'arrondi au centième près est 63,17.

83 Lors d'une course de 100 m, les coureurs réalisent les temps suivants.

12,45 s ; 13,37 s ; 11,82 s ; 12,86 s ;
13,15 s ; 11,74 s ; 12,41 s

1. Arrondir ces temps au dixième près.
2. Établir un classement de ces temps avec ces arrondis.

84 Recopier et compléter le tableau suivant.

	Arrondi au centime près	Arrondi à l'euro près
123,548 €		
7,1057 €		
1486,263 €		

85 Voici une carte de prévision météo annonçant des températures à La Réunion. Les températures affichées sont arrondies à l'unité près.



Retrouver la ville qui correspond à chaque température exacte ci-dessous.

27,7°C ; 24,6°C ; 27,1°C ; 14,8°C ; 18,4°C ; 24,3°C

Synthèse

86 ★★☆☆

On considère le nombre 98,63.

1. Donner la partie entière de ce nombre.
2. Donner la partie décimale de ce nombre.
3. Que représente le chiffre 3 ?
4. Quel est le nombre de centièmes ?
5. Si ce nombre est un prix :
 - a. que représente le chiffre 3 ?
 - b. à combien de centimes correspond ce nombre ?

87 Copie d'élève ★★☆☆

On cherche si le nombre $\frac{7}{20}$ est décimal.

1. Lucie propose la solution suivante :

$$\frac{7}{20} = \frac{7 \times 5}{20 \times 5} = \frac{35}{100}$$

Donc $\frac{7}{20}$ est un nombre décimal.

A-t-elle raison ?

2. Paul a directement effectué le calcul ci-contre. Arrive-t-il à la même conclusion que Lucie ?



88 ★★☆☆

Recopier et compléter le tableau suivant en utilisant l'exemple de la première ligne.

87,5	$87 + 0,5$	$\frac{875}{10}$	$87 + \frac{5}{10}$
			$4 + \frac{25}{100}$
0,769			
	$8\,301 + 0,09$		
		$\frac{61\,254}{1000}$	

89 ★★☆☆

Un élève tape le calcul $29 \div 6$ sur sa calculatrice et obtient le résultat ci-contre.



1. Il dit : « J'ai obtenu un nombre décimal ». Son affirmation est-elle exacte ? Justifier.
2. Donner un arrondi de ce nombre au millième près.

90 ★★☆☆

Trouver l'intrus dans la liste suivante.

Mille-cinq-cent-trente-neuf centièmes

$$15 + 0,39 \quad 10 + 5 + 0,3 + 0,09$$

$$15 + \frac{3}{10} + \frac{9}{100} \quad \frac{1\,539}{1\,000} \quad 15 + \frac{39}{100}$$

91 ★★☆☆

Trouver l'intrus dans la liste suivante.

$$50 + 0,011 \quad 50 + 0,01 + 0,001$$

$$50 + \frac{1}{10} + \frac{1}{100} \quad 50 + \frac{11}{1\,000}$$

Cinquante-mille-onze millièmes

92 ★★☆☆

Voici la copie d'écran du travail d'une élève sur une feuille de calcul d'un tableur.

	A	B	C
1	Partie entière	Partie décimale	Écriture décimale
2	42	0,07	42,07
3	718	0,208	

1. a. Quel nombre lit-on dans la cellule A2 ?
b. Quel nombre lit-on dans la cellule B2 ?
c. Dans la cellule C2, elle saisit =A2+B2. Pourquoi obtient-elle 42,07 ?
2. Quelle formule faut-il saisir dans la cellule C3 pour obtenir l'écriture décimale voulue ?

93 ★★☆☆

Voici les temps en finale du 100 m haïes femmes lors des Jeux olympiques de Paris.

- Nadine Visser : 12 s 434 25
- Alaysha Johnson : 12 s 93
- Cyréna Samba-Mayela : 12 s 34
- Grace Stark : 12 s 434 28
- Jasmine Camacho-Quinn : 12 s 36
- Masai Russell : 12 s 33
- Devynne Charlton : 12 s 56

1. Écrire les temps sous la forme d'un nombre mixte.

2. Ordonner ces athlètes dans l'ordre croissant de leur temps.



94 ★★☆☆

Pour chacun des nombres suivants, donner l'arrondi à l'unité et l'arrondi au dixième.

1. 45,91

2. 76 %

3. $1 + \frac{25}{100}$

95 ★★☆☆

Pour déterminer des grandeurs (longueur ou masse par exemple), on utilise des unités de mesure (m ou g par exemple). Pour adapter l'unité à la grandeur, on utilise des préfixes de l'unité. Par exemple $1\ 000\ m = 1\ km$.

1. Recopier et compléter le tableau suivant.

1 000	Milliers / Kilo	 m	 g
100	Centaines / Hecto	 m	 g
10	Dizaines / Déca	 m	 g
1	Unités	 m	 g
0,1	Dixièmes / Déci	 m	 g
0,01	Centièmes / Centi	 m	 g
0,001	Millièmes / Milli	 m	 g

2. Recopier et compléter les égalités suivantes.

a. $1\ m = \dots\dots\ km$

b. $0,1\ m = \dots\dots\ dm$

c. $1\ mg = \dots\dots\ g$

d. $100\ g = \dots\dots\ hg$

3. Pour convertir des unités de mesure, on peut s'aider du lien avec les unités de numération.

Recopier et compléter les égalités suivantes.

a. $76\ g = \dots\dots\ dag$

b. $987\ mm = \dots\dots\ m$

c. $3\ hm + 14\ m = \dots\dots\ m + 14\ m = \dots\dots\ m$

d. $8\ g + 65\ cg = \dots\dots\ kg + \dots\dots\ kg = \dots\dots\ kg$

CLUB DE MATHS

96 Les participants d'un jeu cherchent à sortir d'une pièce équipée d'un digicode dont le pavé numérique est constitué des dix chiffres de 0 à 9 et d'une virgule. Le code est constitué d'une partie entière et d'une partie décimale. Le but est de découvrir le code grâce aux deux indices suivants.

Indice 1 : Le code est un nombre décimal composé de quatre chiffres admettant 1 comme partie entière et tel que le chiffre des dixièmes et des millièmes soit le même.

Indice 2 : Le nombre de dixièmes de ce nombre est le double du produit du chiffre des centièmes et de celui des millièmes.

Quel est ce code ?





J'explique le cours

6

✓ Je connais plusieurs écritures d'un nombre décimal.

- Donne la définition d'un nombre décimal.
- Donne différentes décompositions d'un nombre décimal à partir d'un même exemple.
- Explique comment trouver l'écriture à virgule d'une fraction décimale. Donne quelques exemples.
- Explique comment obtenir la partie entière et la partie décimale d'un nombre décimal. Donne quelques exemples.

✓ Je sais comparer deux nombres décimaux.

- Explique comment comparer des nombres décimaux. Donne quelques exemples.

✓ Je sais arrondir un nombre décimal.

- Explique comment arrondir un nombre décimal à l'unité près, au dixième près puis au centième près. Donne quelques exemples.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 78 et
refais les exercices 27, 38, 58, 69 et 80.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

Aminata possède 52 euros et 28 centimes dans son porte-monnaie.

1. Donner l'écriture à virgule puis l'écriture mixte de cette somme d'argent.

2. Aminata veut partager équitablement un maximum de cet argent entre ses trois enfants.

a. À l'aide d'une calculatrice, dire si un partage exact est possible.

b. Déterminer la somme d'argent maximale que reçoit chaque enfant après un partage équitable.

COPIE 1

1. Écriture décimale : 52,28 €

Écriture mixte : 52 € 28

2. a. $52,28 \div 4 = 13,07$: le partage exact est possible.

b. Chacun reçoit 13,07 €.

COPIE 2

1. Écriture décimale : 52,28 €

Écriture mixte : 52 € + 28 cts

2. a. $52,28 \div 3 = 17,426666667$: le partage exact est possible.

b. On arrondit le résultat et on trouve 17,43 €. Chaque enfant reçoit 17,43 €.



Zéros et virgules

Travailler
autrement

Dans les défis *Zéros et virgules*, il faut rendre les égalités vraies en ajoutant uniquement des zéros et des virgules aux chiffres donnés sur les cartes jaunes. Il n'est pas obligatoire d'ajuster toutes les cartes.

Les cartes vertes ne peuvent pas être modifiées.

Exemple

Voici un exemple avec les cartes suivantes.

$$4 + 8 + 3 = 8,7$$

On peut ajuster les cartes ainsi pour que l'égalité soit vraie.

$$0,4 + 8 + 0,3 = 8,7 \quad \checkmark$$

Premiers défis à faire à l'oral

- $3 + 7 + 6 = 7,9$
- $7 + 1 + 5 = 7,06$
- $1,05 = 7 + 8 + 9$

Défis ★☆☆☆

- $3 + 6 + 4 = 4,9$
- $5 + 1 + 3 = 5,4$
- $2 + 3 + 1 = 5,1$

D'autres défis sont téléchargeables sur [LLS.fr/M6Zeros](https://lls.fr/M6Zeros)





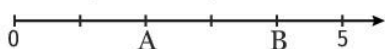
Objectifs du chapitre

- Placer une fraction ou un nombre décimal sur une demi-droite graduée.
- Encadrer et intercaler des nombres à l'aide d'une demi-droite graduée.

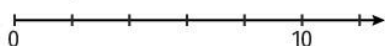


POUR DÉMARRER

- 1** Sur cette demi-droite graduée, donner les nombres qui correspondent à A et B.



- 2** Reproduire la demi-droite graduée suivante et placer les nombres 4 ; 8 et 12.



- 3** Comparer les nombres 120 652 et 120 625.

- 4** Que signifie « ordre croissant » ?

- 5** Ranger dans l'ordre croissant les nombres 210 048 ; 53 212 ; 879 400 et 25 312.

Demi-droites graduées

5

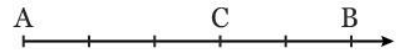
Dans quel emplacement
Alix doit-elle placer
chacun des vases pour
que la grille s'ouvre ?



HISTOIRE DES MATHS

Demi-droites graduées et opérations

Une des premières apparitions modernes des demi-droites graduées date du mathématicien anglais John Wallis (1616-1703).



À cette époque, il s'en sert surtout pour faire des calculs. Avec ces axes gradués, il peut faire des additions, des soustractions et même des multiplications et divisions ! Pour expliquer l'opération $5 - 2$ avec la figure ci-dessus, Wallis explique qu'il faut imaginer quelqu'un parcourir 5 pas vers la droite en partant de A, puis reculer de 2 pas vers la gauche. On voit alors que cela revient à avoir fait 3 pas vers la droite : $5 - 2 = 3$.

Malgré son apparente simplicité, la notion de demi-droite graduée est fondamentale en mathématiques et s'est développée jusqu'au XIX^e siècle.



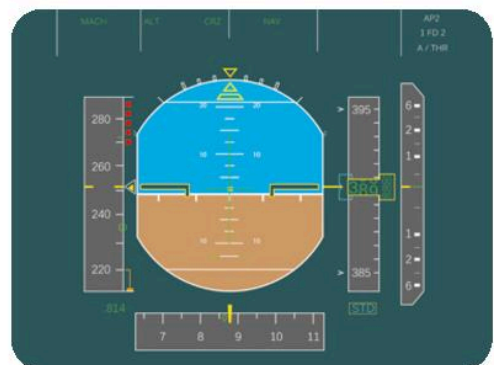
Comment calculer la multiplication de deux entiers sur une demi-droite graduée ?

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS, À QUOI ÇA SERT ?

De nos jours, on utilise par exemple les demi-droites graduées sur des thermomètres pour lire la température, ou bien dans les avions qui disposent d'instruments gradués pour vérifier l'inclinaison de l'avion, la vitesse, l'altitude, etc. Les verres mesureurs possèdent des graduations pour faciliter la mesure d'ingrédients lorsque l'on fait la cuisine et, bien évidemment, on utilise une règle graduée pour mesurer des longueurs.



Instruments de bord d'un avion de ligne.



Quelle température peut-on lire sur le thermomètre ci-dessous ?





Utilisation d'un guide-âne

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°5, téléchargeable sur [LLS.fr/M6Manipulation5](https://lls.fr/M6Manipulation5). Cette activité est à faire en groupe ou en classe entière.

Chaque élève dispose d'un guide-âne ainsi que de plusieurs bandelettes de papier.

1. On souhaite partager le segment dessiné sur une bandelette en dix segments égaux en utilisant le guide-âne.

a. Placer la première extrémité du segment sur la ligne 0 et la seconde extrémité sur la ligne 10 (Figure 1).

b. Poser une règle sur chacune des lignes du guide-âne en traçant un trait de graduation à l'intersection avec le segment (Figure 2).

c. Vérifier qu'on obtient bien dix graduations régulières.

2. Si le grand segment correspond à une unité, à quelle fraction d'unité correspond chaque petit segment ?

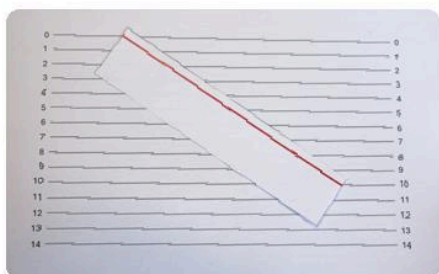


Figure 1

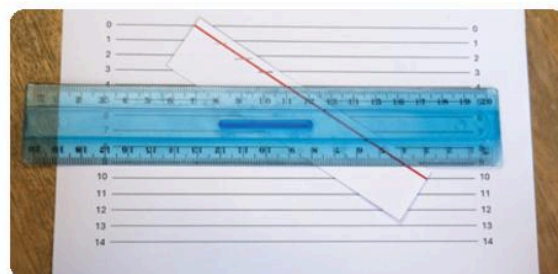


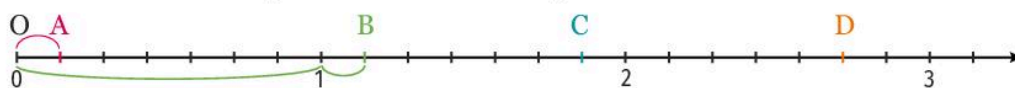
Figure 2

3. Procéder de la même façon pour graduer un segment en quatre segments égaux, puis en sept. Dans chaque cas, dire à combien d'unités correspond chaque petit segment obtenu.

Bilan : On souhaite graduer une unité de 0,2 en 0,2. Comment doit-on utiliser le guide-âne ?

Activité Lire des fractions sur une demi-droite graduée

On considère la demi-droite graduée suivante d'origine O.



1. a. En combien de parts est partagée l'unité ?

b. La distance entre l'origine et chacun des points s'appelle l'**abscisse** et se note entre parenthèses. Ainsi, l'abscisse du point A est $\frac{1}{5}$ et on note $A(\frac{1}{5})$. Déterminer l'abscisse des points B, C et D.

2. À l'aide du point B sur le schéma précédent, justifier que $\frac{8}{5} = 1 + \frac{3}{5}$. Comment s'appelle cette écriture ?

3. Donner des égalités similaires pour les abscisses de C et D.

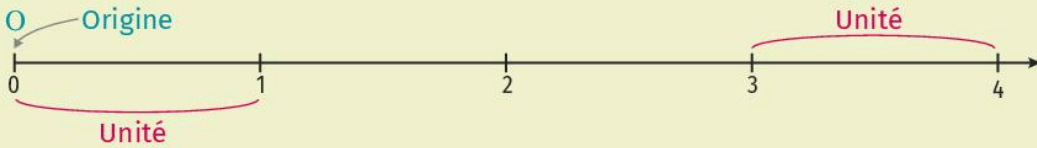
Bilan : Donner une méthode pour lire des fractions sur une droite graduée.



1 Repérage

Définition

Une **demi-droite graduée** est une demi-droite pour laquelle on a choisi une **unité de longueur** que l'on a reportée régulièrement depuis l'**origine**, souvent notée O .



Remarques :

- On trace le plus souvent une demi-droite graduée à l'horizontale, avec l'origine à gauche.
- Le sens de la demi-droite est donné par la connaissance de deux graduations, généralement le 0 et le 1.

Propriété

Sur une demi-droite graduée, chaque point est repéré par un unique nombre appelé **abscisse** de ce point. Réciproquement, chaque nombre est l'abscisse d'un unique point de la demi-droite.

Remarques :

- L'origine de la demi-droite graduée a pour abscisse 0.
- On note l'abscisse d'un point entre parenthèses.

Exemples



1. Sur la demi-droite graduée ci-dessous, l'unité est partagée en quatre parts égales.



L'abscisse de A est 0,25, l'abscisse de B est 0,5, l'abscisse de C est 2 et l'abscisse de D est 2,75. On note donc : $A(0,25)$, $B(0,5)$, $C(2)$ et $D(2,75)$.

2. Sur la demi-droite graduée ci-dessous, l'unité est partagée en trois parts égales.



On lit que l'abscisse du point E est égale à $\frac{6}{3} = 2$. L'abscisse du point F est égale à $\frac{10}{3}$. On note alors $E(2)$ et $F(\frac{10}{3})$.

Remarque : Sur une demi-droite graduée, l'ordre des points dans le sens de la flèche correspond à l'ordre croissant de leur abscisse. Ici, comme E est à gauche de F, on a $2 < \frac{10}{3}$.

2 Applications

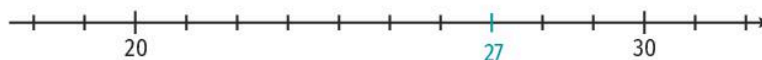
Définition

Encadrer un nombre revient à trouver deux autres nombres tels que l'un lui est inférieur et l'autre lui est supérieur.



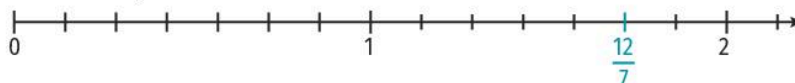
Exemples

1. On place le nombre 27 sur la demi-droite graduée ci-dessous.



On constate que le nombre 27 est entre les nombres 20 et 30. On écrit alors $20 < 27 < 30$. Le nombre 27 est ainsi encadré à la dizaine près.

2. On place le nombre $\frac{12}{7}$ sur la demi-droite graduée ci-dessous.



On constate que le nombre $\frac{12}{7}$ est entre les nombres 1 et 2. On écrit alors $1 < \frac{12}{7} < 2$. Le nombre $\frac{12}{7}$ est ainsi encadré à l'unité près.

Définition

Intercaler un nombre entre deux autres revient à trouver un nombre compris entre les deux nombres donnés.

Exemple

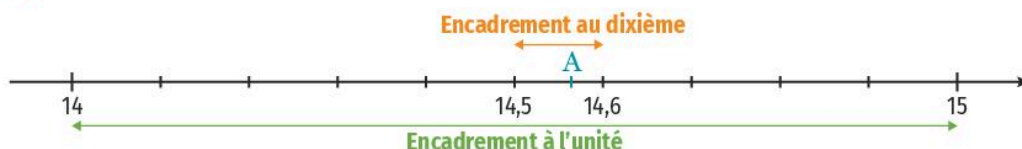
On souhaite intercaler un nombre entre 21,5 et 21,6. En utilisant la demi-droite graduée ci-contre, on constate qu'il existe une infinité de possibilités. On peut par exemple intercaler 21,55 entre 21,5 et 21,6. Les nombres 21,51 et 21,502 sont d'autres possibilités.



Définition

Arrondir un nombre, c'est donner le nombre le plus proche avec la précision demandée. On peut trouver cet arrondi en trouvant de quel nombre il est le plus proche sur une demi-droite graduée.

Exemple



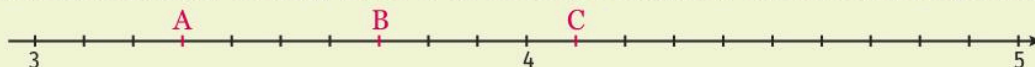
Le point A d'abscisse 14,569 est plus proche du point d'abscisse 15 que du point d'abscisse 14. On en déduit que l'arrondi à l'unité de 14,569 est 15. De même, l'arrondi au dixième de 14,569 est 14,6.

Remarque : On note $14,569 \approx 14,6$ pour dire « 14,569 est environ égal à 14,6 ».

Lire l'abscisse d'un point ou placer un point

6 Énoncé

1. Reproduire la demi-droite graduée ci-dessous en prenant 0,5 cm entre chaque graduation.

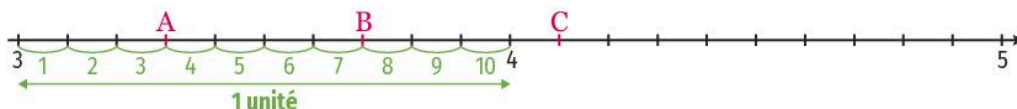


2. Lire l'abscisse des points A, B et C.

3. Placer les points D(4,5), E(3,2) et F($\frac{34}{10}$).

Solution commentée

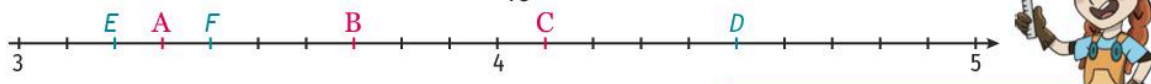
2. On détermine en combien de parts l'unité a été partagée pour déterminer la valeur de chaque graduation. On compte ensuite le nombre de graduations pour déterminer l'abscisse du point. En fonction du découpage, il est parfois plus simple d'écrire l'abscisse en écriture fractionnaire.



L'unité est partagée en dix parts donc chaque graduation correspond à 0,1 unité de longueur. Ainsi, on a : A(3,3), B(3,7) et C(4,1).

3. On utilise le fait que chaque graduation correspond à 0,1 pour placer C et D.

Puisque $3 = \frac{30}{10}$, on place le point F sur la quatrième graduation à partir de la graduation du nombre 3 pour avoir $\frac{34}{10}$.

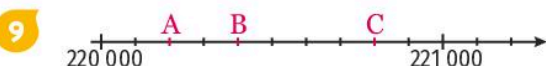
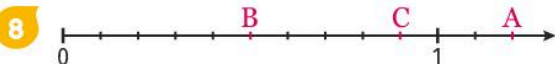


La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode9](https://lls.fr/M6Methode9)

À MON TOUR

Pour les exercices 7 à 9, lire l'abscisse des points A, B et C.

7 Générateur d'exercices



Pour les exercices 10 et 11, reproduire la demi-droite graduée et placer les points A, B et C.

10 A(4,3), B(5,2) et C(5,5).



11 A(425), B(650) et C(725).





Arrondir un nombre en utilisant une demi-droite graduée

12 Énoncé

À l'aide d'une droite graduée, arrondir le nombre 2,745 au dixième près.

Solution commentée

Étape 1 : Puisqu'on doit arrondir le nombre 2,745 au dixième près, on repère sur une demi-droite graduée son encadrement au dixième.

On a $2,7 < 2,745 < 2,8$.

Étape 2 : On observe la distance entre 2,7 et 2,745 et celle entre 2,745 et 2,8.

On constate alors que 2,745 est plus proche de 2,7 que de 2,8.

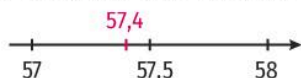
On conclut donc que l'arrondi de 2,745 au dixième près est 2,7.



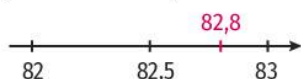
La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode10](https://lls.fr/M6Methode10)

À MON TOUR

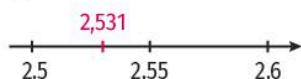
13 En utilisant la demi-droite graduée ci-dessous, encadrer 57,4 à l'unité près.



14 En utilisant la demi-droite graduée ci-dessous, encadrer 82,8 à l'unité près.



15 En utilisant la demi-droite graduée ci-dessous, encadrer, puis arrondir 2,531 au dixième près.



16 En utilisant la demi-droite graduée ci-dessous, encadrer, puis arrondir 0,736 au centième près.



17 Arrondir les nombres suivants à l'unité près.

- | | | |
|------------|----------|----------|
| 1. 107,3 | 2. 92,95 | 3. 19,29 |
| 4. 736,837 | 5. 0,023 | 6. 4,9 |

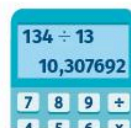
18 Arrondir les nombres suivants au dixième près.

- | | | |
|----------|----------|------------|
| 1. 82,67 | 2. 7,24 | 3. 4,913 5 |
| 4. 1,6 | 5. 9,871 | 6. 3,025 |

19 Arrondir les nombres suivants au centième près.

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 73,129 4 | 2. 424,167 |
| 3. 60,505 | 4. 1,222 22 |

20 Gwen tape sur sa calculatrice l'opération $134 \div 13$. Voici le résultat obtenu.



Arrondir le résultat à l'unité près, puis au dixième près, puis au centième près.

Parcours 1 : 24, 30, 33, 45, et 52.

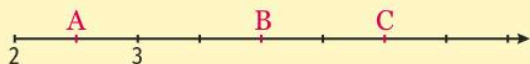
Parcours 2 : 26, 36, 54, 58 et 59.

Parcours 3 : 27, 40, 56, 60 et 61.

Repérage

À L'ORAL

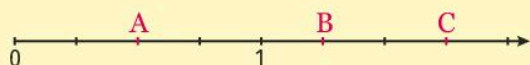
21 Donner l'abscisse des points A, B et C sous forme d'un nombre à virgule.



22 Donner l'abscisse des points A, B et C sous la forme d'une fraction.



23 Donner l'abscisse des points A, B et C sous la forme d'une fraction puis sous forme d'un nombre à virgule.



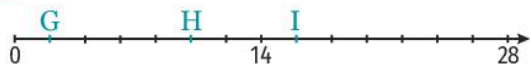
24 Donner l'abscisse des points A, B et C.



25 Donner l'abscisse des points D, E et F.



26 Donner l'abscisse des points G, H et I.



27 Donner l'abscisse des points J, K et L.



28 Donner l'abscisse des points A, B, C et D sous la forme d'une fraction.



Environnement

29 Depuis plusieurs décennies, des vagues de chaleur sont enregistrées en France.



Voici les années pendant lesquelles les vagues de chaleur les plus importantes ont duré plusieurs jours : 1983, 2006, 2018, 2003, 1976, 2022, 1947, 2005, 1975, 2024, 2020, 2015, 2013, 1995, 1994, 2017. Les années sont classées par ordre décroissant de la durée des vagues de chaleur.

1. Faire une demi-droite graduée qui commence en 1946 en prenant comme graduation 1 carreau pour 4 années.

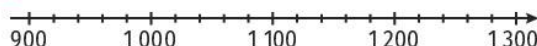
2. Placer toutes les années de l'énoncé sur cette demi-droite.

3. Peut-on dire que les vagues de chaleur sont régulièrement réparties dans le temps ? Justifier.



Pour les exercices **30** à **37**, reproduire la demi-droite graduée et placer les points donnés.

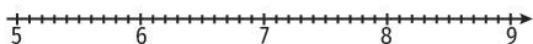
30 A(1080), B(920), C(1240) et D(1260).



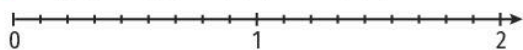
31 A(2,25), B(4,5), C(4,75) et D(0,5).



32 A(5,3), B(6,8), C(5,9) et D(7,7).



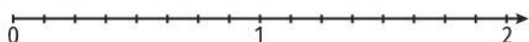
33 A($\frac{1}{9}$), B($\frac{4}{9}$), C($\frac{7}{9}$) et D($\frac{11}{9}$).



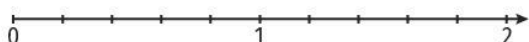
34 A($\frac{5}{12}$), B($\frac{7}{12}$), C($\frac{13}{12}$) et D($\frac{23}{12}$).



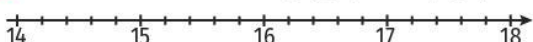
35 A($\frac{1}{8}$), B($\frac{1}{4}$), C($\frac{3}{2}$) et D($\frac{5}{4}$).



36 A($\frac{2}{5}$), B($\frac{8}{5}$), C($\frac{18}{10}$) et D($\frac{8}{10}$).



37 A(17,4), B(14,8), C($\frac{168}{10}$) et D($\frac{86}{5}$).



38 Copie d'élève

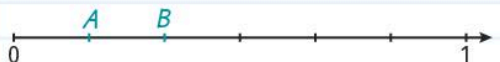


Le professeur de Sami lui demande de placer les points A($\frac{1}{6}$) et B($\frac{2}{3}$) sur la demi-droite graduée ci-dessous.



Voici la réponse que propose Sami.

Comme le numérateur de l'abscisse du point A est 1, on compte 1 graduation.
Comme le numérateur de l'abscisse du point B est 2, on compte 2 graduations.
On obtient donc :



Quelle erreur a-t-il commise ? Proposer une correction de l'exercice.

39 Un concert en plein air est organisé dans un parc. Cinq stands sont installés le long de l'allée principale pour proposer des rafraîchissements aux spectateurs. Chaque stand est numéroté et éloigné des autres de la façon suivante :

- entre le stand A et le stand B : 10 m ;
- entre le stand B et le stand C : 15 m ;
- entre le stand C et le stand D : 8 m ;
- entre le stand D et le stand E : 12 m.

On souhaite schématiser la position des stands. Construire une demi-droite graduée avec une graduation adéquate et placer les points A, B, C, D et E dans cet ordre pour que les distances soient respectées.



40 Alix et Béa font une course. Alix a déjà couru $\frac{7}{9}$ de la distance totale et Béa $\frac{2}{3}$ de la distance totale.

1. Placer la position de chaque coureuse sur une même demi-droite graduée.
2. Laquelle devance l'autre ? Justifier.

41 En France, on utilise le degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$) pour mesurer la température. Aux États-Unis, on utilise le degré Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).

On considère le thermomètre ci-contre qui permet de connaître la température actuelle dans les deux unités. La hauteur du liquide détermine la température.

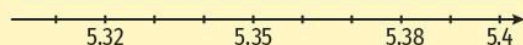
1. À quel écart de température correspond une graduation dans la partie $^{\circ}\text{C}$? Et dans la partie $^{\circ}\text{F}$?
2. Donner la température affichée par le thermomètre dans chacune des deux unités.
3. À quelle température en $^{\circ}\text{F}$ correspond 0°C ? 10°C ? 50°C ?



Applications

À L'ORAL

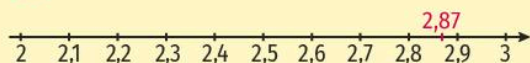
42 En utilisant les quatre nombres placés sur la demi-droite graduée ci-dessous, donner trois encadrements possibles.



43 Donner des valeurs possibles pour les abscisses de A et B.



44 Arrondir 2,87 à l'unité, puis au dixième.



45 À l'aide de la demi-droite graduée ci-dessous, déterminer les encadrements demandés.



1. Encadrement de 65,17 au dixième près.
2. Encadrement de 65,123 au dixième près.
3. Encadrement de 65,098 au centième près.
4. Encadrement de 65,147 au centième près.

46 À l'aide d'une demi-droite graduée, encadrer les nombres suivants entre deux nombres entiers consécutifs.

1. 16,7
2. 127,8
3. 5,61
4. 461,44

47 Générateur d'exercices



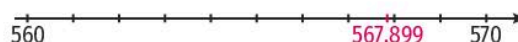
À l'aide de la demi-droite graduée, encadrer les nombres suivants au dixième près.

1. 3,72
2. 47,89
3. 135
4. 897 563,14

48 Copie d'élève



L'enseignante de Mattéo lui demande d'encadrer à la dizaine près le nombre 567,899 à l'aide de la demi-droite graduée suivante.



Voici la réponse de Mattéo.

Comme $567,899 \approx 568$
et que $567 < 568 < 569$
alors $567 < 567,899 < 569$.

Analyser son erreur et proposer une correction.

49 Dans certains avions, la vitesse est donnée en nœud dans un cadran circulaire comme dans l'image ci-contre.



1. Donner une raison pour laquelle il est plus facile d'utiliser un cadran circulaire plutôt qu'une demi-droite graduée.
2. Pourquoi peut-on dire que la vitesse actuelle de l'avion est comprise entre 100 et 120 nœuds ?

50 En s'aidant d'une demi-droite graduée, encadrer les fractions suivantes par deux entiers consécutifs.

1. $\frac{3}{2}$
2. $\frac{35}{10}$
3. $\frac{9}{4}$

51 En s'aidant d'une demi-droite graduée, encadrer les fractions suivantes par deux entiers consécutifs.

1. $\frac{3}{7}$ 2. $\frac{11}{4}$ 3. $\frac{230}{140}$

Pour les exercices 52 à 54, on pourra éventuellement s'aider d'une demi-droite graduée.

52 Intercaler un nombre décimal entre les deux nombres donnés.

1. 65,4 et 70. 2. 2,4 et 2,5.
3. 148,7 et 151,2. 4. 0,5 et 0,501.

53 Intercaler une fraction entre les deux nombres donnés.

1. $\frac{5}{2}$ et $\frac{11}{2}$. 2. $\frac{2}{3}$ et $\frac{5}{3}$.
3. $\frac{11}{8}$ et $\frac{17}{8}$. 4. $\frac{13}{20}$ et $\frac{53}{20}$.

54 Intercaler un nombre entier entre les deux nombres donnés.

1. $\frac{5}{2}$ et $\frac{11}{2}$. 2. $\frac{2}{3}$ et $\frac{5}{3}$.
3. $\frac{11}{8}$ et $\frac{17}{8}$. 4. $\frac{13}{20}$ et $\frac{53}{20}$.

55 Dans chacun des cas, donner le nombre situé au milieu des deux nombres donnés.

1. 9 et 10. 2. 4 et 4,2.
3. 10,3 et 10,4. 4. 65,54 et 65,55.

56 Dans chacun des cas, donner le nombre situé au milieu des deux nombres donnés.

1. 14,543 et 14,544. 2. 698,455 et 698,455 2.
3. 0 et 0,001. 4. 1,55 et 1,550.

57 En s'aidant d'une demi-droite graduée, arrondir les nombres suivants au dixième près.

1. 203,606 2. 330,207
3. 180,068 6 4. 229,812 22
5. 430,697 1 6. 430,611 1

58 1. Anton utilise sa calculatrice pour calculer $46 \div 7$.

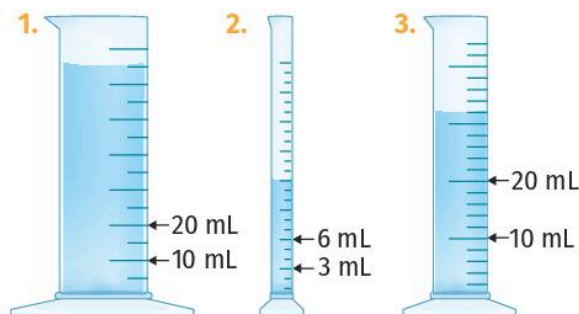
46 ÷ 7
6,5714286

Arrondir le résultat obtenu à l'unité, puis au dixième, au centième et au millièm.

2. Lorsque Anton calcule $2 \div 3$ à la calculatrice, il constate qu'il n'y a que des 6 dans la partie décimale sauf le dernier chiffre. Comment expliquer cela ?

2 ÷ 3
0,6666667

59 Dans chacun des cas, donner la quantité de liquide présent dans l'éprouvette le plus précisément possible.



60 Dans chacun des cas, construire une demi-droite graduée et colorer la partie qui représente tous les nombres vérifiant les conditions données.

1. L'arrondi à l'unité est 27, l'arrondi au dixième est 26,7 et l'arrondi au centième est 26,74.
2. L'arrondi à l'unité est 4, l'arrondi au dixième est 3,8 et l'arrondi au centième est 3,8.

61 En faisant ses courses, Ha-Yoon cherche à calculer le prix total de son panier à l'euro près. Elle pense alors : « Je n'ai qu'à arrondir le prix de tous les articles à l'euro près et les additionner. »

Ha-Yoon a-t-elle raison ?

62 ★★☆☆

Sur une demi-droite graduée en année ayant pour origine votre année de naissance, placez des événements personnels (entrée en maternelle, entrée au collège, etc.) puis indiquez certains événements futurs.

63 ★★☆☆

Sur une demi-droite graduée, représenter les événements historiques suivants en arrondissant les années à la dizaine.

- 1792 : fin du règne de Louis XVI.
- 1870 : début de la III^e République.
- 1958 : début de la V^e République.



Pichot, *Proclamation de la République, 1870*, carte postale illustrée, collection du Petit Parisien illustré

64 ★★☆☆

1. Tracer une demi-droite graduée et y placer les points suivants :

A(5,2), B(4,3), C(6,4) et D(5,5).

2. Placer un point E entre A et D puis donner son abscisse.

65 ★★☆☆

Dans chacun des cas, en combien de graduations est-il judicieux de partager l'unité lorsque l'on veut placer les points suivants ? Justifier.

1. A(0,7), B(1,4) et C(2).
2. A(0,25), B(2,75) et C(1,5).
3. A($\frac{1}{13}$), B($\frac{7}{13}$) et C($\frac{12}{13}$).

66 ★★☆☆

Une grenouille se déplace sur la demi-droite graduée ci-dessous en suivant les instructions ci-après.



Quand est pressée, avancer de 2 graduations.

Quand est pressée, reculer de 1 graduation.

On appuie successivement sur ces touches.



1. Reproduire la demi-droite graduée et indiquer par le point A la position de la grenouille à l'arrivée.

2. On suppose que l'abscisse de la position de départ de la grenouille est 0,3. Quelle est l'abscisse de sa position d'arrivée ?

Et lorsque l'abscisse de départ est $\frac{3}{5}$?

3. Indiquer une succession minimale de touches permettant à la grenouille de retourner à sa position initiale depuis A.

67 ★★☆☆

Dans un projet de jardinage écologique, des élèves de sixième s'occupent de différents arbres. Les hauteurs suivantes ont été mesurées.

Hêtre : 2,5 dam ; chêne : 3,1 dam ; peuplier : 1,8 dam ; saule : 2,9 dam ; bouleau : 2,2 dam.

1. Placer ces hauteurs sur une demi-droite graduée verticale.

2. À l'aide de la demi-droite graduée construite, classer ces arbres dans l'ordre décroissant de leur hauteur.

3. Les élèves veulent planter un sixième arbre qui doit être plus grand que le peuplier mais plus petit que le saule. Ils ont le choix entre un magnolia de 1,1 dam, un noyer de 2,4 dam ou un ginkgo de 1,6 dam. Placer chacun de ces arbres sur la demi-droite graduée. Lequel doivent-ils choisir ?

68 ★★☆☆

On rappelle que $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$.

Dans une étude sur la consommation d'énergie des appareils électriques, des élèves ont relevé les puissances en kilowatt (kW) des différents appareils d'une maison.

Voici les mesures relevées : 0,36 kW, 1,94 kW, 2,72 kW, 0,89 kW et 1,55 kW.

1. Convertir ces mesures de puissance en watt.
2. Placer ces points sur une demi-droite graduée avec une échelle adaptée.
3. Arrondir chaque mesure de puissance à la centaine de watts près.

69 ★★☆☆

Voici les résultats d'une analyse sanguine réalisée dans un laboratoire.

Les valeurs de référence sont indiquées entre parenthèses.

Pour que les résultats soient corrects, la valeur mesurée doit être intercalée entre les valeurs de référence.

Hématologie

Numération globulaire

Globules blancs 9,46 giga/L
(3,80 à 11,0)

Globules rouges 4,52 téra/L
(3,80 à 5,90)

Hémoglobine 106,0 g/L
(115,0 à 175,0)

Numération plaquettaire 404 giga/L
(150 à 445)

1. a. Quelles sont les valeurs de référence pour la quantité de globules rouges ?
b. Construire une demi-droite graduée avec une échelle adaptée pour indiquer les valeurs de référence pour la quantité de globules rouges.
c. Placer approximativement la valeur de globules rouges mesurée lors de cette analyse sanguine.
d. Que peut-on en conclure ?
2. Procéder de la même façon pour chacun des autres résultats.
3. Ces analyses présentent-elles une anomalie ? Justifier.

CLUB DE MATHS

70 En combien de graduations est-il judicieux de partager l'unité lorsque l'on veut placer précisément les points suivants sur la même demi-droite graduée ? Justifier.

$A(\frac{1}{2})$, $B(\frac{1}{3})$, $C(\frac{1}{4})$ et $D(\frac{1}{5})$.

71 Quatre lapins sont positionnés aux points A, B, C et D comme indiqué ci-dessous. Ils partent au même moment et à la même vitesse vers la carotte la plus proche. Dès qu'un lapin attrape une carotte, il repart vers la suivante la plus proche.



Quel lapin attrapera deux carottes ?



J'explique le cours

✓ Je sais partager une demi-droite avec des graduations.

- Explique comment placer un nombre décimal sur une droite graduée. Donne quelques exemples.
- Explique comment placer une fraction sur une droite graduée. Donne quelques exemples.
- À partir d'un exemple, explique comment déterminer la valeur d'une graduation sur une demi-droite donnée.

✓ Je sais utiliser une demi-droite pour comparer ou arrondir des nombres.

- Explique comment encadrer un nombre décimal entre deux nombres entiers en utilisant une demi-droite graduée. Donne quelques exemples.
- Explique comment trouver l'arrondi d'un nombre décimal à l'unité près puis au dixième près en utilisant une demi-droite graduée. Donne quelques exemples.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 96 et refais les exercices 24, 26, 27, 33 et 46.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

1. Tracer une demi-droite graduée entre 0 et 2 avec une graduation de 0,1.
2. Placer le point A d'abscisse 1,6 sur cette demi-droite et le point B d'abscisse $\frac{2}{5}$.
3. Déterminer un arrondi du nombre 1,6 à l'unité près.
4. Déterminer un classement des nombres 0 ; 1 ; 2 ; 1,6 et $\frac{2}{5}$ dans l'ordre croissant.

COPIE 1

1. et 2.

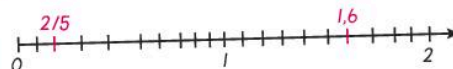


3. $1,6 \approx 1$

4. $0 < B < 1 < A < 2$

COPIE 2

1. et 2. Je dessine la demi-droite graduée.



3. 1,6 est plus proche de 2 que de 1.

4. $0 < \frac{2}{5} < 1 < 1,6 < 2$



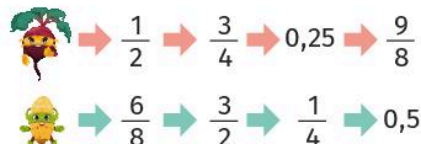
La forêt de Droitegradua

Travailler
autrement

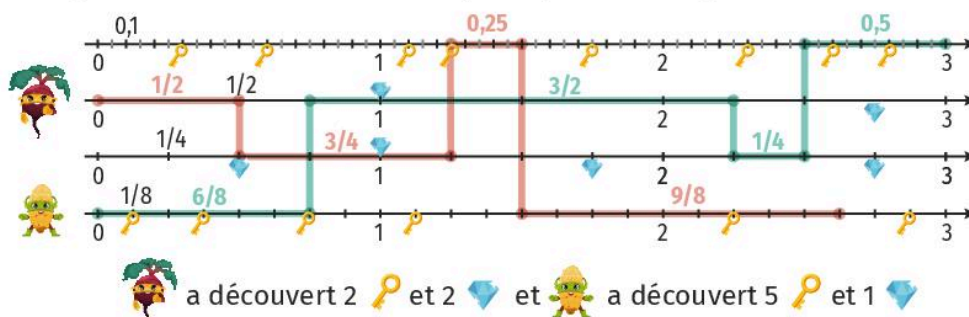
La forêt de Droitegradua renferme de nombreux trésors. Des personnages s'y aventurent à la recherche d'objets magiques et mystérieux. Le défi consiste à suivre le parcours de plusieurs aventuriers et à découvrir les trésors qu'ils ont trouvés.

Pour chaque défi, les distances sont données sous forme de fractions ou de nombres décimaux. Il faut les reporter sur les demi-droites adaptées pour représenter le cheminement de chaque aventurier.

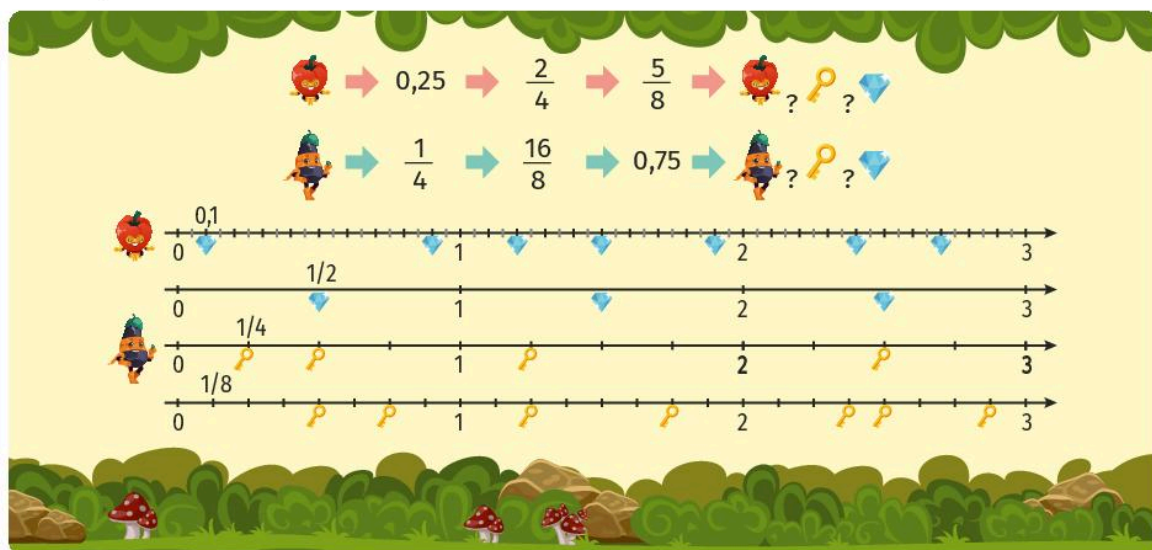
Exemple



Pour savoir quels trésors ont été découverts, on représente les parcours sur des demi-droites.



Voici le premier défi à résoudre.



D'autres défis sont téléchargeables sur LLS.fr/M6Droitegradua





Objectifs du chapitre

- Additionner et soustraire des nombres décimaux.
- Comprendre le sens de la multiplication de deux nombres décimaux.
- Résoudre des problèmes mettant en jeu différentes opérations.

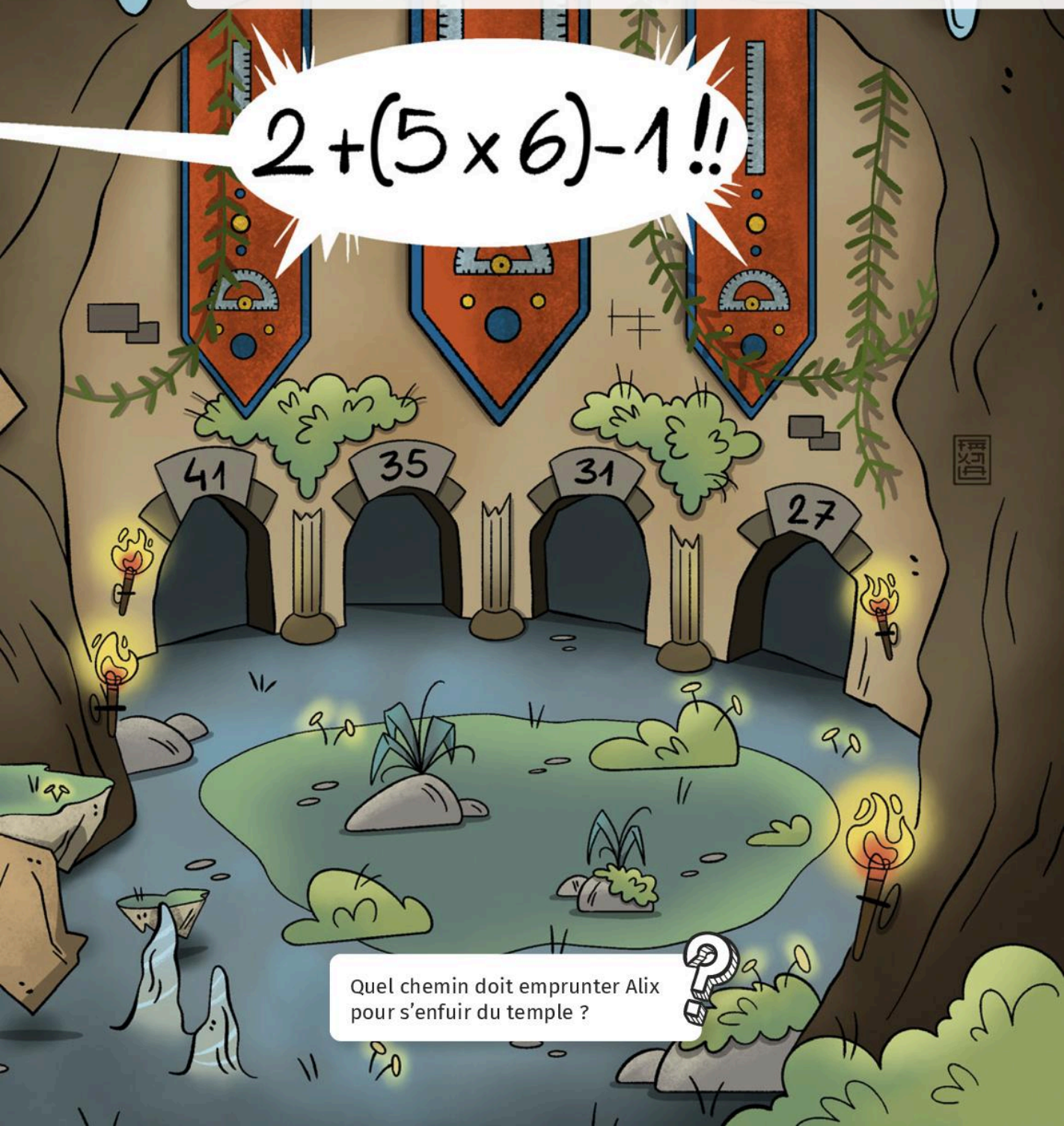
POUR DÉMARRER

- 1 Comment s'appelle le résultat d'une addition ? D'une soustraction ? D'une multiplication ?
- 2 Calculer $125 + 94$.
- 3 Calculer $56\,784 + 236 + 8\,970$.
- 4 Calculer $58,79 + 3,14$.
- 5 Calculer $5\,372 - 2\,039$.
- 6 Calculer $65,41 - 26,48$.
- 7 Calculer 245×17 en posant la multiplication.

Addition, soustraction, multiplication

6

$$2 + (5 \times 6) - 1!!$$



Quel chemin doit emprunter Alix
pour s'enfuir du temple ?



HISTOIRE DES MATHS

Les instruments de calcul

Les plus vieux instruments de calcul sont probablement les doigts de la main. Pour simplifier et accélérer les calculs, des outils ont été spécifiquement fabriqués. Les bouliers, par exemple, permettent de calculer plus rapidement. On peut y faire des additions, des soustractions et même des multiplications.

Ces premiers instruments demandent cependant encore des connaissances mathématiques spécifiques pour les utiliser. Il faut attendre les calculatrices pour que les calculs soient automatisés. C'est en 1645 que Blaise Pascal, mathématicien français, crée la première calculatrice : la pascaline.



Une pascaline datant de 1645.



Faire des recherches pour expliquer comment effectuer l'opération $46 + 27$ à l'aide de la pascaline.

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

« À quelle heure dois-je prendre le bus pour arriver à l'heure ? » « Combien d'argent dois-je apporter au minimum si je veux acheter deux baguettes ? » « Combien de livres un collègue doit-il acheter pour fournir tous les élèves dans toutes les matières ? »

Pour répondre à ces questions, il faut effectuer des opérations sur les nombres. Heureusement, on peut parfois être aidé de machines, comme lors d'un passage en caisse qui va automatiquement calculer le montant total à payer.

MAGASIN LLS LYON (PRIX À L'UNITÉ)	
X2 PAIN COMPLET	2.36
X4 POIVRON VERT	0.98
X3 FROM. RÂPÉ 79G	0.80
X2 JUS D'ORANGE	2.39
MERCI POUR VOTRE CONFIANCE !	



Quel est le montant total des courses illustrées par le ticket de caisse ci-dessus ?



Activité 1 Multiplier des nombres décimaux

On souhaite connaître l'aire en m^2 d'un rectangle de longueur 7,3 m et de largeur 3,8 m.

1. Expliquer pourquoi l'opération $7,3 \times 3,8$ donne le résultat cherché.
2. a. Convertir 7,3 m et 3,8 m en dm.
b. Effectuer le produit des deux nombres obtenus. Que représente le résultat ?
3. En déduire le résultat de $7,3 \times 3,8$.

Bilan : Expliquer une procédure permettant de calculer le produit de deux nombres décimaux.

Activité 2 Multiplier par 0,5

Julien, Amélie et Oliver sont au supermarché. Dans leur portemonnaie, ils n'ont que des pièces de 50 centimes.

1. Combien d'euros vaut une pièce de 50 centimes ?
2. a. Julien achète un livre à 10 €. De combien de pièces de 50 centimes aura-t-il besoin pour payer ?
b. Recopier et compléter alors l'égalité suivante : $10 = 0,5 \times \dots$
3. a. Amélie achète un jeu à 17,50 €. De combien de pièces de 50 centimes aura-t-elle besoin pour payer ?
b. Recopier et compléter alors l'égalité suivante : $17,5 = 0,5 \times \dots$
4. a. Oliver a 23 pièces de 50 centimes. Combien d'argent possède-t-il ?
b. Recopier et compléter alors l'égalité suivante : $23 \times 0,5 = \dots$



Bilan : À quelle autre opération correspond la multiplication d'un nombre par 0,5 ?

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Utiliser un glisse-nombre pour multiplier par 0,1 ; 0,01 ...

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°6, téléchargeable sur LLS.fr/M6Manipulation6.

1. On souhaite calculer $25,6 \times 0,1$. Dans cette activité, on utilise un glisse-nombre.
 - On glisse la feuille de papier orange dans le glisse-nombre et on écrit le nombre 25,6 sur ce papier en respectant le rang de chacun des chiffres du nombre.
 - 0,1 est égal à un dixième donc on décale chacun des chiffres d'un rang vers la droite en faisant glisser la bande orange dans le glisse-nombre (le chiffre 5 est maintenant placé dans la colonne des dixièmes).
 - On lit le résultat obtenu : $25,6 \times 0,1 = 2,56$.
2. Effectuer les opérations suivantes.
a. $173 \times 0,1$ b. $98,12 \times 0,01$ c. $2 \times 0,001$ d. $100 \times 0,01$ e. $0,1 \times 0,1$

Bilan : Comment calculer le produit d'un nombre décimal par 0,1 ; 0,01 et 0,001 ?



1 Généralités

Définitions

Le résultat d'une addition s'appelle une **somme**. Le résultat d'une soustraction s'appelle une **différence**. Le résultat d'une multiplication s'appelle un **produit**.

Les nombres que l'on ajoute ou que l'on soustrait s'appellent des **termes**.

Les nombres que l'on multiplie s'appellent des **facteurs**.

Exemples

1. $10 + 62,4 + 12,7 = 85,1$ est une somme dont les trois termes sont 10 ; 62,4 et 12,7.

2. $2 \times 2,1 = 4,2$ est un produit dont les deux facteurs sont 2 et 2,1.

Propriété

On peut changer l'ordre des termes dans une addition sans en changer le résultat.

On peut changer l'ordre des facteurs dans une multiplication sans en changer le résultat.

On dit que l'addition et la multiplication sont **commutatives**.

Exemples : $62,4 + 12,7 = 12,7 + 62,4$ et $2 \times 2,1 = 2,1 \times 2$

Remarque : Attention, ceci est faux pour les termes d'une soustraction. Par exemple, $100 - 75 = 25$ mais $75 - 100$ donne un nombre négatif (les nombres négatifs seront vus en classe de cinquième).

Propriété

Lorsqu'un calcul ne présente que des additions ou que des multiplications, on peut regrouper les termes (ou les facteurs) à l'aide de parenthèses sans modifier le résultat du calcul. On dit que l'addition et la multiplication sont **associatives**.

Remarque : Les calculs entre parenthèses sont ceux à effectuer en premier.

Exemples

1. $14 + 0,1 + 0,9 = 14 + (0,1 + 0,9) = 14 + 1 = 15$

2. $(4,3 \times 2) \times 5 = 4,3 \times (2 \times 5) = 4,3 \times 10 = 43$

Remarque : Changer l'ordre des termes dans une addition ou des facteurs dans une multiplication peut permettre de faire les calculs plus rapidement. On cherche à repérer des termes ou des facteurs qui s'associent bien ensemble, comme $4 \times 25 = 100$.

Exemples

1. $2,5 + 4,3 + 1,5 + 2,7 = (2,5 + 1,5) + (4,3 + 2,7)$
 $= 4 + 7$
 $= 11$

2. $4 \times 2 \times 25 \times 8 = (4 \times 25) \times (2 \times 8)$
 $= 100 \times 16$
 $= 1600$



2 Propriétés sur les opérations

Propriétés

1. Multiplier un nombre $\bullet$ par 0,1 revient à en prendre un dixième donc à le diviser par 10. On a donc $\bullet \times 0,1 = \bullet \div 10$.
2. Multiplier un nombre $\bullet$ par 0,01 revient à en prendre un centième donc à le diviser par 100. On a donc $\bullet \times 0,01 = \bullet \div 100$.
3. Multiplier un nombre $\bullet$ par 0,001 revient à en prendre un millièmè donc à le diviser par 1 000. On a donc $\bullet \times 0,001 = \bullet \div 1000$.
4. Multiplier un nombre $\bullet$ par 0,5 revient à le diviser par 2. On a donc $\bullet \times 0,5 = \bullet \div 2$.
5. Multiplier un nombre $\bullet$ par 4 revient à le multiplier par 2 deux fois de suite. On a donc $\bullet \times 4 = \bullet \times 2 \times 2$.
6. Multiplier un nombre $\bullet$ par 5 revient à le multiplier par 10 puis à le diviser par 2. On a donc $\bullet \times 5 = \bullet \times 10 \div 2$.
7. Multiplier un nombre $\bullet$ par 25 revient à le multiplier par 100 puis à le diviser par 4. On a donc $\bullet \times 25 = \bullet \times 100 \div 4$.

Exemples

1. $73 \times 0,1 = 73 \div 10 = 7,3$
2. $13 \times 0,01 = 13 \div 100 = 0,13$
3. $0,001 \times 27,4 = 27,4 \times 0,001 = 27,4 \div 1000 = 0,0274$
4. $0,5 \times 642 = 642 \times 0,5 = 642 \div 2 = 321$
5. $7,5 \times 4 = 7,5 \times 2 \times 2 = 15 \times 2 = 30$
6. $45 \times 5 = 45 \times 10 \div 2 = 450 \div 2 = 225$
7. $1,6 \times 25 = 1,6 \times 100 \div 4 = 160 \div 4 = 40$

Remarque : On peut également décomposer les nombres décimaux pour que le calcul soit plus simple à effectuer.

Exemples

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. $7 \times 0,8 = 7 \times (8 \times 0,1)$
$= (7 \times 8) \times 0,1$
$= 56 \times 0,1$
$= 5,6$ | <ol style="list-style-type: none">2. $0,07 \times 0,8 = (0,01 \times 7) \times 0,8$
$= 0,01 \times (7 \times 0,8)$
$= 0,01 \times 5,6$ (d'après l'exemple 1.)
$= 0,056$ |
|---|---|

Remarques :

- Multiplier ne signifie pas toujours « rendre plus grand ».
- Dans ce chapitre, il est essentiel de connaître par cœur les tables d'addition et de multiplication.
- Il est toujours utile de contrôler son résultat à l'aide des ordres de grandeur.

Exemple :

Un ordre de grandeur de 25,8 est 25 et un ordre de grandeur de 3,72 est 4.
Ainsi, $25,8 \times 3,72 \approx 25 \times 4$, soit environ 100.



Multiplier un nombre par 0,1 ; 0,01 ou 0,001

8 Énoncé

Effectuer les calculs suivants.

1. $0,1 \times 45$

2. $1280 \times 0,1$

3. $3,45 \times 0,1$

4. $0,01 \times 320$

5. $12,78 \times 0,01$

6. $0,001 \times 560$

Solution commentée

1. $0,1 \times 45 = 45 \times 0,1 = 45 \div 10 = 4,5$

2. $1280 \times 0,1 = 1280 \div 10 = 128$

3. $3,45 \times 0,1 = 3,45 \div 10 = 0,345$

4. $0,01 \times 320 = 320 \times 0,01 = 320 \div 100 = 3,2$

5. $12,78 \times 0,01 = 12,78 \div 100 = 0,1278$

6. $0,001 \times 560 = 560 \times 0,001 = 560 \div 1000 = 0,56$

Rappel : Dans un produit, on peut changer l'ordre des facteurs.

1. 2. 3. Multiplier un nombre par 0,1 revient à prendre un dixième de ce nombre, donc à le diviser par 10.

4. 5. Multiplier un nombre par 0,01 revient à prendre un centième de ce nombre, donc à le diviser par 100.

6. Multiplier un nombre par 0,001 revient à prendre un millième de ce nombre, donc à le diviser par 1 000.

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode11

À MON TOUR

9 Générateur d'exercices



Effectuer les calculs suivants.

1. $7 \times 0,1$

2. $0,1 \times 15$

3. $32 \times 0,1$

10 Effectuer les calculs suivants.

1. $0,1 \times 58$

2. $124 \times 0,1$

3. $0,1 \times 300$

11 Compléter les calculs suivants.

1. $\dots \times 0,1 = 0,37$

2. $\dots \times 0,1 = 1,25$

3. $\dots \times 0,1 = 56,9$

4. $\dots \times 0,1 = 7$

12 Effectuer les calculs suivants.

1. $8 \times 0,01$

2. $0,01 \times 22$

3. $47 \times 0,01$

13 Effectuer les calculs suivants.

1. $0,01 \times 91$

2. $136 \times 0,01$

3. $0,01 \times 205$

14 Compléter les calculs suivants.

1. $\dots \times 0,01 = 8,2$

2. $0,01 \times \dots = 3,46$

15 Compléter les calculs suivants.

1. $\dots \times 0,01 = 46,2$

2. $\dots \times 0,01 = 0,018$

3. $\dots \times 0,01 = 2970$

4. $\dots \times 0,01 = 7,05$

16 Compléter les calculs suivants.

1. $0,01 \times \dots = 5,4$

2. $\dots \times 0,01 = 0,006534$

3. $0,01 \times \dots = 0,01$

4. $\dots \times 0,01 = 12$

17 Effectuer les calculs suivants.

1. $12 \times 0,001$

2. $0,001 \times 36$

3. $59 \times 0,001$

18 Effectuer les calculs suivants.

1. $0,001 \times 84$

2. $150 \times 0,001$

3. $0,001 \times 210$

19 Compléter les calculs suivants.

1. $\dots \times 0,001 = 5,7689$

2. $\dots \times 0,001 = 123987$

20 Compléter les calculs suivants.

1. $0,001 \times \dots = 72,6$

2. $\dots \times 0,001 = 0,006$



Multiplier deux nombres décimaux

21 Énoncé

Poser et effectuer l'opération $13,3 \times 7,21$.

Solution commentée

On décompose les facteurs pour faire apparaître des nombres entiers.

$$\begin{aligned} 13,3 \times 7,21 &= (133 \times 0,1) \times (721 \times 0,01) \\ &= (133 \times 721) \times (0,1 \times 0,01) \end{aligned}$$

On pose
l'opération

0,001

$$\begin{array}{r} 133 \\ \times 721 \\ \hline 133 \\ + 2660 \\ + 93100 \\ \hline 95893 \end{array}$$

On a donc : $13,3 \times 7,21 = 95\,893 \times 0,001 = 95,893$.

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode12

À MON TOUR

22 Poser et effectuer la multiplication 74×21 .

23 Poser et effectuer la multiplication 898×3 .

24 Poser et effectuer la multiplication 1350×74 .

25 Sachant que $157 \times 36 = 5\,652$, donner le résultat des multiplications suivantes.

1. $15,7 \times 36$

2. $157 \times 3,6$

3. $1,57 \times 3,6$

4. $0,157 \times 36$

26 Sachant que $1011 \times 732 = 740\,052$, donner le résultat des multiplications suivantes.

1. $10,11 \times 73,2$

2. $1,011 \times 7,32$

3. $101,1 \times 0,732$

4. $10,11 \times 732$

27 Poser et effectuer la multiplication $15,2 \times 12$.

28 Poser et effectuer la multiplication $101,1 \times 32$.

29 Poser et effectuer la multiplication $1589 \times 2,21$.

30 Générateur d'exercices



Poser et effectuer la multiplication $158,77 \times 36,74$.

31 Poser et effectuer le produit de 63,56 et 4,23.

32 Donner les étapes pour effectuer les calculs suivants.

1. $1,2 \times 3,4 \times 5,6$

2. $12,78 \times 4,3 \times 5$

Parcours 1 : 38, 45, 50, 61, 71, 85, 87 et 97.

Parcours 2 : 42, 49, 64, 66, 79 et 92.

Parcours 3 : 44, 48, 68, 75, 82 et 95.

Généralités

À L'ORAL

33 Déterminer les résultats suivants.

1. La somme de 7 et de 11,3.
2. La différence entre 25 et 10.
3. Le produit de 25 par 3.

34 Compléter les égalités suivantes avec le symbole opératoire qui convient.

1. $26 \dots 4 = 30$
2. $26 \dots 4 = 104$
3. $26 \dots 4 = 22$
4. $13 \dots 12 = 1$
5. $13 \dots 12 = 25$
6. $13 \dots 12 = 156$

35 Compléter les phrases avec les mots suivants : la somme, la différence, le produit, termes, facteurs.

1. Dans l'opération $875 - 96 = 779$, le nombre 779 est ... des ... 875 et 96.
2. Dans l'opération $71,5 \times 23 = 1644,5$, le nombre 1644,5 est ... des ... 71,5 et 23.
3. Dans l'opération $64,5 - 41,23 = 23,27$, le nombre 23,27 est ... des ... 64,5 et 41,23.

36 Recopier et compléter les phrases suivantes.

1. Le nombre 50 est ... de 25 et 2.
2. Le nombre 75 est ... de 50 et 25.
3. Le nombre 30 est ... de 40 et 10.
4. $13 + 2,5$ est ... dont les ... sont 13 et 2,5.
5. $14 \times 2,3$ est ... dont les ... sont 14 et 2,3.
6. $89,7 - 17,2$ est ... dont les ... sont 89,7 et 17,2.

37 Traduire les calculs suivants par une phrase.

1. $47,8 \times 96$
2. $968,5 - 100$
3. $45,6 + 98$

38 Poser et effectuer les calculs suivants.

1. $342 + 567$
2. $1\,612 + 7\,841$
3. $4\,789 + 3\,523$
4. $2\,910 + 2\,369$

39 Générateur d'exercices



Poser et effectuer les calculs suivants.

1. $293,7 + 468,4$
2. $1\,722 + 494,21$
3. $777,68 + 1\,456,128$
4. $637,126 + 12,984$

40 Poser et effectuer les calculs suivants.

1. $614,17 + 272,45 + 3\,456,128$
2. $1\,987,656 + 245,337 + 1,24$
3. $0,687 + 4,965 + 8,667 + 0,777$

41 En regroupant astucieusement les termes, calculer les sommes suivantes.

1. $0,5 + 1,2 + 2,3 + 0,4$
2. $3,5 + 2,8 + 1,5 + 0,2$
3. $1,25 + 3,75 + 0,5 + 4$
4. $5,6 + 2,4 + 1,3 + 0,7$

42 En regroupant astucieusement les termes, calculer les sommes suivantes.

1. $1,1 + 2,9 + 0,5 + 3,5$
2. $0,3 + 1,4 + 0,6 + 2,7$
3. $0,9 + 2,1 + 3,5 + 0,5$
4. $4,1 + 1,4 + 0,8 + 3,2$

43 Poser et effectuer les calculs suivants.

1. $725 - 453$
2. $8\,789 - 1\,123$
3. $841 - 463$
4. $1\,072 - 896$

44 Poser et effectuer les calculs suivants.

1. $468,4 - 293,7$
2. $1\,722 - 494,21$
3. $637,126 - 12,984$
4. $3\,456,128 - 777,68$
5. $10,042 - 5,6$
6. $28 - 0,673$

45 En regroupant astucieusement les facteurs, calculer les produits suivants.

1. $2 \times 3 \times 4 \times 5$
2. $5 \times 8 \times 4 \times 2$
3. $9 \times 3 \times 2 \times 5$
4. $4 \times 6 \times 2 \times 5$
5. $3 \times 5 \times 4 \times 5$
6. $8 \times 2 \times 7 \times 5$

46 En regroupant astucieusement les facteurs, calculer les produits suivants.

1. $3 \times 5 \times 8 \times 2$
2. $10 \times 2 \times 3 \times 4$
3. $7 \times 6 \times 1 \times 5$
4. $11 \times 5 \times 4 \times 2$
5. $12 \times 5 \times 2 \times 3$
6. $2 \times 87 \times 5$

47 Pour chacun des calculs suivants, déterminer le résultat parmi les propositions.

1. $84 \times 18 =$
 a 1512 b 66 c 102
2. $92,36 + 22,94 =$
 a 2 118,738 4 b 69,42 c 115,3
3. $403,272 - 271,4 =$
 a 674,672 b 400,558 c 131,872

Exercice inversé

- 48** 1. Donner quatre termes, tous différents, dont la somme est égale à 56,2.
2. Donner six termes, tous différents, dont la somme est égale à 124,56.
3. Donner deux termes dont la différence est égale à 47,4.
4. Donner trois facteurs, tous différents, dont le produit est égal à 26.
5. Donner quatre facteurs, tous différents, dont le produit est égal à 36,4.

49 Puisque $19,76 \approx 20$ et $31,28 \approx 30$, alors $19,76 + 31,28 \approx 20 + 30$ donc un ordre de grandeur de $19,76 + 31,28$ est 50.

1. Donner un ordre de grandeur du résultat de $19,76 \times 31,28$.
2. Donner un ordre de grandeur du résultat des opérations suivantes.
 a. $37,82 + 11,75$
 b. $37,82 - 11,75$
 c. $37,82 \times 11,75$

50 Voici l'addition de quatre amis au restaurant π -za. Calculer un ordre de grandeur du prix du repas.



Table n° 12
Nombre de couverts : 4

1 × Campagnarde	10,20 €
1 × Royale	9,80 €
1 × 4 fromages	11,40 €
1 × Saumon	13,50 €

51 Calculer le périmètre d'un carré de côté 17,5 cm.

52 Calculer le périmètre d'un carré de côté 47,24 hm.

53 Écrire puis effectuer les opérations suivantes.

1. La somme des dix premiers entiers non nuls.
2. La différence entre le produit de 3,5 par 12 et la somme de 3,5 et 12.
3. Le produit de la différence entre 7,9 et 3,02 par 14,78.

54 Écrire puis effectuer les opérations suivantes.

1. La somme du produit de 18,2 par 10 et de 6.
2. La différence entre la somme de 32,9 et de 6,7 et la somme de 15,3 et de 4,5.
3. La somme de la différence entre 32,9 et 6,7 et de la différence entre 15,3 et 4,5.

55 Écrire le programme de calcul suivant en une seule ligne.

- Faire la somme de 3 et 3,5 ;
- Retrancher 4 ;
- Faire le produit du résultat par 9,02.

56 Écrire le programme de calcul suivant en une seule ligne.

- Faire la différence entre 12,4 et 3,8 ;
- Faire la somme de 12,4 et 7,6 ;
- Faire le produit des résultats précédents.

Propriétés sur les opérations

À L'ORAL

57 On souhaite calculer $863,7 \times 0,01$.

1. Quel est le chiffre des unités de $863,7$?
2. Compléter les phrases suivantes.
 - Multiplier $863,7$ par $0,01$, c'est trouver un nombre ... fois plus ... que $863,7$.
 - Le chiffre des unités de $863,7$ devient alors le chiffre des ... et donc $863,7 \times 0,01 = \dots$

58 On souhaite calculer $17,42 \times 0,1$.

1. Quel est le chiffre des unités de $17,42$?
2. Compléter les phrases suivantes.
 - Multiplier $17,42$ par $0,1$, c'est trouver un nombre ... fois plus ... que $17,42$.
 - Le chiffre des unités de $17,42$ devient alors le chiffre des ... et donc $17,42 \times 0,1 = \dots$

59 On souhaite calculer $0,34 \times 0,001$.

1. Quel est le chiffre des unités de $0,34$?
2. Compléter les phrases suivantes.
 - Multiplier $0,34$ par $0,001$, c'est trouver un nombre ... fois plus ... que $0,34$.
 - Le chiffre des unités de $0,34$ devient alors le chiffre des ... et donc $0,34 \times 0,001 = \dots$

60 Effectuer les opérations suivantes.

1. 48×10
2. 896×100
3. 8×1000
4. 123×10

61 Effectuer les produits suivants.

1. $15,7 \times 100$
2. $8,96 \times 1000$
3. $0,056 \times 100$
4. $0,14 \times 10$

62 Copie d'élève

La mère de Luna relit son cahier.

Je sais que multiplier par $0,01$, c'est comme diviser par 10 , je peux donc dire que $4,3 \times 0,01 = 0,43$.

Elle lui demande si elle a bien recopié le tableau. Expliquer et corriger l'erreur de Luna.

63 Effectuer les produits suivants.

1. $44 \times 0,1$
2. $44 \times 0,01$
3. $44 \times 0,001$
4. $678 \times 0,1$
5. $678 \times 0,01$
6. $678 \times 0,001$

64 Effectuer les produits suivants.

1. $14,6 \times 0,1$
2. $14,6 \times 0,01$
3. $14,6 \times 0,001$
4. $0,73 \times 0,1$
5. $0,73 \times 0,01$
6. $0,73 \times 0,001$

65 Effectuer les produits suivants.

1. $32 \times 0,1$
2. $0,01 \times 275$
3. 123×100
4. $0,001 \times 56$
5. 83×10
6. 1000×407
7. $149 \times 0,1$
8. 32×1000
9. $42 \times 0,01$

66 Effectuer les produits suivants.

1. $0,01 \times 91$
2. 10×150
3. $204 \times 0,001$
4. 512×100
5. $0,1 \times 76$
6. 660×1000
7. $0,01 \times 501$
8. 12×100
9. $0,1 \times 130$

67 Effectuer les produits suivants.

1. $45,36 \times 0,1$
2. $87,6 \times 0,01$
3. $12,34 \times 1000$
4. $18,9 \times 10$
5. $56,78 \times 0,001$
6. $150,4 \times 0,1$
7. $89,2 \times 100$
8. $256 \times 0,01$

68 Effectuer les produits suivants.

1. $32,1 \times 100$
2. $48 \times 0,1$
3. $90,56 \times 0,001$
4. 120×100
5. 13×10
6. $150,4 \times 0,1$
7. $2,456 \times 0,001$
8. $56,789 \times 1000$

69 Sans effectuer de calcul, recopier en rouge les calculs dont le résultat est supérieur à 47,5 et en bleu ceux qui sont inférieurs.

1. $47,5 \times 1,02$ 2. $47,5 \times 58$ 3. $47,5 \times 0,5$
 4. $47,5 \times 4,5$ 5. $47,5 \times 0,01$ 6. $47,5 \times 0,99$

70 Sans effectuer de calcul, recopier en rouge les calculs dont le résultat est supérieur à 87,5 et en bleu ceux qui sont inférieurs.

1. $87,5 \times 14,4$ 2. $87,5 \times 1,44$
 3. $87,5 \times 0,2$ 4. $87,5 \times 1,001$
 5. $87,5 \times 144$ 6. $87,5 \times 0,68$

71 Sachant que $57 \times 69 = 3\,933$, calculer $0,57 \times 6,9$.

72 Sachant que $73 \times 25 = 1\,825$, calculer $0,073 \times 25$.

73 À chaque résultat de gauche, on peut associer un ou plusieurs calculs à droite. Retrouver toutes les associations possibles.

- | | |
|---------|----------------------|
| 0,497 • | • 142×35 |
| 4,97 • | • $14,2 \times 35$ |
| 49,7 • | • $1,42 \times 35$ |
| 4 970 • | • $142 \times 3,5$ |
| | • $1,42 \times 3,5$ |
| | • $14,2 \times 3,5$ |
| | • $1,42 \times 0,35$ |

74 Poser et effectuer les calculs suivants.

1. $74,76 \times 5,53$ 2. $326,3 \times 23,7$
 3. $61,402 \times 85,1$ 4. $1\,071,6 \times 53,37$

75 Poser et effectuer les calculs suivants.

1. $6,45 \times 276$ 2. $4,31 \times 0,04$
 3. $985,23 \times 2,005$ 4. $21,07 \times 33,432$

76 Calculer l'aire d'un carré de côté 6,34 cm.

77 Calculer l'aire d'un carré de côté 71,4 mm.

78 Copie d'élève

On veut calculer $54,4 \times 69,5$.

Voici la copie de Martin.

Pour effectuer ce produit, il faut commencer par poser 544×695 .

$544 \times 695 = 378\,080$.	5 4 4
Comme 54,4 et 69,5	$\times 695$
possèdent chacun un	2 7 2 0
chiffre après la virgule,	+ 4 8 9 6 0
le résultat doit avoir	+ 3 2 6 4 0 0
deux chiffres après la	3 7 8 0 8 0
virgule donc : $54,4 \times 69,5 = 378,08$.	

Corriger l'erreur commise par Martin.

79 Effectuer les produits suivants.

1. $8 \times 0,5$ 2. $14 \times 0,5$ 3. $0,5 \times 255$
 4. $36 \times 0,5$ 5. $0,5 \times 50$ 6. $72 \times 0,5$

80 Effectuer les produits suivants.

1. $0,5 \times 128$ 2. $254 \times 0,5$ 3. $512 \times 0,5$
 4. $0,5 \times 763$ 5. $1\,040 \times 0,5$ 6. $0,5 \times 1\,846$

81 En décomposant le calcul, effectuer les produits suivants.

1. $45 \times 0,02$ 2. $120 \times 0,03$ 3. $68 \times 0,04$
 4. $90 \times 0,06$ 5. $135 \times 0,07$ 6. $200 \times 0,08$

82 En décomposant le calcul, effectuer les produits suivants.

1. $12,5 \times 0,02$ 2. $0,03 \times 45,6$ 3. $78,4 \times 0,04$
 4. $56,9 \times 0,06$ 5. $0,07 \times 123,7$ 6. $98,3 \times 0,08$

83 En décomposant le calcul, effectuer les produits suivants.

1. $45 \times 0,002$ 2. $120 \times 0,003$ 3. $68 \times 0,004$
 4. $90 \times 0,006$ 5. $0,007 \times 135$ 6. $0,008 \times 200$

84 En décomposant le calcul, effectuer les produits suivants.

1. $12,5 \times 0,002$ 2. $45,6 \times 0,003$
 3. $78,4 \times 0,004$ 4. $56,9 \times 0,006$
 5. $123,7 \times 0,007$ 6. $98,3 \times 0,008$

Résolution de problèmes

85 Associer chacun des problèmes suivants à sa modélisation, puis répondre à la question posée.

1. J'ai 77 billes dans mon sac et je souhaite les partager avec six amis. Quelle sera la part de chacun d'entre nous ?

2. J'ai 77 coquillages que je souhaite trier par paquets de sept. Combien de paquets cela fait-il ?

3. J'ai 77 € et j'achète un jeu à 29,90 €. Combien me reste-t-il ?

4. J'ai 29,90 € dans ma tirelire et on me donne 77 €. Quelle est maintenant la somme dans ma tirelire ?

a	7	7	7	...	7	7	7
	77						

b	29,90	?
	77	

c	29,90	77
	?	

d	?	?	?	?	?	?	?
	77						

86 Résoudre les problèmes suivants à l'aide de schémas en barres.

1. J'ai regardé 25 épisodes d'une série qui en contient 72. Combien d'épisodes me reste-t-il à regarder ?

2. Dans le rayon d'une bibliothèque, il y a 72 livres partagés équitablement selon neuf thèmes différents. Combien y a-t-il de livres par thème ?

3. Pour réaliser une recette, j'ai besoin de 72 cL de lait. Je décide d'ajouter 25 cL de plus. Quelle quantité de lait ai-je finalement utilisée ?

87 Guillaume a 30 billes de moins que Zineb. Guillaume a 40 billes. Combien de billes a Zineb ?

88 Stephen a trois fois plus de chemises que Justine. Justine a six chemises. Combien de chemises a Stephen ?

89 Nélia passe trois fois moins de temps à écouter de la musique que Fabio. La semaine dernière, Fabio a écouté de la musique pendant 189 minutes. Combien de temps Nélia a-t-elle écouté de la musique ?

90 Cette année, Lucie a lu 31 livres, ce qui est cinq de plus que l'année dernière. Combien a-t-elle lu de livres l'année dernière ?

91 Ce matin, Benjamin a pris son vélo pour faire plusieurs trajets. Il s'est d'abord rendu à la banque à 5,76 km de chez lui.

Puis, il a parcouru 7,2 km pour aller faire les courses et, enfin, il est rentré chez lui après avoir roulé 9,87 km.

Combien de kilomètres a-t-il parcourus au total ?



92 Dans son porte-monnaie, Arya a 28,45 €. Elle s'arrête à un distributeur et retire 70 €. Elle va à la station-service et paie 45,36 € pour l'essence et 2,59 € pour un paquet de chewing-gums. Elle s'arrête ensuite à la boulangerie pour acheter une baguette à 90 centimes et un croissant à 1,10 €.

Combien lui reste-t-il d'argent ?

93 Estelle a 23,15 € dans son porte-monnaie, 78,93 € dans sa tirelire, 5,35 € dans une poche de sa veste et 12,41 € dans son sac à dos.

1. Donner un ordre de grandeur de la somme d'argent totale que possède Estelle.
2. Vérifier en effectuant le calcul de manière exacte.

94 Pour aller au sommet du mont Blanc, Coline a décidé de prendre l'itinéraire suivant : elle gravit d'abord le mont Blanc du Tacul depuis le refuge des Cosmiques **R** (3 613 m), puis elle rejoint le sommet du mont Maudit en passant par le col Maudit **C** (4 035 m) et, enfin, elle rejoint le sommet du mont Blanc en passant par le col de la Brenva **B** (4 303 m).



On appelle dénivelé la différence d'altitude entre un point et un autre.

1. Calculer le dénivelé de la première partie de son ascension.
2. Sachant qu'il y a 430 m de dénivelé pour atteindre le deuxième sommet depuis le col Maudit, déterminer l'altitude du mont Maudit.
3. Calculer le dénivelé cumulé total parcouru par Coline ce jour-là.

95 Une famille composée de deux adultes et un enfant prend des cours de ski. Le prix adulte est de 54,90 € de l'heure et le prix enfant est de 39,75 € de l'heure.

Combien va payer la famille au total si chaque adulte prend 6 h de cours et que l'enfant prend 8 h de cours ?

96 Charlotte repeint une façade qui possède des motifs rectangulaires de longueur 2,3 m et de largeur 1,25 m.

1. Quelle est l'aire en m^2 d'un motif ?
2. Quelle est l'aire totale en m^2 de la façade sachant qu'elle contient 48 motifs ?

97 Jean-Baptiste range des magazines dans les rayons de sa librairie. Un magazine scientifique coûte 5,99 €. Il en place douze en rayon et deux en vitrine. Quel est le prix total de ces magazines ?

Exercice inversé

98 Imaginer l'énoncé d'un exercice qui nécessiterait d'effectuer le calcul suivant.

$$3 \times 12,5 + 7,80 + 4 \times 5,99.$$



99 Youssef est allé au zoo et a vu trois girafes, quatre éléphants, un lion, deux lionnes, tous en très bonne santé. Calculer de deux façons différentes le nombre de pattes d'animaux que Youssef a vues.



Environnement

100 Le changement climatique est en grande partie dû à l'émission de dioxyde de carbone (noté CO_2).



En 2023, un habitant en France était responsable de l'émission de 9,4 tonnes de CO_2 par an en moyenne. Un habitant du Togo était, lui, responsable en moyenne de l'émission de 0,28 tonne de CO_2 par an.

1. Sachant qu'il y avait environ 68 000 000 habitants en France, calculer les émissions de CO_2 de tous les Français.
2. Sachant qu'il y avait environ 9 054 000 habitants au Togo, calculer les émissions de CO_2 de tous les Togolais.
3. Quelle est l'émission totale de ces deux pays réunis ? Écrire le calcul nécessaire sous forme d'une seule expression.

101 ★★☆☆

Sept personnes âgées de 15 à 57 ans se sont installées dans le bus au moment où il démarre.

- À l'arrêt n°1, trois personnes descendent du bus et deux femmes et quatre hommes montent.
- À l'arrêt n°2, personne ne monte mais les quatre plus jeunes descendent.
- À l'arrêt n°3, cinq femmes de 20 à 25 ans ainsi que trois hommes et un bébé montent, et six personnes descendent.
- Au terminus, tout le monde descend !

Quelles sont les données importantes pour calculer le nombre de personnes qui descendent au terminus ?

102 ★★☆☆

Résoudre les problèmes suivants.

1. J'ai 64,75 € et j'achète deux livres à 12,50 € chacun, un jeu vidéo à 18,99 € et une figurine à 7,95 €. Combien me reste-t-il d'argent après ces achats ?
2. Le prix d'un kilogramme de pommes est de 2,32 €. Si j'achète 2,5 kg de pommes, combien vais-je payer ?
3. Si ma voiture consomme en moyenne 7,2 L pour parcourir 100 km, quelle quantité d'essence est consommée pour parcourir 637,5 km ?

103 ★★☆☆

Un maraîcher vend 37 bottes de poireaux à 2,99 € l'unité, 14 sacs de 500 g de carottes à 2,26 € le kilo et 23 choux-fleurs à 3,99 € pièce. Combien lui rapporte cette vente ?



104 ★★☆☆

Denis part en vacances en avion et ne peut emporter que 20 kg de bagages. Il veut savoir s'il peut emporter tous les éléments de la liste ci-dessous.



Objet	Masse (kg)
Valise	3,5
Vêtements	5,01
Chaussures de randonnée	2,45
Sac à dos	1,12
Ordinateur	2,94
Livres	2,12
Produits d'hygiène	4,2

1. Donner un ordre de grandeur de la masse de la valise une fois remplie à l'unité près. Dépasse-t-elle 20 kg ?
2. Calculer précisément la masse de la valise remplie. L'approximation précédente est-elle conforme ?
3. Denis décide d'enlever son ordinateur. La valise remplie sera-t-elle suffisamment légère ?

105 ★★☆☆

Dans une salle de cinéma, il y a 26 rangées de 14 fauteuils.

Le prix d'une place pour une séance est de 5,60 € pour les moins de 14 ans et 9,10 € pour les autres.

Pour le film *Les maths, quelle beauté !*, la salle est pleine et il y a 25 enfants de moins de 14 ans.

Quelle est la somme d'argent récoltée par le cinéma pour cette séance ?

106

La puissance d'un appareil est exprimée en watt (noté W). Le tableau suivant donne la puissance de certains appareils en veille.

Appareil	Consommation en veille (W)
Lave-linge	0,5
Lave-linge en veille « départ différé »	5
TV connectée 55 pouces	2
Console de jeux en veille active	10
Console de jeux en veille profonde	0,5

Source : ENGIE.

L'énergie consommée par un appareil s'exprime en watt-heure (noté Wh) et se calcule en effectuant le produit de sa puissance (en watt) par la durée d'utilisation (en heure).

1. Combien y a-t-il d'heures dans une année de 365 jours ?

2. a. Calculer la consommation d'énergie annuelle en Wh de ces appareils.

b. Sachant que 1 kWh = 1 000 Wh, convertir ces résultats en kWh.

3. Sachant que le coût moyen de l'électricité en 2022 était de 0,174 € par kilowatt-heure, calculer le coût de ce gaspillage électrique en une année pour la TV connectée.

4. Proposer des solutions pour limiter ce gaspillage électrique.

107

On considère le programme de calcul suivant.

- Choisir un nombre.
- Soustraire 1,4 à ce nombre.
- Multiplier le résultat par 3,9.
- Ajouter 6,7 au résultat.

1. Montrer que si le nombre de départ est 2, le résultat est 9,04.

2. On choisit maintenant 10,8 comme nombre de départ.

Déterminer alors le résultat ainsi obtenu.

3. Quel nombre faut-il choisir au départ pour obtenir 6,7 comme résultat final ?

108

On considère le programme de calcul suivant.

- Choisir un nombre.
- Multiplier ce nombre par 0,5.
- Multiplier le résultat par 0,01.
- Multiplier le résultat par 10.

1. Effectuer ce programme de calcul avec 5 comme nombre de départ.

2. Effectuer ce programme de calcul avec 3,2 comme nombre de départ.

3. Remplacer ce programme par un programme ne nécessitant qu'une seule opération. Expliquer.

CLUB DE MATHS

109 On part du nombre 0 et on souhaite arriver au nombre 999 en utilisant uniquement des additions par 9 ou des multiplications par 9. Comment faire en utilisant le minimum d'opérations ?

110 En ajoutant uniquement le symbole « + » entre certains des chiffres ci-dessous, comment obtenir une somme égale à 99 sans changer l'ordre des chiffres ?
9 8 7 6 5 4 3 2 1



J'explique le cours

✓ Je connais la définition de la commutativité et je sais l'utiliser.

- Explique ce que signifie qu'une opération est commutative. Donne quelques exemples avec des opérations commutatives et des opérations non commutatives.
- Explique comment faire un calcul avec plusieurs additions ou plusieurs multiplications. Donne quelques exemples.

✓ Je sais multiplier avec des nombres décimaux.

- Explique comment multiplier un nombre par 0,1 ; 0,01 et 0,001. Donne quelques exemples.
- Explique comment multiplier un nombre par 0,5. Donne quelques exemples.
- En utilisant l'exemple $14,31 \times 7,2$, explique la méthode qui permet de multiplier deux nombres décimaux.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 112 et refais les exercices 42, 45, 63, 70 et 74.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

Un kilo (kg) de pommes coûte 2,70 €.

1. a. Combien dois-je payer pour acheter 4 kg de pommes ?

b. Combien dois-je payer pour acheter 3,25 kg de pommes ?

2. Cinq personnes différentes achètent chacune 3,25 kg de pommes. Calculer de deux façons différentes le montant total payé.

COPIE 1

1. a. On doit calculer $4 \times 2 \text{ € } 70$.

$4 \times 2 = 8$ et $4 \times 70 = 280$.

Je dois donc payer 8 € 280.

b. $3,25 \times 2 = 6,50$ et $3,25 \times 70 = ???$

Je n'ai pas réussi à calculer.

2. Je pose $3,25 \times 5$.

$$\begin{array}{r} 3,25 \\ \times 5 \\ \hline 16,25 \end{array}$$

Il faut payer 16 € 25.

COPIE 2

1. a. $2,70 + 2,70 + 2,70 + 2,70 = 10 \text{ € } 8$.

Je dois payer 10 € 8.

b. $3,25 + 3,25 + 3,25 + 3,25 = 14 \text{ €}$.

Je dois payer 14 €.

2. On fait la première façon : $14 \times 5 = 70$.

Le montant total payé est 70 €.

La deuxième façon est $14 + 14 + 14 + 14 + 14 = 70$.

On trouve le même résultat.

Teste un contrôle type sur LLS.fr/M6Controle6



Potions à la louche

Le coin ludique

Matériel

- Deux trombones par joueur
- Les cartes à imprimer et à découper sur LLS.fr/M6Potion

3 à 4 joueurs
10 min environ

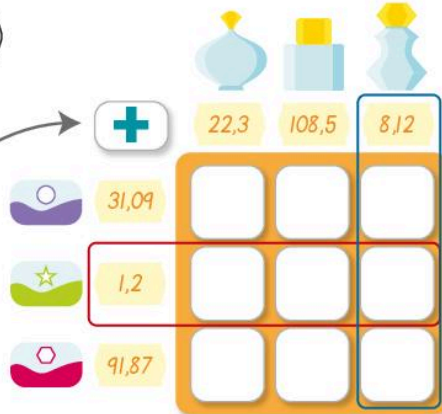
Dans *Potions à la louche*, incarnez un vendeur de potions au marché des sorciers ! Vous souhaitez vendre vos créations mais les sorciers et les sorcières ont horreur des nombres exacts : ici, on ne parle qu'en ordres de grandeur ! Achetez et vendez le plus de flacons de potion, mais attention à ne pas vous tromper dans vos calculs !

Faites deviner votre potion en annonçant le bon ordre de grandeur.



Ma potion coûte environ 9 pièces d'or.

Changez l'opération pour une addition, une soustraction ou une multiplication.



En tant qu'acheteur, pariez sur le flacon de potion du vendeur.



Marquez des points en achetant et en vendant des potions.



Retrouver les règles complètes sur LLS.fr/M6Potion





Objectifs du chapitre

- Effectuer une division euclidienne par un entier inférieur à 100.
- Effectuer une division décimale par un entier inférieur à 10.
- Résoudre des problèmes mettant en jeu des divisions.

POUR DÉMARRER

- 1 Comment appelle-t-on le résultat d'une division ?
- 2 Est-ce que 5 est un multiple de 15 ou bien 15 est un multiple de 5 ?
- 3 Poser la division euclidienne de 745 par 6.
- 4 Comment savoir si un nombre est divisible par 2 ?
- 5 Comment savoir si un nombre est divisible par 5 ?
- 6 Comment savoir si un nombre est divisible par 10 ?

Divisions

7



Quels nombres doivent remplacer les « ? » des chouettes pour que la division soit correcte ?

HISTOIRE DES MATHS

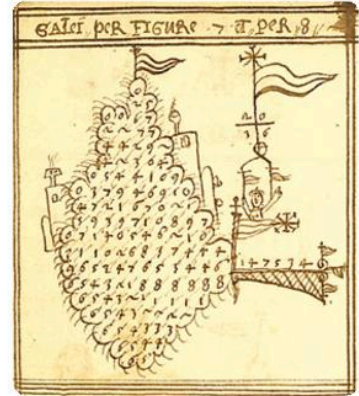
Les méthodes de division au cours des âges

Durant le Moyen Âge, en Europe, on utilisait une technique de division nommée « division par facteurs ».

La méthode est la suivante : pour diviser par 12, on fait une première division par 6 puis une seconde division par 2. Cela facilite les divisions, puisqu'on manipule moins de grands nombres. Autre exemple : puisque $36 = 9 \times 4$, $900 \div 36$ est égal à $(900 \div 9) \div 4 = 100 \div 4 = 25$.

Cette méthode demande de connaître parfaitement les tables de multiplication !

Plus tard se développe la « division en galère » qui est une méthode de division posée. Elle a été très utilisée en Europe jusqu'à être finalement remplacée par la « méthode de la puissance », plus courte, qui est utilisée encore aujourd'hui.



S. Lauretj, *Travail arithmétique*, XVI^e siècle, université Columbia.



En utilisant la méthode de division par facteurs, calculer $300 \div 12$.

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

En mathématique, l'opération « modulo » correspond au reste de la division euclidienne de deux nombres entiers.

Par exemple, 42 modulo 5 égale 2 car $42 = 8 \times 5 + 2$.

Dans la vie courante, le modulo est utilisé de manière inconsciente lors de la manipulation des heures sur une pendule. En effet, cette dernière fonctionne modulo 12 : toutes les 12 heures, les aiguilles reprennent leur position initiale.

Par exemple, $18 = 1 \times 12 + 6$, donc 6 h et 18 h sont représentées de la même manière sur une pendule : la petite aiguille est sur le 6.

On peut également utiliser le modulo lorsqu'on parle des jours de la semaine. Dans ce cas, on utilise le modulo 7. Sans nous en rendre compte, nous utilisons les divisions euclidiennes dans ce contexte.



156 jours après un lundi, quel jour sommes-nous ?





Comprendre les critères de divisibilité

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°7, téléchargeable sur LLS.fr/M6Manipulation7.

1. Combien y a-t-il de croix sur la carte ?
2. a. Est-il possible de regrouper ces croix par paquets de 2 sans qu'il ne reste de croix non groupées ? Combien obtient-on de paquets ?
b. Écrire le nombre de croix en complétant l'égalité suivante : $\dots = \dots \times 2$.
3. a. Est-il possible de regrouper ces croix par paquets de 5 sans qu'il ne reste de croix non groupées ? Combien obtient-on de paquets complets ?
b. Écrire le nombre de croix en complétant l'égalité suivante : $\dots = \dots \times 5 + \dots$
4. Pourquoi peut-on affirmer que le nombre de croix n'est pas divisible par 10 ?

Bilan : Rappeler la méthode pour savoir si un nombre est divisible par 2, par 5 ou par 10.

Activité 1 Effectuer une division euclidienne

Hortense a commencé une vidéo où elle explique comment poser la division euclidienne de 854 par 3.

$$\begin{array}{r} 854 \overline{) 3} \\ \hline \end{array}$$

1. Regarder attentivement la vidéo sur LLS.fr/M6ActDiv.
2. Poursuivre la méthode d'Hortense afin de terminer la division euclidienne.
3. Dans une division posée, où écrit-on le diviseur, le dividende, le quotient et le reste ?

Bilan : Écrire la division euclidienne d'Hortense sous forme d'une égalité utilisant une multiplication. Préciser où se trouvent, dans cette égalité, le diviseur, le dividende, le quotient et le reste.

Activité 2 Comprendre le sens de la division décimale

On veut répartir équitablement 1,5 L de jus d'orange dans six verres.

On doit alors déterminer quel volume de jus d'orange il faut verser dans chaque verre.

1. Convertir 1,5 litre en centilitre.
2. Écrire sous forme d'une égalité la division euclidienne du volume obtenu en centilitre par 6. À quoi correspond le quotient obtenu dans le contexte de l'exercice ?
3. Convertir ce quotient en litre et écrire alors la division de 1,5 par 6 sous forme d'une égalité. Que peut-on conclure par rapport au problème initial ?



Bilan : Comment faire pour répartir équitablement 2,45 L de jus d'orange dans sept verres ? Que se passe-t-il si on souhaite répartir équitablement 1,9 L dans six verres ?



1 Division euclidienne

Définitions

On se donne deux nombres entiers a et $b \neq 0$. On dit que a est **divisible** par b lorsqu'il existe un nombre entier q tel que $a = b \times q$. On appelle le nombre q le **quotient** de la division de a par b . On dit alors que a est un **multiple** de b et que b est un **diviseur** de a .

Exemple

$56 = 7 \times 8$ donc 56 est divisible par 7 ; 56 est un multiple de 7 et 7 est un diviseur de 56.
On peut aussi dire que 56 est divisible par 8 ; 56 est un multiple de 8 et 8 est un diviseur de 56.

Propriétés : critères de divisibilité

Un nombre entier est divisible par :

- 2 si, et seulement si, son chiffre des unités est 0, 2, 4, 6 ou 8 ;
- 5 si, et seulement si, son chiffre des unités est 0 ou 5 ;
- 10 si, et seulement si, son chiffre des unités est 0.

Exemples

1. 76 : le chiffre des unités de 76 est 6 donc 76 est divisible par 2, mais pas par 5 ni par 10.
2. 25 : le chiffre des unités de 25 est 5 donc 25 est divisible par 5, mais pas par 2 ni par 10.
3. 80 : le chiffre des unités de 80 est 0 donc 80 est divisible par 2, 5 et 10.

Définitions

Effectuer la **division euclidienne** d'un nombre entier (le **dividende**) par un nombre entier différent de 0 (le **diviseur**), c'est déterminer les deux uniques nombres entiers, le **quotient** et le **reste**, tels que **dividende = diviseur $\times$ quotient + reste**, où le reste doit être strictement inférieur au diviseur.

Exemple

Grâce à la division posée ci-contre, on peut écrire la division euclidienne $3875 = 13 \times 298 + 1$.

La division euclidienne de 3875 par 13 a pour quotient 298 et pour reste 1 (on a bien $1 < 13$).

Dividende	Diviseur	
3875	13	
-26	298	
127		
-117		
105		
-104		
001		
Reste		Quotient



Remarque : On peut se servir de la division euclidienne pour trouver l'écriture de $\frac{3875}{13}$ sous forme d'un nombre mixte.

$$\frac{3875}{13} = \frac{298 \times 13 + 1}{13} = \frac{298 \times 13}{13} + \frac{1}{13} = 298 + \frac{1}{13}$$

2 Division décimale

Définitions

Effectuer la **division décimale** d'un nombre décimal (le **dividende**) par un nombre entier différent de 0 (le **diviseur**), c'est effectuer l'algorithme qui détermine, lorsqu'il s'arrête, l'unique nombre (le **quotient décimal**) tel que : **dividende = diviseur $\times$ quotient décimal**.

Lorsque l'algorithme ne s'arrête pas, la division décimale permet de déterminer une valeur approchée du quotient à n'importe quel rang.

Propriété

Lorsque l'algorithme de la division décimale de deux nombres entiers a par b s'arrête, la fraction $\frac{a}{b}$ est un nombre décimal.

Exemples

1. $4,5 = 3 \times 1,5$ donc le quotient décimal de 4,5 par 3 est 1,5.

2. Il peut être nécessaire de rajouter des 0 dans la partie décimale de l'écriture du dividende afin de pouvoir terminer la division. Ci-contre, l'algorithme de la division euclidienne de 194 par 8 s'arrête.

$194 = 8 \times 24,25$ donc la fraction $\frac{194}{8}$ est un nombre décimal : $\frac{194}{8} = 24,25$.


$$\begin{array}{r} 194,00 \quad | \quad 8 \\ -16 \downarrow \\ \hline 34 \\ -32 \downarrow \\ \hline 20 \\ -16 \downarrow \\ \hline 40 \\ -40 \downarrow \\ \hline 0 \end{array}$$

3. Quand on obtient un reste qu'on avait déjà obtenu, cela signifie que les opérations vont toujours être les mêmes et que les restes vont se répéter. La division ne se terminera jamais : il est donc inutile de continuer.

$$\begin{array}{r} 166,0 \quad | \quad 3 \\ -15 \downarrow \\ \hline 16 \\ -15 \downarrow \\ \hline 10 \\ -09 \downarrow \\ \hline 1 \end{array}$$

On obtient une deuxième fois le reste 1.
On peut arrêter l'algorithme.

Cette division ne se termine jamais, le quotient de 166 par 3 a une infinité de chiffres après la virgule : ce n'est pas un nombre décimal. La fraction $\frac{166}{3}$ n'est donc pas un nombre décimal.

On peut dire en revanche que $166 \div 3 \approx 55$. Le nombre 55 est une valeur approchée à l'unité du quotient de 166 par 3.

Remarque : Pour obtenir l'arrondi du quotient à un rang donné, il faut faire le calcul jusqu'au rang suivant.



Poser et effectuer une division euclidienne

7 Énoncé

1. Poser et effectuer la division euclidienne de 3 715 par 12.
2. En déduire l'écriture de $\frac{3\,715}{12}$ sous forme d'un nombre mixte.

Solution commentée

1. Le diviseur est un nombre à deux chiffres plus petit que 37, donc on commence avec les deux premiers chiffres du dividende.

$$\begin{array}{r} 3715 \\ -36 \\ \hline 11 \end{array}$$

Combien de fois 12 dans 37 ? Trois fois. 2

On abaisse le 1. 4
3. $3 \times 12 = 36$.
5. On continue la division en répétant les mêmes étapes.

$$\begin{array}{r} 3715 \\ -36 \\ \hline 11 \\ -00 \\ \hline 115 \\ -108 \\ \hline 007 \end{array}$$

Lorsqu'il n'y a plus de chiffres à abaisser, on a trouvé le quotient. 6
7. Et aussi le reste.

Puisque $7 < 12$, la division euclidienne de 3 715 par 12 s'écrit $3\,715 = 309 \times 12 + 7$.

2. La fraction $\frac{3\,715}{12}$ s'écrit sous la forme du nombre mixte : $\frac{3\,715}{12} = 309 + \frac{7}{12}$.

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode13

À MON TOUR

8. Pour chacune des divisions euclidiennes suivantes, préciser le dividende, le diviseur, le quotient et le reste.

1. $124 = 28 \times 4 + 12$
2. $86 = 13 \times 6 + 8$
3. $325 = 25 \times 13$
4. $483 = 53 \times 9 + 6$

Pour les exercices 9 à 11, poser et effectuer les divisions euclidiennes.

9. Division euclidienne de 744 par 3.
10. Division euclidienne de 545 par 5.
11. Division euclidienne de 806 par 6.

12 Générateur d'exercices



Poser la division euclidienne de 340 par 12 et écrire la fraction $\frac{340}{12}$ sous forme d'un nombre mixte.

13. Poser la division euclidienne de 2 691 par 13 et écrire la fraction $\frac{2\,691}{13}$ sous forme d'un nombre mixte.

14. Écrire la fraction $\frac{651}{17}$ sous forme d'un nombre mixte.

15. À quelle fraction correspond le nombre mixte $3\,816 + \frac{19}{24}$?



Poser et effectuer une division décimale

16 Énoncé

1. Poser et effectuer la division décimale de 570 par 4.
2. La fraction $\frac{570}{4}$ est-elle un nombre décimal ?

Solution commentée

1.

$$\begin{array}{r} 570 \\ -41 \\ \hline 17 \\ -16 \\ \hline 010 \\ -8 \\ \hline 2 \end{array}$$

1 On pose la division euclidienne en laissant de la place après le dividende.

2

On ajoute une virgule dans le dividende puis on abaisse un 0.

$$\begin{array}{r} 570,0 \\ -41 \\ \hline 17 \\ -16 \\ \hline 010 \\ -8 \\ \hline 20 \\ -20 \\ \hline 0 \end{array}$$

3

On ajoute une virgule dans le quotient lorsque l'on franchit la virgule du dividende et on continue l'algorithme.

4

Ici, le reste est nul : on arrête.

La division décimale de 570 par 4 est $570 = 142,5 \times 4$. Le quotient décimal est 142,5.

2. La division s'arrête. On peut donc en déduire que la fraction $\frac{570}{4}$ est un nombre décimal.

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode14

À MON TOUR

Pour les exercices 17 à 20, poser et effectuer les divisions décimales.

- 17 Division décimale de 614 par 5.
- 18 Division décimale de 733 par 4.
- 19 Division décimale de 146 par 4.
- 20 Division décimale de 301 par 8.

21 Générateur d'exercices



Déterminer si la fraction $\frac{367}{5}$ est un nombre décimal.

22 Déterminer si la fraction $\frac{948}{9}$ est un nombre décimal.

23 Déterminer si la fraction $\frac{6}{7}$ est un nombre décimal.

24 Déterminer si la fraction $\frac{37\,425}{6}$ est un nombre décimal.

Parcours 1 : 30, 34, 46, 49 et 56.

Parcours 2 : 32, 41, 48, 51 et 58.

Parcours 3 : 33, 40, 43, 53 et 60.

Division euclidienne

À L'ORAL

25 Parmi les nombres suivants, lesquels sont divisibles par 2 ? Par 5 ? Justifier.

- a 12 b 25 c 48 d 71
e 116 f 514 g 4 200 h 0

26 On pose la division euclidienne de 481 par 17. Par élimination, trouver l'affirmation correcte.

- a Le quotient est 3 et le reste est 13.
b Le quotient est 26 et le reste est 39.
c Le quotient est 28 et le reste est 5.

- 27** 1. Déterminer les dix plus petits multiples de 7.
2. Donner cinq diviseurs de 120.
3. Donner trois nombres divisibles par 17.

28 Je suis un nombre entier compris entre 102 et 111. Je suis divisible par 2 et 5. Qui suis-je ?

- 29** 1. Poser et effectuer la division euclidienne de 783 par 9.
2. Écrire trois phrases contenant chacune les nombres 783 et 9 et l'un des mots suivants : « diviseur », « divisible » et « multiple ».

30 Dans chacun des cas suivants, écrire la division euclidienne en ligne.

1. La division euclidienne de 291 par 6 a pour quotient 48 et pour reste 3.
2. La division euclidienne de 2 328 par 17 a pour quotient 136 et pour reste 16.
3. La division euclidienne de 5 472 par 32 a pour quotient 171 et pour reste 0.

31 On donne les égalités $2\,381 = 29 \times 82 + 3$ et $3\,332 = 49 \times 68$. Sans effectuer de calcul, donner le quotient et le reste des divisions euclidiennes suivantes.

1. 2 381 par 29. 2. 2 381 par 82.
3. 3 332 par 49. 4. 3 332 par 68.
5. 3 337 par 68. 6. 2 385 par 29.

32 On donne $1\,488 = 36 \times 41 + 12$ et $1\,389 = 18 \times 77 + 3$. Écrire les fractions suivantes sous forme d'un nombre mixte.

1. $\frac{1\,488}{36}$ 2. $\frac{1\,488}{41}$ 3. $\frac{1\,389}{18}$ 4. $\frac{1\,389}{77}$

33 Écrire les fractions suivantes sous forme d'un nombre mixte.

1. $\frac{257}{6}$ 2. $\frac{3\,125}{11}$ 3. $\frac{7\,236}{15}$ 4. $\frac{10\,341}{28}$

34 Lola prépare des sachets de bonbons pour les amis qu'elle a invités à son anniversaire. Elle dispose d'exactly 183 bonbons et elle a invité quatorze amis.

1. En mettant le maximum de bonbons dans chaque sachet, combien de bonbons va-t-elle pouvoir mettre pour que chaque invité en ait le même nombre ?
2. Combien de bonbons restera-t-il pour Lola ?



Exercice inversé

35 Sur son cahier, Hakim a posé une division, puis a écrit : « Éva pourra faire 28 paquets de 5 billes, il restera 3 billes. » Imaginer l'énoncé auquel il répond.



36 Copie d'élève

Ilyès a posé la division euclidienne de 412 par 13 et a trouvé un quotient égal à 211 et un reste égal à 9. Samantha lui fait remarquer que $412 \neq 13 \times 211 + 9$.

Trouver l'erreur d'Ilyès et la corriger.

$$\begin{array}{r} 412 \overline{) 13} \\ - 26 \downarrow 211 \\ \hline 152 \\ - 143 \\ \hline 09 \end{array}$$

37 Copie d'élève

Samantha a posé la division euclidienne de 1 468 par 7, mais Ilyès remarque qu'elle a fait une erreur. Trouver l'erreur de Samantha et la corriger.

$$\begin{array}{r} 1468 \overline{) 7} \\ - 14 \downarrow \downarrow 29 \\ \hline 0068 \\ - 63 \\ \hline 05 \end{array}$$

38 Une fermière possède 1 000 poules, 25 coqs, 148 poussins et 20 vaches. Pendant la nuit, les poules ont pondu 892 œufs, et les vaches ont donné 500 litres de lait. Elle souhaite ranger les œufs dans des boîtes en contenant chacune douze, et mettre le lait dans des bidons de cinq litres. Quelles sont les informations importantes de ce texte pour déterminer de combien de boîtes d'œufs la fermière aura besoin ?

39 TICE

1. Reproduire la feuille de calcul suivante.

	A	B	C	D
1	Dividende	Diviseur	Quotient	Reste
2		78	96	6
3		46	83	32
4		132	59	114
5		58	40	16
6		73	88	28

2. Parmi les trois formules suivantes, laquelle doit-on écrire dans la cellule **A2** pour calculer le dividende de la division euclidienne ? Justifier.

a =C2*D2+B2 **b** =B2/C2+D2 **c** =B2*C2+D2

3. Calculer automatiquement les dividendes des autres divisions.

40 Le numéro de sécurité sociale d'une personne comporte treize chiffres suivis d'une clé de contrôle de deux chiffres. On calcule cette clé en effectuant la division euclidienne du numéro de sécurité sociale par 97, puis en calculant la soustraction entre 97 et le reste de cette division.



1. Vérifier la clé de contrôle de Nathalie.
2. Chercher la signification des autres nombres du numéro de sécurité sociale.

41 Dans un collège, 258 élèves sont inscrits à l'association sportive. La gestionnaire de l'association souhaite acheter un maillot pour chaque inscrit. Les maillots sont vendus par lots de 18.

Combien de lots doit-elle acheter pour que tous les élèves aient un maillot ?

42 Alexandra a fait tomber sa collection de cartes Pokémon par terre.



Pour vérifier qu'il n'en manque pas, elle les compte deux par deux. Arrivée au bout, il lui reste une carte en main.

Pour être sûre qu'elle ne se soit pas trompée, elle les recompte cinq par cinq et, cette fois-ci, elle tombe juste.

Sachant qu'Alexandra possède entre 270 et 280 cartes, combien en a-t-elle exactement ?

Division décimale

À L'ORAL

43 Alexis souhaite placer une horloge sur son mur, qui mesure 5 m de long. À quelle distance d'une extrémité du mur doit-il percer un trou pour mettre son horloge exactement au milieu ?

44 Déterminer le quotient des divisions décimales de :

1. 3 297 par 10. 2. 4 156 par 100.
3. 13 257 par 1 000. 4. 72,5 par 10.

45 On sait que $703 = 37 \times 19$.

1. Expliquer pourquoi $70,3 = 37 \times 1,9$.
2. Compléter les égalités suivantes.
a. $70,3 = 3,7 \times \dots$ b. $7,03 = 37 \times \dots$

46 Poser et effectuer les divisions décimales suivantes.

1. 141 par 6. 2. 147 par 5.
3. 492,8 par 7. 4. 98,2 par 8.

47 Poser et effectuer les divisions décimales suivantes. Arrondir le résultat au centième près.

1. 511 par 3. 2. 1 954 par 7.
3. 4 321 par 6. 4. 2 614 par 9.

48 Poser et effectuer les divisions décimales suivantes en s'arrêtant quand cela semble pertinent.

1. 692 par 6. 2. 4 597 par 9.
3. 3 177 par 8. 4. 8 123 par 7.

49 Dans chaque cas, la fraction est-elle un nombre décimal ? Justifier.

1. $\frac{1}{3}$ 2. $\frac{113}{4}$ 3. $\frac{36}{7}$ 4. $\frac{75}{6}$

50 Dans chaque cas, le quotient de la division décimale est-il un nombre décimal ? Justifier.

1. 834 par 4. 2. 1 029 par 9
3. 5 736 par 7. 4. 7 161 par 6.

51 La densité de population est une mesure du nombre d'habitants par kilomètre carré. Elle est exprimée en hab/km².

Pays	Population (hab)	Superficie (km ²)
France	68 373 433	672 051
Allemagne	84 708 010	357 588
Italie	58 851 000	301 336
Belgique	11 748 716	30 688
Luxembourg	672 050	2 586
Pays-Bas	17 958 578	41 530

1. À l'aide d'une calculatrice, calculer la densité de population en France. Arrondir le résultat au centième près.
2. À l'aide d'une calculatrice, classer ces pays par ordre décroissant de densité de population.

52 Copie d'élève

Atem a posé la division décimale de 92 par 8.

Lily pense qu'il s'est trompé.

1. Retrouver l'erreur d'Atem et la corriger.
2. Comment Lily a-t-elle rapidement pu voir qu'il y avait une erreur ?

92,0	8
- 8	115
12	
- 08	
40	
- 40	
0	

53 Une boulangère prend tous les matins sa fourgonnette pour livrer son pain. Elle la remplit de huit caisses contenant chacune cinq sacs contenant chacun six baguettes. Son chargement pèse 60 kg.

Calculer le poids d'une baguette en gramme.

Environnement

54 À cause du réchauffement climatique, le débit de plusieurs grands fleuves est en baisse.



C'est le cas par exemple, en France, du Rhône. En 1960, son débit moyen était de $130\,000\text{ m}^3$ d'eau par minute. En 2020, ce n'était plus que $1\,700\,000\text{ L}$ par seconde, et les spécialistes alertent : cela pourrait baisser jusqu'à seulement $4\,800\,000\text{ m}^3$ par heure en 2050, si rien ne change.

Calculer les débits du Rhône arrondis à l'unité en 1960, en 2020 et en 2050, en m^3 par seconde (m^3/s).

Rappel : $1\text{ dm}^3 = 1\text{ L}$; $1\text{ m}^3 = 1\,000\text{ L}$;
 $1\text{ h} = 60\text{ min}$; $1\text{ min} = 60\text{ s}$.



55 Anne-Laurence fait des travaux chez elle. Elle a acheté 7 m^2 de parquet pour 93,60 €, six pots de peinture pour 179,40 € et 17 m de tissu pour 118,83 €.

1. Quelles informations permettent de connaître le prix d'un pot de peinture ?
2. Quelle opération permet de trouver ce prix ?
3. Calculer le prix d'un pot de peinture.

56 La dactylographie est l'action de saisir un texte sur un clavier. En 2005, Barbara Blackburn a réussi à écrire pendant 50 minutes à une vitesse d'environ 150 mots par minute.

Combien a-t-elle écrit de mots par seconde ?

57 Pour réaliser une trousse, Souleymane a besoin de 8 dm^2 de popeline en coton. Il en possède chez lui $67,2\text{ dm}^2$.

1. Combien de troussees complètes va-t-il pouvoir confectionner ?
2. Quelle surface de popeline lui restera-t-il ?

58 Rodrigue possède un fil de 12 m de long. Il coupe ce fil en deux, puis il recoupe chaque morceau obtenu en quatre et, enfin, il coupe chaque nouveau morceau obtenu en huit.

Combien mesure chacun des morceaux obtenus à la fin ? Donner la valeur exacte en centimètre.

59 Lors d'un repas, six personnes sont installées autour d'une table. 950 g de pommes de terre ont été servis avec 650 g de haricots verts, quatre filets de poisson et cinq bouteilles de 75 cL d'eau chacune. À la fin du repas, un gâteau de 650 g a été partagé et 40 cL de café ont été consommés. On a constaté que les bouteilles d'eau ont été complètement vidées et que tout le monde a bu exactement la même quantité d'eau.

Quelle quantité exacte d'eau a été bue par chaque personne ?

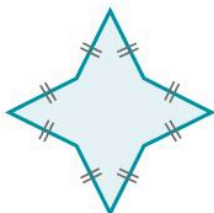
60 Maëlle souhaite construire une maquette de vaisseau en 281 heures : un quart de ce temps servira pour les recherches et le reste du temps sera consacré à la fabrication prévue en cinq étapes de même durée.

1. Combien de temps va-t-elle consacrer aux recherches ?
2. Calculer le temps que prendra chacune des étapes de fabrication.

61 ★★☆☆

La figure ci-contre a un périmètre de 267 cm.

Combien mesure chacun de ses côtés ?



62 ★★☆☆

Lorsque Thomas a quitté la maison pour ses études, son papa lui a laissé la recette d'un gâteau au chocolat.

Gâteau au chocolat

(pour 12 personnes)



Thomas veut préparer un gâteau pour quatre personnes. Calculer les quantités exactes nécessaires pour un tel gâteau.

Exercice inversé

63 ★★☆☆

Dans un verger rectangulaire de 150 m de long sur 75 m de large, il y a 300 pommiers, 200 poiriers et 150 pêchers. La récolte annuelle est de 70 000 kg de fruits en moyenne.

Écrire une question faisant intervenir une division à laquelle il est possible de répondre avec cet énoncé.

64 ★★★★★

Stella et Ricardo discutent :

« Je pense à un nombre. Si je le multiplie par 5, par 11 et par 9, j'obtiens 154 935.

— Facile, j'ai trouvé ! »

Quel est ce nombre ?

65 ★★☆☆

Tous les matins, un marchand de fruits et légumes reçoit une livraison de cinq palettes contenant seize cageots de 56 poires et dix palettes contenant douze cageots de 32 poires.

Le coût total de la livraison s'élève à 2 080 €.

Remettre les étapes dans l'ordre pour calculer le prix d'une poire.

- $4\,480 + 3\,840 = 8\,320$
- $5 \times 896 = 4\,480$
- $56 \times 16 = 896$
- $10 \times 384 = 3\,840$
- $2\,080 \div 8\,320 = 0,25$
- $32 \times 12 = 384$

66 ★★☆☆

Cela fait environ 1 000 800 secondes que Roméo attend la réponse de Juliette à son SMS. Écrire ce temps à l'aide d'une unité plus adéquate.

67 ★★☆☆

Morgane possède les 72 tomes de *Naruto*. Elle souhaite les ranger dans sa bibliothèque, dont chaque étagère mesure 46 cm de largeur. Tous ses mangas ont une épaisseur de 3 cm.

1. Combien de tomes peut-elle placer au maximum sur une étagère ?

2. En remplissant au maximum chaque étagère :

a. Combien d'étagères seront utilisées ?

b. Combien de livres y aura-t-il sur la dernière étagère ?



68 ★★☆☆

Nicolas veut réaménager son appartement. Pour cela, il achète une bibliothèque coûtant 1 110 €, un buffet valant la moitié du prix de la bibliothèque, une table valant trois fois moins que la bibliothèque et quatre chaises.

Il paye au total 2 347 €.

Combien coûte une chaise ?

69 ★★☆☆

Un agriculteur produit en moyenne 8 415 L de lait chaque jour. Il remplit des bidons de 15 L de lait qu'il met dans des bacs contenant huit bidons. Son camion peut transporter 48 bacs.

1. Combien de bidons remplit-il chaque jour ?

2. De combien de bacs a-t-il besoin ?

3. Combien de voyages doit-il faire pour livrer tous les bacs ?

70 ★★☆☆

Une pâtissière fabrique des tartelettes aux fraises. Elle dispose dans son stock de 100 œufs, 4 kg de farine, 3 kg de beurre, 4 kg de sucre, 4 500 g de mascarpone et 2 000 fraises.

Voilà les ingrédients pour trois tartelettes :

- 1 œuf
- 125 g de farine
- 70 g de beurre
- 90 g de sucre
- 185 g de mascarpone
- 30 fraises



Combien de tartelettes pourra-t-elle fabriquer au maximum ?

CLUB DE MATHS

71 Elena et Théo discutent :

« J'ai divisé un nombre par 31. Il était supérieur à 900, et le quotient est égal au reste.

— Il y a deux réponses possibles.

— Il est divisible par 10.

— Dans ce cas, j'ai trouvé. »

Quel est ce nombre ?

72 Dans une rue, il y a 13 maisons, et 49 personnes y habitent. Chaque maison est habitée par trois ou quatre personnes.

Combien de maisons de la rue sont habitées par quatre personnes ?

73 Le *Juniper Green* est un jeu créé par Richard Porteous en 1997. Il se joue à deux et possède trois règles :

- Le joueur 1 choisit un nombre pair entre 1 et un maximum (généralement 100).
- À tour de rôle en commençant par le joueur 2, chaque joueur choisit un nombre parmi les multiples ou les diviseurs du nombre choisi par son adversaire et inférieur au maximum.
- Un nombre ne peut être joué qu'une seule fois.

Le premier joueur qui ne peut plus trouver un nombre a perdu.

Faire une partie contre un camarade avec un maximum de 30 puis un maximum de 100.

Existe-t-il des méthodes permettant de gagner à coup sûr ?



J'explique le cours

✓ Je connais le vocabulaire associé à la division.

- À l'aide d'exemples, explique ce que signifie qu'un nombre est un multiple de 6.
- À l'aide d'exemples, explique ce que signifie qu'un nombre est un diviseur de 50.

✓ Je sais écrire une division euclidienne posée et en ligne.

- Pose la division euclidienne de 257 par 6 en expliquant la méthode.
- Explique comment déterminer l'écriture mixte de la fraction $\frac{257}{6}$.

✓ Je sais écrire une division décimale posée et en ligne.

- Pose la division décimale de 256,2 par 4 en expliquant la méthode. Quelle est la différence avec une division euclidienne ?
- À l'aide de l'exemple précédent, explique comment obtenir l'arrondi au dixième près de $256,2 \div 4$.
- Explique comment déterminer si une fraction est un nombre décimal en utilisant une division décimale.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 130 et refais les exercices 9, 12, 17, 21 et 47.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

Nelya possède 475 cL de jus à partager équitablement entre elle et ses deux amis. Calculer le volume de jus que chaque personne aura. Arrondir le résultat au dixième de cL près.

COPIE 1

On doit faire une division par 3.

$$\begin{array}{r} 475 \overline{)3} \\ \underline{-3} \\ 17 \\ \underline{-15} \\ 25 \\ \underline{-24} \\ 1 \end{array}$$

Chaque personne a 158 cL et il en reste 1.

COPIE 2

Tout le monde aura 165 cL. Je n'ai pas besoin d'arrondir.

$$\begin{array}{r} 475 \overline{)3} \\ \underline{-3} \\ 17 \\ \underline{-16} \\ 15 \\ \underline{-15} \\ 0 \end{array}$$

Teste un contrôle type sur [LLS.fr/M6Controle7](https://lls.fr/M6Controle7)



Le trésor des pirates

Travailler
autrement

Des pirates peu futés ont découvert plusieurs coffres remplis de pièces d'or en forme de pâtes, mais ils sont incapables de dire combien il y en a exactement. Tout ce qu'ils ont remarqué, c'est qu'à chaque tentative de partage, il reste toujours une partie du butin.

Pour mériter leur trésor, le capitaine leur lance un défi : **déterminer avec précision le nombre total de pièces dans chaque coffre.**



Déroulement

- Constituer des groupes de deux ou trois élèves.
- Si nécessaire, chaque groupe reçoit environ 80 pièces en forme de pâtes à manipuler.

Voici les premiers défis à résoudre.



Coffre n°1 ★☆☆☆☆

- Contient entre 30 et 35 pièces.
- Partagé équitablement entre cinq pirates, il reste trois pièces.



Coffre n°2 ★☆☆☆☆

- Contient entre 60 et 65 pièces.
- Partagé équitablement entre huit pirates, il reste six pièces.



Coffre n°3 ★★☆☆☆

- Contient entre 20 et 40 pièces.
- Partagé équitablement entre trois pirates, il reste deux pièces.
- Partagé équitablement entre cinq pirates, il reste deux pièces.



Coffre n°4 ★★★☆☆

- Contient entre 70 et 80 pièces.
- Le capitaine exige quatre pièces de plus pour lui.
- Après avoir partagé entre sept pirates (y compris le capitaine), il reste une pièce.



Coffre n°5 ★★★★★

- Contient entre 70 et 80 pièces.
- La moitié du trésor est utilisée pour réparer le navire.
- L'autre moitié, partagée entre sept pirates, donne un reste de cinq pièces.



Coffre n°6 ★★★★★

- Contient entre 10 et 80 pièces.
- Qu'il soit partagé entre deux, trois, quatre, cinq ou six pirates, il reste toujours une pièce.

D'autres défis sont téléchargeables sur [LLS.fr/M6Tresor](https://lls.fr/M6Tresor)



TARIFS

	1 nuit	2 nuits	3 nuits
1 personne	18€	34€	50€
2 personnes	30€	54€	82€
1 personne + 1 compas	21€	38€	53€

POUR DÉMARRER

1 Dans un tableau, qu'est-ce qu'une colonne ? Qu'est-ce qu'une ligne ?

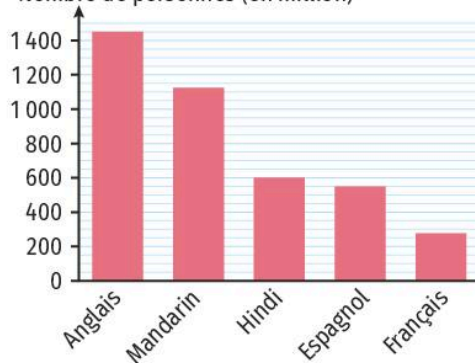
2 Voici le nombre d'habitants en 2024 de différents pays d'Europe :

- France : 68 373 433
- Allemagne : 84 708 010
- Pologne : 37 991 766
- Espagne : 49 077 984
- Norvège : 5 594 340

Organiser ces données sous la forme d'un tableau en mettant les pays dans l'ordre alphabétique.

Observer le diagramme en barres suivant.

Les cinq langues les plus parlées dans le monde
Nombre de personnes (en million)



3 Quelles sont les langues parlées par plus d'un milliard de personnes ?

4 Donner une estimation du nombre de personnes qui parlent le français.

Organisation et gestion de données

8

Combien Alix va-t-elle payer pour une nuit et deux petits-déjeuners pour le compas et elle ?

REPAS
• Matin 5€
• Midi 10€
• Soir 2€

Réservation
• 1 nuit
• 2 petits déjeuners

Objectifs du chapitre

- Organiser des données en choisissant le bon type de représentation graphique.
- Filtrer les données d'un tableau selon un critère.
- Planifier une enquête et recueillir des données.

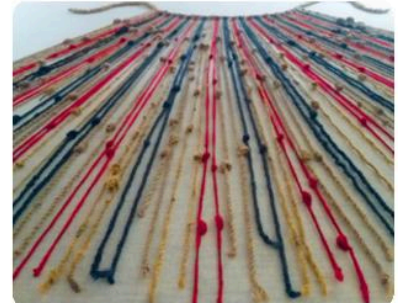
Visitez le Temple
du Compas!

HISTOIRE DES MATHS

Les quipus

Parmi tous les systèmes de classement de données qui nous sont parvenus, un des plus étonnants est probablement le quipu, utilisé notamment par les Incas.

Les quipus servaient de registre, c'est-à-dire qu'ils étaient utilisés pour compter les populations, le bétail, les troupes, etc. Les Incas ont perfectionné ce système alors même qu'ils n'avaient pas de système d'écriture !



Quipu inca.

Les quipus sont des assemblages de cordes de couleurs différentes sur lesquelles des nœuds permettent le comptage. Selon la couleur de la corde et le type de nœud, les Incas ne représentaient pas la même chose.

L'utilisation des quipus a perduré de la civilisation de Caral, en -2500, jusqu'aux Incas, colonisés par les Espagnols en 1532. Ils ont fait leurs preuves dans l'administration, permettant de recenser les changements démographiques et économiques.

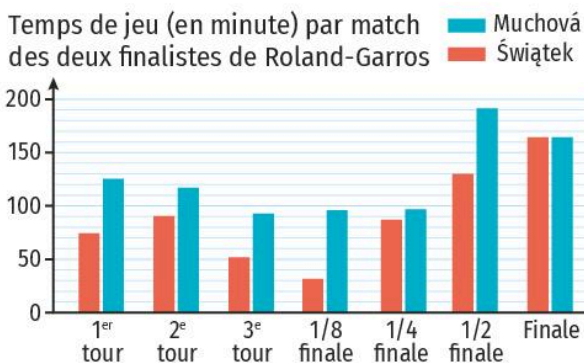


Quel pourrait être un avantage de nos tableaux par rapport aux quipus des Incas ?

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?



Dans le sport de haut niveau, une analyse fine de données peut permettre d'expliquer les résultats d'un sportif et éventuellement d'améliorer ses performances futures.

On a représenté sur ce diagramme la durée de chacun des matchs joués par les deux finalistes du tournoi de tennis de Roland-Garros 2023 : Iga Świątek et Karolína Muchová.



Laquelle des deux finalistes a la durée cumulée de jeu la plus importante ? Ces données peuvent-elles aider à désigner la favorite de la finale ?



Activité 1 Lire un tableau à double entrée

Élise examine sa photo de classe et réalise le tableau ci-contre en fonction de la couleur de pull-over portée par les élèves.

Pull-over	Rouge	Blanc	Violet	Total
1 ^{er} rang	7	5	4	16
2 ^e rang	2	8	1	11
Total	9	13	5	27

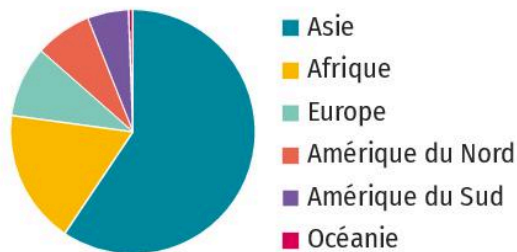
1. Combien y a-t-il d'élèves portant un pull-over rouge sur cette photo ?
2. Combien y a-t-il d'élèves portant un pull-over blanc au 2^e rang sur cette photo ?
3. À quoi correspond le nombre 4 dans le tableau ?
4. Donner deux méthodes pour calculer le nombre 27 du tableau.

Bilan : Comment repérer une donnée dans un tableau à double entrée ?

Activité 2 Répartition de la population

Le diagramme ci-contre montre la répartition de la population mondiale en 2024.

1. Ce type de diagramme s'appelle un diagramme circulaire. Justifier ce nom.
2. Pourquoi peut-on affirmer que l'Asie regroupe plus de la moitié de la population mondiale ?
3. L'Afrique regroupe-t-elle plus de 25 % de la population mondiale ? Justifier.



Bilan : Dans ce diagramme circulaire, est-il possible de déterminer les effectifs ? Donner un avantage à utiliser un diagramme circulaire.

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Construire des tableaux

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°8, téléchargeable sur [LLS.fr/M6Manipulation8](https://lls.fr/M6Manipulation8).

Hugo décide de faire du rangement et de réaliser un classement pour ses vêtements.

1. a. Réaliser un tableau et y placer les étiquettes selon la couleur du vêtement.
b. Réaliser un autre tableau et y placer les étiquettes selon leur type (chaussette, t-shirt, pantalon).
2. Proposer un tableau prenant en compte à la fois le type et la couleur des vêtements.



Bilan : Quels sont les deux types de tableaux qui sont utilisés dans cette activité ? Donner un avantage de chacun de ces deux types de tableaux.



1 Tableaux

Définitions

Une **série statistique** est un ensemble de valeurs collectées. Le **caractère** est l'élément que l'on étudie au sein de la **population** présentée par la série. On peut organiser ces données dans des **tableaux simples** (un seul caractère) ou bien des **tableaux à double entrée** (deux caractères).

Définitions

L'**effectif** d'une valeur correspond au nombre de fois où cette valeur apparaît dans la série statistique. L'**effectif total** est le nombre total de valeurs, il correspond à la somme des effectifs.

Exemple : tableau simple

On demande aux élèves d'une classe de 6^e leur saison de naissance. Au lieu d'énumérer une par une toutes les réponses, il est plus lisible de les ranger dans un **tableau**.

Saison de naissance	Hiver	Printemps	Été	Automne	Total
Effectif	8	12	6	4	30

La **population** est l'ensemble des élèves de la classe de 6^e. Le **caractère** étudié est la saison de naissance. L'**effectif total** est la somme des effectifs de chaque saison : $8 + 12 + 6 + 4 = 30$.

On lit, par exemple, que 12 élèves sont nés au printemps.

Exemple : tableau à double entrée

On refait le même sondage que précédemment, en s'intéressant désormais également au genre des élèves qui y répondent. Comme on considère **deux caractères** à la fois (le genre et la saison de naissance), on utilise un **tableau à double entrée**.

		Saison de naissance				
		Hiver	Printemps	Été	Automne	Total
Genre	Fille	3	8	1	4	16
	Garçon	5	4	5	0	14
	Total	8	12	6	4	30

On lit par exemple que 8 filles sont nées au printemps. Cet effectif de 8 a trait à deux caractères : le genre (fille) et la saison (printemps).

On remarque que l'effectif total se retrouve avec les totaux en ligne ou en colonne.

Remarque : Dans un tableau à double entrée, l'information est lue à l'intersection de la ligne et de la colonne correspondant à ce que l'on cherche. Ce type de tableau est intéressant pour comparer ou mettre en relation plusieurs informations.

2 Diagrammes

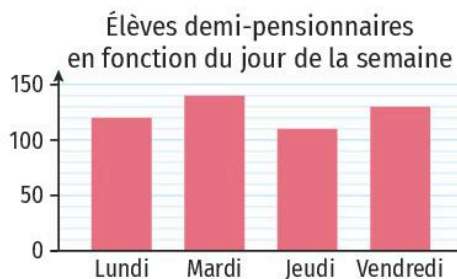
Définition

Un **diagramme en barres** (ou **diagramme en bâtons**) est composé de plusieurs rectangles de même largeur. La hauteur de chaque rectangle est proportionnelle à l'effectif de la valeur qu'il représente.

Remarque : On utilise ce type de diagramme pour comparer des effectifs.

Exemple

On a représenté le nombre d'élèves demi-pensionnaires d'un collège en fonction du jour de la semaine. On lit, par exemple, qu'il y a 140 élèves demi-pensionnaires le mardi.



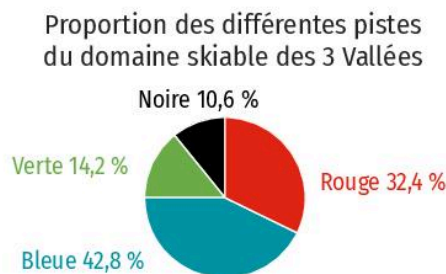
Définition

Un **diagramme circulaire** est représenté par un disque partagé en plusieurs secteurs. L'angle de chaque secteur est proportionnel à l'effectif de la valeur qu'il représente.

Remarque : Un diagramme circulaire donne une information sur la répartition d'un caractère.

Exemple

On a représenté la proportion des différentes pistes de ski du domaine des 3 Vallées. On lit, par exemple, qu'il y a 14,2 % de pistes qui sont vertes et que plus d'un quart des pistes sont rouges.

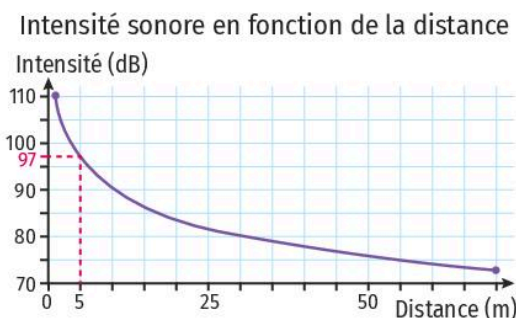


Définition

Un **diagramme cartésien** permet de représenter une quantité en fonction d'une autre. Chaque information est représentée par un point sur un graphique. Chaque point est repéré par ses coordonnées : son abscisse qui se lit sur l'axe horizontal et son ordonnée qui se lit sur l'axe vertical.

Exemple

La courbe ci-contre représente l'évolution de l'intensité sonore lors d'un concert en fonction de la distance par rapport aux enceintes. À 5 m des enceintes, l'intensité est d'environ 97 dB.





Compléter un tableau à double entrée

5 Énoncé

Un marchand de glaces propose deux parfums à ses clients, fraise et chocolat, qu'ils peuvent emporter soit dans un cornet, soit dans un pot. À la fin de la journée, il réalise un tableau à double entrée avec les ventes réalisées.

Compléter ce tableau.

	Fraise	Chocolat	Total
Cornet			35
Pot		39	60
Total	37		

Solution commentée

Pour calculer le nombre total de glaces, on utilise la dernière colonne.

Il y a 35 cornets et 60 pots : $35 + 60 = 95$.

Il y a donc 95 glaces au total. De plus, on sait que 37 sont à la fraise : $95 - 37 = 58$.

On en déduit qu'il y a 58 glaces au chocolat.

On procède de la même manière pour les autres cases.

	Fraise	Chocolat	Total
Cornet	16	19	35
Pot	21	39	60
Total	37	58	95

La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode15](https://lls.fr/M6Methode15)

À MON TOUR

6 Générateur d'exercices



Recopier et compléter le tableau suivant.

	Bovins	Ovins	Total
Femelle	73		127
Mâle	56		
Total		90	

7 Recopier et compléter le tableau suivant qui reporte le salaire de M. et Mme Grossous sur trois mois.

	Avril	Mai	Juin	Total
M. Grossous	2 154		2 351	6 710
Mme Grossous				
Total	4 720	4 611		13 111

8 Le tableau suivant compte les animaux de compagnie que possèdent les habitants d'un immeuble. Le recopier et le compléter.

	RDC	1 ^{er} ét.	2 ^e ét.	3 ^e ét.	Total
Chien	3	3			6
Chat	1	4	3	2	
Aucun		2		5	14
Total	6		8		

9 Recopier et compléter le tableau suivant.

	Bleu	Vert	Total
Équipe 1	13		37
Équipe 2			
Total		40	62



Lire et interpréter un tableau à double entrée

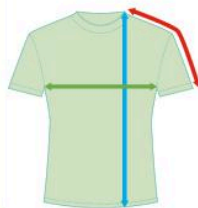
10 Énoncé

Sur un site internet de prêt-à-porter, on trouve les informations suivantes.

1. Quelle est la longueur (en cm) d'une manche en taille XL ?

2. Hazel porte habituellement des t-shirts de 76 cm de long, 55 cm de largeur de poitrine et des manches de 41 cm. Il n'aime pas se sentir serré dans ses vêtements. Quelle taille de t-shirt peut-on lui conseiller de choisir sur ce site ?

Quelle est ma taille de t-shirt ?



	Longueur	Largeur de poitrine	Longueur des manches
S	28,5" / 72 cm	18" / 46 cm	14,5" / 37 cm
M	29,5" / 75 cm	20" / 51 cm	16" / 40 cm
L	30,5" / 77 cm	22" / 56 cm	16,5" / 42 cm
XL	31,5" / 80 cm	24" / 61 cm	17" / 43 cm
XXL	32,5" / 83 cm	25" / 64 cm	18" / 46 cm
3XL	34" / 86 cm	27" / 69 cm	18,5" / 47 cm

Solution commentée

1. On repère la troisième colonne qui représente la longueur des manches et la quatrième ligne qui représente la taille XL. À l'intersection de cette colonne et de cette ligne, on trouve l'information recherchée.

En taille XL, la longueur d'une manche est de 43 cm.

2. On repère dans le tableau où se trouvent les informations données par l'énoncé puis on argumente la décision faite.

Une longueur de t-shirt de 76 cm et une longueur de manche de 41 cm se trouvent entre les tailles M et L. Une largeur de poitrine de 56 cm correspond à une taille L. Pour que Hazel se sente à l'aise dans son t-shirt, il faut qu'il choisisse une taille L.

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode16

À MON TOUR

Répondre aux exercices suivants en utilisant les données du tableau ci-dessus.

11 Maha porte des t-shirts de taille S. Quelle est la longueur de ses manches en centimètre ?

12 À quelle taille correspond un t-shirt de 86 cm de long ?

13 Quelle est la longueur de manche, en pouce, d'un t-shirt taille XXL ?

14 Alexandre mesure l'un de ses t-shirts et trouve des manches de 40 cm de long et une largeur de poitrine de 51 cm. À quelle taille correspond son t-shirt ? Quelle sera alors la longueur de son vêtement ?

15 Simon habite à Londres. Il mesure sa largeur de poitrine et trouve 25". Il souhaite un t-shirt qui mesure au moins 33" de long. Quelle taille de t-shirt doit-il choisir ?

Parcours 1 : 17, 22, 28, 38 et 42.

Parcours 2 : 20, 24, 32, 41 et 44.

Parcours 3 : 25, 34, 46 et 47.

Tableaux

À L'ORAL

16 Voici le contenu de la bibliothèque de Samara.

Ouvrage	Effectif
Manga	13
BD	7
Roman	8
Magazine	22
Dictionnaire	2

1. Quelle catégorie d'ouvrages possède-t-elle le plus ?

2. Combien d'ouvrages possède-t-elle au total ?

17 Voici le volume horaire hebdomadaire de chaque enseignement d'un élève de 6^e à la rentrée 2025.

Mathématiques	4 h 30
Français	4 h 30
Histoire-Géographie-EMC	3 h
LV1	4 h
Sciences	3 h
EPS	4 h
Arts plastiques	1 h
Éducation musicale	1 h

1. De combien d'heures d'EPS hebdomadaires bénéficie un élève de 6^e ? D'heures de matières artistiques ?

2. Combien d'heures d'enseignement suit un élève de 6^e au total dans une semaine ? Et dans une année scolaire qui se compose de 36 semaines de cours ?

18 On a demandé à un groupe d'adolescents quel était leur style de musique préféré. Voici leurs réponses.

Électro ; Rap ; Électro ; K-pop ; Rap ; Variété ; Hip-Hop ; Électro ; Variété ; Rap ; Électro ; Électro ; K-pop ; Hip-Hop ; Variété ; Électro

Construire un tableau permettant d'organiser ces réponses.

19 Les élèves des classes de 6^e A et de 6^e B doivent faire les exercices 1 et 2 du manuel. L'enseignante vérifie et remplit le tableau suivant.

	6 ^e A	6 ^e B	Total
Ex. 1 et 2 faits			
Uniquement ex. 1	4		5
Uniquement ex. 2		1	3
Aucun ex. fait	0		2
Total	28	27	

1. Recopier et compléter ce tableau.

2. Combien d'élèves au total ont fait tous les exercices ?

20 On peut étudier un lancer de dés selon deux caractères : la couleur du dé et la valeur affichée. Réaliser un tableau à double entrée résumant la répartition des dés ci-dessous.



Exercice inversé

21 Amaury a réalisé le tableau suivant dans son cahier d'exercices.

Matière	Maths	Anglais	Français
Temps (en min)	20	10	15

Imaginer l'énoncé d'un exercice qui aurait amené Amaury à réaliser ce tableau.

22 Pour une foire, une vente de boissons fraîches est organisée. Trois types de boissons sont proposés dans différents formats. Voici les ventes réalisées.

	Jus	Limonade	Citronnade
Petite	12	4	11
Moyenne	30	42	34
Grande	6	8	15

- Combien de petites limonades ont été vendues ?
- Quelle boisson a connu le plus de succès tous formats confondus ?
- Sachant qu'une petite boisson était vendue 1,20 €, une moyenne 1,80 € et une grande 2,30 €, quelle a été la recette totale réalisée par cette vente de boissons ?

23 Une vendeuse de prêt-à-porter a réalisé l'inventaire de ses ventes de t-shirts.

	A	B	C	D	E
1		t-shirt gris	t-shirt blanc	t-shirt noir	Total
2	Taille XS	7	7	4	18
3	Taille S	10	14	11	35
4	Taille M	15	23	25	63
5	Taille L	9	6	13	28
6	Taille XL	3	0	6	9
7	Total	44	50	59	153

- Que lit-on dans la sixième ligne de ce tableau ?
- À quoi correspond le nombre inscrit dans la cellule **C7** ?
- Dans quelle cellule peut-on lire le nombre de t-shirts blancs taille L vendus ?
- Proposer deux formules permettant de calculer le total des ventes de la cellule **E7**.

24 Pour leur mariage, M. et Mme Happy ont proposé à leurs 112 invités (adultes et enfants) trois options pour le repas : viande, poisson ou végétarien. Parmi les invités, 37 sont végétariens, dont trois enfants. 29 invités au total ont choisi de manger de la viande. À la table des quatorze enfants, cinq choisissent de manger du poisson.

- Recopier et compléter le tableau suivant.

	Adulte	Enfant	Total
Viande			
Poisson			
Végétarien			
Total			

- Combien d'adultes ont été invités à ce mariage ?
- Combien de personnes ont choisi le poisson ?
- Laquelle des trois options proposées a connu le plus grand succès ?

25 Lors d'une compétition, 43 femmes et 42 hommes ont gagné une médaille. Parmi les médailles, il y a les médailles d'or, les médailles d'argent et les médailles de bronze.

Parmi les hommes, 8 ont gagné une médaille d'or et 23 ont gagné une médaille de bronze. Parmi les femmes, 17 ont gagné une médaille d'or. Au total, on sait qu'il y a eu 28 médailles de bronze distribuées.

Réaliser un tableau à double entrée qui représente de façon synthétique l'ensemble de ces données. Ne pas oublier d'ajouter une colonne et une ligne « Total ».

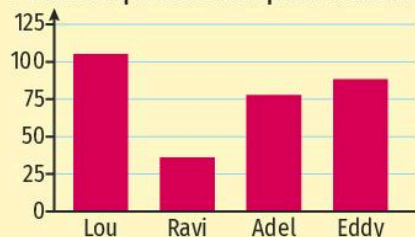


Diagrammes

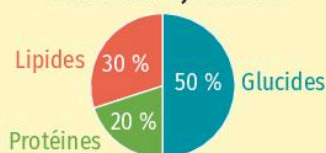
À L'ORAL

26 Donner la nature de chacun de ces trois documents.

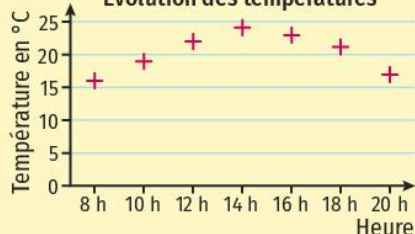
1. Points marqués lors d'une partie de bowling



2. Diagramme représentant les apports nutritionnels journaliers

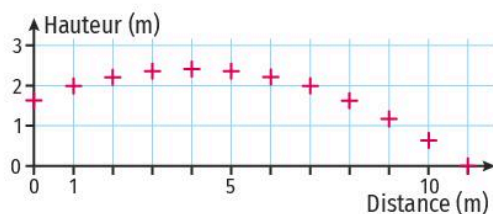


3. Évolution des températures



27 Un joueur lance une balle de tennis.

1. Que représente le graphique ci-dessous ?



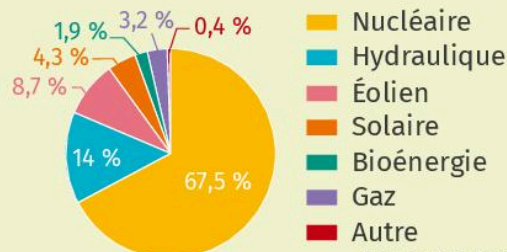
2. À quelle distance du joueur se trouve la balle à sa hauteur maximale ? Lorsqu'elle tombe sur le sol ?

Environnement

28 On considère le diagramme suivant qui montre la provenance de l'électricité en France.



Mix électrique français en 2024



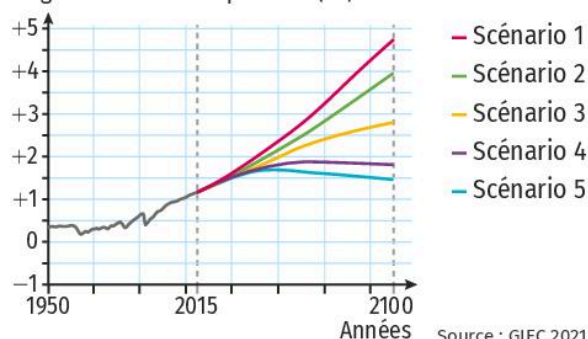
Source : RTE France

1. Quelle ressource produit le plus d'électricité en France ? En quelle proportion ?

2. Calculer, en pourcentage, la part des énergies issues de sources renouvelables.

29 On a représenté ici les prévisions de température d'ici 2100, en fonction de différents scénarios sur l'émission de CO₂ des humains.

Évolution de la température en fonction de l'augmentation ou la diminution des émissions de CO₂
Augmentation de température (°C)

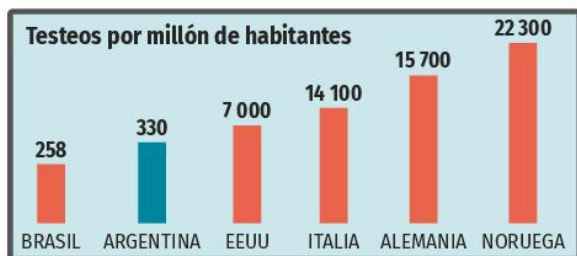


Source : GIEC 2021.

1. Pour chacun des cinq scénarios envisagés, comment semblent évoluer les températures ?

2. Dans chacun des cas, donner l'augmentation approximative des températures en 2100 par rapport à 2015.

30 En Argentine, en avril 2020, la chaîne de télévision C5N a présenté ce diagramme illustrant le nombre de tests Covid-19 par million d'habitants.

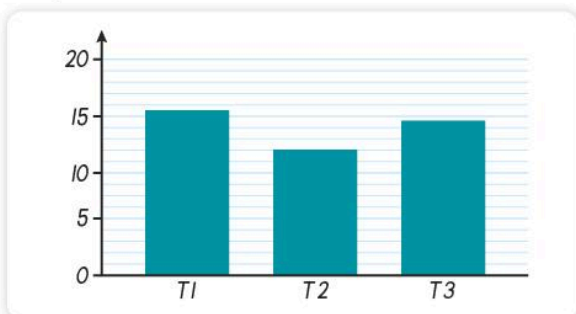


Que penser de ce graphique ?

31 Copie d'élève

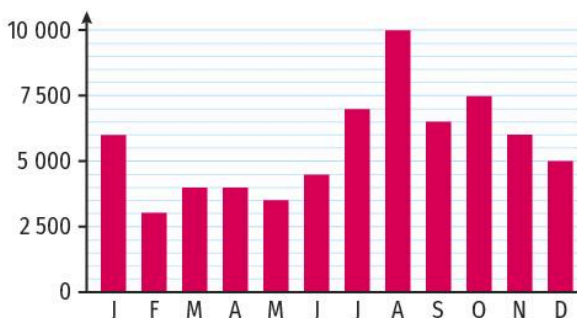
Anaïs a reçu comme consigne de réaliser un diagramme en barres représentant sa moyenne générale lors des trois trimestres de 6^e.

Sachant qu'elle a obtenu successivement 15,5, puis 13 et enfin 14,5 de moyenne, voici ce qu'elle a réalisé.



Trouver les erreurs commises par Anaïs et proposer une correction de son travail.

32 Sur l'application santé de son smartphone, voici les résultats qu'obtient Isaiah concernant le nombre moyen de pas quotidiens effectués chaque mois cette année.



1. Combien de pas a-t-il effectués en moyenne par jour au mois de septembre ?

2. Sachant qu'il y avait 28 jours en février, combien de pas a-t-il effectués au total ce mois-ci ?

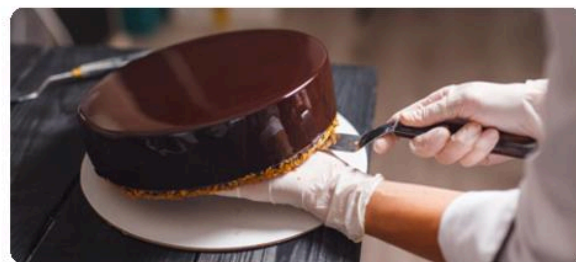
3. À l'aide de la calculatrice, calculer le nombre total de pas effectués cette année par Isaiah.

33 Pour réaliser des glaçages en chocolat, les pâtisseries doivent respecter les bonnes températures à différentes étapes de la cristallisation.

Voici les étapes pour le chocolat noir.

	Température du chocolat
Étape 1	20 °C
Étape 2	55 °C
Étape 3	27 °C
Étape 4	31 °C
Étape 5	20 °C

Réaliser un diagramme cartésien représentant la courbe de cristallisation du chocolat noir.



34 Voici les températures de cristallisation du chocolat blanc et au lait.

	Lait	Blanc
Étape 1	20 °C	20 °C
Étape 2	45 °C	45 °C
Étape 3	27 °C	26 °C
Étape 4	30 °C	29 °C
Étape 5	20 °C	20 °C

Réaliser un seul diagramme cartésien qui représente à la fois la courbe de cristallisation du chocolat blanc et celle du chocolat au lait.

Étude de cas



Sur un site internet, on trouve les informations suivantes sur cinq téléphones portables. Les exercices ci-contre sont à résoudre en utilisant les informations de ce tableau.

	Modèle A	Modèle B	Modèle C	Modèle D	Modèle E
Prix (en €)	499,99	499	599	574,99	409,99
Nombre de couleurs disponibles	3	2	4	4	1
Capacité maximale (en gigaoctet)	256	128	512	1 000	1 000
Dimensions (en mm) largeur × longueur × épaisseur	74,8 × 158,6 × 8,9	74 × 159,7 × 8,1	74 × 163 × 8,2	71,5 × 149,6 × 8,3	77,1 × 164,3 × 8,6
Diagonale de l'écran (en pouce)	6,9	6,9	7	6,5	7,15
Résolution de l'écran (en pixel par pouce)	403	411	396	431	428
Masse (en g)	207	186	192	199	228
Indice de protection	IP68	IP67	IP68	IP68	IP69
Fréquence du processeur (en gigahertz)	2,8	2,4	3,3	4,04	4,32
Mémoire RAM (en gigaoctet)	8	8	12	8	24
Résolution de la caméra arrière (en million de pixels)	50	48	48	48	50
Résolution de la caméra avant (en million de pixels)	8	13	12	12	16
Capacité de la batterie (en milliampère-heure)	4 600	5 000	5 000	3 577	6 150
Avis clients	4,7/5 (47 avis)	4,6/5 (36 avis)	4,3/5 (106 avis)	4,6/5 (167 avis)	4,4/5 (346 avis)

Retrouver une autre étude de cas sur LLS.fr/M6EtudeDeCas

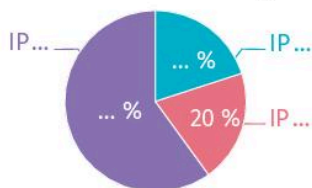


35 Ranger les cinq modèles de téléphone dans l'ordre décroissant de leur prix.

36 Réaliser un diagramme en barres qui représente la résolution de la caméra avant pour chaque modèle.

37 Un conseiller en vente a effectué le diagramme circulaire suivant en utilisant les données de ce tableau. Compléter les données manquantes.

Répartition des modèles
en fonction de l'indice de protection



38 Valentin ne souhaite pas dépenser plus de 500 € mais veut un téléphone qui a plu à un maximum de clients.

Quel modèle peut-il choisir ?

39 Maya a besoin d'un téléphone pour son travail. La fréquence du processeur et la mémoire RAM doivent être les plus élevées possible.

Quel budget doit-elle prévoir ?

40 Sandrine voyage beaucoup et aime prendre des photos. Elle a besoin en priorité de la plus grande résolution possible pour la caméra arrière mais souhaite un téléphone léger.

Quel téléphone peut-on lui conseiller ? À quel prix ?

41 Joseph possède une petite sacoche en bandoulière qui mesure 8 cm de large et 16 cm de long.

1. Quels sont les modèles qui peuvent entrer dans sa sacoche ?
2. Parmi ceux-là, quel est celui qui possède la plus grande capacité de batterie ?

42 Jessica est très sensible à la masse de l'appareil et souhaite un téléphone qui pèse moins de 200 grammes.

1. Quels modèles peut-on lui conseiller ?
2. Quel sera alors le budget minimum qu'elle devra consacrer à cet achat ?

43 Le **hertz** (Hz) est l'unité qui permet de mesurer la fréquence du processeur. Un gigahertz (GHz) est égal à un milliard de hertz. Pour chaque modèle de téléphone, donner la fréquence du processeur en hertz.

44 L'**octet** (o) est l'unité qui permet de mesurer la quantité de stockage d'un disque dur. Un gigaoctet (Go) est égal à mille mégaoctets (Mo). On suppose qu'une photo nécessite environ 3 Mo de stockage.

Pour chaque modèle de téléphone, calculer le nombre maximum de photos qui peuvent être stockées.

45 Sylvain possède un chargeur capable de recharger 1 000 mAh en 35 minutes. On suppose que la vitesse de chargement de la batterie reste identique tout au long de la durée de charge.

Pour chaque modèle, calculer le temps nécessaire pour recharger entièrement le téléphone lorsque celui-ci est entièrement déchargé.

46 On sait que 1 pouce = 2,54 cm.

1. Combien y a-t-il de cm dans 3 pouces ?
2. Expliquer pourquoi la longueur du modèle A est environ égale à 6,244 pouces.
3. Combien y a-t-il de pixels sur la longueur de ce téléphone ? Arrondir à l'unité près.

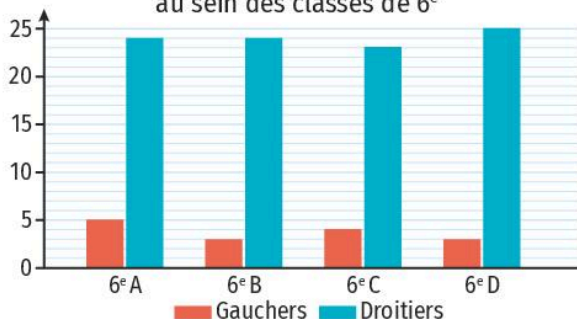
47 Sydney est étudiant et a acheté le modèle D en faisant un prêt sur deux ans. Chaque mois, il rembourse 28 €.

1. Combien rembourse-t-il en une année ?
2. Combien aura-t-il payé son téléphone à la fin des deux années ?
3. Quel sera alors le prix du prêt ?

48 ★★☆☆

Un professeur d'EPS réalise auprès de quatre classes de 6^e un sondage pour savoir si ses élèves sont gauchers ou droitiers.

Répartition gauchers/droitiens au sein des classes de 6^e



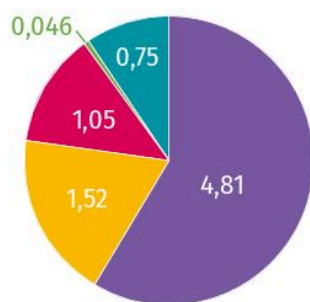
1. Construire un tableau à double entrée à partir de ce diagramme en barres pour représenter cette répartition.
2. Combien d'élèves de 6^e ont été interrogés ?
3. Combien de gauchers y a-t-il au total ?

49 ★★☆☆

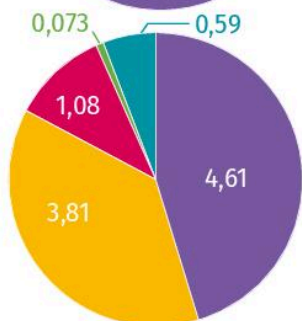
Les graphiques suivants montrent la répartition de la population mondiale par continent.

Habitants en 2024 (en milliard)

Asie
Afrique
Amérique
Europe
Océanie



Prévision pour 2100 (en milliard)



Source : ONU 2024.

1. Quel était le continent le plus peuplé en 2024 ?
2. D'après ces prévisions, combien y aura-t-il d'habitants dans le monde en 2100 ?
3. Quel continent verra le nombre de ses habitants le plus augmenter entre 2024 et 2100 ? Justifier.

Environnement

50 ★★☆☆



Le « kg équivalent CO₂ » (abrégé ici kg CO₂e) est une unité qui sert à mesurer et comparer n'importe quelle empreinte carbone. Par exemple, avec 1 kg CO₂e, on peut parcourir 4,6 km en voiture mais 423,7 km en TGV ou encore manger deux repas végétariens. Un repas carné a une empreinte carbone de 3 kg CO₂e.

La fabrication d'un téléphone portable a une empreinte carbone de 85 kg CO₂e et son empreinte carbone sur une année d'utilisation est estimée à 0,42 kg CO₂e.

Afin d'estimer son empreinte carbone, Élisabeth a récapitulé son année de la manière suivante : l'achat puis l'utilisation tous les jours d'un téléphone portable, 20 repas par semaine, dont la moitié sont végétariens, 10 km en voiture tous les jours et 6 trajets de 800 km en train. Elle sait aussi qu'elle a consommé 4 t de CO₂e pour son logement et environ 0,7 t de CO₂e pour ses loisirs.

1. Présenter, sous forme de tableau, l'empreinte carbone d'Élisabeth pour chacune des catégories. Puis construire un diagramme circulaire.
2. Calculer l'empreinte carbone d'Élisabeth sur l'année et la comparer avec l'empreinte cible de 2,2 t.





J'explique le cours

✓ Je sais faire un tableau.

- Explique comment faire un tableau simple pour organiser des données. Donne un exemple.

✓ Je sais utiliser un tableau à double entrée.

- Explique ce qu'est un tableau à double entrée. Donne deux exemples.
- À l'aide des exemples précédents, explique comment comprendre la signification d'une valeur dans un tableau à double entrée.

✓ Je connais différents types de représentations graphiques.

- Donne différents types de graphiques qui permettent de représenter des données.
- Pour chaque type de graphique, donne un exemple d'utilisation.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 146 et refais les exercices 17, 19, 22 et 26.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

On considère le tableau ci-dessous qui répertorie le nombre de points marqués par trois équipes lors des deux premiers mois de l'année.

	Rouge	Bleue	Verte
Janvier	8	12	7
Février	6	5	11

1. Combien de points l'équipe rouge a-t-elle marqués en janvier ?
2. Que représente le nombre 5 dans le tableau ?
3. Quelle équipe a marqué le plus de points au total ?

COPIE 1

1. L'équipe rouge a marqué 8 points en janvier.
2. Le nombre 5 est le nombre de points marqués par l'équipe bleue.
3. L'équipe bleue a marqué 12 points : c'est le plus grand nombre.

COPIE 2

1. L'équipe rouge a marqué 8 points en janvier et 6 points en février.
2. Le nombre 5 est le nombre de points en février.
3. On ne peut pas savoir car il n'y a pas de ligne avec le total.



Mener l'enquête !

Travailler
autrement

Le but de cette activité est de réaliser un sondage et de présenter les résultats sur des affiches.

Consignes

- Choisir deux questions pour le sondage.
- Interroger tous les élèves de la classe et collecter les réponses.
- Pour chaque question, réaliser une affiche qui :
 - regroupe les réponses dans un tableau simple ou à double entrée ;
 - montre les calculs effectués ;
 - représente les résultats sous la forme d'un diagramme en barres pour la première question et sous la forme d'un diagramme circulaire pour la seconde question ;
 - commente les résultats et aide à interpréter les diagrammes.

Des gabarits sont
téléchargeables sur

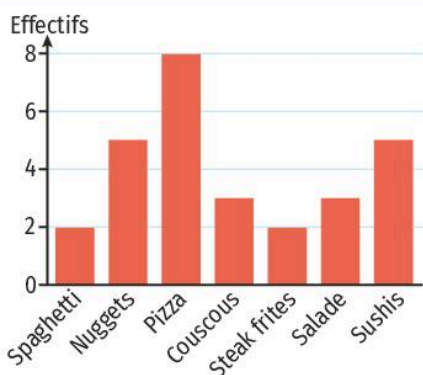
[LLS.fr/M6Enquete](https://lls.fr/M6Enquete)



Exemples

Quel est ton plat salé préféré ?

Plats	Effectifs
Spaghetti	2
Nuggets	5
Pizza	8
Couscous	3
Steak frites	2
Salade	3
Sushis	5



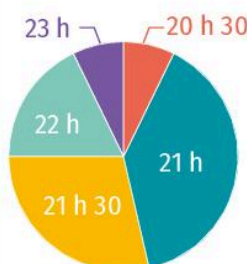
Le plat préféré des élèves de la classe est la pizza. Les sushis et les nuggets sont également très appréciés.

À quelle heure te couches-tu lorsqu'il y a école le lendemain ?

Horaires	Angles	Effectifs
20 h 30	26°	2
21 h	141°	11
21 h 30	103°	8
22 h	64°	5
22 h 30	0°	0
23 h	26°	2
Total	360°	28

Les calculs suivants ont été effectués :

$$\begin{aligned}
 2 \times \frac{360}{28} &\approx 26^\circ & 11 \times \frac{360}{28} &\approx 141^\circ \\
 8 \times \frac{360}{28} &\approx 103^\circ & 5 \times \frac{360}{28} &\approx 64^\circ \\
 0 \times \frac{360}{28} &= 0^\circ & 2 \times \frac{360}{28} &\approx 26^\circ
 \end{aligned}$$



La plupart des élèves de la classe se couchent à 21 h ou à 21 h 30. Uniquement deux élèves affirment se coucher plus tard que 22 h.

Objectifs du chapitre

- Reconnaître des situations de proportionnalité.
- Résoudre un problème de proportionnalité en choisissant une procédure adaptée.
- S'initier à la résolution de problèmes d'échelles.



POUR DÉMARRER

1 Répondre par vrai ou faux en justifiant la réponse.

1. Si deux tours de terrain correspondent à une distance de 600 m, alors huit tours correspondent à une distance de 2 000 m.
2. Si un épisode d'un dessin animé dure 20 min, alors trois épisodes de ce même dessin animé dureront 1 h.
3. Si dix baguettes de pain coûtent 8,00 € alors une baguette coûte 0,80 €.

2 Il faut quatre œufs pour faire vingt crêpes.

1. J'ai besoin de faire trois fois plus de crêpes. Combien d'œufs dois-je utiliser ?
2. Combien de crêpes pourrai-je faire avec deux œufs ?

3 Sachant que 1 kg de nectarines coûte 2,50 €, compléter le tableau suivant.

Masse de nectarines (en kg)	1	4	5	
Prix payé (en €)	2,5			5

4 Isaac mange deux fois plus de macarons que son frère Noah.

1. Si Noah en mange quatre, combien en mange Isaac ?
2. Isaac en a finalement mangé douze, combien en a mangé Noah ?

5 Fanny court 100 m en 16,5 s. Peut-on connaître le temps qu'elle met pour courir 800 m ? Pourquoi ?

Proportionnalité

9



Si tous les ananas ont la même masse et que les cinq ananas du mouton blanc pèsent 9 kg, combien pèsent les trois ananas du mouton noir ?

HISTOIRE DES MATHS

La proportionnalité au fil du temps

Les propriétés de proportionnalité sont connues depuis l'Antiquité. On a retrouvé des papyrus et des tablettes datant de l'Égypte antique qui décrivent des problèmes mathématiques mettant en jeu cette notion.

Par ailleurs, au III^e siècle avant notre ère, le savant grec Archimède a découvert un principe physique utilisant la proportionnalité. Il s'agit du principe du levier : pour que deux objets soient en équilibre de part et d'autre d'un levier, leur distance au point d'appui de celui-ci doit être inversement proportionnelle à leur masse.



Archimède aurait prononcé une phrase célèbre qui est illustrée par le dessin ci-dessus. Rechercher laquelle.

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS, À QUOI ÇA SERT ?

La proportionnalité est une notion essentielle que l'on retrouve très fréquemment au quotidien. Par exemple, lorsque l'on achète un écran, on regarde souvent le format d'image. Il s'agit d'une relation de proportionnalité entre la largeur L et la hauteur H d'une image, notée sous la forme L:H. Les formats les plus courants sont 16:9, 21:9 ou encore 4:3.

L'écran d'ordinateur ci-contre a une résolution (c'est-à-dire le nombre de pixels présents sur l'écran) de 1920×1080 pixels.

On a $\frac{1920}{1080} = \frac{120 \times 16}{120 \times 9} = \frac{16}{9}$ donc son format est un format 16:9 (on dit « seize neuvièmes »).



Quel est le format d'un écran ayant pour résolution 1400×1050 ?





Situation de proportionnalité

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°9, téléchargeable sur LLS.fr/M6Manipulation9.

1. a. Combien y a-t-il de cerises dans chaque carré ?
b. Placer quatre carrés côte à côte. Combien y a-t-il de cerises au total ?
c. Aligner six carrés : combien compte-t-on de cerises ?
d. Comment répondre aux deux questions précédentes à l'aide d'un calcul et sans compter les cerises une par une ?
2. Recopier et compléter le tableau suivant.

Nombre de carrés	1	3	6	24	60
Nombre de cerises					

3. Si on mélange des carrés contenant trois cerises chacun avec des carrés contenant deux cerises chacun, peut-on compléter le tableau précédent de la même façon ? Justifier.

Bilan : Dans la question 2, on pourrait dire que le nombre de cerises est proportionnel au nombre de carrés : qu'est-ce que cela signifie ?

Activité 1 Comprendre les pourcentages

Dans un magasin, tout est soldé à 25 %.

1. a. Si un article coûte 100 €, quel sera le montant de la réduction ?
b. Laïly souhaite acheter un pull coûtant 50 € avant la remise. Déterminer, en euro, le montant de la réduction pour le pull voulu par Laïly. En déduire le prix soldé du pull.
- c. Un pantalon coûte 30 €. Quel est le montant de la réduction ?
2. Afin d'aider les clients, reproduire et compléter le tableau ci-contre.
3. La mère de Laïly lui dit que prendre 25 % d'une quantité c'est multiplier par $\frac{25}{100}$ ce qui revient à multiplier par $\frac{1}{4}$ ou bien à diviser par 4. Expliquer pourquoi elle a raison.

Prix initial (en €)	Réduction (en €)
100	...
50	...
30	...
88	...
120	...

Bilan : Recopier et compléter : « Calculer 50 % d'une quantité, c'est multiplier cette quantité par ... ou bien diviser cette quantité par ... ».

Activité 2 Résoudre des problèmes

Gabriel a un travail d'été pour lequel il est payé 5 € la demi-heure.

1. Combien sera-t-il payé pour :
a. 2 h de travail ? b. 3 h de travail ? c. 7 h 30 min de travail ? d. 11,5 h de travail ?
2. Lundi, il a été payé 70 €. Combien de temps a-t-il travaillé ?

Bilan : Donner deux méthodes de calcul différentes pour répondre aux questions précédentes.



1 Proportionnalité

Définitions

Deux grandeurs sont **proportionnelles** lorsque l'on peut passer des valeurs de l'une aux valeurs de l'autre en multipliant par un même nombre non nul, appelé **coefficient de proportionnalité**. Pour les représenter, on utilise un **tableau de proportionnalité**.

Exemple : Des pommes sont vendues à 2,50 €/kg (euro par kg). Le prix payé (en euro) est proportionnel à la masse de pomme achetée (en kilogramme).



$\div 2,5$	Masse (en kg)	1	2	6	8,1	
	Prix (en €)	2,50	5	15	20,25	$\times 2,5$

2,5 est le **coefficient de proportionnalité**. On le trouve en calculant le quotient de n'importe quel prix par la masse correspondante.

Définition

La **proportion** d'une partie d'un ensemble est définie par le quotient :

$$\text{Proportion} = \frac{\text{Nombre d'éléments de la partie}}{\text{Nombre total d'éléments}}$$

Exemple : Dans un sac, il y a deux boules blanches et huit boules noires. La proportion de boules blanches dans le sac est donc $\frac{2}{10} = 0,2 = 20\%$.

Remarque : Une proportion est toujours inférieure ou égale à 1.

2 Utiliser une échelle

Définition

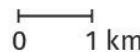
L'**échelle** d'un plan est le coefficient de proportionnalité entre les distances représentées sur un plan et les distances réelles, exprimées dans la même unité.

$$\text{Échelle} = \frac{\text{Distance sur le plan}}{\text{Distance réelle}}$$

Exemple : 6,5 cm sur la carte correspondent alors à 650 000 cm dans la réalité, soit 6,5 km.

$\div 100\,000$	Distance sur la carte (en cm)	1	6,5	
	Distance dans la réalité (en cm)	100 000	650 000	$\times 100\,000$

Remarque : Une échelle peut se noter de manière graphique en mesurant la longueur du segment donné.



3 Résoudre des problèmes

Méthode 1 : Passage à l'unité

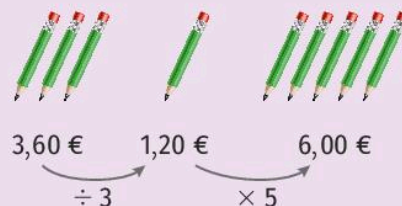
Dans un magasin, on vend des crayons à l'unité.

Pour trois crayons, on paie 3,60 €.

Combien paiera-t-on pour cinq crayons ?

Pour résoudre ce problème, on peut chercher le prix d'un seul crayon : c'est le **passage à l'unité**.

- $3,60 \div 3 = 1,20$: un crayon coûte 1,20 €.
- $1,20 \times 5 = 6$: cinq crayons coûtent au total 6 €.



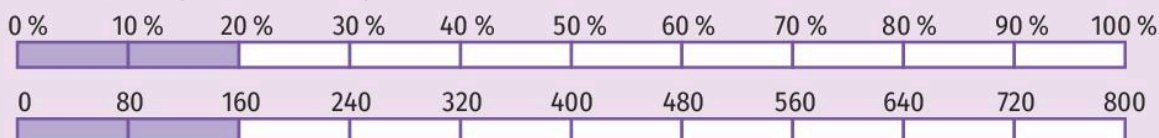
Méthode 2 : Appliquer un pourcentage avec un schéma en barres

Dans un village de 800 personnes, 20 % sont des enfants. Combien y a-t-il d'enfants ?

On partage le schéma en barres en 10. $100\% \div 10 = 10\%$ donc chaque rectangle représente 10 %.

$800 \div 10 = 80$ donc chaque rectangle représente aussi 80 personnes.

Ainsi, 10 % représentent 80 personnes.



On en déduit que 20 % représentent 160 personnes. Il y a 160 enfants dans ce village.

Méthode 3 : Opérations sur les colonnes

Zélie participe à une session de karting. En faisant trois tours de piste, elle parcourt une distance totale de 4,95 km. Aujourd'hui, elle décide de faire douze tours de piste. Quelle distance va-t-elle parcourir ? Quelle distance parcourrait-elle en quinze tours ?

Douze tours : si Zélie fait quatre fois plus de tours, elle parcourra quatre fois plus de distance. $4,95 \times 4 = 19,8$. Zélie parcourra 19,8 km en douze tours (tableau **a**).

Quinze tours : pour réaliser quinze tours, Zélie fait d'abord douze tours (par exemple) puis trois tours. Ce qui fait donc 19,8 km suivis de 4,95 km. $19,8 + 4,95 = 24,75$. Zélie parcourra 24,75 km en quinze tours (tableau **b**).

Dans un tableau de proportionnalité, on peut déterminer les valeurs d'une colonne en :

- **multipliant** ou **divisant** les valeurs d'une colonne **par un même nombre** non nul ;
- **ajoutant** ou **soustrayant** les valeurs de deux colonnes.

a

Nombre de tours	3	12
Distance parcourue (en km)	4,95	19,8

$\times 4$

b

Nombre de tours	3	12	15
Distance parcourue (en km)	4,95	19,8	24,75

$+$

The diagram illustrates two methods for scaling a table. Method (a) shows a table with two columns. An arrow labeled $\times 4$ points from the first column to the second, indicating that the second column's values are four times the first. Method (b) shows a table with three columns. An arrow labeled $+$ points from the first column to the third, indicating that the third column's values are the sum of the first and second columns.

Reconnaître des situations de proportionnalité

6 Énoncé

- Victor aime se chronométrer lorsqu'il fait du sport. Voici les temps de passage qu'il a mesurés lors de son dernier footing : 4 min à 500 m, 8 min à 1 000 m et 40 min à 5 000 m. La distance parcourue est-elle proportionnelle au temps ?
- Lors d'une sortie à vélo, il s'est aussi chronométré et a noté les temps suivants : 5 min à 2 km et 12 min à 3,6 km. La distance parcourue est-elle proportionnelle au temps ?

Solution commentée

On range les données dans un tableau et on essaie de déterminer si on peut passer d'une grandeur à l'autre en multipliant par un même nombre non nul. Pour cela, on calcule les quotients.

$$1. 500 \div 4 = 125 ;$$

$$1\,000 \div 8 = 125 \text{ et } 5\,000 \div 40 = 125.$$

$\times 125$

Temps (en min.)	4	8	40
Distance (en m.)	500	1 000	5 000

Les quotients sont égaux, on peut donc passer d'une grandeur à l'autre en multipliant par 125.

La distance parcourue est proportionnelle au temps.

$$2. 2 \div 5 = 0,4 \text{ et } 3,6 \div 12 = 0,3.$$

Les quotients sont différents : la distance parcourue à vélo n'est pas proportionnelle au temps.

Temps (en min.)	5	12
Distance (en km)	2	3,6



La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode17](https://lls.fr/M6Methode17)

À MON TOUR

- 7 Un bonbon coûte 0,50 €.

- Quelles sont les deux grandeurs présentes dans cet énoncé ?
- Le tableau suivant est-il un tableau de proportionnalité ? Justifier.

Nombre de bonbons	1	2	3
Prix payé (en €)	0,50	1	1,50

- 8 Un cinéma vend soit des places à 7 € l'unité soit des carnets de 10 places à 60 €.

- Quelles sont les deux grandeurs présentes dans cet énoncé ?
- Dans chacun des cas, le prix payé est-il proportionnel au nombre de places ? Justifier.

- 9 Une boîte de 24 œufs coûte 5,57 €. Une boîte de 12 œufs de la même marque coûte 3,02 €. Le prix à payer est-il proportionnel au nombre d'œufs vendus ? Justifier.

- 10 À 14 ans, Tom mesure 165 cm. Peut-on prévoir sa taille quand il aura 28 ans ? Justifier.

- 11 Dans un magasin, on lit sur une étiquette : 3,13 €/kg. Est-ce une situation de proportionnalité ? Justifier.

- 12 Un enfant de deux ans doit dormir environ 12 h par jour. Le nombre d'heures de sommeil est-il proportionnel à l'âge ? Justifier.



Résoudre des problèmes

13 Énoncé

Dans un livre de recettes, il est écrit que pour faire des crêpes pour quatre personnes, il faut, entre autres, 250 g de farine, 60 cL de lait et 50 g de beurre. En utilisant plusieurs méthodes, déterminer les quantités d'ingrédients nécessaires pour préparer de la pâte à crêpes pour six personnes dans le cadre d'une situation de proportionnalité.

Solution commentée

On commence par identifier les grandeurs proportionnelles qui interviennent. On cherche ensuite des liens entre les nombres et on effectue les calculs nécessaires selon la méthode choisie.

- On peut calculer le **coefficient de proportionnalité** à l'aide du quotient $60 \div 4 = 15$.

Nombre de personnes	4	6
Quantité de lait (en cL)	60	?

$\times 15$ $6 \times 15 = 90$. Il faudra 90 cL de lait.

- On peut chercher la quantité pour une personne : le **passage à l'unité**.

Nombre de personnes	4	1	6
Masse de beurre (en g)	50	12,5	?

$50 \div 4 = 12,5$ g de beurre pour une personne.
On a $12,5 \times 6 = 75$. Il faudra 75 g de beurre.

- On peut également chercher pour d'autres valeurs et **additionner les colonnes**.

Nombre de personnes	4	2	6
Masse de farine (en g)	250	125	?

Il faut 250 g de farine pour quatre personnes donc 125 g de farine pour deux. Comme $4 + 2 = 6$, on calcule $250 + 125 = 375$. Il faudra 375 g de farine.

La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode18](https://lls.fr/M6Methode18)

À MON TOUR

- 14 Recopier et compléter le tableau de proportionnalité suivant.

Masse (en g)	36	18	...
Prix (en €)	9	...	13,50

- 15 Il faut deux minutes pour remplir un seau d'eau. Sachant que le débit reste identique, combien de temps faudra-t-il pour remplir dix seaux ? Cinq seaux ? Quinze seaux ?

- 16 Une vendeuse souhaite vendre ses œufs à 0,24 € l'unité. Quel sera le prix d'une boîte de six œufs ? De vingt-quatre œufs ?

- 17 Akira met en moyenne deux minutes pour lire une page d'un livre. En gardant la même vitesse, combien de pages lira-t-il en 44 minutes ? En 166 minutes ? En 1 h 14 min ?

- 18 Un bijou composé de vingt perles identiques mesure 16 cm de long. On admet que la longueur du bijou est proportionnelle au nombre de perles.

1. Combien faudra-t-il de perles pour avoir une longueur de 24 cm ? 40 cm ?

2. Un bijou contient vingt-cinq perles : quelle est sa longueur en cm ?

Parcours 1 : 22, 26, 29, 39, 48 et 64.

Parcours 2 : 28, 30, 36, 50, 54 et 65.

Parcours 3 : 31, 40, 43, 57 et 68.

Proportionnalité

À L'ORAL

19 Alessandra achète trois livres au même prix pour un total de 45 €. Peut-on calculer le prix d'un livre ? Justifier.

20 Josselin a une réduction pour l'achat de deux mangas. Il en achète quatre pour un total de 24 €. Il affirme qu'un manga coûte 6 € : a-t-il raison ? Justifier.

21 Angéline a 11 ans et chausse du 37. Peut-on déterminer sa pointure quand elle aura 22 ans ? Justifier.

22 Générateur d'exercices



Déterminer, en justifiant, si les tableaux suivants sont des tableaux de proportionnalité.

1.

Grandeur 1	6	8	40
Grandeur 2	24	32	160

2.

Grandeur 1	6	33	60
Grandeur 2	10,8	52,8	108

23 Déterminer, en justifiant, si les tableaux suivants sont des tableaux de proportionnalité.

1.

Grandeur 1	2	10	12
Grandeur 2	302	1 510	1 810

2.

Grandeur 1	4	13	17
Grandeur 2	50	162,5	212,5

24 Il faut neuf minutes pour cuire un œuf dur dans une casserole d'eau bouillante. Peut-on calculer le temps de cuisson pour cuire quatre œufs durs dans la même casserole ? Justifier.

25 Pour chacune des questions suivantes, identifier les grandeurs puis y répondre lorsque cela est possible.

1. En courant à vitesse constante, Clovis met cinq minutes à faire le tour du parc. Combien de temps mettra-t-il pour faire quatre tours en gardant le même rythme ?

2. Dans une librairie, Khézia achète trois livres à des prix différents pour un total de 36 €. Quel est le prix d'un livre ?

3. À 10 h, il fait 15 °C. Quelle température fera-t-il à 20 h ?

26 Pour chacune des questions suivantes, identifier les grandeurs puis y répondre lorsque cela est possible.

1. Au marché, on lit sur l'étiquette des tomates 4,80 €/kg. Quel est le prix de 500 g de tomates ?

2. En une semaine, une boulangerie a vendu 185 croissants. Combien de croissants seront vendus en un mois ?



3. Une pile de quatre cubes identiques a une hauteur de 1,60 m. Quelle est la hauteur d'une pile de deux cubes ? De six cubes ?

4. Cette semaine, j'ai consulté mon téléphone pendant 14 h. Combien de temps ai-je consulté mon téléphone chaque jour ?

27 En 1 h, j'ai regardé douze vidéos.

1. Peut-on déterminer combien de vidéos j'ai regardé en 30 minutes ? Justifier.

2. Quelle condition faudrait-il sur les vidéos pour calculer le nombre de vidéos regardées en un temps donné ?

3. Est-ce une situation de proportionnalité si je mets parfois les vidéos sur pause ?

28 Chaque jour, je marche 3 km avec mon chien.

1. Peut-on déterminer la distance que j'aurai parcourue en une semaine ? Justifier.

2. Modifier l'énoncé pour que ce ne soit plus une situation de proportionnalité.

29 Dans une classe de 32 élèves, 24 n'ont pas fait leurs devoirs.

Calculer la proportion d'élèves n'ayant pas fait leurs devoirs. Écrire le résultat sous forme fractionnaire.

30 Dans chaque cas, donner la proportion de boules blanches dans le sac. Écrire le résultat sous forme d'une fraction puis d'un pourcentage.

1. Le sac contient quinze boules au total dont trois boules blanches.

2. Le sac contient quatre boules blanches et six boules noires.

3. Le sac contient cinq boules blanches, deux boules vertes, trois boules rouges, six boules noires et quatre boules bleues.

31 L'ensemble des territoires d'outre-mer français ont une superficie terrestre de 122 369 km². La superficie de la Guadeloupe est de 1 628 km². Calculer la proportion de la superficie de la Guadeloupe par rapport à l'ensemble des territoires d'outre-mer. Arrondir le résultat au millième.



Utiliser une échelle

À L'ORAL

32 Expliquer ce que représentent les échelles suivantes.

1. $\frac{2}{50\,000}$

2. 0,001

3. $\frac{1}{10\text{ km}}$

4. $\frac{1}{0 \text{ } 1\,000\text{ km}}$

33 Expliquer par une phrase le sens des échelles suivantes.

1. $\frac{1}{10\,000}$

2. $\frac{5}{1}$

3. $1 \div 500$

34 Une carte a une échelle de $\frac{1}{200\,000}$. Combien de kilomètres représentent 5 cm sur la carte ?

35 Exprimer les phrases suivantes par une échelle ayant 1 comme numérateur.

1. 1 km dans la réalité est représenté par 2 cm sur une carte.

2. 4 cm sur une carte représentent 200 000 cm dans la réalité.

3. 5 cm sur un plan représentent 200 m dans la réalité.

36 Exprimer les échelles suivantes par une fraction ayant 1 comme numérateur.

1. $\frac{1}{100\text{ km}}$

2. $\frac{1}{0 \text{ } 600\text{ m}}$

3. $\frac{1}{0 \text{ } 2\,000\text{ km}}$

37 Sur un dessin à l'échelle $\frac{1}{5\,000}$, la tour Eiffel a une hauteur de 6,6 cm.

1. Recopier et compléter la phrase suivante. « Une échelle $\frac{1}{5\,000}$ signifie que ... cm sur le dessin représente ... cm dans la réalité. »

2. Calculer la hauteur réelle de la tour Eiffel.

38 Générateur d'exercices



Sur un schéma à l'échelle $\frac{3}{1}$,
une coccinelle mesure 2,1 cm.

1. Recopier et compléter : « Une échelle de $\frac{3}{1}$ signifie que ... cm sur le schéma représentent ... cm dans la réalité. »
2. Calculer la taille réelle de la coccinelle.

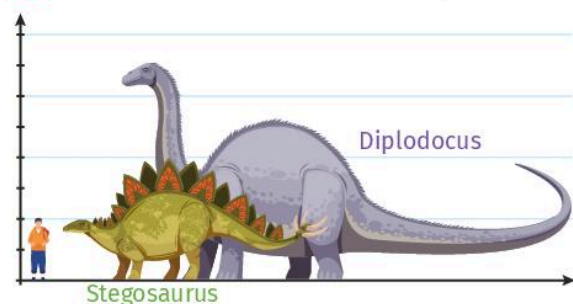
39 Un schéma est à l'échelle $\frac{1}{50}$.

1. Recopier le tableau ci-dessous.

Distance sur le schéma (en cm)	...	5	...	75
Distance réelle (en cm)	...	...	3 500	...

2. Faire figurer l'échelle dans le tableau.
3. Quel est le coefficient de proportionnalité ?
4. Compléter le reste du tableau.
5. Quelle longueur sur le schéma représente 500 cm dans la réalité ?

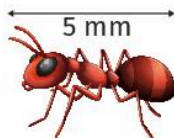
40 L'homme ci-dessous mesure 1,80 m.



1. Estimer la taille du Stegosaurus.
2. Estimer la taille du Diplodocus.

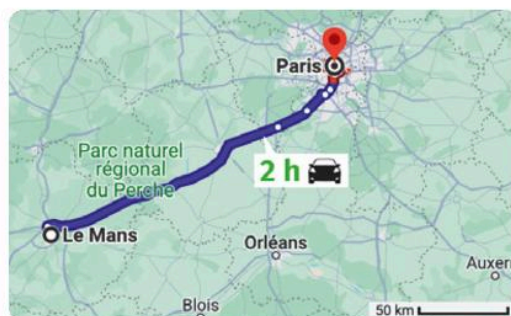
41 Une fourmi mesure 5 mm de long.

1. En effectuant les mesures nécessaires, déterminer l'échelle du dessin ci-contre.



2. Une pièce de 2 € a un diamètre de 25,75 mm. En gardant la même échelle qu'à la question 1, par quelle longueur représenterait-on cette pièce ?

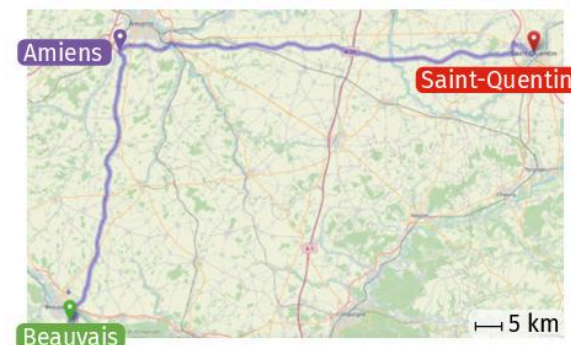
- 42 1. En utilisant l'échelle fournie par la carte, déterminer approximativement la distance, en kilomètre, entre Paris et Le Mans.



2. Une voiture effectue le trajet entre Paris et Le Mans. Quelle est la vitesse moyenne de la voiture si le trajet dure deux heures ?

- 43 1. À l'aide de l'échelle de la carte suivante, déterminer la distance réelle en ligne droite entre le point indiqué au niveau de Beauvais et celui au niveau d'Amiens.

2. Quelle est la distance réelle entre les points indiqués à Amiens et Saint-Quentin ?
3. En roulant à une vitesse constante de 90 km/h, combien de temps faut-il pour aller de Beauvais à Saint-Quentin en passant par Amiens ?



Résoudre des problèmes

À L'ORAL

44 Un coureur parcourt 8 km en 1 h. En gardant la même vitesse, combien de temps mettra-t-il pour parcourir 32 km ?

45 Une voiture consomme 6 L d'essence pour parcourir 100 km.

1. Quelle sera sa consommation d'essence pour parcourir 400 km ?
2. Combien de kilomètres pourra-t-on parcourir avec 30 L ?

46 Voici une recette de cuisine pour quatre brioches.

Ingrédients

- 175 g de farine
- 35 g de beurre
- 20 g de sucre
- 1 sachet de sucre vanillé
- 1 œuf
- 85 mL de lait
- 10 g de levure fraîche

Quelles sont les quantités d'ingrédients nécessaires pour huit brioches ?

47 Les tirages photos sont souvent au format 10×15 cm. On souhaite en faire des agrandissements comme indiqué par l'image suivante.

1. Quel est le coefficient de proportionnalité ?
2. Recopier et compléter le tableau de proportionnalité ci-dessous.



Largeur (en cm)	...	15	...
Longueur (en cm)	...	...	75

× ...

48 Générateur d'exercices



Un kilogramme de poires coûte 3 €.

1. Quel est le prix de 6 kg de poires ?
2. Quelle masse de poires peut-on acheter avec 27 € ?



49 Dans un magasin, on achète deux produits identiques de 200 g chacun pour un montant total de 3,99 €.

1. Déterminer le prix au kilogramme.
2. Cinq de ces produits sont vendus 10,35 €. Est-ce une promotion ? Justifier.

50 Dans un magasin, une marque de chocolats propose deux boîtes différentes.



Financièrement, quelle boîte est la plus intéressante ? Justifier.

51 Dans la classe de 6^e d'Assia, il y a 32 élèves dont 21 filles. On distribue quatre manuels par élève : français, mathématiques, histoire-géographie et anglais. Dans son collège, il y a cinq classes de 6^e et, au total, il y a 628 élèves. Parmi eux, 423 sont demi-pensionnaires.

1. On souhaite savoir combien de manuels ont été distribués au total dans la classe d'Assia. Quelles sont les informations utiles dans l'énoncé qui permettent de répondre à la question ?
2. On souhaite savoir combien de manuels ont été distribués à l'ensemble des élèves de 6^e. Peut-on répondre à la question avec les données de l'énoncé ? Justifier.

52 Le moteur d'une voiture tourne à la vitesse de 1 200 tours par minute. Répondre aux questions suivantes.

- Combien de temps faut-il pour faire :
a. 3 600 tours ? b. 1 800 tours ?
- Combien de tours le moteur fait-il en :
a. 5 min ? b. 30 min ? c. 1 h ?

Exercice inversé

53 Maxence a recopié la correction de l'exercice mais il ne se souvient plus de l'énoncé.

Correction			
$\div 5$	5	$\rightarrow$	4,50
$\times 3$	1	$\rightarrow$	0,90
	3	$\rightarrow$	2,7

Elle doit payer 2,70 €.

Écrire un énoncé pouvant correspondre.

54 Il faut 4 secondes à un ordinateur pour télécharger un fichier de 50 mégaoctets (Mo).

On rappelle que 1 Mo = 1 000 octets.

- Combien de temps lui faut-il pour télécharger un fichier de 20 Mo ?
- Quelle est la taille en octet d'un fichier téléchargé en 1 seconde ? En 1 minute ?

55 Dans une colonie de vacances de douze enfants, il faut dix minutes pour qu'un enfant prenne sa douche.

- Avec une seule cabine de douche à disposition, combien de temps faudrait-il pour que tous les enfants soient douchés ?
- Si on ne veut pas que ce temps dépasse 30 minutes, combien faudrait-il de cabines de douche au minimum ?

56 À la fête de l'école, deux parts de gâteau sont vendues 3 €.

1. Recopier et compléter le tableau suivant.

Nombre de parts	1	5	...	16
Prix (en €)	...	...	7,5	...

2. On décide de faire une formule spéciale et de vendre un gâteau entier pour 6 €. Combien faudra-t-il vendre de gâteaux entiers pour récolter 84 € ?

57 Chaque épisode d'un dessin animé dure 20 minutes. On souhaite calculer la durée de plusieurs épisodes.

- Réaliser un tableau de proportionnalité en lien avec le contexte.
- À l'aide du tableau, déterminer la durée de :
a. 20 épisodes b. 302 épisodes
- Combien d'épisodes maximum pourra-t-on regarder en 8 h ? En un jour ?
- La série compte 738 épisodes. Combien de temps faudrait-il pour tous les regarder ? On donnera la réponse en jour, heure, minute.

58 Le film *Avatar 2* a été tourné en HFR (*High Frame Rate*). Il s'agit d'une technologie qui permet la projection de 48 images par seconde.

- Dans ce film, combien d'images sont projetées en une minute ? En une heure ?
- Le film dure 3 h 12 min. De combien d'images est-il constitué ?

59 Un rectangle ABCD a pour longueur 12 cm et pour largeur 8 cm. Un rectangle EFGH a pour longueur 6 cm et pour largeur 4 cm.

- Construire un tableau donnant la longueur et la largeur de chaque rectangle. Est-ce un tableau de proportionnalité ?
- Ajouter leur périmètre et leur aire. Est-ce toujours un tableau de proportionnalité ?

Appliquer un pourcentage

À L'ORAL

60 Pour les trois situations ci-dessous, expliquer ce que cela signifie.

1. Sur un portable, on lit qu'il reste 50 % de batterie.
2. Sur un ordinateur, la barre de téléchargement d'un fichier indique 100 %.
3. Une joueuse de football réussit 85 % de ses tirs au but.

61 Sur les 25 élèves de la classe, 20 % n'ont pas fait leur travail. Combien d'élèves cela représente-t-il ?

62 Dans un club, il y a 100 adhérents.

1. 56 % sont des filles. Combien y a-t-il de filles ?
2. 50 % des filles sont au collège. Combien de filles du club vont au collège ?
3. Reprendre les questions 1. et 2. avec un club de 200 adhérents.

63 Copie d'élève

Dans un diagramme circulaire, la taille des secteurs doit être proportionnelle aux effectifs. Dans la classe de Timéo, il y a 12 filles et 13 garçons.

Il a représenté cette répartition par le graphique ci-contre.

Que peut-on en dire ?



64 Calculer les quantités suivantes.

1. 5 % de 435 €.
2. 80 % de 1 320 m.
3. 40 % de 30 L.
4. 10 % de 120 personnes.

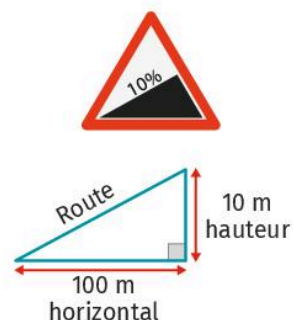
65 1. Calculer le montant de la réduction ci-contre.

2. Déterminer le nouveau prix.



66 Dans une classe de 30 élèves, Inès et Alma se présentent à l'élection des délégués. Chaque élève a voté pour une seule des deux candidates. Sachant qu'Inès a obtenu 60 % des voix, calculer le nombre d'élèves ayant voté pour Alma.

67 Une route avec une pente de 10 % est signalée par le panneau ci-contre. Cela signifie que, pour une distance horizontale de 100 m, la hauteur de la pente est de 10 m.



1. Calculer la hauteur de la pente pour une distance horizontale de 500 m.
2. Pour une hauteur de pente de 25 m, déterminer la distance horizontale correspondante.

68 Le graphique ci-dessous résume les moyens de transport quotidiens des habitants d'une commune.



1. a. Pour cette commune de 700 habitants, calculer combien de personnes utilisent la voiture pour leurs trajets quotidiens.
b. Calculer le nombre de personnes pratiquant la marche à pied.
c. Calculer le nombre de personnes utilisant les transports en commun.
2. a. Calculer la somme des pourcentages.
b. Expliquer pourquoi la somme des pourcentages n'est pas égale à 100 %.

69

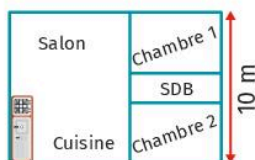
Le Pentagone est un bâtiment américain qui tire son nom de sa forme de pentagone régulier.

En utilisant l'échelle ci-contre, déterminer son périmètre.



70

On a représenté ci-contre le plan d'une maison.



1. En effectuant les mesures nécessaires, déterminer l'échelle de ce dessin.
2. Reproduire ce plan à l'échelle $\frac{1}{200}$.

71 TICE

La feuille de calcul ci-dessous indique la part de la population âgée de 65 ans ou plus dans le monde en 2021.

	A	B	C	D
1	Continent	Nombre d'habitants (en millier)	Pourcentage de personnes de plus de 65 ans	Nombre de personnes de plus de 65 ans (en millier)
2	Europe	742 273	19,5	
3	Amérique du Nord	378 904	17,2	
4	Océanie	45 576	13	
5	Amérique du Sud et centrale	664 997	9,2	
6	Asie	4 753 080	9,1	
7	Afrique	1 460 482	3,6	

1. À l'aide d'un tableur, reproduire la feuille de calcul ci-dessus.
2. a. Dans la cellule D2, recopier la formule $=C2/100 * B2$. Que permet-elle de calculer ?
b. Étirer cette formule vers le bas jusqu'à la cellule D7.
c. Sur quel continent trouve-t-on le plus de personnes âgées de 65 ans ou plus ?
d. Expliquer pourquoi ça ne correspond pas au pourcentage le plus grand.

72

On souhaite recouvrir un terrain de gazon. La surface de ce terrain est de 7 027 m². On doit choisir des sacs de gazon à semer parmi les trois marques suivantes.

	Surface couverte par sac	Prix d'un sac
Marque A	50 m ²	10,90 €
Marque B	40 m ²	8,90 €
Marque C	30 m ²	6,50 €

Chaque sac entamé doit être payé.

1. Pour chaque marque, calculer le nombre de sacs nécessaires pour recouvrir tout le terrain.
2. Quelle marque doit-on choisir pour payer le moins cher ?

73

Ulla souhaite préparer de la confiture. Elle lit sur Internet qu'il faut 60 g de fruits pour 40 g de sucre.

1. Ulla a ramassé 5,4 kg de mûres. Quelle quantité de sucre doit-elle acheter ?
2. Elle décide finalement de ne faire que 3 kg de confiture et souhaite remplir des pots pouvant en contenir 250 g. Combien de pots seront nécessaires ?
3. a. Elle souhaite vendre ses pots à 3,30 € l'unité. Combien gagnera-t-elle en vendant tous ses pots ?
b. Quel est le prix d'un kilogramme de confiture ?





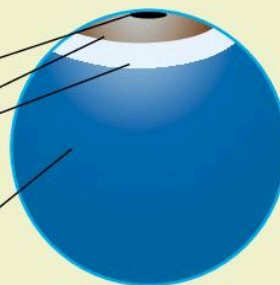
L'infographie suivante montre une estimation de la répartition de l'eau sur Terre.

Répartition de l'eau sur Terre

Eau douce 2,5 %
(35 000 000 km³)

dont $\left\{ \begin{array}{l} 0,30 \% \text{ d'eau superficielle} \\ 30,1 \% \text{ d'eau souterraine} \\ 69,6 \% \text{ de glace} \end{array} \right.$

Eau salée 97,5 % (1 390 000 000 km³)



1. Quelle est le volume total d'eau sur Terre ?
2. a. Calculer le volume d'eau douce souterraine.
b. Quelle proportion du volume total d'eau cela représente-t-il ?
3. La glace de l'Antarctique représente environ 89 % du volume de la glace sur Terre. Calculer son volume.

CLUB DE MATHS

75 Trois lapins mangent douze carottes par jour. Quatre chevaux mangent trente-six carottes par jour. Combien de carottes cinq lapins et trois chevaux mangent-ils en une journée ?

76 Dans un magasin, on souhaite acheter du tissu vendu à 22 €/m. On a le choix entre deux promotions : 20 % de tissu offert ou 20 % de remise sur le prix. Quelle est la promotion la plus intéressante financièrement ?

77 Trois poules pondent trois œufs en trois jours. Combien d'œufs pondent neuf poules en neuf jours ?



78 Dans une famille, on se partage des sous pour une sortie proportionnellement à l'âge : une personne deux fois plus âgée aura deux fois plus d'argent. Dans cette famille, le père a 32 ans, la mère a 36 ans, et les deux enfants ont 12 et 4 ans. Comment se répartissent-ils un budget de 105 € ?



J'explique le cours

✓ Je sais reconnaître une situation de proportionnalité.

- Explique dans quelles situations on dit que deux quantités sont proportionnelles. Donne quelques exemples.
- Qu'est-ce qu'un tableau de proportionnalité ? Donne quelques exemples.
- Explique ce qu'est un coefficient de proportionnalité et comment le calculer.

✓ Je sais calculer une proportion.

- Explique ce que représente la proportion d'une partie par rapport au tout. Donne des exemples simples.

✓ Je sais utiliser une échelle.

- Explique à quoi sert l'échelle d'un plan ou d'une carte.
- Lorsque l'on connaît l'échelle d'un plan, explique comment calculer les dimensions réelles. Donne un exemple.
- Explique comment calculer l'échelle d'un plan.

✓ Je sais résoudre des problèmes en utilisant la proportionnalité.

- Donne plusieurs méthodes pour compléter un tableau de proportionnalité.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 164 et refais les exercices 25, 34, 41, 56 et 58.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

Sur un sachet de pommes est indiqué le prix « 2,70 € / kg ».

1. Que signifie ce prix ? Pourquoi est-ce une situation de proportionnalité ?
2. Calculer le prix pour 2 kg de pommes.
3. Calculer de deux façons différentes le prix de 3 kg de pommes.

COPIE 1

1. Ça signifie que le sachet de pommes coûte 2,70 €. C'est de la proportionnalité car si on achète plusieurs sachets, on paie plusieurs fois 2,70 €.

2. $2 \times 2,70 = 5,40$

3. $3 \times 2,70 = 8,10$

COPIE 2

1. Ça signifie qu'on divise le prix par le nombre de kg. C'est de la proportionnalité parce qu'il y a une division.

2. $2,70 \div 2 = 1,35$

3. $2,70 \div 3 = 0,9$

Je n'ai pas réussi pour la deuxième façon.

Teste un contrôle type sur [LLS.fr/M6Controle9](https://lls.fr/M6Controle9)



Neptune

Travailler autrement



Les défis *Neptune* présentent chacun trois navires. L'objectif est de déterminer lequel des trois va faire naufrage. Lorsqu'il est possible d'associer les nombres donnés dans un tableau de proportionnalité, le bateau reste à flot ; sinon, il coule !

Exemple

3 ; 7 ; 12 ; 28



✓ Ce navire va rester à flot.

2 ; 5 ; 6 ; 15



✓ Ce navire va rester à flot.

4 ; 6 ; 6 ; 10



Il n'est pas possible de placer 4 ; 6 ; 6 ; 10 dans un tableau de proportionnalité.

✗ Ce navire va couler.

Voici le premier défi à résoudre.

4 ; 10 ; 12 ; 30



3 ; 8 ; 15 ; 42



2 ; 5 ; 14 ; 35



D'autres défis sont téléchargeables sur LLS.fr/M6Neptune





Objectifs du chapitre

- Effectuer des calculs sur des horaires et des durées.
- Convertir des durées.
- Résoudre des problèmes impliquant des horaires, des durées.



POUR DÉMARRER

1 Compléter les suites logiques suivantes.

1. 8 h 49 min → 8 h 53 min → ... → ...

2. 22 h 26 min → 22 h 56 min → ... → ...

2 Indiquer l'heure de cette horloge.



3 Donner la définition d'une décennie et d'un siècle.

4 Recopier et compléter les phrases suivantes.

1. Il y a ... minutes dans une heure et ... heures dans une journée.

2. Un quart d'heure correspond à ... minutes et trois quarts d'heure à ... minutes.

3. 72 h correspondent à ... jours.

4. Dans une année, il y a ... mois. Une année est composée de ... trimestres et de ... semestres.

5 Rémy part de chez lui à 7 h 08 et arrive au travail à 8 h 12.
Combien de temps dure son trajet ?

Durées

10

Carrières
des
Équerres

9h80



Volcan
Quotient

1h53

Vallées
Alignées

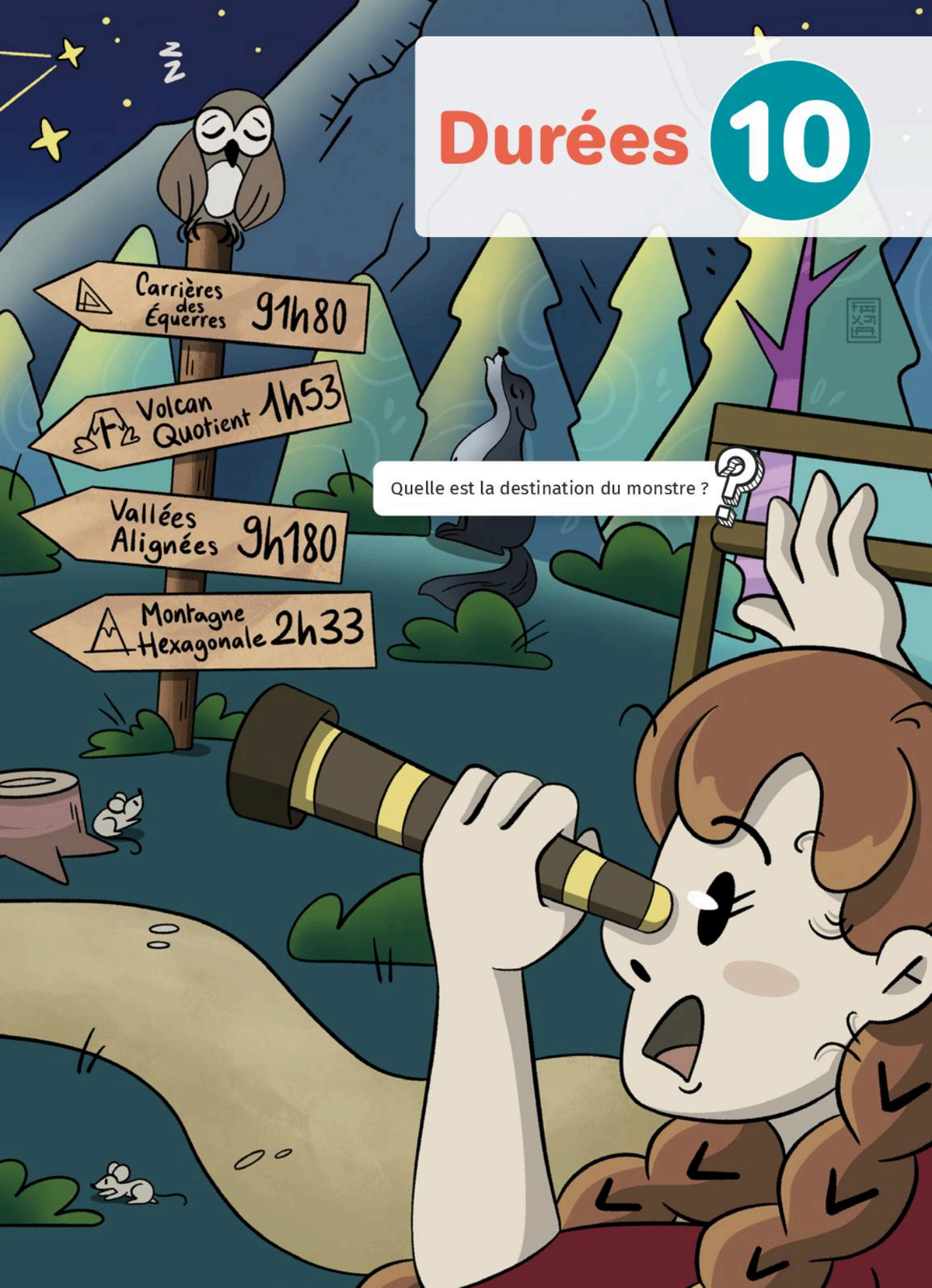
9h180



Montagne
Hexagonale

2h33

Quelle est la destination du monstre ?



HISTOIRE DES MATHS

La division du temps

Pour mesurer les grandeurs, nous utilisons aujourd'hui un système d'unité dit « décimal ». Par exemple, pour passer d'une unité de longueur à une autre, on multiplie par 10 : $1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm}$, etc.

La mesure du temps est l'une des seules exceptions. En effet, une heure comprend 60 minutes et chaque minute contient 60 secondes. Pourquoi ? Il s'agit d'un héritage de la Mésopotamie. À partir du III^e millénaire avant notre ère, le système numérique en base 60 était utilisé : il y avait des symboles jusqu'à 60 qui pouvaient être combinés pour compter au-delà.

60 étant divisible par 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 et 60, cela est très avantageux pour diviser le temps sans avoir de nombre à virgule.

Cette division du temps est restée jusqu'à aujourd'hui, malgré une tentative après la Révolution française de changer pour des journées de 10 heures, chacune de 100 minutes, elles-mêmes comportant 100 secondes.



Horloge révolutionnaire.



Comparer le nombre de secondes dans un jour défini par la Révolution française avec le nombre de secondes dans nos jours actuels.

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

La Terre est ronde et tourne sur elle-même. Par conséquent, à un même instant, l'ensoleillement n'est pas le même dans deux zones géographiques distinctes.

Pour organiser la vie quotidienne, de sorte qu'il fasse nuit à minuit et jour à midi, le globe terrestre est divisé en fuseaux horaires. Quand deux villes se trouvent sur le même fuseau horaire, il est la même heure au même instant.



Selon ces fuseaux horaires, quand il est 11 h à Paris, il est 5 h à Montréal au Canada.



1. Quelle heure est-il à Montréal lorsqu'il est 14 h à Paris ?
2. Quelle heure est-il à Paris lorsqu'il est 17 h à Montréal ?

Visualisez les fuseaux horaires sur LLS.fr/M6Fuseaux



Activité Comprendre un planning

Voici les horaires des spectacles du jour dans un parc à thème. Chaque case correspond à une plage horaire de 15 minutes ; les cases colorées consécutives correspondent à la durée du spectacle.

Spectacle	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h
Les Oiseaux masqués	■ ■	■ ■	■ ■			■ ■	■ ■	
Merlin	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■				■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	
Les Cardinaux		■ ■ ■ ■			■ ■ ■ ■		■ ■ ■ ■	
Ave César			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■		
Le Grand Ballet		■ ■		■ ■		■ ■		■ ■

- Déterminer la durée en minute de chaque spectacle.
- Selon ce tableau, combien de représentations a le spectacle « Les Oiseaux masqués » ? Indiquer l'horaire de début et de fin de chacune des représentations de ce spectacle.
- Sébastien et Karine veulent voir tous les spectacles au cours de la même journée. Établir un planning afin qu'ils assistent à chaque spectacle une fois, en leur prévoyant au moins 15 minutes de trajet entre deux spectacles.

Bilan : Expliquer la différence entre un horaire et une durée.

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Fabriquer et utiliser une horloge

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°10, téléchargeable sur [LLS.fr/M6Manipulation10](https://lls.fr/M6Manipulation10).

- Pour chaque question, positionner les aiguilles sur l'heure de départ donnée puis appliquer les durées demandées pour lire l'heure finale obtenue.
 - Il est 9 h 15. Ajouter 30 min, puis 15 min, puis 1 h, et enfin 8 min. Quelle heure est-il ?
 - Il est 22 h 38. Ajouter 40 min, retirer 5 min, ajouter 21 min, retirer 7 min. Quelle heure est-il ?
 - Il est 13 h 25. Il s'écoule 72 minutes. Quelle heure est-il ?
- Toujours à l'aide de l'horloge, positionner les aiguilles sur l'heure de départ indiquée et déterminer la durée qui s'est écoulée entre les deux horaires donnés.
 - Heure de départ : 15 h 03 ; heure d'arrivée : 15 h 27.
 - Heure de départ : 16 h 47 ; heure d'arrivée : 17 h 29.
 - Heure de départ : 11 h 53 ; heure d'arrivée : 13 h 28.

Bilan : Rédiger une méthode pour additionner des durées, notamment lorsque celles-ci dépassent 60 minutes.



1 Mesurer le temps

Définitions

Une **durée** est la mesure du temps qui s'écoule entre deux instants : un instant de départ (instant initial) et un instant d'arrivée (instant final).

Pour exprimer cette durée, on utilise les **unités de mesure des durées**. Les plus utilisées sont les secondes notées s, les minutes notées min et les heures notées h. Il en existe d'autres comme les millisecondes, les dixièmes de seconde, les jours, les années, les décennies (10 ans), les siècles (100 ans), etc.

Remarque : On peut utiliser une ou plusieurs unités de mesure des durées pour définir la même durée. Par exemple $1,5 \text{ h} = 1 \text{ h } 30 \text{ min} = 90 \text{ min} = 5\,400 \text{ s}$ ou encore $60 \text{ h} = 2 \text{ j } 12 \text{ h}$.

Propriété

Pour convertir une durée dans une autre unité de mesure des durées, on utilise les relations suivantes :

- $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$;
- $15 \text{ min} = \frac{1}{4} \text{ h} = 0,25 \text{ h}$;
- $30 \text{ min} = \frac{1}{2} \text{ h} = 0,5 \text{ h}$;
- $45 \text{ min} = \frac{3}{4} \text{ h} = 0,75 \text{ h}$;
- $1 \text{ h} = 60 \text{ min}$;
- $1 \text{ jour} = 24 \text{ h}$.

$$6 \text{ min} = \frac{1}{10} \text{ h}$$



Exemple

$$2 \text{ j } 3 \text{ h} = 2 \times 24 \text{ h} + 3 \text{ h} = 48 \text{ h} + 3 \text{ h} = 51 \text{ h} = 51 \times 60 \text{ min} = 3\,060 \text{ min}$$

2 Calculer avec des durées

Propriété

On peut ajouter ou soustraire des durées ou des horaires qui sont exprimés dans la même unité de mesure.

Dans un calcul avec plusieurs unités de mesure, on calcule **séparément** chaque unité de mesure ou on les **convertit** dans la même unité.

Exemple

On cherche le temps écoulé entre 1 h 54 et 9 h 12.

Méthode 1 : on peut convertir 1 h en 60 min pour faciliter les calculs : $9 \text{ h} = 8 \text{ h} + 60 \text{ min}$. Ainsi, $9 \text{ h } 12 \text{ min} - 1 \text{ h } 54 \text{ min} = 8 \text{ h} + 72 \text{ min} - 1 \text{ h} - 54 \text{ min} = 7 \text{ h } 18 \text{ min}$.

Méthode 2 : De 2 h à 9 h 12, se sont écoulées 7 h 12 min. Si on commence à 1 h 54, soit 6 minutes plus tôt, il faut ajouter 6 minutes au résultat, soit 7 h 18 min.

Déterminer une durée et un horaire

6 Énoncé

Alistair hésite entre deux horaires de trains. Le premier train part à 6 h 27 et la durée du trajet est de 3 h 37 min. Le second train part à 7 h 23 et arrive à 11 h 18.

1. S'il prend le premier train, à quelle heure arrivera-t-il ?
2. S'il prend le second train, quelle sera la durée de son trajet ?
3. Il décide de prendre l'itinéraire le plus rapide. Quel train prendra-t-il ?

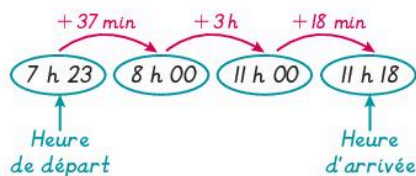
Solution commentée

Pour répondre à l'énoncé, on peut commencer par faire des schémas pour bien visualiser les situations.

1. Pour trouver l'heure d'arrivée, on additionne l'heure de départ avec la durée du trajet.

Le premier train arrive à 10 h 04.

2. Pour trouver la durée du trajet, il faut déterminer le temps écoulé entre l'heure de départ et l'heure d'arrivée.



Les minutes :

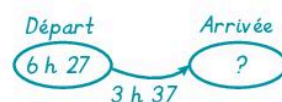
$$\begin{array}{r} 37 \text{ min} \\ + 18 \text{ min} \\ \hline 55 \text{ min} \end{array}$$

Réponse : 3 h 55 min

Le second trajet dure 3 h 55 min.

On pourrait également effectuer la soustraction $11 \text{ h } 18 - 7 \text{ h } 23$.

3. $3 \text{ h } 37 \text{ min} < 3 \text{ h } 55 \text{ min}$: Alistair prendra donc le premier train.



Les minutes	Les heures
27	1 h
+ 37	+ 6 h
<u>64 min</u>	+ 3 h
← = 1 h + 04 min	10 h



La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Méthode19

À MON TOUR

Pour les exercices 7 à 11, donner une réponse en heure et en minute.

- 7 Effectuer les opérations suivantes.

1. $8 \text{ h } 23 \text{ min} + 12 \text{ h } 18 \text{ min}$
2. $7 \text{ h } 54 \text{ min} + 4 \text{ h } 42 \text{ min}$
3. $9 \text{ h } 23 \text{ min} - 2 \text{ h } 12 \text{ min}$

- 8 Une réunion a commencé à 14 h 36 et a duré 2 h 26 min.
À quelle heure s'est-elle terminée ?

9 Générateur d'exercices



Combien de temps s'écoule entre 5 h 25 et 16 h 14 ?

- 10 Un train part à 22 h 03. Son temps de trajet est de 4 h 26 min.
Quelle est son heure d'arrivée ?

- 11 Combien de temps s'écoule entre 21 h 02 et 3 h 24 ?

Parcours 1 : 15, 19, 26 et 27.

Parcours 2 : 17, 20, 21 et 29.

Parcours 3 : 18, 23, 30 et 31.

Mesurer le temps

À L'ORAL

12 Effectuer les conversions suivantes.

1. $0,5 \text{ h} = \dots \text{ min}$
2. $0,5 \text{ siècle} = \dots \text{ a}$
3. $\frac{1}{4} \text{ h} = \dots \text{ min}$
4. $\frac{1}{4} \text{ décennie} = \dots \text{ a}$
5. $2 \text{ h} = \dots \text{ min}$
6. $1,5 \text{ h} = \dots \text{ min}$

13 Dans chaque cas, classer les durées dans l'ordre décroissant.

1. 4,5 ans ; 72 mois ; $\frac{1}{2}$ décennie.
2. 4 semaines ; 24,5 jours ; $\frac{1}{12}$ année.
3. 126 min ; 2,5 h ; 7 200 s.

14 Sur un site de *streaming*, il est écrit qu'un film dure 143 min. Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Justifier.

1. Ce film dure moins de deux heures.
2. Ce film dure plus de 1,5 h.
3. Ce film dure moins de trois heures.

15 Générateur d'exercices

En détaillant les calculs, recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $14 \text{ min } 36 \text{ s} = \dots \text{ s}$
2. $3 \text{ } 521 \text{ s} = \dots \text{ min } \dots \text{ s}$
3. $3 \text{ j } 4 \text{ h} = \dots \text{ h}$
4. $\frac{1}{10} \text{ h} = \dots \text{ min}$

16 En détaillant les calculs, recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $1 \text{ } 567 \text{ min} = \dots \text{ h } \dots \text{ min}$
2. $5 \text{ h } 32 \text{ min} = \dots \text{ min}$
3. $1 \text{ } 560 \text{ min} = \dots \text{ j } \dots \text{ h}$
4. $\frac{2}{5} \text{ min } 38 \text{ s} = \dots \text{ s}$

17 En détaillant les calculs, recopier et compléter les égalités suivantes.

1. $26 \text{ min } 03 \text{ s} = \dots \text{ s}$
2. $25,75 \text{ h} = \dots \text{ j } \dots \text{ h } \dots \text{ min}$
3. $459 \text{ h} = \dots \text{ j } \dots \text{ h}$
4. $5 \text{ h } 24 \text{ min } 21 \text{ s} = \dots \text{ s}$
5. $\frac{3}{4} \text{ h } 24,5 \text{ min } 10 \text{ s} = \dots \text{ s}$

18 Copie d'élève

Voici la copie d'un élève.

$$\begin{aligned} 8 \text{ j } 3 \text{ h } 15 \text{ min} &= 8 \times 24 \text{ h} + 3,15 \text{ h} \\ &= 192 \text{ h} + 3,15 \text{ h} \\ &= 195,15 \text{ h} \end{aligned}$$

Expliquer son erreur et la corriger.

19 Ranger dans l'ordre croissant les durées suivantes.

92 min ; 1 h 34 min ; 900 s ; 10 min ;
1,5 h ; 2,25 h ; 126 min.

20 Ranger dans l'ordre décroissant les durées suivantes.

3 décennies ; 37 ans ; $\frac{1}{4}$ siècle ;
0,5 siècle ; 6 décennies ; 24 ans.

21 1. Convertir 1 million de secondes dans une unité plus adaptée.

2. Comparer avec 1 milliard de secondes.

22 Depuis le 1er janvier 2024 (année bissextile), j'ai économisé 1 € par jour.

Combien aurais-je économisé après le 31 décembre 2034 ?

23 En commençant une année bissextile, combien d'euros minimum dois-je économiser chaque jour pour économiser 1 million d'euros au bout de 40 ans ?

Calculer avec des durées

À L'ORAL

24 Capucine souhaite faire du pain. Le temps de préparation de la pâte est de 13 min, le temps de repos est de 60 min et le temps de cuisson est de 25 min.

Combien de temps, en heure et en minute, lui faudra-t-il en tout pour préparer son pain ?

25 Léonie adore une série de dessins animés dont chaque épisode dure 360 s. Ses parents ne souhaitent pas qu'elle passe plus de 40 min par jour devant un écran.

Combien d'épisodes entiers pourra-t-elle regarder en un jour ?

26 Mathew se lève à 6 h 55. Il lui faut onze minutes pour se préparer, huit minutes pour petit-déjeuner, cinq minutes pour aller à l'arrêt de bus, puis il a seize minutes de marche jusqu'au collège.

À quelle heure arrive-t-il ?

27 Georges doit prendre son vol pour se rendre à Montego Bay en Jamaïque.

✈ 10:58 11 NOV		
11:05 OSLO	C12	GATE CLOSE
11:15 LONDON	A10	BOARDING
11:20 NEW YORK	B09	DELAYED
11:40 MONTEGOBAY	C42	GATE CLOSE 11:10
12:02 BUDAPEST		CANCELED
12:10 BORDEAUX		GATE INFO 11:25

1. Combien de temps lui reste-t-il avant le décollage ? Avant la fermeture de la porte ?

2. Une passagère arrive pour prendre sa correspondance pour Bordeaux. Dans combien de temps décolle son avion ?

28 **1.** Un avion décolle à 10 h 38 et sa durée de vol est de 3 h 56 min.

À quelle heure l'avion atterrira-t-il ?

2. Un film commence à 17 h 41 et se termine à 19 h 03.

Quelle est la durée du film ?

29 **1.** Un bus part à 21 h 26 pour un voyage de 9 h 47 min.

À quelle heure le bus arrivera-t-il ?

2. Un ferry part pour un trajet de 52 min et arrive à 14 h 15.

À quelle heure est-il parti ?



Exercice inversé

30 Fatoumata a écrit la réponse suivante sur son cahier.



Puisque le trajet a duré 13 h 48 min,
le bus est arrivé le mardi à 10 h 24.

Imaginer un énoncé qui pourrait correspondre à cette réponse.

Environnement

31 Afin de faire des économies, Idriss décide de mettre en route sa machine à laver pendant les heures creuses qui s'étalent, selon son contrat, de 21 h 45 à 7 h 30.



1. Combien de temps dure la période des heures creuses ?

2. Idriss programme sa machine pour qu'elle se termine exactement à 7 h 30. Sachant que le programme de lavage sélectionné dure 1 h 42 min, à quelle heure la machine va-t-elle démarrer ?

3. Pourquoi est-il préférable d'utiliser l'électricité pour ce genre d'usage la nuit plutôt que la journée ?

32 ★★☆☆

Armand a gagné un jeu-concours et on lui offre le lot de son choix. Il peut recevoir :

- 300 000 € immédiatement ;
- 15 000 € par trimestre pendant 7 ans ;
- 250 € par semaine pendant 25 ans.

Quel est le lot le plus avantageux ?

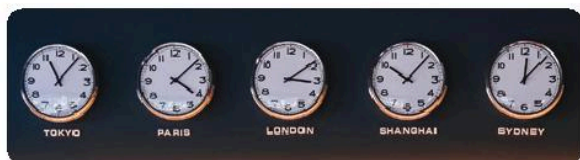
33 ★★☆☆

On détermine le décalage horaire entre deux villes en regardant leur fuseau horaire par rapport à l'heure de référence UTC (*Universal Time Coordinated* : temps universel coordonné). Ainsi, en hiver, quand il est 9 h à Londres (UTC 0), il est 10 h à Paris (UTC +1) et 18 h à Tokyo (UTC +9).

1. Lorsqu'il est 17 h à Paris, quelle heure est-il à Londres ? À Tokyo ?

2. Quelle heure est-il à Lima, au Pérou (UTC -5), lorsqu'il est 14 h 30 à Paris ?

3. Un avion décolle de Paris (UTC +1) pour se rendre à New York (UTC -5). En moyenne, le trajet dure 7 h 47 min. En décollant à 16 h 35 (heure locale), à quelle heure l'avion va-t-il atterrir (heure locale également) ?



34 ★★☆☆

Mathis veut effectuer un trajet en voiture.

D'après le GPS, s'il part à 7 h 21, il devrait être à Chambéry à 14 h 39.

1. Quelle serait la durée de son trajet ?

2. La sécurité routière recommande de faire une pause toutes les deux heures. Mathis décide de respecter cette recommandation en prenant dix minutes de pause toutes les deux heures. Quelle serait alors la durée totale de son trajet ? À quelle heure arriverait-il ?

35 ★★☆☆

Marius et Émy ont vu ces deux films au cinéma le même jour.

Assmat Rebelle (1 h 42 min)		P'tits Mousses Verts (90 min)
Horaires du jour		
13 h 15 15 h 10		13 h 20 15 h 24
17 h 00 18 h 50		16 h 46 17 h 35

Sachant qu'ils ont payé quatre heures de parking, déterminer les séances auxquelles ils ont assistées.

36 ★★☆☆

Ignacio arrive dans une station de métro et consulte le panneau d'affichage.

Station Vallée de Galway			
Métro	Terminus	Arrivée	Prochain
M 003	Park	10 : 44	11 : 08
M 007	Golden	10 : 48	11 : 02
M 008	Infinity	11 : 08	11 : 28
M 007	Silver	10 : 53	10 : 59

1. Quel est le prochain métro qui arrive ?

2. Un ami le rejoint dans 11 minutes.

a. Pourront-ils prendre le prochain métro de la ligne 007 direction Silver ensemble ? Justifier.

b. Combien de temps attendront-ils ensemble s'ils prennent finalement la ligne 008 ? Justifier.

37 ★★☆☆

Voici un programme de calcul.

Choisir une heure de départ.
Ajouter 1,5 h.
Soustraire 48 min.
Ajouter $\frac{1}{3}$ h.
Donner l'heure d'arrivée.

1. Appliquer ce programme avec les heures de départ suivantes.

a. 8 h 20 b. 15 h 15 c. 7 h 43

2. Modifier ce programme pour n'avoir que trois instructions au lieu de cinq.

38 ★★☆☆

Pour un collégien, il est recommandé de dormir dix heures par nuit et de ne pas excéder une heure d'écran par jour pour être en forme. Dans sa journée, Maëlys joue avec son téléphone portable 30 min, puis sur l'ordinateur 15 min et regarde sa série préférée pendant 25 min.

Elle s'endort à 22 h 30 et se lève à 6 h 30.

1. Suit-elle les recommandations ? Justifier.

2. Selon ces données, quel serait son temps d'écran hebdomadaire ?

39 ★★☆☆

Solange habite à douze minutes à pied d'une station. Pour se rendre à son rendez-vous, elle doit prendre un RER pendant 57 min puis un train pendant 1 h 47 min. Son rendez-vous est situé à quatorze minutes à pied de sa gare d'arrivée.

RER	Départ toutes les 15 minutes à partir de 7 h et jusqu'à 18 h.
Train	Départ toutes les 30 minutes à partir de 10 h 20 et jusqu'à 18 h 20.

1. À l'aide des informations ci-dessus, à quelle heure doit-elle partir au plus tard de chez elle pour être à 15 h à son rendez-vous ?

2. Solange souhaite être prudente et avoir une marge de 30 minutes avant son rendez-vous. À quelle heure doit-elle partir de chez elle au plus tard ?

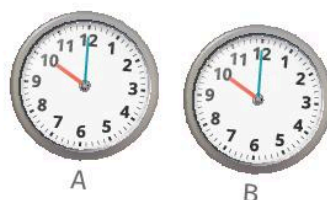


CLUB DE MATHS

40 Sur une montre à aiguilles, lorsqu'il est 3 h 00, la petite aiguille et la grande aiguille forment un angle droit.

1. Indiquer un autre moment de la journée où c'est également le cas.
2. Retrouver approximativement deux horaires entre 6 h 00 et 7 h 00 où les deux aiguilles forment également un angle droit. On ne demande pas de justifier.

41 Les aiguilles de l'horloge A tournent dans le sens inverse et celles de l'horloge B tournent dans le bon sens mais deux fois trop vite. À quelle heure les aiguilles des deux horloges seront à nouveau dans une position identique ?





J'explique le cours

✓ Je sais convertir des unités de mesure du temps.

- Donne quelques exemples de conversions couramment utilisées au quotidien.

✓ Je sais calculer un horaire à partir d'une durée.

- Explique comment calculer l'horaire de fin d'un événement lorsque l'on connaît son horaire de début et sa durée. Donne des exemples avec des durées inférieures puis supérieures à 60 minutes.

✓ Je sais calculer une durée entre deux horaires.

- Explique comment calculer la durée d'un événement lorsque l'on connaît l'heure à laquelle il a commencé et l'heure à laquelle il s'est terminé. Donne des exemples avec des durées inférieures à 60 minutes et des durées supérieures à 60 minutes.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 182 et
refais les exercices 15, 17, 28 et 29.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi
de deux copies d'élèves. Repère les
erreurs et corrige-les.

Voici quelques informations affichées dans une
station de métro.

Début du service : 5 h 30

Un métro toutes les 7 minutes, jamais de retard !

Fin du service : 23 h 30

1. Ethan arrive à la station de métro à 6 h 50. Combien de temps attendra-t-il le métro ?
2. Il a calculé que son trajet allait durer 18 minutes. Arrivera-t-il à l'heure à son rendez-vous de 7 h 15 ?

COPIE 1

1. Le métro arrive toutes les 7 minutes. $7 \times 8 = 56$ donc le prochain métro est à 6 h 56. Ethan devra attendre 6 minutes.
2. $6 \text{ h } 50 + 18 \text{ min} = 7 \text{ h } 08 \text{ min}$. Ethan arrivera à temps à son rendez-vous.

COPIE 2

1. $5 \text{ h } 30 + 7 \text{ min} + 7 \text{ min} + 7 \text{ min} = 5 \text{ h } 51$. Il y aura donc aussi un métro à 6 h 51 : Ethan devra attendre 1 minute seulement.
2. $6 \text{ h } 51 + 18 \text{ min} = 6 \text{ h } 51 + 9 \text{ min} + 9 \text{ min} = 7 \text{ h } 09$. Ethan arrivera à l'heure à son rendez-vous.

Teste un contrôle type sur LLS.fr/M6Controle10



Une journée au cinéma

Travailler
autrement

Lors de la fête du cinéma, les films sont tous à un tarif réduit. Des lycéens souhaitent en profiter le plus possible et voir un maximum de films le même jour.

Combien peuvent-ils en voir ? Faire le programme des séances en indiquant les horaires de début et de fin des films.

Remarques

- Les horaires indiqués correspondent au début du film.
- Les élèves ne souhaitent évidemment pas rater le début d'un film !



Programme

Mafia



De **Bang Joon Hi**
(124 min)

*Un écrivain se retrouve
piégé par la mafia
coréenne pour avoir
dévoilé un sombre secret...*

13:25 16:55 19:40 22:20

Storm



De **Lilly Wachowluge**
(85 min)

*Une paisible croisière
se complique après la
hausse soudaine du
niveau de la mer...*

14:45 17:20 19:25 21:40

Horror Night



De **Julia Ducourant**
(103 min)

*Perdue dans les bois,
une jeune fille rencontre
un bûcheron suspect,
sa vie bascule alors...*

13:30 15:40 17:55 20:05 22:15

Aliens Attack !



De **Tim Bouton**
(148 min)

*Des extraterrestres
affamés envahissent
la Terre. Un groupe
d'humains s'y était
heureusement préparé...*

13:45 16:55 19:45 22:40

Mystery



De **Guillaume Cannelle**
(187 min)

*Nina découvre dans
son jardin une boîte en
fer d'un autre temps.
Sa vie va radicalement
changer...*

15:35 19:00 22:25

Halloween



De **Wes Craneur**
(117 min)

*Une soirée costumée
prend une mauvaise
tournure après l'arrivée
d'un invité inattendu...*

13:05 15:20 17:35 19:50 22:00



Objectifs du chapitre

- Calculer des probabilités dans des situations simples.
- Comparer des résultats d'une expérience aléatoire répétée à une probabilité calculée.



ÉVALUATION DIAGNOSTIQUE

1 Parmi les fractions suivantes, déterminer celles qui sont plus grandes que 1. Justifier.

1. $\frac{5}{3}$ 2. $\frac{7}{8}$ 3. $\frac{9}{12}$ 4. $\frac{11}{4}$

2 Parmi les fractions suivantes, déterminer celles qui sont plus petites que $\frac{1}{2}$. Justifier.

1. $\frac{3}{4}$ 2. $\frac{1}{6}$ 3. $\frac{11}{16}$ 4. $\frac{5}{8}$

3 Placer les fractions suivantes sur une même demi-droite graduée en choisissant une graduation appropriée.

$$\frac{1}{4}; \frac{5}{8}; \frac{6}{16}; \frac{1}{2}$$

4 Parmi les expériences suivantes, quelles sont celles qui représentent une expérience aléatoire ?

1. « Lancer un dé et noter le résultat. »
2. « Regarder dans sa trousse et choisir un stylo. »
3. « Marquer un but lors d'un match de foot. »
4. « Piocher une boule dans un sac sans regarder. »

5 On lance une pièce équilibrée. Quelle est la probabilité d'obtenir « face » ?

Probabilités

11



Si elle choisit un chemin au hasard, quelle est la probabilité qu'Alix rejoigne la Montagne hexagonale ?



HISTOIRE DES MATHS

Le calcul de probabilités

Si les jeux de hasard et la notion même de probabilité remontent à l'antiquité, leur étude mathématique n'est apparue que plus récemment.

La naissance du calcul de probabilité date du XVII^e siècle avec la résolution du problème suivant appelé « problème des partis ». Des joueurs font une partie d'un jeu de hasard en plusieurs manches dans lequel il y a une mise. Chacun a marqué un certain nombre de points, mais ils ne peuvent pas finir leur partie. Comment devrait-on redistribuer les mises pour que ce soit équitable ?

Ce problème a été résolu par Blaise Pascal, en 1654, en calculant la probabilité de gagner de chacun des joueurs. C'est le début de la théorie des probabilités.

Aujourd'hui, les probabilités sont une branche à part entière des mathématiques, permettant, entre autres, de modéliser et d'analyser des processus physiques, économiques et épidémiologiques.



Dés romains en terre cuite, musée de Délos.



Pierre et Nicole font une partie de pile ou face. Pierre parie sur FACE, Nicole sur PILE. Un joueur gagne 20 € s'il remporte trois manches. Actuellement, Pierre a gagné une manche et Nicole deux, mais ils doivent s'arrêter. Comment doivent-ils se répartir les 20 € pour que ce soit équitable ?

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

Lorsque l'on parle de probabilités, on peut d'abord penser aux jeux de hasard : cartes, dés, tickets à gratter, loto, etc. Cependant, le domaine des probabilités est bien plus vaste et trouve des applications diverses. En météorologie par exemple, on cherche à prédire le temps qu'il fera dans un futur proche. Les phénomènes qui sont en jeu (températures, pression atmosphérique, vent, courants marins, etc.) sont si nombreux et si complexes qu'il est impossible de faire des calculs exacts. Pour pouvoir quand même faire des prédictions, les météorologues utilisent plutôt des modèles probabilistes. Ainsi, plutôt que de dire qu'il y aura de la pluie demain, ils disent en réalité qu'il y aura de la pluie avec une certaine probabilité, qui est souvent bien suffisante pour avoir confiance !



Si la météo annonce des précipitations avec une probabilité de 10 %, est-il très probable qu'il pleuve ?



Activité 1 Déterminer une probabilité

On lance un dé équilibré à six faces numérotées de 1 à 6.

1. Reproduire le segment ci-dessous de longueur 12 cm, puis placer approximativement dessus les événements suivants.

Impossible

Une chance sur deux

Certain

A : « Obtenir un nombre pair » ; B : « Obtenir 7 » ; C : « Obtenir 2 » ;

D : « Obtenir un nombre inférieur à 10 » ; E : « Obtenir un nombre supérieur ou égal à 5 »

2. a. Expliquer pourquoi la probabilité de l'événement A est égale à $\frac{3}{6}$.

b. Calculer la probabilité des événements B, C, D et E.

3. Placer précisément les probabilités précédentes sur le segment. Comparer la position des probabilités avec la position des événements de la question 1.

Bilan : Quelle fraction est égale à la probabilité « Une chance sur deux » ? Qu'est-ce qu'un événement peu probable ? Très probable ?

Activité 2 Utiliser un arbre pour dénombrer

Pour un exposé, Lilian doit présenter un animal (le cerf ou le loup) dans une zone géographique (montagne, forêt ou toundra). On nomme les animaux et les zones par leurs initiales.

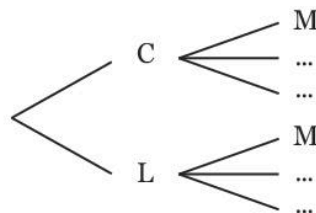
1. Pour visualiser toutes les possibilités, Lilian les dénombre à l'aide d'un schéma. Recopier et compléter le schéma ci-contre.

2. Combien d'exposés différents existe-t-il ? Les lister.

3. Ne sachant pas quoi choisir, Lilian choisit un exposé au hasard.

a. Justifier que la probabilité que son exposé concerne le loup dans la forêt est égale à $\frac{1}{6}$.

b. Quelle est la probabilité que son exposé concerne la toundra ?



Bilan : Comment se servir d'un arbre de dénombrement pour calculer des probabilités ?

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Lien entre simulation et probabilité

Phase 1 : Par groupe de 2

1. Le premier élève lance vingt fois une pièce de monnaie et son camarade note dans un tableau les résultats obtenus. Ensuite, on recommence en échangeant les rôles.

2. Ajouter une dernière ligne au tableau qui donne la proportion de pile et de face obtenue.

Phase 2 : Mise en commun des résultats de la classe

3. Combien de lancers ont été effectués au total dans la classe ?

4. Comment se répartissent le nombre de pile et le nombre de face ? Pouvaient-on le prévoir ?

Bilan : Pourquoi dit-on que la probabilité d'obtenir PILE est $\frac{1}{2}$? Quelle phase du jeu permet de l'observer approximativement ? Justifier.



1 Généralités sur les probabilités

Définition

Une expérience est dite **aléatoire** lorsque l'on connaît les issues possibles sans pouvoir affirmer quelle issue aura lieu. Un **événement** est un ensemble d'issues.

Exemple

On lance un dé à six faces numérotées de 1 à 6. C'est une **expérience aléatoire** : on connaît les six **issues** possibles (obtenir 1, 2, 3, 4, 5 ou 6), mais on ne sait pas quel nombre on obtiendra. « Obtenir un nombre pair » est l'**événement** constitué des issues 2, 4 et 6.

Définition

Dans une expérience aléatoire, la **probabilité** d'un événement donne une mesure de la « chance » que cet événement se produise. La probabilité d'un événement est un **nombre** compris entre 0 et 1.



Exemple

Lorsqu'on lance un dé à six faces numérotées de 1 à 6, l'événement « Obtenir un 6 » est moins probable que l'événement « Obtenir un nombre supérieur à 2 ».

2 Calculer des probabilités

En classe de 6^e, on étudie des expériences aléatoires où toutes les issues ont la même probabilité. On appelle ces expériences des **situations d'équiprobabilité**.

Propriété

Dans une situation d'équiprobabilité, la probabilité d'un événement est la proportion du nombre d'issues favorables par rapport au nombre total d'issues possibles.

La probabilité est donc égale à la fraction $\frac{\text{nombre d'issues favorables}}{\text{nombre total d'issues possibles}}$.

Exemple

Dans le sac ci-contre, il y a huit oursins, chacun ayant autant de chances d'être choisi. On en pioche un au hasard et on s'intéresse à l'événement « L'oursin est bleu ». Il y a **deux** issues favorables sur un total de **huit** : la probabilité de cet événement est $\frac{2}{8}$ (soit $\frac{1}{4}$ ou 0,25 ou 25 %).



Calculer des probabilités

6 Énoncé

On tire au hasard une des boules ci-contre. Calculer la probabilité :

1. d'obtenir une boule verte ;
2. d'obtenir une boule avec un nombre (seul ou avec une lettre) ;
3. d'obtenir une boule qui contient à la fois une lettre et un nombre ;
4. d'obtenir une boule noire.



Solution commentée

Dans chaque cas, on compte le nombre de boules parmi les six qui respectent la condition donnée.

1. Il y a une seule boule verte sur un total de six boules.

La probabilité d'obtenir une boule verte est égale à $\frac{1}{6}$.

2. Il y a quatre boules avec un nombre sur un total de six boules.

La probabilité d'obtenir une boule avec un nombre est égale à $\frac{4}{6}$.

3. Il y a deux boules avec à la fois un nombre et une lettre.

La probabilité d'obtenir une boule qui contient à la fois une lettre et un nombre est égale à $\frac{2}{6}$.

4. Il n'y a pas de boule noire.

C'est un événement impossible. Sa probabilité est égale à 0.



La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode20

À MON TOUR

Pour les exercices 7 à 11, on considère l'expérience aléatoire suivante : on choisit au hasard une lettre de l'alphabet français.

- 7 Quelle est la probabilité d'obtenir M ?
- 8 Quelle est la probabilité d'obtenir une voyelle ?
- 9 Quelle est la probabilité d'obtenir l'une des dix premières lettres de l'alphabet ?
- 10 Quelle est la probabilité d'obtenir 3 ?
- 11 Quelle est la probabilité d'obtenir une lettre du mot « maman » ?

Pour les exercices 12 à 14, on tire au hasard une des boules ci-contre.



12 Générateur d'exercices



Quelle est la probabilité de tirer une boule jaune ?

- 13 Quelle est la probabilité de tirer une boule verte ?

- 14 Quelle est la probabilité de tirer une boule rouge ou verte ?

Parcours 1 : 18, 24 et 25.

Parcours 2 : 19, 26, 27 et 28.

Parcours 3 : 20, 21 et 29.

Généralités sur les probabilités

À L'ORAL

15 Pour chacune des situations ci-dessous, donner les issues possibles.

- On lance une pièce de monnaie.
- On choisit au hasard un jour de la semaine.
- On choisit au hasard un nombre pair entre 1 et 19.

16 Compléter les phrases suivantes.

- Un événement a 4 chances sur 11 de se réaliser. Sa probabilité est égale à
- Un événement a 7 chances sur 7 de se réaliser. Sa probabilité est égale à
- Un événement a 99 chances sur 100 de se réaliser. Sa probabilité est égale à
- Un événement a 2 chances sur 3 de se réaliser. Sa probabilité est égale à

17 Pour chacun des nombres suivants, donner son écriture décimale.

- $\frac{1}{2}$
- $\frac{4}{4}$
- $\frac{3}{4}$
- $\frac{7}{10}$
- 45 %
- 0 %
- 12 %
- 30,4 %

18 1. Parmi les nombres suivants, donner ceux qui ne peuvent pas représenter une probabilité.

- 0,5
- 1,01
- 0,09
- 0,000 1
- 2,3
- 17,58
- 0,003
- 0,999

2. Parmi les nombres restants, quel est celui qui est égal à la probabilité d'un événement très probable ?

19 1. Parmi les nombres suivants, donner ceux qui ne peuvent pas représenter une probabilité.

- $\frac{1}{3}$
- $\frac{2}{7}$
- $\frac{5}{3}$
- $\frac{0}{11}$
- $\frac{23}{20}$
- $\frac{17}{53}$
- $\frac{22}{13}$
- $\frac{45}{45}$
- $\frac{71}{17}$
- $\frac{12}{4}$

2. Parmi les nombres restants, quel est celui qui est égal à la probabilité de l'événement certain ? De l'événement impossible ?

20 On lance un dé équilibré à huit faces numérotées de 1 à 8. On s'intéresse au résultat du lancer.



- Énumérer toutes les issues possibles.
- Pour chacun des événements suivants, donner les issues qui le constituent.
 A : « Obtenir le nombre 5. »
 B : « Obtenir un nombre pair. »
 C : « Obtenir un multiple de 3. »
 D : « Obtenir un nombre strictement inférieur à 4. »
 E : « Obtenir un nombre supérieur à 10. »
 F : « Obtenir un nombre à la fois multiple de 2 et de 3. »
 G : « Obtenir un nombre impair multiple de 4. »
 H : « Obtenir un nombre multiple de 4 supérieur à 6. »

21 1. Reproduire le segment ci-dessous en choisissant 8 cm comme unité qui représente une échelle de probabilité.



2. Placer approximativement les lettres correspondant aux événements suivants sur le segment à la position appropriée par rapport à leur probabilité.

A : « Lancer une pièce équilibrée et obtenir FACE. »

B : « Piocher une boule bleue dans un sac contenant trois boules bleues et une boule rouge. »

C : « Lancer un dé équilibré à six faces et obtenir le nombre 2. »

D : « Choisir au hasard une lettre de l'alphabet et obtenir une voyelle ou une consonne. »

E : « Gagner au loto trois semaines consécutives. »

Calculer des probabilités

À L'ORAL

22 Dans une classe de sixième, il y a douze filles et treize garçons. On choisit au hasard un élève dans cette classe. Quelle est la probabilité de choisir un garçon ?

23 On choisit au hasard un élève de la classe. Quelle est la probabilité qu'il ait dix-neuf ans ?

24 On lance un dé non truqué à vingt faces numérotées de 1 à 20. Quelle est la probabilité d'obtenir un nombre pair ? Donner le résultat sous la forme d'une fraction, puis d'un nombre décimal et d'un pourcentage.

25 On lance un dé non truqué à six faces numérotées de 1 à 6.

1. Quelle est la probabilité d'obtenir 4 ?
2. Quelle est la probabilité d'obtenir 8 ?
3. Quelle est la probabilité d'obtenir un nombre impair ?

26 On choisit au hasard une boule parmi celles-ci.



1. Quelle est la probabilité d'obtenir une boule avec le nombre 4 ?

2. Quelle est la probabilité d'obtenir une boule avec un nombre pair ?

3. Donner un événement certain et un événement impossible.

27 Dans un sac, on dispose des jetons suivants.

A Z R G L 3 5 6 9 1

On tire un jeton de ce sac au hasard et on s'intéresse au caractère obtenu.

1. Calculer la probabilité d'obtenir la lettre A.
2. Calculer la probabilité d'obtenir le chiffre 9.
3. Calculer la probabilité d'avoir une voyelle.
4. La probabilité d'obtenir une lettre est-elle égale à la probabilité d'obtenir un chiffre ?

28 On tire au hasard une pelote de laine parmi celles ci-dessous.



1. Quelle est la probabilité d'obtenir la pelote jaune ?

2. Donner un événement de probabilité $\frac{1}{4}$.

29 Copie d'élève



On écrit les lettres du mot CALCUL sur un dé à six faces et on souhaite calculer la probabilité d'obtenir la lettre C.

Donner la bonne réponse à ce problème et expliquer les erreurs faites par les élèves ci-dessous.

Copie de Camélia :

On peut obtenir les lettres C, A, L et U donc on a une chance sur quatre d'obtenir le C. La probabilité d'obtenir C est égale à $\frac{1}{4}$.

Copie de Morgan :

Il y a 2 fois la lettre C et 4 lettres qui ne sont pas un C. La probabilité est donc $\frac{2}{4}$.

30 ★★☆☆

On écrit chacune des lettres du mot THEOREME sans accent sur les faces d'un dé à huit faces, puis on lance le dé.

1. Déterminer la probabilité d'obtenir T.
2. Déterminer la probabilité d'obtenir E.
3. a. Déterminer la probabilité d'obtenir une voyelle.
b. Déterminer la probabilité d'obtenir une consonne.
- c. Calculer la somme des deux probabilités obtenues dans les questions précédentes.
- d. Comment pourrait-on expliquer ce résultat ?
4. Que peut-on dire de l'événement « Obtenir un nombre pair » ?
5. Donner un événement certain.

31 ★★☆☆

On pioche au hasard une carte dans un jeu de 32 cartes.



Déterminer la probabilité de chacun des événements suivants.

1. A : « Obtenir une dame. »
2. B : « Obtenir un pique. »
3. C : « Obtenir le 3 de cœur. »
4. D : « Obtenir une carte rouge. »
5. E : « Obtenir un 8 noir. »
6. F : « Obtenir une carte rouge ou noire. »

32 ★★☆☆

On peut trouver dans les casinos le jeu de la roulette comme présentée ci-dessous sur lequel sont présents les nombres de 0 à 36 de couleur noire, rouge ou verte.



On fait tourner cette roulette et on s'intéresse à la case où la boule s'arrête.

1. Déterminer la probabilité que la boule s'arrête sur une case noire.
2. Calculer la probabilité que la boule s'arrête sur une case avec un nombre impair.
3. Le casino remporte les gains misés par les joueurs si la boule s'arrête sur la case verte. Déterminer la probabilité de cet événement.
4. Donner un événement impossible.

33 ★★☆☆

Dans un jeu, on utilise 90 boules contenant chacune un nombre différent compris entre 1 et 90. On tire l'une de ces boules au hasard et on s'intéresse au nombre qu'elle porte.

1. Combien de résultats sont possibles ?
2. Déterminer la probabilité d'obtenir la boule contenant le nombre 22.
3. Calculer la probabilité d'obtenir un nombre entre 10 et 20 inclus.
4. Calculer la probabilité d'obtenir un nombre contenant le chiffre 9.
5. La probabilité d'obtenir un multiple de 3 est-elle égale à celle d'obtenir un multiple de 5 ? Justifier.

34 ★★☆☆

Tarek et Elissa jouent à un jeu mais ils se disputent pour avoir le même pion. Leur maman décide alors de leur faire tirer au hasard un pion parmi ceux possibles ci-dessous.



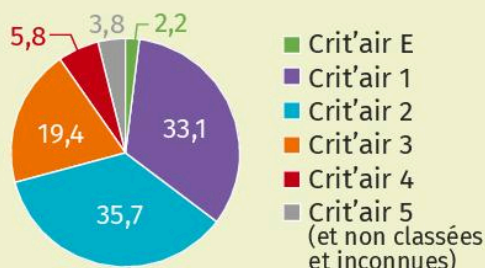
1. Elissa pioche son pion en premier.
 - a. Lister les pions possibles.
 - b. Déterminer la probabilité d'obtenir un véhicule (bateau ou voiture).
2. Elissa a pioché le chapeau. C'est maintenant au tour de Tarek.
 - a. Lister les pions possibles.
 - b. Déterminer la probabilité d'obtenir un véhicule.

Environnement

35 ★★☆☆



Voici la répartition en pourcentage du parc de voitures par vignette Crit'air au 1^{er} janvier 2024 en France.



On choisit une voiture au hasard en France. En utilisant cette infographie, répondre aux questions suivantes.

1. Quelle est la probabilité que la voiture choisie ait une vignette Crit'air 2 ?
2. Quelle est la probabilité que la voiture choisie ait une vignette Crit'air 4 ?
3. Lors d'un pic de pollution, une ville interdit la circulation aux vignettes Crit'air 3 ou plus (la catégorie E est autorisée). Quelle est la probabilité qu'une voiture choisie au hasard ait le droit de traverser cette ville ?

CLUB DE MATHS

36 Une urne ne contient que des boules bleues, vertes et rouges. Il y a trois fois plus de boules bleues que de boules vertes et il y a trois fois plus de boules vertes que de boules rouges. Calculer la probabilité d'obtenir chacune de ces couleurs.

37 On suppose que naître un jour donné revient à choisir au hasard un jour de l'année et qu'il s'agit donc d'une situation d'équiprobabilité.

1. Quelle est la probabilité de naître un 29 février ?
2. Quelle est la probabilité de naître en février ?

38 Dans une urne contenant 100 boules, il y a 99 boules bleues et une boule rouge. On tire au hasard une boule de l'urne.

1. Quelle est la probabilité d'obtenir la boule rouge ?
2. Combien faut-il retirer de boules bleues pour que la probabilité d'obtenir la boule rouge soit égale à 2 % ?



J'explique le cours

✓ Je comprends ce que représente une probabilité.

- Explique ce que représente la probabilité d'un événement d'une expérience aléatoire. Donne quelques exemples.
- Explique comment utiliser une échelle de probabilité pour classer des événements en fonction de leur probabilité. Donne quelques exemples en discutant des cas particuliers de l'événement impossible et de l'événement certain.

✓ Je sais calculer des probabilités simples.

- Explique pourquoi la probabilité d'obtenir un 5 en lançant un dé est égale à $\frac{1}{6}$. Donne d'autres exemples pour expliquer comment calculer une probabilité dans des cas simples.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 194 et refais les exercices 18, 21, 25, 26 et 27.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

Dans un sac opaque, il y a trois jetons bleus, cinq jetons jaunes et six jetons verts.

1. On pioche au hasard un jeton du sac. Quelle est la probabilité d'obtenir un jeton bleu ?
2. On a pioché un jeton bleu du sac. On le remet dans le sac et on pioche à nouveau au hasard un jeton. Quelle est la probabilité d'avoir un jeton bleu ?
3. On a pioché un jeton bleu du sac. On ne le remet pas dans le sac et on pioche à nouveau au hasard un jeton. Quelle est la probabilité d'avoir un jeton bleu ?

COPIE 1

1. Il y a 3 jetons bleus et 11 jetons pas bleus. La probabilité d'avoir un jeton bleu est $\frac{3}{11}$.
2. On remet un jeton bleu dans le sac donc la probabilité est maintenant $\frac{4}{11}$.
3. On a enlevé un jeton bleu. La probabilité est $\frac{2}{11}$.

COPIE 2

1. Il y a 3 couleurs donc la probabilité d'avoir un jeton bleu est $\frac{1}{3}$.
2. On a enlevé un jeton bleu et on l'a remis. Ça ne change rien donc $\frac{1}{3}$.
3. On a enlevé un jeton bleu et on ne l'a pas remis. Il reste 2 jetons bleus. Il y a toujours 3 couleurs donc la probabilité est toujours $\frac{1}{3}$.

Teste un contrôle type sur [LLS.fr/M6Controle11](https://lls.fr/M6Controle11)



Probabi-ligné

Le coin ludique

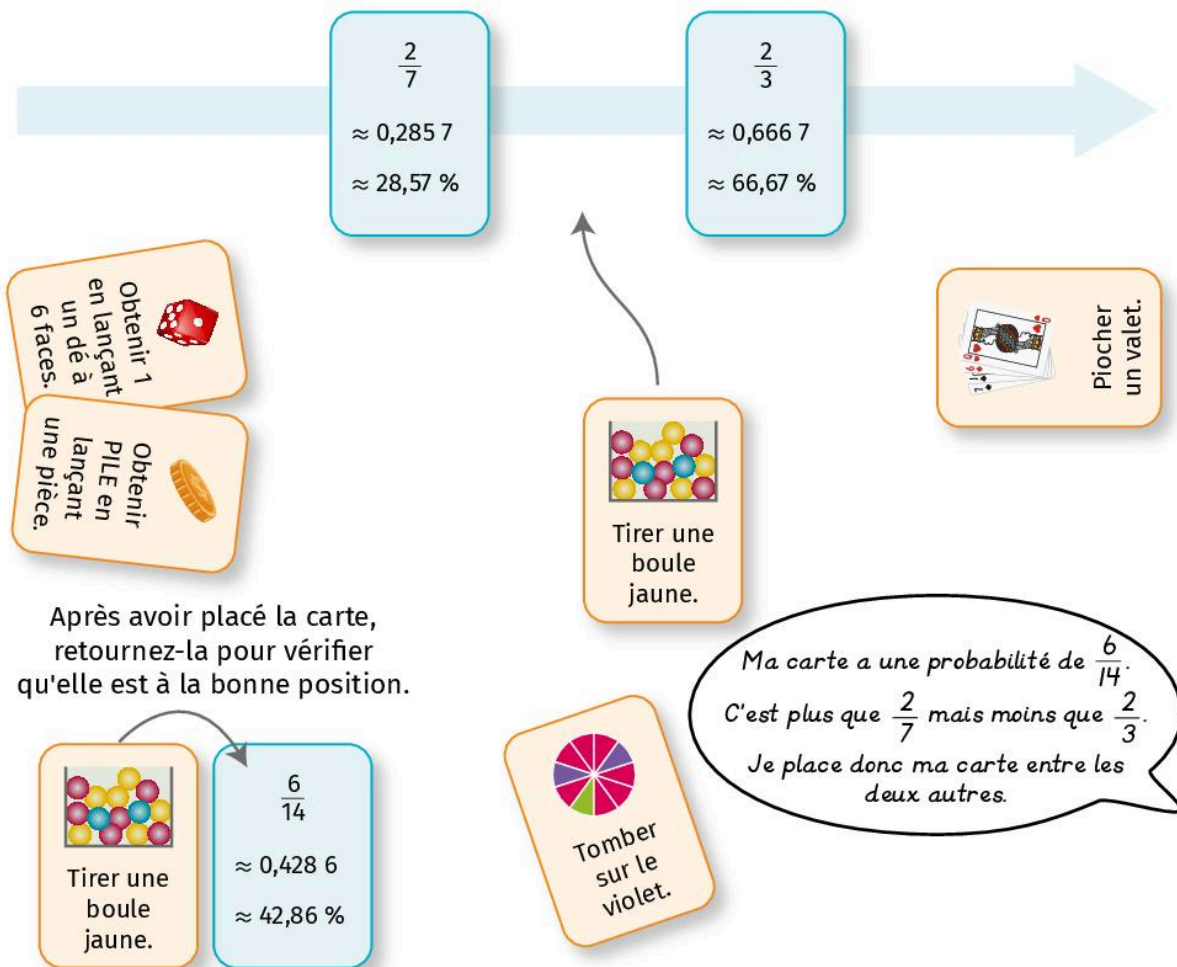
Matériel

- Les cartes à imprimer et à découper sur [LLS.fr/M6Probabiligne](https://lls.fr/M6Probabiligne)

1 à 4 joueurs
10 min environ

Dans *Probabi-ligné*, classez des événements selon leur probabilité ! Tour à tour, jouez l'une de vos cartes et placez-la correctement par rapport aux autres. Jouez toutes vos cartes sans vous tromper pour remporter la partie !

À tour de rôle, posez une des cartes de votre main en fonction des cartes déjà placées : à droite si l'événement est plus probable, à gauche s'il l'est moins.



Retrouver les règles complètes sur [LLS.fr/M6Probabiligne](https://lls.fr/M6Probabiligne)



1. [AI]
2. [KC]
3. [DC]
4. [FJ]
5. [HQ]
6. [NO]
7. [BO]

Pour rattraper le voleur de compas, Alix doit suivre le chemin formé par les milieux des segments indiqués par le Sage de la Montagne. Quel trajet doit-elle prendre ?

Objectifs du chapitre

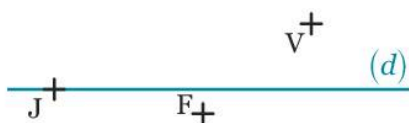
- Connaître et utiliser la définition de la distance entre deux points.
- Connaître et utiliser la définition du milieu d'un segment.
- Résoudre des problèmes impliquant des longueurs.

POUR DÉMARRER

1 Vrai ou faux ? Une droite est infinie.

2 Tracer un segment de longueur 6 cm dont les extrémités sont des points nommés A et B.

3 Indiquer si les points V, J et F appartiennent à la droite (d).



4 Tracer une droite (CD). Tracer une perpendiculaire à cette droite.

5 Tracer une droite (EF). Tracer deux droites parallèles à (EF).

6 À l'aide d'une équerre, vérifier si la droite (d_1) est perpendiculaire à la droite (d_2) puis à la droite (d_3) .



Droites et segments

12



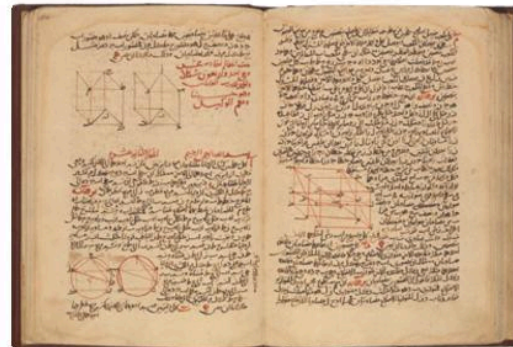
HISTOIRE DES MATHS

La géométrie d'Euclide

L'ouvrage de mathématiques le plus connu est sans nul doute celui du mathématicien grec Euclide. Intitulé *Éléments* et écrit environ 300 ans avant notre ère, c'est l'ouvrage scientifique le plus édité de l'Histoire !

Dans cet ouvrage, Euclide pose les bases de la géométrie. Le point est le premier objet mathématique à être défini et, à partir de lui, sont définis la droite, puis les parallèles, puis le cercle, etc.

En plus de ces définitions, il propose cinq axiomes (ou postulats), c'est-à-dire des énoncés qu'il considère comme vrais et qu'il demande d'admettre. De cette petite base, il construit alors l'ensemble de la géométrie en démontrant toutes les propriétés de son ouvrage.



Ishaq ibn Hunayn, *Éléments* d'Euclide traduit en arabe, IX^e siècle, Bibliothèque Chester-Beatty.

Faire des recherches et retrouver les cinq postulats d'Euclide.

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?



Pour se repérer sur la Terre, en particulier pour les avions et les bateaux, une méthode consiste à découper le globe selon plusieurs droites « verticales » qui vont du pôle Nord au pôle Sud et d'autres droites « horizontales » qui sont parallèles à l'équateur. Sur une carte plane, ces droites se retrouvent parallèles les unes aux autres.



Les droites qui vont du pôle Nord au pôle Sud sont-elles vraiment parallèles ?

Visualisez ces droites sur [LLS.fr/M6Meridiens](https://lls.fr/M6Meridiens)



Activité 1 Découvrir les symboles $\in$ et $\notin$

1. Décalker précisément la figure ci-contre ou la télécharger sur [LLS.fr/M6Appartient](https://lls.fr/M6Appartient).

2. À l'aide d'une règle, tracer précisément le trait qui part du point A et qui va jusqu'au point B.

Comment s'appelle ce trait : le segment $[AB]$ ou la droite (AB) ?

3. On constate que le point K est sur le trait tracé. On dit que **K appartient à $[AB]$** et on note $K \in [AB]$. Justifier les propositions suivantes.

a. $H \in [AB]$ b. $G \notin [AB]$ c. $I \notin [AB]$

4. On prolonge $[AB]$ de part et d'autre des points A et B pour obtenir la droite (AB) . Compléter les propositions suivantes avec $\in$ ou $\notin$.

a. $I \dots (AB)$ b. $L \dots (AB)$ c. $H \dots (AB)$

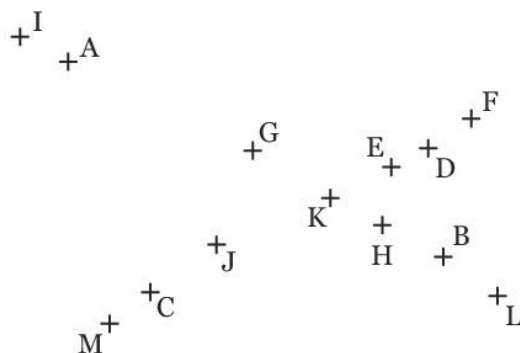
5. Tracer la droite (CD) et compléter les propositions suivantes avec $\in$ ou $\notin$.

a. $E \dots [CD]$ b. $F \dots (CD)$ c. $J \dots (CD)$ d. $M \dots [CD]$

e. $E \dots (CD)$ f. $F \dots [CD]$ g. $J \dots [CD]$ h. $M \dots (CD)$

6. Pourquoi dit-on que K est le **point d'intersection** des droites (AB) et (CD) ?

Bilan : Pour deux points distincts A et B, est-il possible de placer un point C tel que $C \in [AB]$ et $C \notin (AB)$? Et de placer un point D tel que $D \in (AB)$ et $D \notin [AB]$? Justifier.



ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Établir un lien entre longueur et appartenance

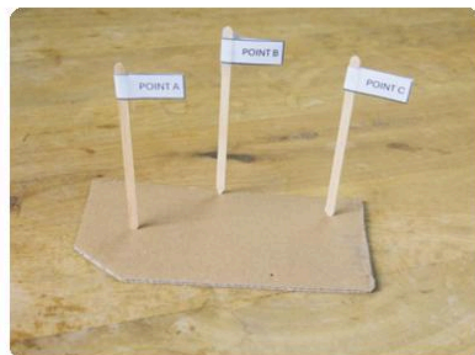
Pour réaliser cette activité, prévoir trois cure-dents par binôme et un morceau de carton.

1. Reproduire plusieurs fois les étapes suivantes.

- Planter les trois cure-dents dans le carton.
- Chaque emplacement de cure-dents représente respectivement les points A, B et C.
- Mesurer la longueur AB et la longueur BC.
- Calculer $AB + BC$.
- Mesurer la longueur AC.
- Comparer $AB + BC$ et AC.

2. Existe-t-il des cas pour lesquels $AB + BC = AC$?

Bilan : Pour trois points A, B et C, que peut-on dire de la longueur AC en comparaison avec la somme $AB + BC$? Quel est le plus court chemin de A jusqu'à C ?





1 Premiers éléments de géométrie

Définition

Un **point** est le plus petit élément du plan : il n'a ni longueur ni largeur. Il est représenté par une croix.

En général, on note les points à l'aide de lettres majuscules : A, B, C, etc.

Propriété

Par deux points distincts, il passe une unique droite.



Notation : La droite qui passe par les points A et B est nommée en utilisant le nom de ces deux points entre parenthèses. On écrit : la droite (AB) ou la droite (BA).

Remarques : (d) est un autre nom de la droite (AB) ci-dessus.

- Une droite est composée d'une infinité de points.
- On peut prolonger la droite (AB) aussi loin que l'on veut au-delà de A et de B.

Définition

Lorsque l'on place un point C sur une droite (AB), on définit deux **demi-droites** d'origine C. Les points A, B et C sont dits **alignés**.

Notation : On note [CB) la demi-droite représentée en rouge d'origine C passant par le point B. On note [CA) la demi-droite représentée en bleu d'origine C passant par A.



Définition

Lorsqu'un point A appartient à la droite (d), on note $A \in (d)$.

Dans le cas contraire, on dit que A n'appartient pas à la droite (d) et on note $A \notin (d)$.

Exemple

Sur la figure ci-contre, il y a six points : A, B, C, D, E et F.

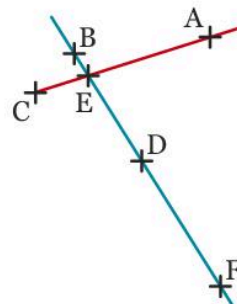
La droite (BD) a d'autres noms : (EF) ou encore (DE).

E est le **point d'intersection** de la droite (CA) et de la droite (BF). Les droites (CA) et (BF) sont **sécantes** en E.

Le point D appartient à la droite (BF). On note $D \in (BF)$.

Le point B n'appartient pas à la demi-droite [EF). On note $B \notin [EF)$.

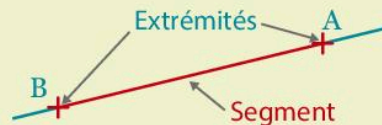
Le point A n'appartient pas à la droite (CD). On note $A \notin (CD)$. Autrement dit, les points A, C et D ne sont pas alignés.



2 Segment et longueur

Définition

Un **segment** est une partie de droite délimitée par deux points, appelés **extrémités** du segment.



Notation : Le segment de droite d'extrémités A et B est nommé en utilisant le nom de ces points entre crochets. On écrit : le segment $[AB]$. Il ne faut donc pas confondre le segment $[AB]$ avec la droite (AB) et la demi-droite $[AB)$.

Propriété

Le segment $[AB]$ est le plus court chemin pour aller du point A au point B.

Définition

La **distance** entre deux points A et B est la longueur du segment $[AB]$. Cette longueur est notée AB .

Propriété (Inégalité triangulaire)

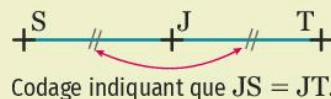
Pour tous points A, B et C, $AC + BC \geq AB$.

De plus, $AC + CB = AB$ si, et seulement si, $C \in [AB]$.



Définition

Le **milieu** d'un segment est le point qui appartient à ce segment et qui est à égale distance des extrémités de ce segment.



Exemple

Sur la figure ci-dessus, le point J est équidistant (à égale distance) de S et de T et il appartient au segment $[ST]$: J est donc le milieu de $[ST]$.

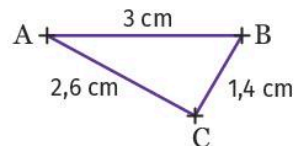
Remarque : Une droite est illimitée : elle n'a ni longueur ni milieu.

Définition

Le **périmètre** d'un polygone est la somme des longueurs de ses côtés.

Exemple

Le périmètre du triangle ABC est
 $AB + BC + AC = 3 \text{ cm} + 2,6 \text{ cm} + 1,4 \text{ cm} = 7 \text{ cm}$.



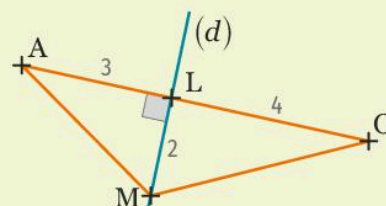


Rédiger un programme de construction d'une figure

7 Énoncé

Sur la figure ci-contre, le point L appartient au segment $[AO]$. L'unité de longueur est le centimètre.

Écrire un programme de construction permettant de construire cette figure.



Solution commentée

- On cherche un segment dont on connaît la longueur. On connaît les longueurs des segments $[AL]$, $[LO]$ et $[LM]$. Comme le point L appartient au segment $[AO]$, on sait que $AO = AL + LO = 7$ cm.

- On pense à faire des phrases courtes et précises qui utilisent les mots du cours.

Tracer le segment $[AO]$ de longueur 7 cm.

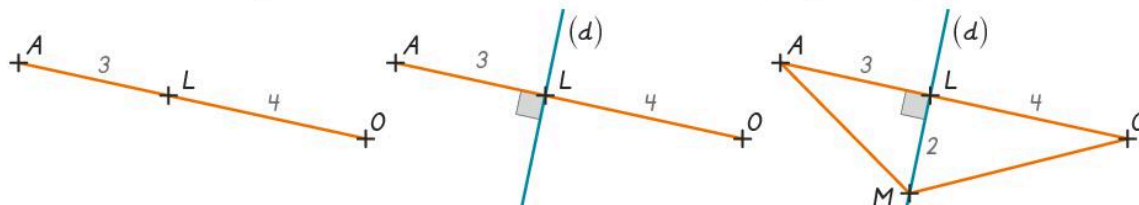
Placer le point L appartenant au segment $[AO]$ tel que $AL = 3$ cm.

Tracer la droite (d) perpendiculaire à $[AO]$ qui passe par le point L .

Placer le point M appartenant à la droite (d) tel que $LM = 2$ cm.

Tracer les segments $[AM]$ et $[MO]$.

- On reconstruit la figure au fur et à mesure que l'on écrit le programme pour vérifier.



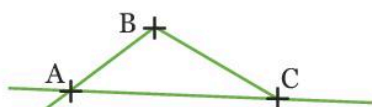
Il existe plusieurs programmes de construction pour réaliser une même figure.

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode21

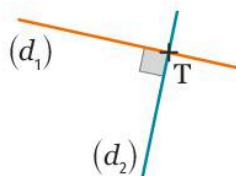
À MON TOUR

Pour chaque figure, proposer un programme de construction.

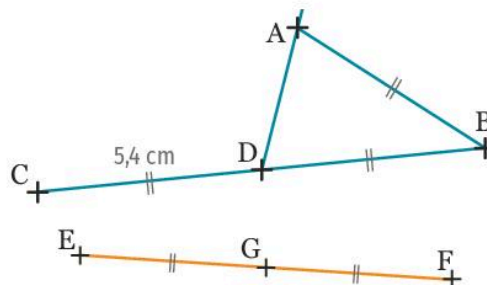
8



9



10



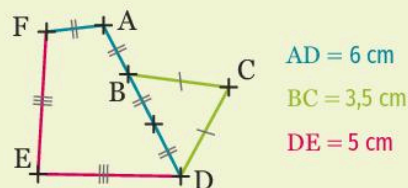
11



Calculer le périmètre d'un polygone

12 Énoncé

À l'aide des informations de la figure ci-contre, calculer le périmètre de l'hexagone ABCDEF.



Solution commentée

- On commence par identifier les longueurs connues parmi les côtés du polygone.

Les longueurs des segments [BC] et [DE] sont données dans l'énoncé.

- On trouve les longueurs manquantes à l'aide du codage.

Le codage nous indique que $BC = CD$, que $DE = EF$ et que $AF = AB$. Le codage nous indique que $AB = AD \div 3$ donc $AB = 6 \div 3 = 2$ cm. On connaît maintenant toutes nos longueurs.

- On applique la définition du périmètre d'un polygone.

$$p = AB + BC + CD + DE + EF + FA$$

$$p = 2 + 3,5 + 3,5 + 5 + 5 + 2$$

$$p = 21$$

- On conclut avec une phrase.

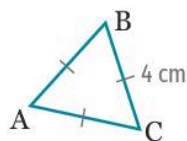
Le périmètre de l'hexagone ABCDEF mesure 21 cm.



La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode22

À MON TOUR

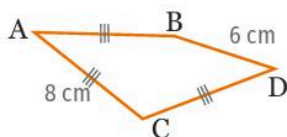
- 13 Calculer le périmètre du triangle ABC.



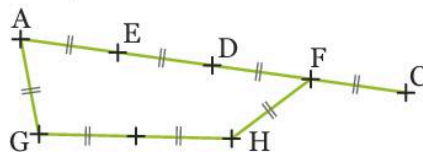
- 14 Quel est le périmètre d'un carré de côté 5 dm ?

- 15 Calculer le périmètre d'un triangle équilatéral de côté 2,6 dm.

- 16 Calculer le périmètre de la figure suivante.

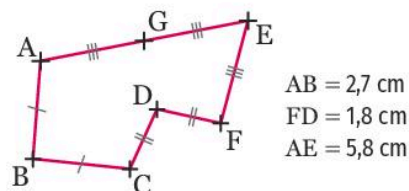


- 17 Les points A, E, D, F et C sont alignés. Le segment [AC] mesure 10 mm. Calculer le périmètre de GAFH.



- 18 Générateur d'exercices

Calculer le périmètre de ABCDFE.



Parcours 1 : 24, 27, 28, 44 et 54.

Parcours 2 : 31, 34, 42, 53 et 55.

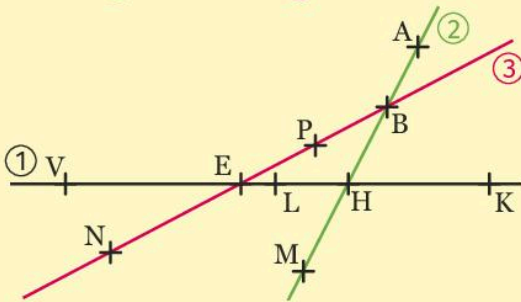
Parcours 3 : 36, 51, 56 et 60.

Premiers éléments de géométrie

À L'ORAL

19 Deux demi-droites forment-elles toujours une droite ? Justifier la réponse.

20 En utilisant les noms des points de la figure ci-dessous, lister différentes façons de nommer la droite noire ①, la verte ② et la rouge ③.



21 Traduire par des mots chacune des notations suivantes.

1. (NM) 2. [EK] 3. [NB] 4. (d)

22 Traduire par une phrase chacune des notations suivantes.

1. $M \in (d)$ 2. $P \in [AB]$ 3. $L \notin (CD)$

23 Sur une droite, placer trois points distincts H, D et F. Nommer cette droite de trois manières différentes.

24 Réaliser la construction suivante.

1. Tracer une droite (PG).
2. Placer un point R tel que $R \notin (PG)$.
3. Tracer la demi-droite [PR) en rouge.
4. Tracer la demi-droite [RG) en vert.

25 1. a. Tracer une droite (d_1).

b. Placer deux points A et B qui appartiennent à cette droite.

2. Placer un point M tel que $M \in [AB]$.

3. a. Tracer une droite (d_2) passant par M et ne passant pas par A.

b. La droite (d_2) peut-elle passer par le point B ? Justifier.

26 Réaliser la construction suivante.

1. Placer deux points distincts T et U.

2. Tracer en noir la droite (TU).

3. Placer un point R n'appartenant pas à la droite (TU).

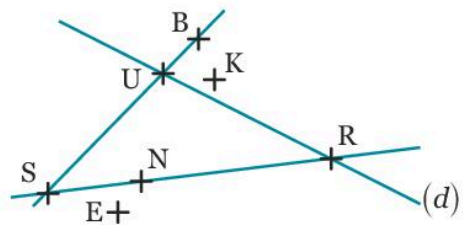
4. Tracer en vert la demi-droite [RU).

5. Tracer en bleu la demi-droite [TR).

27 Traduire par une phrase chacune des notations suivantes.

1. [NA] 2. $B \in [AT]$ 3. $N \notin (AC)$

Pour les exercices 28 à 30, à l'aide de la figure suivante, recopier et compléter les propositions avec $\in$ ou $\notin$.



28 1. $S \dots (NR)$ 2. $E \dots (UR)$ 3. $U \dots (d)$
4. $U \dots (RB)$ 5. $N \dots (KE)$ 6. $B \dots (US)$

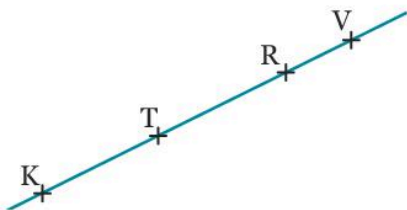
29 1. $S \dots [NR]$ 2. $N \dots [RS]$ 3. $B \dots [US]$
4. $K \dots [EN]$ 5. $R \dots [KU]$ 6. $U \dots [BS]$

30 1. $U \dots (BS)$ 2. $R \dots (SN)$ 3. $N \dots (KE)$
4. $S \dots (NR)$ 5. $B \dots (BS)$ 6. $K \dots (UN)$

31 Générateur d'exercices

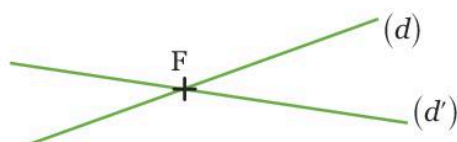


En utilisant la figure ci-dessous, recopier et compléter avec $\in$ ou $\notin$.



1. $T \dots [RK]$ 2. $K \dots (TR)$ 3. $T \dots [KR]$
4. $R \dots [KR]$ 5. $T \dots (RV)$ 6. $V \dots [RT]$
7. $V \dots [RV]$ 8. $V \dots (TK)$ 9. $K \dots [TV]$

32 On considère la figure ci-dessous.



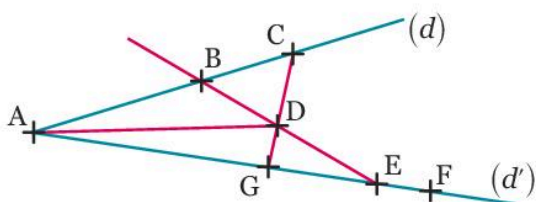
Recopier et compléter les phrases suivantes.

1. Les droites ... et ... sont sécantes en ...
2. Le point F est le ... des droites ... et ...
3. $F \dots (d)$ et $F \dots (d')$.

33 1. Placer trois points distincts non alignés et les nommer K, L et M.

2. Nommer et tracer toutes les droites possibles avec ces trois points.

34 On considère la figure ci-dessous.



Écrire les noms de cinq droites différentes et de cinq demi-droites différentes.

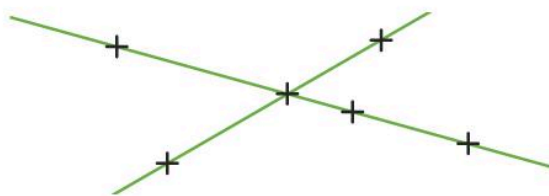
Exercice inversé

35 Proposer une figure telle que les conditions suivantes soient respectées.



$C \in [BA]$, $D \in (AB)$, $E \notin (AB)$, $D \notin [BA]$ et $C \in [AB]$.

36 1. Reproduire approximativement la figure ci-dessous.



2. D'après les informations suivantes, retrouver le nom de chacun des points.

a. $Z \in (IY)$ mais $Z \notin [YI]$.

b. $G \in [IY]$ et $G \notin [YZ]$.

c. $Y \in (BE)$ et $E \notin [YB]$

Segment et longueur

À L'ORAL

37 On considère les points A, T et R tels que $A \in [TR]$, $AR = 2,6$ cm et $AT = 3$ cm. Calculer la longueur TR.

38 G, H et I sont trois points tels que $G \notin [HI]$. Que peut-on dire de $HG + GI$ par rapport à HI ?

39 Quelles informations nous donne la phrase suivante ? « Le point K est le milieu du segment $[UW]$. »

40 On considère le milieu I du segment $[TR]$. Dans chaque cas, justifier si l'égalité est vraie ou fausse.

1. $IT = IR$ 2. $TI = TR$ 3. $TI = \frac{1}{2}TR$
4. $RT = RI$ 5. $2 \times IR = TR$ 6. $2 \times IT = RT$

41 Générateur d'exercices



A, B et C sont trois points tels que $AB = 7$ cm, $BC = 12$ cm et $AC = 19$ cm. Compléter avec $\in$ ou $\notin$.

1. $A \dots [BC]$ 2. $B \dots [AC]$ 3. $C \dots [AB]$

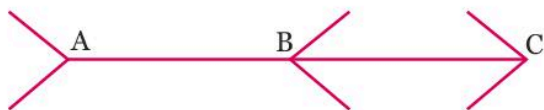
42 G, R et U sont trois points tels que $GR = 4,5$ m, $GU = 10$ m et $RU = 5,5$ m. Compléter avec $\in$ ou $\notin$.

1. $G \dots [RU]$ 2. $U \dots (GR)$ 3. $R \dots (GU)$

43 On considère les points N, O et T tels que $N \in [OT]$, $OT = 7$ cm et $NT = 1$ cm. Calculer la longueur NO.

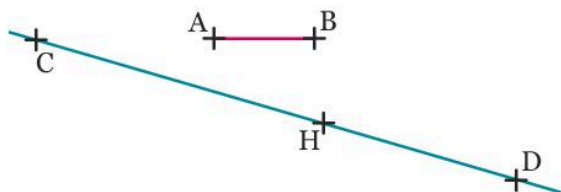
44 Deux points H et T sont distants de 7 cm. J est le milieu du segment $[TH]$. Calculer la longueur JT.

45 1. Sans utiliser d'instrument de géométrie, comparer la longueur des segments $[AB]$ et $[BC]$.



2. Vérifier la réponse donnée avec un instrument de géométrie.

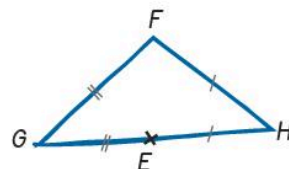
46 1. Découper la figure ci-dessous ou la télécharger sur [LLS.fr/M6CH12Figure](https://lls.fr/M6CH12Figure).



2. À l'aide du compas :

- Justifier que $CH = 3 \times AB$.
- Exprimer HD en fonction de AB.
- Placer le point V sur $[CD]$ tel que $DV = 3 \times AB$.
- Exprimer CV en fonction de AB.

47 Kenzi a recopié rapidement la figure tracée au tableau en fin d'heure. Que peut-on en penser ?



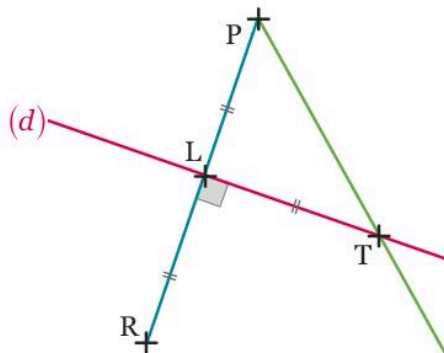
48 Tracer deux segments $[KJ]$ et $[MN]$ ayant le même milieu R.

49 Tracer deux segments perpendiculaires $[SB]$ et $[IJ]$ ayant le même milieu K.

50 Réaliser la construction suivante.

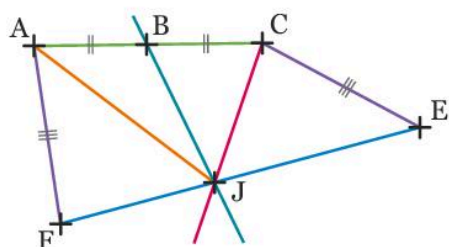
- Placer des points M, I, L et O distincts tels que jamais trois de ces points n'appartiennent à la même droite.
- Tracer les segments $[MI]$, $[LO]$ et $[OI]$.
- Placer les points J, K et N, milieux respectifs de $[MI]$, $[LO]$ et $[OI]$.

51 Mathéo a réalisé cette figure mais il a oublié comment il l'a faite.



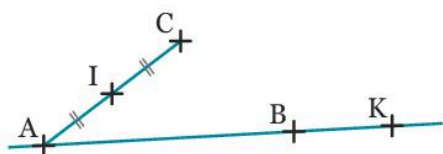
Aider Mathéo à réécrire un programme de construction.

52 Proposer un programme de construction permettant de construire la figure suivante.



53 Copie d'élève

On souhaite réaliser la figure ci-dessous.

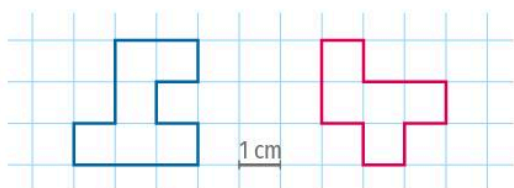


Voici ce que propose Léa.

*A, B et C sont trois points tels que $A \in (BC)$.
I est le milieu de (AC) .
Placer le point K de sorte que $KB < AB$.*

Retrouver toutes les erreurs en les expliquant.

54 Comparer les périmètres des figures bleue et rouge suivantes.

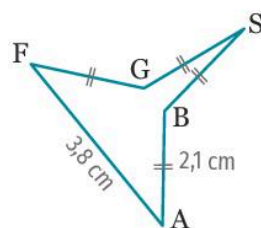


55 Calculer le périmètre des figures suivantes.

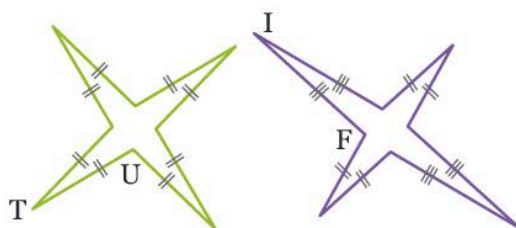
1. Un losange de côté 3,6 cm.
2. Un carré de côté 2,9 mm.
3. Un pentagone régulier de côté 281 m.

56 Construire trois rectangles différents dont le périmètre est 16 cm.

57 Quel est le périmètre de FGSBA ?

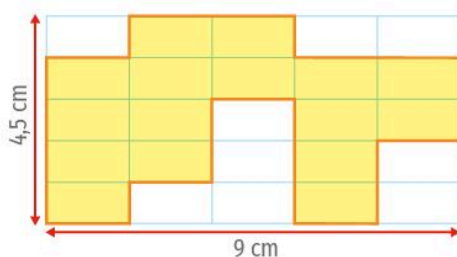


58 Calculer les périmètres des deux figures suivantes sachant que $TU = 3,6$ cm et $IF = 4,8$ cm.



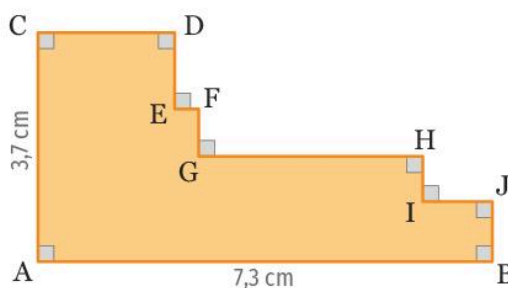
59 Un gourmand a mangé sa tablette de chocolat de manière étrange.

1. Calculer le périmètre de la partie restante.



2. Comparer le résultat avec le périmètre de la tablette entière.

60 Calculer le périmètre de la figure suivante.



Synthèse

61 ★★☆☆

Tracer quatre droites de manière à obtenir six points d'intersection.

Combien de nouvelles droites peut-on tracer à l'aide de ces nouveaux points ?

62 ★★☆☆

Proposer une figure sur laquelle $A \in [BC]$, $D \in [BE]$ et $D \notin [BE]$, F est le point d'intersection de $[CE]$ et (AD) .

63 ★★☆☆

Reproduire la figure suivante. Le grand carré a des côtés de longueur 16 cm. Tous les points sont des milieux de segments.



64 ★★☆☆

1. Réaliser les étapes suivantes.

- Tracer un segment $[MN]$ de longueur 5,8 cm.
- Placer un point P tel que $P \notin (NM)$.
- Placer J , milieu de $[NM]$.
- La droite perpendiculaire à $[MP]$ passant par le point J coupe (MP) en L .
- La droite parallèle à (ML) passant par le point J coupe (NP) en K .

2. Que peut-on dire du point K ?

65 ★★☆☆

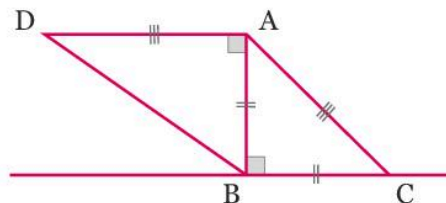
1. Réaliser les étapes suivantes.

- Tracer un quadrilatère $MNPQ$.
- I, J, K, L sont les milieux respectifs des côtés $[MN]$, $[NP]$, $[PQ]$ et $[QM]$.
- Tracer les segments $[IJ]$, $[JK]$, $[KL]$ et $[LI]$.

2. Que peut-on dire des points T et U , milieux respectifs de $[IK]$ et $[LJ]$?

66 ★★☆☆

Donner un programme de construction de la figure suivante puis la reproduire sachant que $AB = 5,2$ cm.



67 ★★☆☆

NORD est un rectangle non carré de largeur $[NO]$. Classer les longueurs suivantes dans l'ordre croissant : $DR + DN$, NR , DR , OR , le périmètre de ROND.

68 TICE ★★☆☆

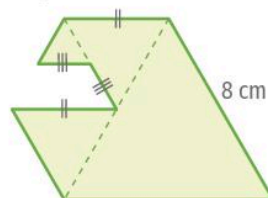


Effectuer les étapes suivantes sur GeoGebra.

- Tracer une droite (AB) .
- Placer un point C sur cette droite.
- Placer un point D tel que $D \notin (AB)$.
- Tracer le segment $[CD]$.
- Tracer la droite perpendiculaire au segment (CD) passant par le point C .
- Faire un clic droit sur cette nouvelle droite et sélectionner « Afficher la trace ».
- Déplacer le point C et observer le résultat. On obtient une courbe appelée « parabole ».

69 ★★☆☆

1. Proposer un programme de construction de la figure suivante composée uniquement de triangles équilatéraux.



2. Calculer son périmètre.

70 ★★☆☆

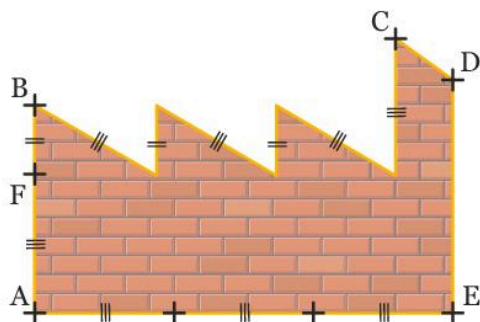
Ambre réalise la maquette en carton d'une façade pour un décor de théâtre. Calculer le périmètre de cette façade en utilisant les informations données.

$$AE = 4,5$$

$$FB = \frac{1}{2} \times AF$$

$$DC = 0,78$$

$$DE = 2,5$$



71 ★★☆☆

A, B, C et D sont quatre points tels que $C \notin [AB]$ et $D \in [AB]$.

Lorsqu'on peut le savoir, justifier si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

1. $C \in [AD]$

2. $AB = AD + DB$

3. $AC > AD$

4. $CB + CA = AB + CD$

5. $AD < AB + BD$

72 ★★☆☆

Un pré rectangulaire de longueur 428 m et de largeur 212 m est clos par 5 rangées de fil barbelé. Quelle longueur de fil doit prévoir l'agriculteur qui veut changer la clôture ?

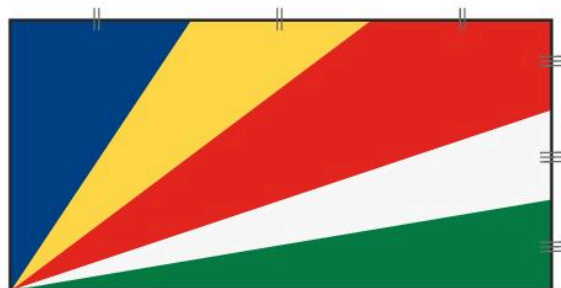
73 ★★☆☆

Tracer un carré PAIU de côté 4 cm.

À l'extérieur du carré, tracer les triangles équilatéraux APR, ATI, IQU et PUE. Quel est le périmètre de la figure obtenue ?

74 ★★☆☆

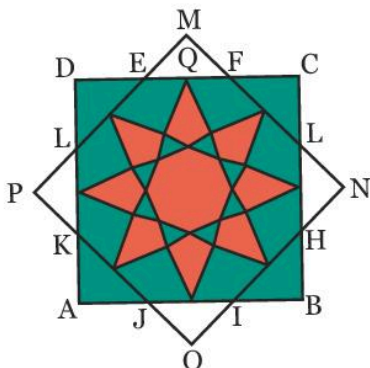
Le drapeau des Seychelles est un rectangle dont la longueur est égale au double de la largeur. Reproduire la figure en prenant une longueur de 15 cm.



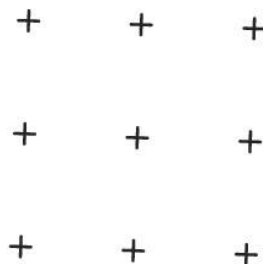
CLUB DE MATHS

75 Reproduire la figure ci-contre sachant que :

- ABCD est un carré de côté 9 cm ;
- $E \in [DC]$, $F \in [DC]$ et $DE = EF = FC$;
- Q est le milieu de $[EF]$.



76 Comment relier chacun des points suivants en ne traçant que quatre segments sans lever le crayon ?





J'explique le cours

✓ Je connais le vocabulaire et les notations de la géométrie plane.

- Explique les différences entre une droite, un segment et une demi-droite.
- Explique comment savoir si un point appartient à une droite ou à un segment.

✓ Je sais utiliser la définition du milieu d'un segment.

- Explique ce que signifie qu'un point P est le milieu du segment [KL].
- Explique comment utiliser le milieu d'un segment pour connaître des longueurs.

✓ Je sais calculer le périmètre d'une figure.

- Explique ce que représente le périmètre d'une figure.
- Explique comment calculer le périmètre d'un polygone. Donne un exemple.

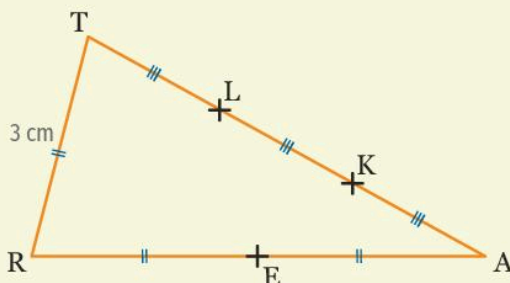
Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 206 et refais les exercices 21, 28, 30, 44 et 54.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

On considère le triangle RAT ci-dessous tel que $AT = AR$.



1. Calculer le périmètre du triangle RAT.
2. Calculer la longueur TL.

COPIE 1

1. Le périmètre de RAT est $RA + AT + TR$. Le codage indique que tous les petits bouts font 3 cm donc le périmètre est égal à $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18$ cm.
2. Grâce au codage, on sait que $TL = 3$ cm.

COPIE 2

1. Le périmètre de RAT est $RA + AT + TR$. J'ai mesuré avec ma règle et je trouve 15 cm.
2. En mesurant avec ma règle, je trouve $TL = 2$ cm.



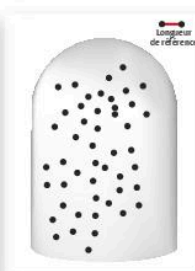
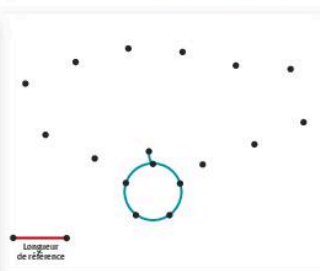
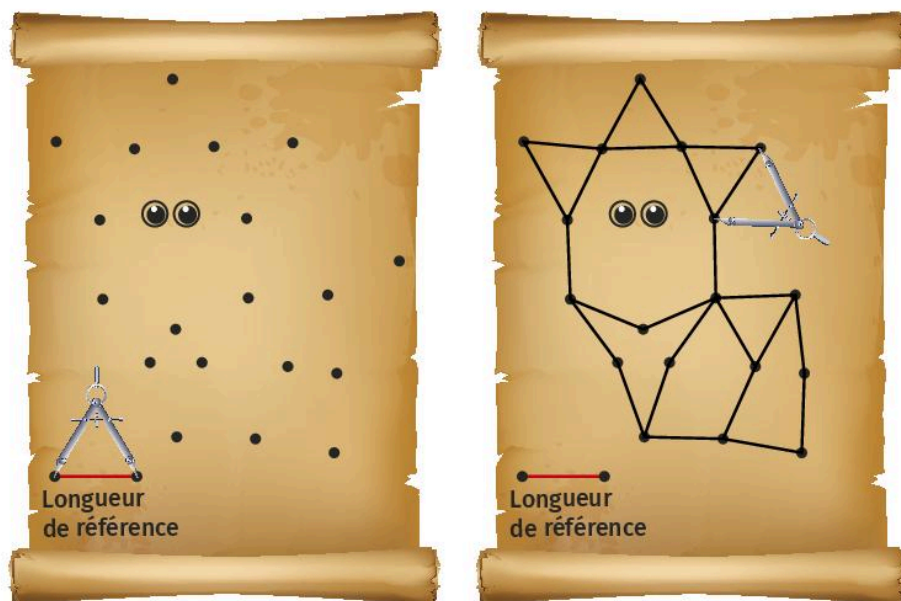
Les parchemins de l'équidistance

Travailler autrement

Des apprentis sorciers ont dissimulé des dessins secrets à l'intérieur de parchemins magiques. Pour découvrir ce qu'ils ont illustré, il faut relier par un segment toutes les paires de points séparées par la longueur précise indiquée sur le parchemin. Ils conseillent d'utiliser un compas pour accomplir cette tâche !



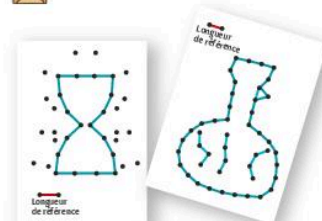
Exemple



D'autres défis sont téléchargeables sur LLS.fr/M6Parchemins



Second défi : Sur papier blanc, créer un *parchemin de l'équidistance* représentant un objet magique (baguette, grimoire, cape d'invisibilité, potion, etc.). On pourra en faire une photocopie pour que d'autres élèves le vérifient et essayent de le décoder.





Objectifs du chapitre

- Mesurer et construire un angle.
- Connaître des angles particuliers.
- Connaître la définition de la bissectrice.



POUR DÉMARRER

1 Quel mot de la liste suivante ne fait pas partie du vocabulaire mathématique des angles ?

Obtus, saillant, pointu, sommet.

2 Qu'est-ce qu'un angle aigu ?

3 Montrer trois objets de la salle de classe qui possèdent des angles droits.

4 Dessiner un triangle qui possède un angle obtus.

5 Combien d'angles obtus possède la figure suivante ? Quelle est la nature des autres angles ?



Angles

13

$60^\circ - 30^\circ - 90^\circ$
 $20^\circ - 160^\circ - 140^\circ$
 $100^\circ !$

Pour comprendre ce que dit le voleur de compas, Alix doit retrouver les angles qui correspondent aux mesures qu'il énonce. Que dit le voleur de compas ?



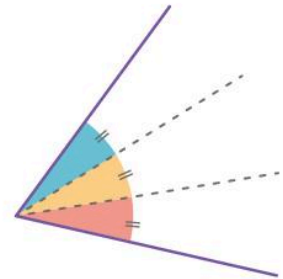
HISTOIRE DES MATHS

La trisection de l'angle

L'étude des angles est aussi ancienne que la géométrie elle-même. Les scientifiques babyloniens, égyptiens et grecs les ont étudiés durant des siècles.

Cependant, un problème bien particulier, connu dès l'Antiquité, a persisté jusque très tard dans l'histoire : la trisection de l'angle. Ce problème consiste à partager un angle quelconque en trois angles de même mesure en utilisant uniquement la règle et le compas.

Il a fallu attendre 1837, soit près de deux millénaires après la formulation du problème, pour que le mathématicien français Pierre-Laurent Wantzel démontre que cette construction est tout simplement impossible !



La trisection d'un angle : l'angle est divisé en trois angles égaux.



Uniquement à la règle et au compas, diviser un angle quelconque en deux angles égaux, puis en quatre angles égaux.

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

Le mot « angle » est très utilisé dans le langage courant : angle de tir au rugby, angle de coupe en menuiserie, angle mort pour les conducteurs, grand angle en photographie, etc.

En arts par exemple, on peut jouer avec l'angle de vue. Une des techniques pour cela est l'anamorphose : le dessin paraît déformé mais, lorsqu'on le regarde sous un certain angle, il apparaît correctement. Cela permet de cacher un objet, comme dans le célèbre tableau *Les Ambassadeurs* de Hans Holbein. Mais cela peut aussi permettre de le révéler au public visé : c'est le cas des publicités sur les stades de football qui sont illisibles pour les joueurs mais correctement visibles pour les téléspectateurs.



En manipulant le manuel, observer le dessin ci-dessus avec le bon angle de vue pour voir le personnage non déformé.

Visualiser une autre anamorphose sur [LLS.fr/M6Anamorphose](https://lls.fr/M6Anamorphose)



ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Travailler avec des gabarits d'angle

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°13a, téléchargeable sur LLS.fr/M6Manipulation13a.

Ce travail est à réaliser en groupe afin de pouvoir utiliser plusieurs gabarits de même taille.

Lorsque l'on demande de mettre deux gabarits côte à côte, il faut que l'arc de cercle d'un gabarit prolonge l'arc de cercle de l'autre gabarit et que deux des côtés soient parfaitement accolés l'un à l'autre.



1. Comment s'appelle l'angle défini par le gabarit 1 ?
2. Lorsque l'on met côte à côte deux gabarits 1, on obtient un **angle plat**. Avec plusieurs gabarits identiques, réaliser d'autres angles plats.
3. a. En utilisant plusieurs gabarits, réaliser un angle droit.
b. Est-il possible de faire un angle droit en utilisant le gabarit 4 ? Pourquoi ?
4. a. On souhaite former un cercle complet : combien faut-il de gabarits 1 pour ça ? De gabarits 3 ? Et de gabarits 6 ?
b. Peut-on le faire avec des gabarits 5 ?

Bilan : Comment obtenir un angle plat à partir de l'angle droit ? Quel type d'angle obtient-on avec quatre angles droits ?

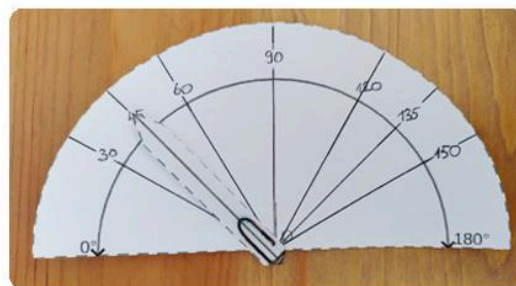
ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Fabrication d'un rapporteur

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°13b, téléchargeable sur LLS.fr/M6Manipulation13b.

Le but de cette activité est de construire un rapporteur sur le grand demi-disque. Au cours de l'activité, tous les pliages doivent être faits sur le petit demi-disque, qu'on appelle gabarit.



1. Plier deux fois le gabarit en deux en superposant les coins. Bien marquer les plis, puis déplier.
2. On rappelle que l'angle plat a pour mesure 180° . Quelles sont les mesures des angles formés par les plis ? Reporter ces angles sur le cercle intérieur du rapporteur et y indiquer leurs mesures.
3. Plier le gabarit en amenant le coin gauche au centre du demi-cercle. Marquer le pli et déplier. Noter A le point où le pli atteint le bord du demi-cercle. Plier le gabarit le long du segment [OA]. On obtient un angle de 60° . Comment obtenir 30° ?
4. Placer les graduations 60° , 120° , 30° et 150° sur le rapporteur.

Bilan : En utilisant ce rapporteur, construire sur une feuille un premier angle qui mesure 30° , un deuxième angle qui mesure 45° et enfin un troisième angle qui mesure 75° .



1 Angles particuliers

Définitions

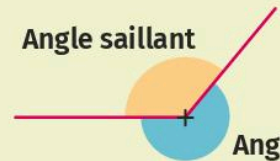
Deux demi-droites de même origine peuvent former :

- une droite : l'angle en leur origine est alors appelé **angle plat** ;
- un angle plus petit que l'angle plat, appelé **angle saillant**, et un angle plus grand que l'angle plat, appelé **angle rentrant** ;
- une seule demi-droite si elles sont confondues : l'angle formé à l'origine est, d'une part, l'**angle nul**, et d'autre part l'**angle plein**.

Angle plat



Angle saillant



Angle rentrant



Angle plein

Définition

Lorsque deux droites sécantes se coupent en formant quatre angles égaux, alors chacun des angles obtenus est un **angle droit**.



Codage : Sur une figure géométrique, l'angle droit est codé par un carré. Les autres angles sont repérés par des arcs de cercle.

Définitions

- Un **angle aigu** est un angle plus petit que l'angle droit.
- Un **angle obtus** est un angle saillant plus grand que l'angle droit.



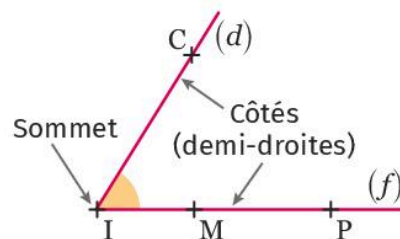
Obtus

Aigu

Notation : On note un angle à l'aide de son sommet et des objets qui délimitent ses côtés (des points ou des demi-droites), surmontés d'un accent circonflexe.

Exemple

L'angle en orange ci-contre peut être désigné par $\widehat{CIM}$, mais aussi $\widehat{MIC}$, $\widehat{CIP}$ ou même $\widehat{dIf}$. Lorsqu'il n'y a pas d'ambiguïté possible, on peut simplement écrire $\widehat{I}$.



Définitions

Deux **angles** sont dits :

- **supplémentaires** lorsqu'ils forment à eux deux un angle plat ;
- **adjacents** lorsqu'ils ont le même sommet et un côté commun ;
- **opposés par le sommet** lorsqu'ils ont le même sommet et les côtés de l'un sont le prolongement de ceux de l'autre.

Exemple

$\widehat{AOB}$ et $\widehat{BOC}$ sont adjacents et supplémentaires.

$\widehat{AOB}$ et $\widehat{DOC}$ sont des angles opposés par le sommet.



Remarque : Deux angles supplémentaires ne sont pas forcément adjacents.

2 Mesure en degré d'un angle

Définition

Le **degré d'angle**, noté « ° », est une des unités de mesure d'un angle.

Il correspond au partage d'un angle plat en 180 angles égaux mesurant chacun 1°.

Propriété

- Un angle plein correspond à un tour complet. Il mesure 360°.
- Un angle plat correspond à un demi-tour. Il mesure 180°.
- Un angle droit correspond à un quart de tour. Il mesure 90°.
- Un angle nul mesure 0°.



Remarque : La somme des mesures d'angles supplémentaires est donc égale à 180°.

Exemple

On fait tourner une roue d'un quart de tour dans un sens, puis d'un demi-tour dans le même sens. On a donc fait tourner la roue de 90° puis de 180°, soit un total de 270°.

Propriété

Deux angles opposés par le sommet ont la même mesure.

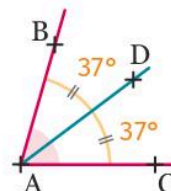
Définition

La **bissectrice** d'un angle est la demi-droite qui partage cet angle en deux angles adjacents égaux.

Exemple

La demi-droite $[AD)$ est la bissectrice de l'angle $\widehat{BAC}$ puisque :

1. $\widehat{BAD}$ et $\widehat{DAC}$ sont adjacents.
2. $\widehat{BAD} = \widehat{DAC} = 37^\circ$.



Utiliser un rapporteur pour mesurer un angle

6 Énoncé

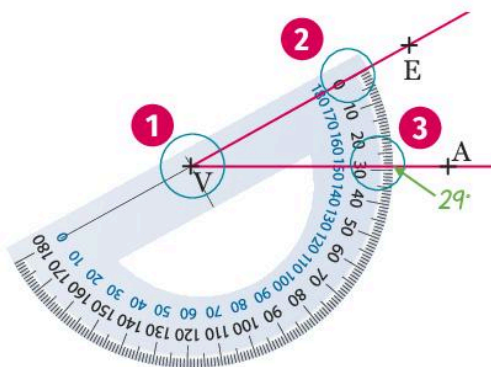
Mesurer l'angle saillant $\widehat{EVA}$ représenté ci-contre.



Solution commentée

- 1 On place le centre du rapporteur sur le sommet de l'angle à mesurer.
- 2 On pivote le rapporteur autour de son centre pour placer la graduation 0 sur un des côtés de l'angle (ici, on lit la graduation extérieure en noir).
- 3 On lit la mesure sur l'autre côté de l'angle sur le rapporteur. Attention, si le rapporteur comporte deux lignes de graduations, il faut veiller à lire le 0 et le résultat sur la même ligne.
- 4 On identifie la nature de l'angle pour vérifier la cohérence de la réponse.

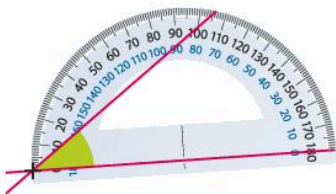
On mesure $\widehat{EVA} = 29^\circ$. Le résultat est cohérent car l'angle $\widehat{EVA}$ est un angle aigu, sa mesure doit être inférieure à 90° , ce qui est bien le cas.



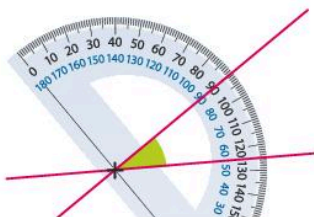
La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode23](https://lls.fr/M6Methode23)

À MON TOUR

- 7 Pourquoi le rapporteur est-il mal positionné pour mesurer l'angle vert ?



- 8 Pourquoi le rapporteur est-il mal positionné pour mesurer l'angle vert ?

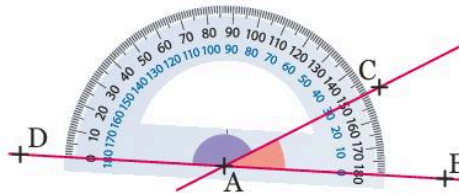


9 Générateur d'exercices



Mohammed affirme que l'angle $\widehat{BAC}$ codé en rouge ci-dessous mesure 150° .

1. Pourquoi peut-on affirmer sans mesurer qu'il se trompe ?
2. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{BAC}$?



- 10 Dans la configuration de l'exercice 9, Mina affirme qu'on peut mesurer plusieurs angles sans déplacer le rapporteur. Est-ce vrai pour $\widehat{CAD}$? Pour $\widehat{CDA}$? Justifier.

Utiliser un rapporteur pour construire un angle de mesure donnée

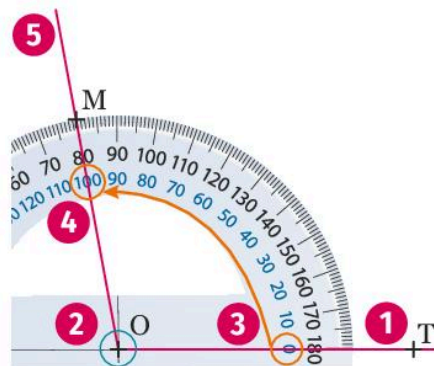


11 Énoncé

Construire l'angle $\widehat{TOM}$ de mesure 100° .

Solution commentée

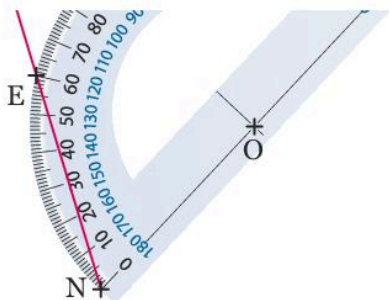
- 1 Tracer une demi-droite $[OT)$ en plaçant les points O et T .
- 2 Placer le centre du rapporteur sur le point O .
- 3 Pivoter le rapporteur autour de son centre pour aligner les points O , T et le 0 de la graduation.
- 4 Mesurer 100° en faisant une marque au niveau de la graduation 100 du rapporteur. Nommer M ce point intermédiaire.
- 5 Retirer le rapporteur et tracer la demi-droite $[OM)$.



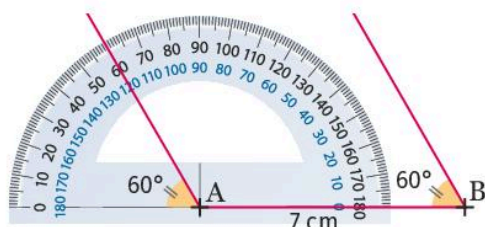
La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode24](https://lls.fr/M6Methode24)

À MON TOUR

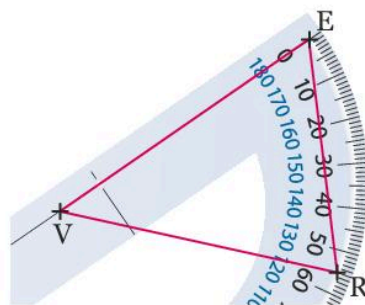
- 12 Jules a voulu tracer des demi-droites $[NO)$ et $[NE)$ formant un angle de 60° . Quelle est son erreur ?



- 13 Ayla a voulu tracer un triangle BAT tel que $AB = 7$ cm, et $\widehat{BAT} = \widehat{ABT} = 60^\circ$. Quelle est son erreur ?



- 14 Louison a voulu tracer un triangle VER tel que $\widehat{EVR} = 55^\circ$. Quelle est son erreur ?



- 15 Construire l'angle $\widehat{ROS}$ de mesure 75° , puis l'angle $\widehat{LUI}$ de mesure 110° .

- 16 Tracer un segment horizontal $[AB]$, puis construire un segment $[AC]$ formant un angle de 45° avec $[AB]$ et un segment $[AD]$ formant un angle de 135° avec $[AB]$. Proposer deux solutions différentes.

Parcours 1 : 20, 25, 34, 56, 61 et 63.

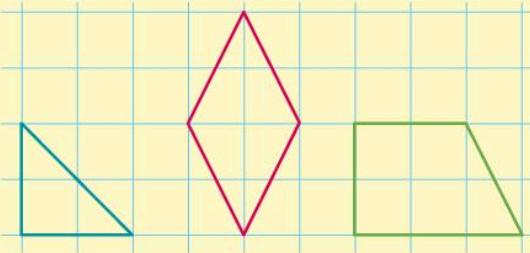
Parcours 2 : 26, 30, 36, 45, 50 et 64.

Parcours 3 : 28, 32, 42, 53 et 57.

Angles particuliers

À L'ORAL

17 Décrire chaque figure en précisant combien elle possède d'angles aigus, droits et obtus.

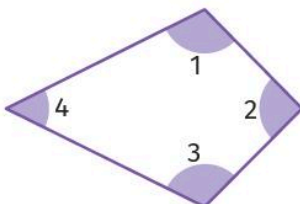


18 Décrire les figures suivantes en précisant combien elles possèdent d'angles aigus, droits et obtus : un carré, un rectangle et un triangle rectangle.

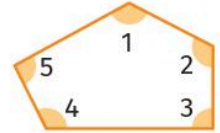
19 Identifier les angles aigus, droits et obtus de cette figure. Expliquer le raisonnement.



20 Sur la figure ci-dessous, quels angles semblent être aigus ? Droits ? Obtus ? Après avoir répondu, vérifier à l'aide d'une équerre.



21 Sur la figure ci-contre, quels angles semblent être aigus ? Droits ? Obtus ? Après avoir répondu, vérifier à l'aide d'une équerre.



22 Construire des quadrilatères ayant :

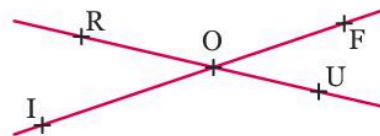
1. deux angles droits consécutifs (qui se suivent), un angle aigu et un obtus ;
2. trois angles obtus dont deux égaux et un aigu.

23 À 10 h 12, les aiguilles d'une horloge forment un angle obtus. Donner des exemples d'heures où elles forment un autre angle obtus, un droit, un aigu, un nul et un plat.

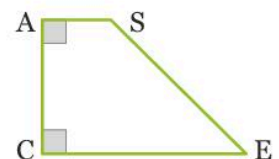


24 On partage un angle obtus en deux angles égaux. Les angles obtenus peuvent-ils être obtus ? Égaux à un angle droit ? Expliquer le raisonnement.

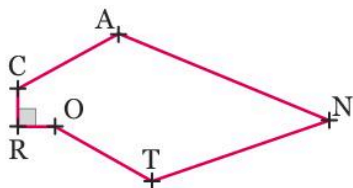
25 Nommer les angles aigus formés par les droites (RU) et (FI) ci-dessous.



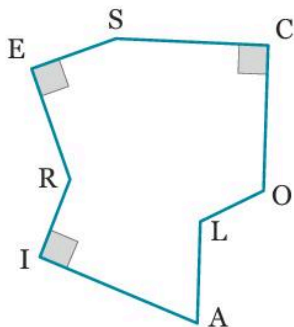
26 Nommer les angles de ce trapèze en précisant leur nature.



27 Donner la nature des angles du polygone CANTOR ci-dessous.

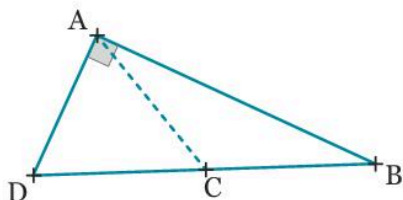


28 Donner la nature des angles du polygone SCOLAIRE ci-contre.



29 Copie d'élève

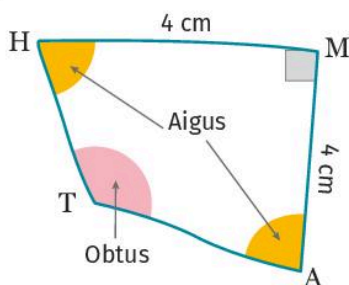
On considère la figure ci-dessous.



On souhaite connaître la nature des angles que l'on peut définir avec A et C.
Corriger la copie d'Éli ci-dessous.

Les angles $\widehat{ADC}$, $\widehat{DCA}$ et $\widehat{CAD}$ sont obtus.
L'angle $\widehat{ACB}$ est aigu.

30 Construire un quadrilatère MATH respectant le schéma à main levée ci-dessous.



31 En s'aidant d'un schéma à main levée, construire un quadrilatère HALO tel que $\widehat{OLA}$ et $\widehat{HOL}$ soient aigus et $\widehat{OHA}$ soit droit.

32 Tracer un polygone CROUS ayant deux angles droits, deux angles obtus et un angle aigu.

33 Recopier et compléter les phrases suivantes.

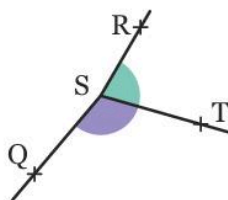
1. Deux angles sont adjacents lorsque ...
2. Deux angles ... ont leur sommet en commun et leurs côtés sont le prolongement l'un de l'autre.
3. Deux angles supplémentaires forment un ... à eux deux.

34 Générateur d'exercices

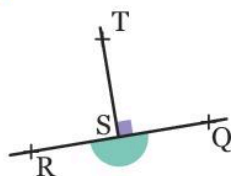


Dans chaque cas, indiquer si les angles colorés sont supplémentaires, adjacents ou opposés par le sommet.

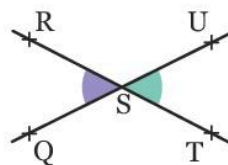
1.



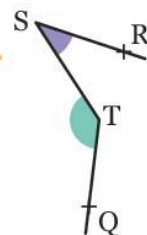
2.



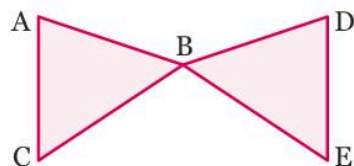
3.



4.

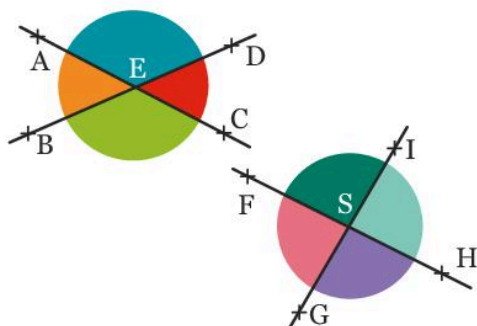


35 On modélise les boucles d'un nœud par la figure ci-dessous.



En utilisant les points de la figure, indiquer les angles adjacents, supplémentaires et opposés par le sommet.

36 On considère les figures ci-dessous.



Donner :

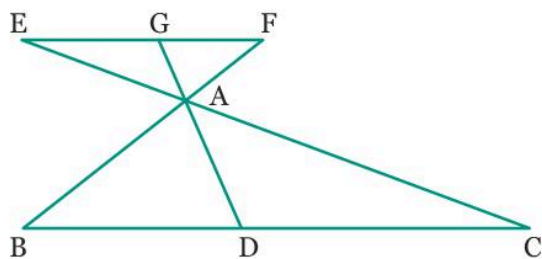
1. deux paires d'angles supplémentaires ;
2. deux paires d'angles adjacents ;
3. deux paires d'angles opposés par le sommet.

37 Dans chaque cas, réaliser la figure demandée.

1. Tracer deux angles opposés par le sommet.
2. Tracer deux angles supplémentaires adjacents.
3. Tracer deux angles adjacents qui ne soient pas supplémentaires.

38 Sur la figure suivante, A est le point d'intersection de (EC), (GD) et (BF).

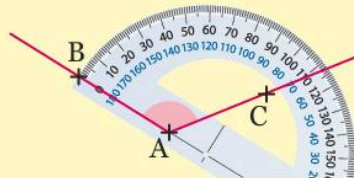
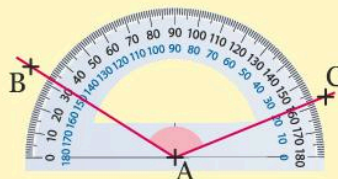
1. Donner cinq paires d'angles adjacents.
2. Donner toutes les paires d'angles opposés par le sommet.



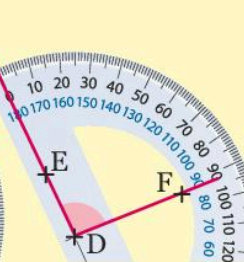
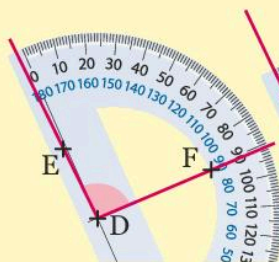
Mesure en degré d'un angle

À L'ORAL

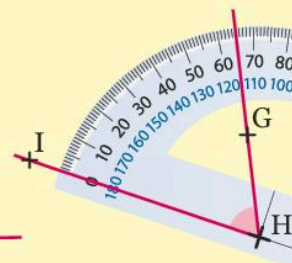
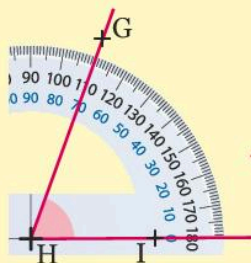
39 Dans chaque cas, pourquoi le rapporteur est-il mal positionné pour lire la mesure de l'angle $\widehat{BAC}$?



40 Dans chaque cas, que faut-il corriger pour bien lire la mesure de l'angle $\widehat{EDF}$?



41 Dans chaque cas, le rapporteur est bien positionné. Lire la mesure de l'angle $\widehat{GHI}$.



42 TICE

Le point O est le centre d'un pentagone régulier.

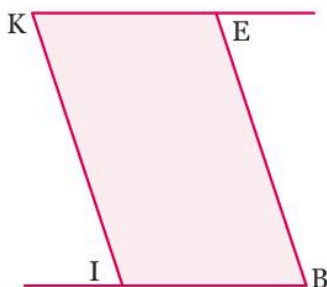
Reproduire la figure sur GeoGebra et afficher la mesure des angles $\hat{u}$, $\hat{a}$ et $\hat{e}$. Que remarque-t-on ?



Pour les exercices 43 à 46, les figures sont à télécharger et à imprimer sur

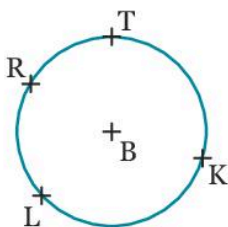
[LLS.fr/M6CH13Figures](https://lls.fr/M6CH13Figures)

43 On considère le parallélogramme KEBI ci-dessous.



1. Mesurer ses quatre angles.
2. Quelles remarques peut-on faire ?

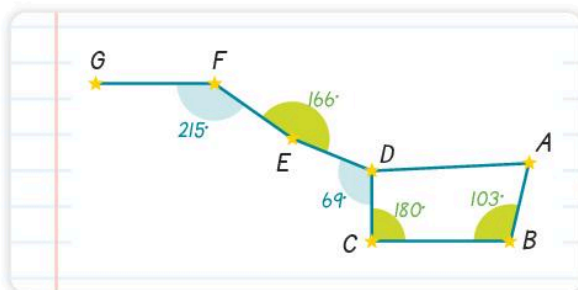
44 Les points K, L, R et T appartiennent au cercle de centre B ci-contre.



1. Mesurer les angles $\hat{RLT}$ et $\hat{RKT}$. Que remarque-t-on ?
2. Mesurer l'angle $\hat{RBT}$. Que remarque-t-on ?
3. Construire un cercle de centre A et de rayon 5 cm. Placer trois points G, H et J sur ce cercle et mesurer les angles $\hat{GAH}$ et $\hat{GJH}$. Que remarque-t-on ?

45 Copie d'élève

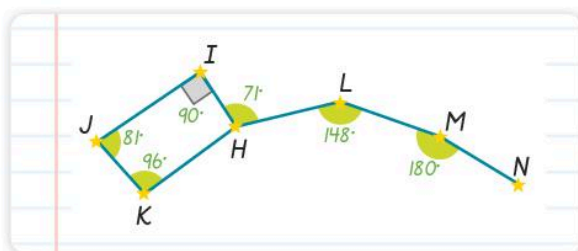
En mesurant les angles apparaissant sur la constellation de la Grande Ourse, Léo a fait trois erreurs.



Les identifier sans mesurer, puis les corriger.

46 Copie d'élève

En mesurant les angles représentés sur la constellation de la Petite Ourse, Nami a fait trois erreurs.



Les identifier sans mesurer, puis les corriger.

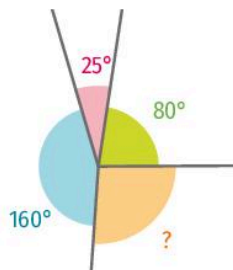
47 La constellation de Cassiopée est constituée de cinq étoiles formant un W. Placer deux étoiles A et B à 4 cm l'une de l'autre à l'horizontale. Placer les étoiles restantes.

L'étoile C est à 4 cm de B et $\hat{ABC} = 130^\circ$.
L'étoile D est à 4 cm de C et $\hat{BCD} = 120^\circ$.
Enfin, l'étoile E est à 4 cm de D et $\hat{CDE} = 80^\circ$.

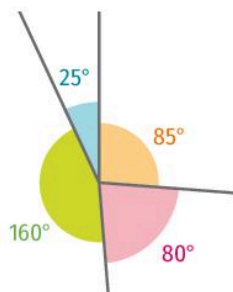
48 Construire un polygone régulier de côté 3 cm et dont les angles aux sommets mesurent tous 135° . Combien a-t-il de côtés ?

49 J'ai mangé un sixième d'une pizza circulaire puis un quart et enfin un huitième. Calculer la mesure de l'angle correspondant à la part que j'ai mangé.

- 50** Reproduire la figure ci-dessous en utilisant les mesures indiquées. Calculer la mesure du dernier angle.

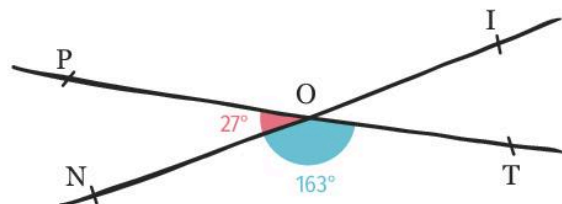


- 51** Expliquer pourquoi la figure schématisée ci-dessous est impossible à reproduire avec les mesures indiquées.



52 Copie d'élève

Voici une figure à main levée donnée lors d'une évaluation. On demande si les points P, O et T sont alignés.



Voici la copie de Gabin.

$27 + 163 = 180$. On peut donc en déduire que $\widehat{POT}$ forme un angle nul. Les points P, O et T sont donc alignés.

Relire chaque étape de son raisonnement en corrigeant les éventuelles erreurs.

- 53** Une patte d'un ornithorynque est constituée de cinq doigts qui mesurent chacun 3,5 cm.



Ouverte, la patte forme un angle de 125° entre ses doigts de gauche et de droite. Elle est partagée en deux angles de 25° aux extrémités. Un des angles intérieurs mesure 35° .

- À l'aide du calcul, déterminer la mesure de l'angle restant.
- Tracer le schéma de la patte en vraie grandeur.

Exercice inverse

- 54** Écrire un énoncé d'exercice dont la réponse pourrait être :

« $155 + 25 = 180$.

Les points B, O et P sont donc alignés. »

55 Générateur d'exercices

Dans chaque cas, déterminer en justifiant si la figure est correcte.

-
-
-
-

- 56** Pour chaque paire d'angles, calculer la mesure de l'angle supplémentaire :

-
-
-
-

Environnement

57 On considère le tableau suivant consignait les secteurs d'émission de gaz à effet de serre des Français. Chaque secteur est associé à un angle : plus l'angle est grand, plus les émissions du secteur sont importantes.



Secteur	Angle
Déplacement	135°
Équipement	42°
Alimentation	88°
Habitat	?

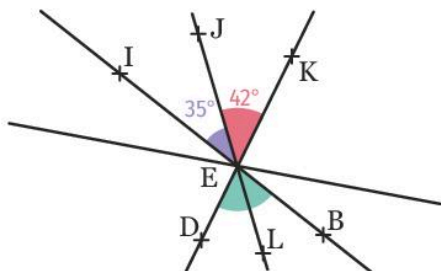
1. Construire le diagramme circulaire correspondant.
2. Mesurer la valeur de l'angle correspondant à l'habitat. Comment retrouver cette mesure par le calcul ?
3. Quel est le secteur le plus émetteur de gaz à effet de serre ? Justifier.

58 Riley affirme que la bissectrice d'un angle plat forme des angles droits. A-t-elle raison ? Justifier.

59 Pour chaque paire d'angles opposés par le sommet, déterminer la mesure manquante.

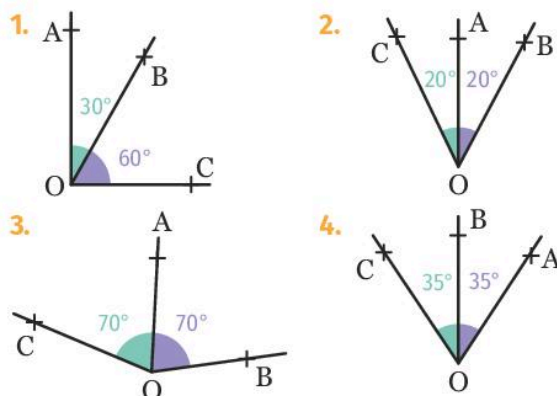


60 Dans la figure ci-dessous, le point E est le point d'intersection des droites (IB), (JL) et (DK).

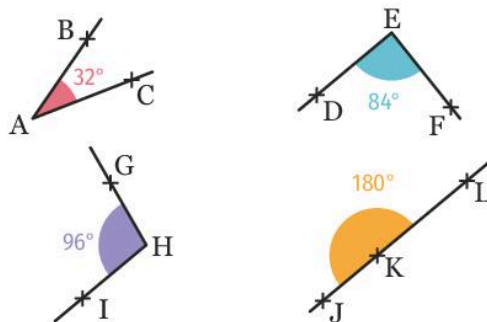


Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BED}$.

61 Dans chaque cas, dire si la demi-droite [OB) est la bissectrice de l'angle $\widehat{AOC}$. Justifier.



62 Reproduire les angles suivants et tracer leur bissectrice.



63 Tracer les angles suivants, puis tracer leur bissectrice.

1. $\widehat{COU} = 100^\circ$
2. $\widehat{MAI} = 26^\circ$
3. $\widehat{DUO} = 86^\circ$
4. $\widehat{VAL} = 154^\circ$

64 On considère un angle $\widehat{SPA}$ pour lequel on a tracé sa bissectrice [PR).

Calculer la mesure de l'angle $\widehat{SPA}$ dans les cas suivants.

1. $\widehat{SPR} = 30^\circ$
2. $\widehat{RPA} = 45^\circ$
3. $\widehat{APR} = 76^\circ$
4. $\widehat{APS} = 28^\circ$

65 On considère l'angle $\widehat{QUI}$ pour lequel on a tracé la bissectrice [UE).

Calculer la mesure de l'angle $\widehat{QUE}$ dans les cas suivants.

1. $\widehat{QUI} = 80^\circ$
2. $\widehat{IUQ} = 29^\circ$
3. $\widehat{IUE} = 58^\circ$

66 TICE



Si on double la taille d'un angle aigu en le reproduisant par symétrie axiale le long d'un de ses côtés, pour quelles valeurs de l'angle de départ l'angle obtenu est-il obtus ? Aigu ? Égal à l'angle droit ? Expérimenter à l'aide de GeoGebra et expliquer la démarche.

67



La spirale d'Archimède est définie comme le trajet d'une fourmi qui avance à vitesse constante sur la grande aiguille d'une horloge.

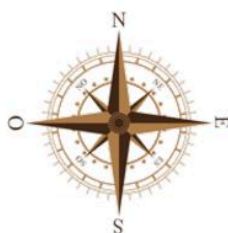
1. Tracer un disque de rayon 6 cm.
2. Diviser le disque en douze secteurs angulaires égaux. Quelle est leur mesure ?
3. La fourmi part du centre à midi et avance sur l'aiguille de 0,5 cm par heure. Placer sur chaque rayon le point correspondant à la position de la fourmi à l'heure indiquée.
4. Relier ces points à main levée par une courbe. Où se trouve la fourmi à 23 heures ?

68



Pour cacher son trésor, une pirate est partie d'un arbre, a marché sept pas dans la direction nord-est, puis cinq pas dans la direction nord-ouest et enfin dix pas vers le sud.

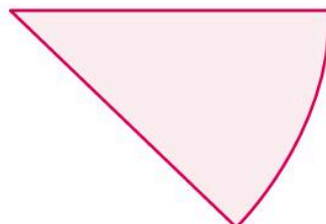
1. Construire un plan de son trajet à l'échelle 1 cm = 1 pas en partant d'un point A.
2. Dans quelle direction doit-elle partir depuis le point A pour retrouver son trésor en ligne droite ? Combien de pas doit-elle faire environ ?



69



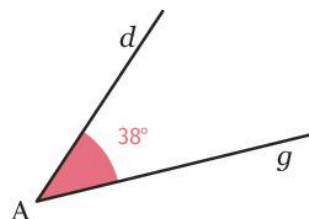
Il ne reste qu'une part de mon gâteau ! Combien de parts égales y avait-il ?



70



On considère l'angle suivant.

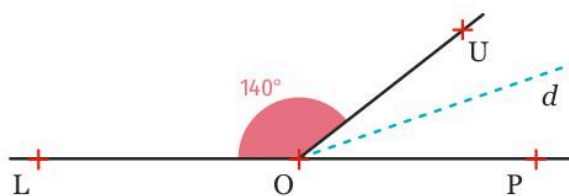


1. Reproduire cet angle en vraie grandeur.
2. Construire la demi-droite $[Ax)$ telle que les angles $\widehat{dAg}$ et $\widehat{gAx}$ soient supplémentaires.
3. Construire la demi-droite $[Ay)$ telle que les angles $\widehat{gAx}$ et $\widehat{xAy}$ soient supplémentaires.
4. Que peut-on dire des angles $\widehat{xAd}$ et $\widehat{yAg}$? Justifier.

71



On considère la figure suivante.



Les points L, O et P sont alignés. La demi-droite d est la bissectrice de l'angle $\widehat{POU}$. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{LOd}$?

72 ★★☆☆

1. Réaliser la construction suivante.

- Construire le segment $[BI]$ de longueur 4 cm.
- Placer S sur la demi-droite $[BI)$ tel que $\widehat{BIS}$ soit un angle plat.
- Construire l'angle $\widehat{SIX}$ de mesure 32° .
- Construire l'angle $\widehat{SIR}$ de mesure 148° .

2. Les points R, I et X sont-ils alignés ? Justifier.

73 ★★☆☆

1. Réaliser la construction suivante.

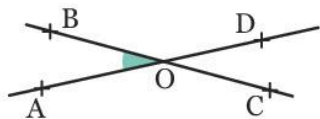
- Tracer une droite (AB) .
- Construire l'angle $\widehat{BAC}$ tel que $\widehat{BAC} = 78^\circ$.
- Tracer la bissectrice de cet angle et placer un point D sur cette demi-droite.

2. Déterminer les mesures de $\widehat{BAD}$ et $\widehat{CAD}$.

3. Si on modifie la position du point B sur la droite (AB) , la mesure de ces angles change-t-elle ? Justifier.

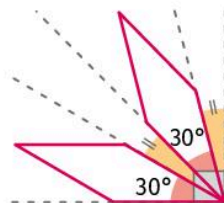
74 ★★☆☆

Sur cette figure, les droites (AD) et (BC) se coupent en O. On définit E et F tels que $[OE)$ est la bissectrice de $\widehat{DOC}$ et $[OF)$ est celle de $\widehat{AOB}$. Démontrer que les points E, O et F sont alignés.



75 ★★☆☆

On a commencé à tracer une fleur formée de pétales identiques.



Chaque pétale est séparé du suivant par un angle toujours identique.

1. À partir de la figure ci-dessus, déterminer la mesure d'un de ces angles.

2. Chaque pétale est modélisé par un losange de côté 3 cm. Réaliser la figure complète à l'aide des instruments de géométrie.

76 ★★☆☆

Au VI^e siècle avant notre ère, les Grecs ont construit un tunnel sur l'île de Samos. Ils ont creusé par les deux côtés en même temps sur une distance de 1 km et se sont trompés de 60 cm seulement !

1. Pour faire un plan, on appelle A et B les deux entrées du tunnel de Samos. On peut relier A et B par deux segments $[AC]$ et $[CB]$ qui contournent la montagne et tels que $AC = 0,9$ km, $CB = 1,1$ km et $\widehat{ACB} = 59^\circ$. Construire un schéma à l'échelle où 10 cm sur le dessin représentent 1 km dans la réalité.

2. Vérifier que le tunnel mesure bien environ 1 km.

3. Mesurer les angles $\widehat{CBA}$ et $\widehat{CAB}$ pour savoir dans quelles directions creuser.

CLUB DE MATHS

77 Comment tracer la bissectrice d'un angle en n'utilisant qu'un compas et une règle non graduée ?

78 Quel est l'angle formé par la petite et la grande aiguille d'une horloge à 15 h 30 ? Et à 16 h 45 ?

79 Faire un nœud avec une bande de papier de 2 cm de large par 20 cm de long et l'aplatir pour former un pentagone régulier. En déduire un gabarit des angles de 108° et de 36° .





J'explique le cours

✓ Je sais reconnaître les différents types d'angles.

- Explique comment reconnaître un angle droit, un angle aigu et un angle obtus.
- Explique ce que sont deux angles adjacents, puis deux angles opposés par le sommet.
- Explique comment reconnaître des angles supplémentaires.

✓ Je sais utiliser un rapporteur.

- En t'appuyant sur une figure, explique comment utiliser un rapporteur pour lire la mesure d'un angle.
- Explique comment tracer avec le rapporteur un angle dont on connaît la mesure en faisant des figures.

✓ Je sais reconnaître une bissectrice.

- Explique ce qu'est la bissectrice d'un angle.
- Explique la méthode pour tracer la bissectrice d'un angle à l'aide du rapporteur.

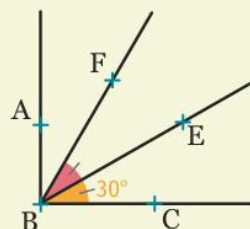
Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 222 et refais les exercices 9, 15, 27, 34, 61 et 64.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

Sur la figure ci-contre, l'angle $\widehat{ABC}$ est un angle droit. La demi-droite $[BF)$ est-elle la bissectrice de l'angle $\widehat{ABE}$? Justifier.



COPIE 1

D'après le codage, $\widehat{FBC} = 30^\circ$ et $\widehat{EBF} = 30^\circ \div 2 = 15^\circ$.

L'angle $\widehat{ABC}$ est un angle droit, il mesure 90° .

$$\widehat{ABF} = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$60 \neq 15 \text{ donc } \widehat{ABF} \neq \widehat{EBF}.$$

$[BF)$ n'est pas la bissectrice de l'angle $\widehat{ABE}$.

COPIE 2

L'angle droit mesure 90° . Donc

$$\widehat{ABF} = 30^\circ \text{ car } 30 + 30 + 30 = 90.$$

Mais $[BF)$ n'est pas la bissectrice de l'angle $\widehat{ABE}$ car les longueurs BA , BF et BE ne sont pas les mêmes.



Angolo pizza

Le coin ludique

Matériel

- Les cartes à imprimer et découper :

[LLS.fr/M6AngoloPizza](https://lls.fr/M6AngoloPizza)

2 à 4 joueurs

10 min environ

Dans *Angolo Pizza*, devenez le meilleur pizaiolo de la ville en réalisant plus de commandes que vos concurrents ! Associez les cartes pizzas et formez les angles qui répondront aux demandes des clients. Mais attention : les autres joueurs utilisent les mêmes cartes que vous, il faudra être le plus malin.

Commandes

Commande

1 obtus
3 aigus

Commande

2 aigus
2 obtus

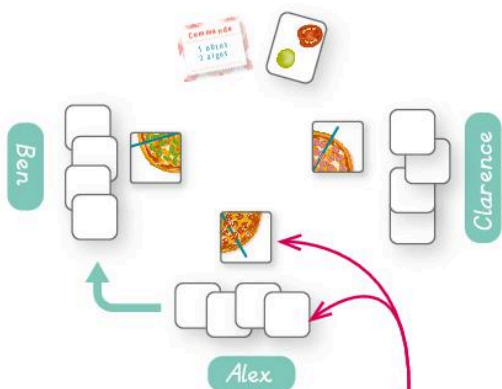
Commande

1 aigu
1 obtus
2 droits

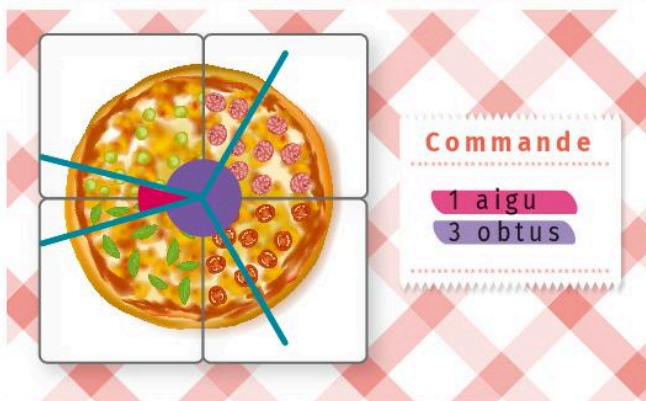
Ingrédients



Associez les cartes pour répondre aux commandes



Choisissez une carte, puis donnez les autres à votre voisin de gauche.



La pizza d'Alex a un angle aigu et trois angles obtus, il marque donc 4 points. Il y a du basilic sur sa pizza mais pas de tomates, ce qui donne 1 point supplémentaire. Alex marque 5 points au total !

Testez vos connaissances aussi en solo dans la version *Precisione* du jeu et complétez tous les défis dignes des plus grands pizaiolos !

Retrouver les règles complètes sur [LLS.fr/M6AngoloPizza](https://lls.fr/M6AngoloPizza)



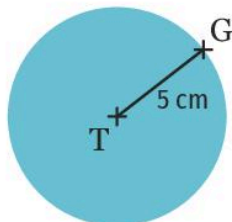
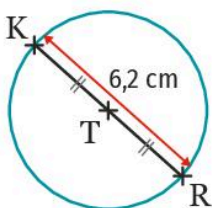
Objectifs du chapitre

- Connaître les définitions de cercle, disque, rayon, diamètre et corde.
- Calculer le périmètre d'un disque.
- Résoudre des problèmes impliquant des longueurs.

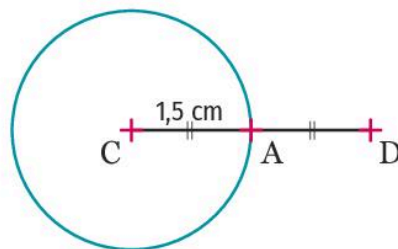


POUR DÉMARRER

- 1 Donner la définition d'un cercle.
- 2 Représenter un cercle et faire apparaître en rouge un rayon de ce cercle.
- 3 Représenter un cercle et faire apparaître en vert un diamètre de ce cercle.
- 4 Décrire les figures ci-dessous.



- 5 1. Construire un segment $[AB]$ de 8 cm.
2. Placer O, le milieu du segment $[AB]$.
3. Construire le cercle de centre O et de rayon 4 cm.
- 6 Rédiger un programme de construction pour la figure ci-dessous.



Cercles et disques

14

Pour terminer le rituel, Alix doit murmurer la longueur, en nombre de compas, du rayon des petits cercles. Que doit-elle murmurer ?



HISTOIRE DES MATHS

Le nombre Pi

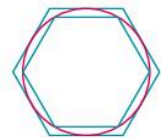
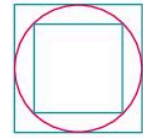
Lorsque l'on calcule la longueur d'un cercle, l'aire d'un disque ou le volume d'une boule, un nombre bien particulier apparaît dans la formule : π , prononcé « pi ». Cette constante, dont il n'existe pas de valeur décimale exacte, est égale au rapport entre la longueur du cercle et son diamètre. On l'appelle ainsi parce qu'il s'agit de la première lettre du mot *περίμετρος*, qui signifie « périmètre » en grec.

En 250 avant notre ère, Archimède, un grand savant grec, propose une méthode pour trouver une valeur approchée de π . L'idée est d'encadrer le cercle par deux polygones : un plus petit que le cercle et un plus grand, dont il sait mesurer le périmètre. En augmentant le nombre de côtés des polygones, ceux-ci sont de plus en plus rapprochés du cercle. Il peut alors obtenir un encadrement précis de la valeur de π .

Avec cette méthode et un polygone à 96 côtés, il obtient $\frac{223}{71} \leq \pi \leq \frac{22}{7}$.



Tracer un cercle de rayon 5 cm et l'encadrer par deux carrés. En mesurant sur la figure, déterminer un encadrement de la longueur du cercle.



Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



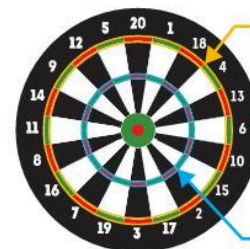
LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

Le cercle est l'un des symboles les plus répandus à travers le monde. Il est présent dans la nature et est utilisé par l'être humain. C'est par exemple le cas de la roue ou bien du jeu de fléchettes.

Une cible standard est un disque de 451 mm de diamètre, divisé en vingt secteurs angulaires correspondant au nombre de points obtenus.

Le centre du disque est appelé la bulle. On y retrouve également deux couronnes (surfaces délimitées par deux cercles) dont la largeur intérieure est de 8 mm.

Le rayon du cercle extérieur de la couronne des doubles est de 170 mm, et celui de la couronne des triples est de 107,4 mm.



Couronne des doubles

Couronne des triples



Un joueur a lancé une fléchette à 25 cm du centre. A-t-elle atteint la cible ? Justifier.



Activité 1 Définir un cercle à l'aide de GeoGebra



1. Ouvrir GeoGebra et, en faisant un clic droit au centre de l'écran, supprimer les axes et la grille.

2. Placer un point A sur le graphique.

3. a. Placer un point B à une distance 4 du point A (utiliser  Segment de longueur donnée) puis changer la position du point B avec la flèche .

b. De la même manière, placer cinq points distincts à une distance 4 du point A en changeant leur position à chaque fois.

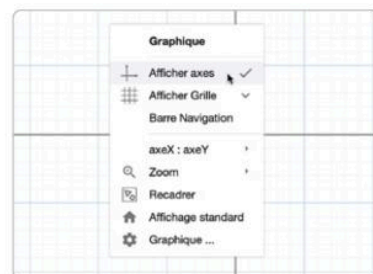
c. Comment semblent être placés tous ces points ?

4. On souhaite à présent placer tous les points distants de 4 du point A.

a. Faire un clic droit sur le point B et choisir  Afficher la trace.

b. Déplacer le point B avec la flèche comme dans la question 3. a.

c. Quelle figure obtient-on ? Avec quel instrument peut-on tracer cette figure ?



Bilan : Proposer une définition du cercle de centre A et de rayon r .

Activité 2 Définir un disque

Un pêcheur se trouve sur un rocher au milieu d'un lac. Il a avec lui une canne à pêche et un fil lui permettant de pêcher jusqu'à une distance de 15 m.

1. Représenter le pêcheur par un point P.

2. Représenter la zone dans laquelle il peut pêcher. On prendra comme échelle 1 cm sur le dessin pour 3 m dans la réalité.

Cette zone est appelée le disque de centre P et de rayon 15 m.

Bilan : À quelle condition un point appartient-il au disque de centre O et de rayon r ?

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Déterminer la longueur d'un cercle

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°14, téléchargeable sur LLS.fr/M6Manipulation14.

Dans cette activité, on utilise une bande de papier représentant le diamètre d'un cercle.

1. Pour chaque cercle, découper la bande de papier correspondante.

2. a. En prenant comme unité de longueur la bande de papier, mesurer la longueur de chacun des cercles.

b. Que peut-on constater ?

3. Sur le cahier, tracer un cercle de diamètre quelconque et réaliser la même manipulation que précédemment. La remarque précédente est-elle toujours valable ?

Bilan : Proposer une formule approximative pour calculer la longueur d'un cercle en fonction du diamètre puis en fonction du rayon.

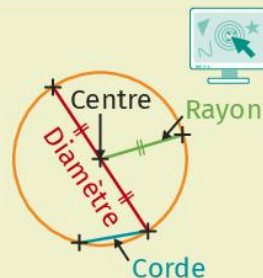


1 Cercles

Définitions

Un **cercle** est l'ensemble de tous les points situés à une **même distance** d'un même point appelé **le centre**. Cette distance est appelée **le rayon** du cercle.

- Un **rayon** est un segment reliant le centre à un point du cercle.
- Un **diamètre** est un segment reliant deux points du cercle et passant par le centre du cercle.
- Une **corde** est un segment reliant deux points distincts du cercle.



Remarque : Les termes « rayon » et « diamètre » désignent à la fois un segment et une longueur.

Propriétés

- La longueur d'un diamètre correspond à deux fois celle du rayon. Elle est toujours supérieure ou égale à la longueur d'une corde.
- La longueur L d'un cercle de diamètre D est **proportionnelle** à son diamètre. Elle est égale à $L = \pi \times D$ ou encore $L = 2 \times \pi \times r$ où r représente le rayon.
- Le nombre π (qui se lit « pi ») n'est pas un nombre décimal et ne peut pas s'écrire sous la forme d'une fraction, il possède une infinité de décimales. On a $\pi \approx 3,14$.



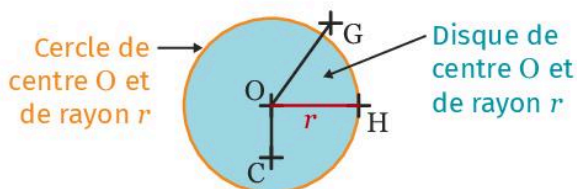
2 Disques

Définition

Le **disque** de centre O et de rayon r est l'ensemble de tous les points situés à une distance de O **inférieure ou égale** à r . Il s'agit de la **surface** délimitée par le cercle de même centre et de même rayon.

Exemple

Les points C , O et H appartiennent au disque de centre O et de rayon r .
Le point G n'appartient pas au disque de centre O et de rayon r donc $OG > r$.



Propriété

Le périmètre P d'un disque de diamètre D est égal à la longueur du cercle délimitant ce disque. On a donc $P = \pi \times D = 2 \times \pi \times r$ (où r est le rayon du disque).

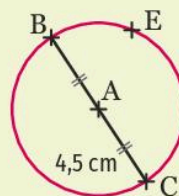
Exemple : Le périmètre d'un disque de rayon 5 cm vaut : $P = 2 \times \pi \times 5 \text{ cm} \approx 31,4 \text{ cm}$.

Calculer le périmètre d'un disque

7 Énoncé

On considère le cercle de centre A ci-contre.

1. Nommer des rayons de ce cercle. Quelle est leur longueur ?
2. Calculer le diamètre D de ce cercle.
3. Calculer le périmètre du disque de centre A et de rayon AC. On donnera la valeur exacte, puis une valeur approchée.



Solution commentée

1. Un rayon est un segment reliant le centre du cercle et un point du cercle.

$[AB]$, $[AC]$ et $[AE]$ sont des rayons du cercle. On lit sur la figure que la longueur du rayon est 4,5 cm.

2. On applique la propriété qui dit que le diamètre mesure le double du rayon.

Le diamètre correspond à deux fois le rayon : on calcule donc $2 \times 4,5 = 9$. Le diamètre mesure 9 cm.

3. On applique la formule du cours en remplaçant par les données.

Pour calculer le périmètre du disque, on utilise la formule $P = D \times \pi$. On obtient $P = 9 \times \pi$ soit $P \approx 9 \times 3,14$ donc $P \approx 28,26$.

Le périmètre du disque est de 9π cm soit environ 28,26 cm.

On aurait également pu utiliser la formule $P = 2 \times \pi \times r$ qui donne $P = 2 \times \pi \times 4,5 = 9 \times \pi$.

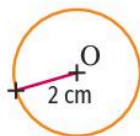


La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode25

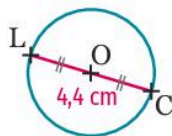
À MON TOUR

- 8 Parmi les calculs ci-dessous, lesquels permettent d'obtenir le périmètre de ce disque de centre O ?

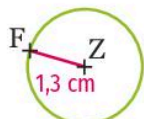
- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| a $P = 2 \times 2 \times \pi$ | d $P = 4 \times \pi$ |
| b $P = 4 \times 3,14$ | e $P = 2 \times 3$ |
| c $P = 2 + 2 \times \pi$ | f $P = 2 \times \pi$ |



- 9 1. Calculer le rayon de ce disque de centre O.
2. Calculer le périmètre de ce disque. Arrondir au dixième.



- 10 Calculer le périmètre du disque de centre Z ci-contre. Arrondir au dixième.



11 Générateur d'exercices

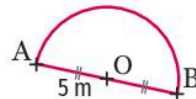


Calculer le périmètre d'un disque de centre O et de rayon 7,1 cm. Arrondir au centième.

- 12 Calculer le périmètre d'un disque de centre O et de diamètre 3 cm. Arrondir au centième.

- 13 On considère un cercle de rayon 12 mm.
 1. Quel est la longueur de ce cercle ?
 2. Quel est la longueur du demi-cercle ?
 3. Quel est la longueur du quart de cercle ?

- 14 Calculer le périmètre de la figure ci-contre. Arrondir au dixième.



Parcours 1 : 20, 21, 28, 37 et 40.

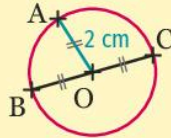
Parcours 2 : 23, 26, 32, 39 et 45.

Parcours 3 : 33, 41, 47 et 48.

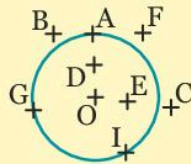
Cercles

À L'ORAL

15 Décrire la figure ci-contre en utilisant le vocabulaire adapté.



16 Pour chaque point de la figure, dire s'il appartient au cercle de centre O et de rayon OA.



17 Répondre par vrai ou faux. Justifier et corriger les phrases fausses.

1. Si A et B sont deux points sur le cercle de centre O et de rayon 5 cm alors $AB = 5$ cm.
2. Le rayon est toujours le double du diamètre.
3. Un diamètre est une corde.

18 Répondre par vrai ou faux. Justifier et corriger les phrases fausses.

1. La longueur d'un cercle correspond à son diamètre.
2. En connaissant la longueur d'une corde quelconque, on peut calculer la longueur du cercle.
3. Pour calculer la longueur d'un cercle de diamètre D, on utilise la formule $P = \pi \times D \times 2$.

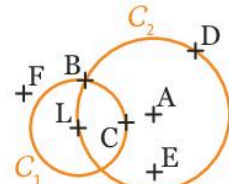
- 19** 1. Placer un point U sur une feuille.
2. Placer tous les points qui sont à 4,5 cm du point U.
3. Qu'a-t-on tracé ?

20 1. Construire un cercle C de centre F et de rayon 6 cm.

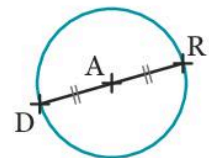
2. Tracer en rouge un rayon de ce cercle.
3. Tracer en vert un diamètre de ce cercle.
4. Tracer en noir une corde de ce cercle.

21 Soit C_1 le cercle de centre L et C_2 le cercle de centre A. Compléter par $\in$ ou $\notin$.

1. D ... C_2
2. A ... C_2
3. B ... C_1
4. E ... C_2
5. F ... C_1
6. L ... C_2



22 On souhaite construire la figure ci-contre avec $AR = 3,2$ cm.



1. Compléter le programme de construction suivant.
 - a. Construire le segment ... de longueur ... cm.
 - b. Construire ..., le milieu du segment ...
 - c. À l'aide d'un ..., construire le cercle de ... A et de ... AR.
2. Construire la figure en vraie grandeur.

23 1. Placer deux points distincts A et B tels que $AB = 7$ cm.

2. Construire le cercle de centre A et de rayon 3,6 cm.
3. Construire le cercle de centre B et de rayon 5 cm.
4. Existe-t-il des points qui soient à la fois à 3,6 cm de A et à 5 cm de B ? Justifier.
5. Refaire toutes les questions précédentes mais, cette fois, avec $AB = 10$ cm (les autres longueurs de l'énoncé ne changent pas).

24 1. Construire un segment $[AB]$ de longueur 6 cm.

2. a. Construire un cercle C_1 de centre A ne passant pas par B.

b. Construire le cercle C_2 de centre B et de rayon 4 cm.

c. Construire un cercle C_3 de rayon AB.

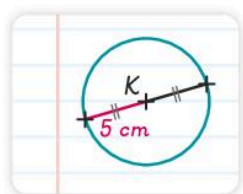
d. Construire le cercle C_4 de diamètre $[AB]$.

25 Copie d'élève

Le professeur a demandé de construire un cercle C de centre K et de diamètre 5 cm.

Voici la copie de Xavier.

Reproduire la figure en corrigeant son erreur.



26 Chloé et Axelle jouent à un jeu où un totem doit être équidistant des joueurs.

1. a. Placer deux points A et C correspondant aux positions d'Axelle et de Chloé.

b. Placer un point T représentant une position possible du totem.

2. a. Giulia souhaite rejoindre la partie. Représenter tous les endroits possibles où Giulia peut s'installer en respectant la règle de placement.

b. Décrire la figure obtenue.



27 1. Construire un cercle passant par deux points distincts.

2. Existe-t-il d'autres cercles passant par ces deux mêmes points ?

28 Donner, en cm, la valeur exacte puis un arrondi au dixième près de la longueur du cercle de :

1. 4,5 cm de rayon ;

2. 7,5 cm de diamètre ;

3. 6 m de diamètre.

29 Donner, en cm, la valeur exacte puis un arrondi au dixième près de la longueur du demi-cercle de :

1. 3,7 cm de diamètre ;

2. 8,2 cm de rayon.

30 L'équateur est une ligne imaginaire faisant le tour de la Terre. On le modélise par un cercle.

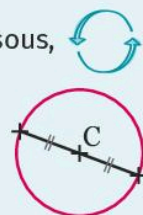
Sachant que le rayon de la Terre est de 6 378 km, calculer la longueur de l'équateur arrondi au dixième de kilomètre.



Exercice inversé

31 À partir de la figure ci-dessous, un élève a donné la réponse suivante : $L \approx 31,4$ cm.

Retrouver quelle aurait pu être la consigne.



32 Une grande roue a un rayon de 20 m.

Quand une nacelle fait trois tours complets, quelle distance a-t-elle parcourue ? Arrondir au mètre près.



33 Mariam veut acheter une bague de 2 cm de diamètre. Elle souhaite la mettre à son annulaire qui a un tour de 6 cm. Pourra-t-elle mettre la bague ? Justifier.

Disques

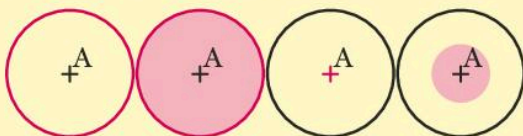
À L'ORAL

34 Parmi les objets suivants, lesquels peuvent être modélisés par un disque ? Un cerceau, un frisbee, une pièce, une bague, un élastique, un couvercle de pot, un hublot, une assiette, un ballon, un vinyle, un anneau de porte-clé.

35 La photo ci-contre représente un disque compact. Porte-t-il bien son nom ? Justifier.



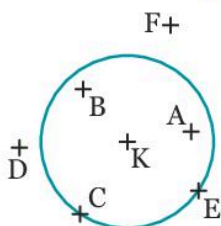
36 Parmi les figures ci-dessous, quelles sont celles pour lesquelles on a colorié un disque de centre A ?



37 Générateur d'exercices

On a représenté ci-contre le cercle de centre K et de rayon 3,6 cm.

Compléter avec les symboles $<$, $=$ ou $>$.



1. $KA \dots 3,6 \text{ cm}$

2. $KB \dots 3,6 \text{ cm}$

3. $KC \dots 3,6 \text{ cm}$

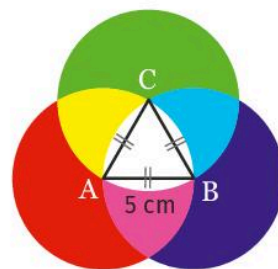
4. $KD \dots 3,6 \text{ cm}$

5. $KE \dots 3,6 \text{ cm}$

6. $KF \dots 3,6 \text{ cm}$

38 En physique, le cercle chromatique est la représentation graphique de la décomposition des teintes du spectre lumineux.

La synthèse additive des lumières est donnée ci-contre.



1. Décrire la figure en utilisant les mots cercle, disque et centre.

2. Décrire la position des points de la zone jaune puis ceux de la zone blanche.

39 1. a. Construire un segment $[AB]$ de longueur 5 cm.

b. Construire un cercle C_1 de centre A tel que B n'appartienne pas au disque délimité par C_1 .

c. Construire un cercle C_2 de centre B tel que A appartienne au disque délimité par C_2 .

2. Colorier l'ensemble des points appartenant aux deux disques délimités par C_1 et C_2 .

40 1. Construire un segment $[PA]$ de longueur 10 cm.

2. Construire le cercle C_1 de diamètre $[PA]$. On appellera K le centre de ce cercle.

3. Construire le cercle C_2 de centre K et de rayon 1,3 cm.

4. Colorier en rouge les points appartenant au disque C_1 mais n'appartenant pas au disque C_2 .

41 On modélise un pare-brise arrière d'une voiture par un rectangle de longueur 80 cm et de largeur 30 cm. On fixe un essuie-glace au milieu de la longueur.

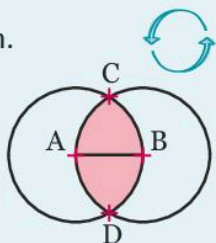
1. Quelle est la longueur maximale que peut faire l'essuie-glace ?

2. On choisit un essuie-glace de 25 cm de long. En prenant 1 carreau pour 5 cm, représenter la zone balayée par l'essuie-glace.

Exercice inversé

42 On donne $AB = 3$ cm.

Écrire la consigne d'un exercice qui a permis d'obtenir la figure ci-contre.



Environnement

43 Les cernes de croissance d'un arbre peuvent être assimilés à des anneaux qui apparaissent lors des saisons de croissance : printemps et été (anneaux blanchâtres) et automne et hiver (anneaux foncés).



1. Tracer un cercle de centre A et de rayon 2 cm puis un cercle de centre A et de rayon 2,5 cm. L'espace entre les deux représente un anneau.

2. Continuer de tracer des cercles de centre A en augmentant le rayon de 0,5 cm à chaque fois, jusqu'à atteindre 6 cm de rayon.

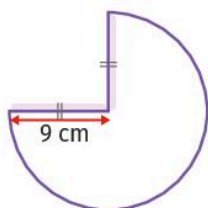
3. Colorier un anneau sur deux.

4. Combien de saisons de croissance a connu l'arbre modélisé par la figure obtenue ?



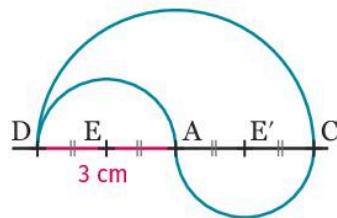
44 On souhaite réaliser un chapeau d'anniversaire en forme de cône pour une personne dont le tour de tête est de 55 cm.

On utilise le patron ci-contre. Le chapeau sera-t-il suffisamment grand ?

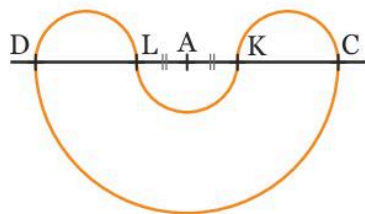


45 Calculer, en cm, le périmètre de la figure suivante.

Donner la valeur exacte puis la valeur arrondie au dixième.

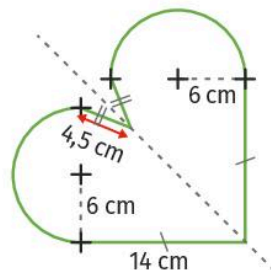


46 Calculer, en cm, le périmètre de la figure suivante. Donner la valeur exacte puis la valeur arrondie au dixième.

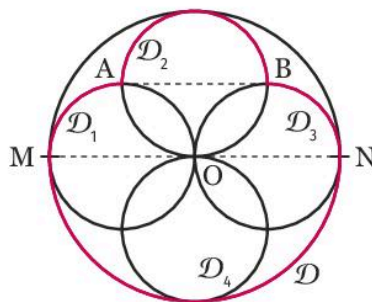


$$DL = LK = KC = 5,4 \text{ cm}$$

47 Calculer, en cm, le périmètre de la figure suivante. Donner la valeur exacte puis la valeur arrondie au dixième.



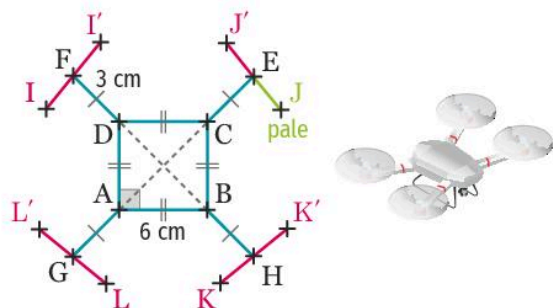
48 À l'intérieur du disque $\mathcal{D}$ de centre O et de diamètre $MN = 20$ cm, on a construit quatre disques de diamètre 10 cm comme le montre la figure ci-dessous.



Calculer le périmètre de la figure délimitée par la ligne rouge.

49 ★★☆☆

Un drone est schématisé par la figure ci-dessous.



Les hélices du drone (en rouge) sont composées de deux pales, dont l'une est représentée en vert.

1. Reproduire la figure à l'exception des hélices.
2. a. Les hélices sont fixées par leur milieu. Quel mouvement décrivent-elles ?
b. Quelle doit être la longueur maximale d'une pale, en cm, pour ne pas atteindre la base carrée ?
3. Lorsqu'une hélice est en mouvement, elle devient tranchante dans son rayon d'action. En prenant 2 cm pour la longueur d'une pale, représenter les zones qui sont dangereuses.

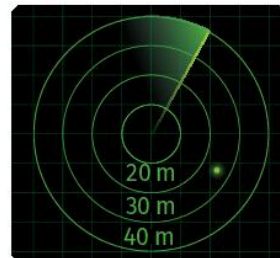
50 ★★☆☆

Une antenne radio (R) dispose d'un émetteur FM ayant une portée d'émission d'un rayon de 5 km.

1. Alice habite à 4 500 m de l'antenne. Capte-t-elle la radio ?
2. Paul habite à 750 m de chez Alice. Capte-t-il la radio ?
3. Louise habite à 1 km de chez Alice mais ne capte pas la radio. En prenant 1 cm pour 1 km, représenter les endroits où peut habiter Louise.

51 ★★☆☆

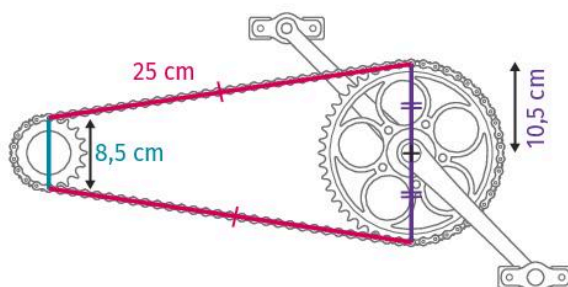
Les sonars sont des dispositifs permettant de sonder les fonds marins.



1. Déterminer la nature de la zone contrôlée par le sonar.
2. Donner un encadrement à la dizaine près de la distance à laquelle se situe le point détecté.
3. Un banc de poisson se situe à 20 m du point détecté : apparaîtra-t-il sur le radar ?

52 ★★☆☆

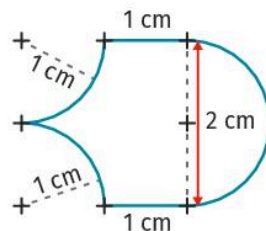
On a schématisé ci-dessous le pédalier d'un vélo.



Quelle est la longueur de la chaîne ? On donnera la valeur exacte puis la valeur arrondie au dixième.

53 ★★☆☆

Calculer, en cm, le périmètre de la figure suivante. On donnera la valeur exacte puis la valeur arrondie au dixième.



54 ★★☆☆

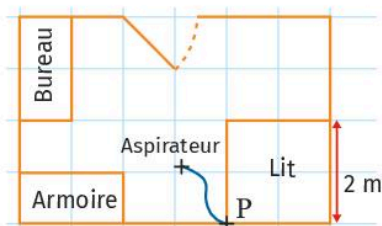
Au tir à l'arc, on utilise une cible circulaire de sorte que le disque central ait pour diamètre $AB = 12$ cm. On ajoute ensuite 12 cm de diamètre pour chacun des disques suivants. Chaque zone correspond à un nombre de points : 10 pour le centre, puis 9, puis 8, et ainsi de suite jusqu'à 1.



1. Nathan tire une flèche à 75 cm du centre de la cible. L'a-t-il atteinte ?
2. Meera tire trois flèches respectivement à 11 cm, 38 cm et 65 cm du centre de la cible. Combien de points a-t-elle marqués ?

55 ★★☆☆

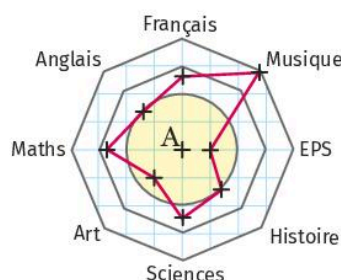
On branche un aspirateur à une prise P dans la chambre représentée par le plan ci-dessous. La longueur du câble d'alimentation est de 3 m.



Recopier le schéma, puis représenter la zone que l'on pourra aspirer.

56 ★★☆☆

Voici un diagramme radar. Les points reliés par la ligne rouge indiquent les notes d'un élève.



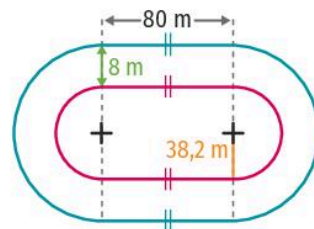
La zone jaune indique les notes inférieures à 10 sur 20.

1. Dans quelles disciplines l'élève n'a-t-il pas la moyenne ?
2. Où se situent les points correspondant à « avoir 5 de moyenne » ?
3. Où se situent les points correspondant à « avoir exactement 10 de moyenne » ?

57 ★★☆☆

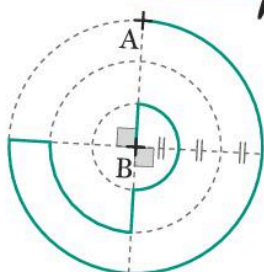
On a schématisé une piste d'athlétisme ci-dessous. Le périmètre intérieur (en rose) est composé de deux lignes droites de 80 m et de deux demi-cercles de 38,2 m de rayon.

1. Calculer le périmètre intérieur de la piste.
2. Calculer le périmètre extérieur de la piste.



CLUB DE MATHS

- 58 On considère les trois cercles ci-contre de centre B. Sachant que $AB = 6$ m, calculer la longueur du chemin vert arrondi au cm près.



- 59 On enroule une ficelle autour de l'équateur, assimilé à un cercle de rayon 6 378 km. Si on veut suspendre cette ficelle 1 m au-dessus de la Terre, de combien faut-il augmenter la longueur de la ficelle ?



J'explique le cours

✓ Je sais utiliser la définition du cercle et du disque.

- Donne la définition du cercle de centre O et de rayon 3 cm.
- Donne la définition du disque de centre O et de rayon 3 cm.
- Explique comment savoir si un point appartient à un cercle ou à un disque.
- Donner le lien entre le diamètre d'un cercle et le rayon puis entre le centre du cercle et un diamètre.

✓ Je sais calculer le périmètre d'un disque.

- Explique comment calculer le périmètre d'un disque de façon exacte et de façon approchée. Donne quelques exemples.

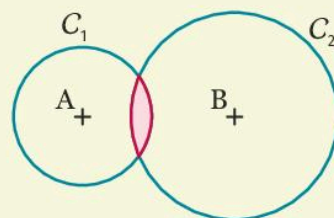
Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 240 et refais les exercices 21, 23, 28, 29 et 37.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

On a représenté ci-contre le cercle C_1 de centre A et de rayon 2 cm et le cercle C_2 de centre B et de rayon 3 cm.



1. Calculer le périmètre des disques délimités par chacun des deux cercles. Donner une valeur approchée au dixième près.

2. Quelles conditions doit respecter un point M pour être situé à l'intérieur de la zone rouge ?

COPIE 1

1. Périmètre du disque délimité par C_1 : $2 \times \pi = 2 \times 3,14 = 6,28$

Périmètre du disque délimité par C_2 : $3 \times \pi = 3 \times 3,14 = 9,42$

2. Le point M doit être à 2 cm du point A et à 3 cm du point B .

COPIE 2

1. Périmètre du disque délimité par C_1 : $2 \times \pi \times R = 2 \times \pi \times 2 = 4 \times \pi$.

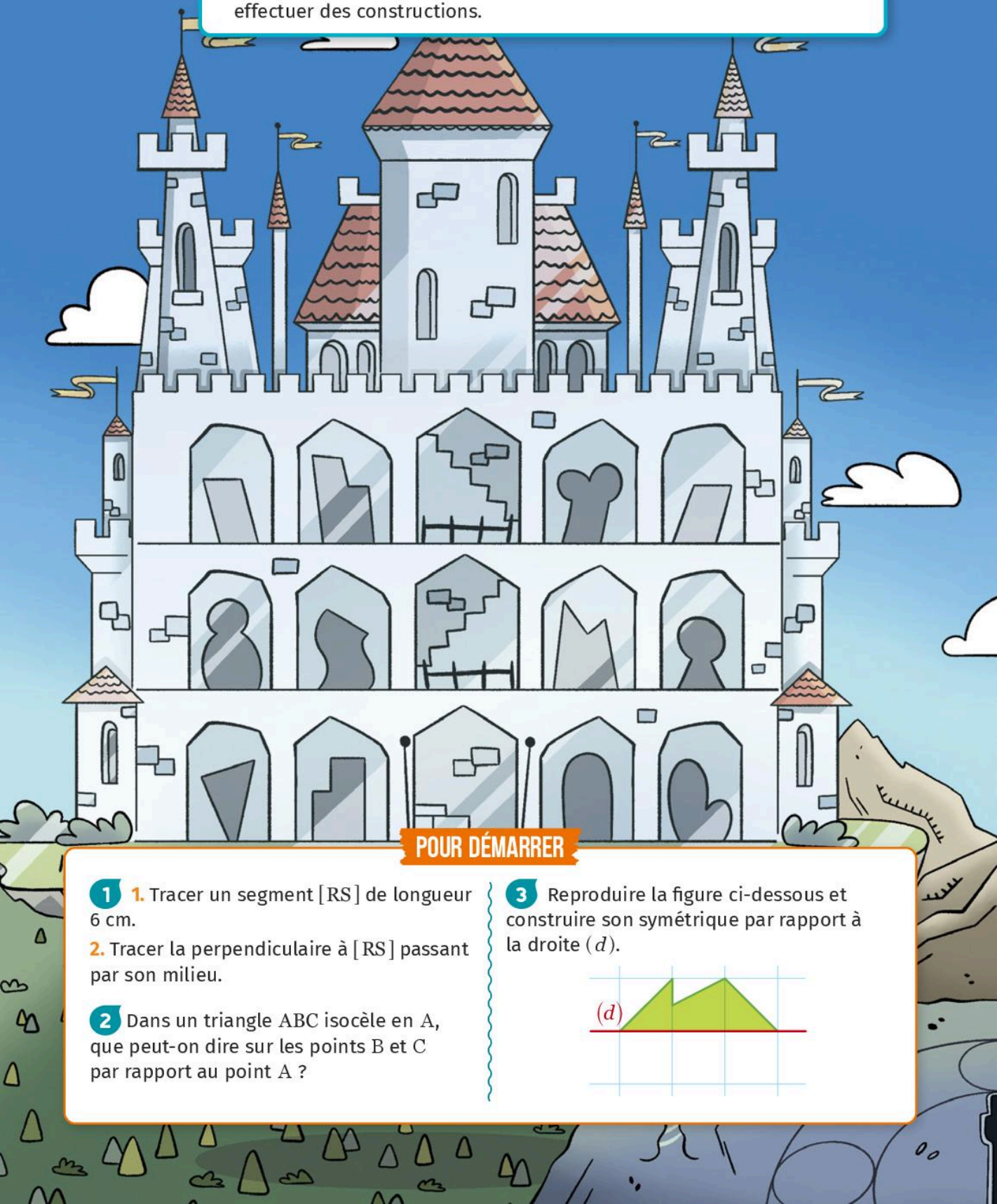
Périmètre du disque délimité par C_2 : $2 \times \pi \times R = 2 \times \pi \times 3 = 6 \times \pi$.

2. Le point M ne doit pas dépasser 2 cm du point A et 3 cm du point B .



Objectifs du chapitre

- Connaître et utiliser la définition de la médiatrice d'un segment.
- Connaître et utiliser les propriétés de la symétrie axiale pour effectuer des constructions.



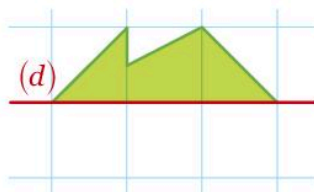
POUR DÉMARRER

1 1. Tracer un segment $[RS]$ de longueur 6 cm.

2. Tracer la perpendiculaire à $[RS]$ passant par son milieu.

2 Dans un triangle ABC isocèle en A , que peut-on dire sur les points B et C par rapport au point A ?

3 Reproduire la figure ci-dessous et construire son symétrique par rapport à la droite (d) .



Symétrie axiale

15



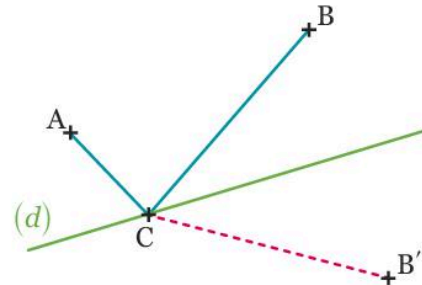
Alix et ses compagnons doivent choisir la seule porte qui n'a pas de symétrie dans le château de gauche. Quelle porte doivent-ils choisir ?



HISTOIRE DES MATHS

Le problème de Héron d'Alexandrie

Les Grecs sont parmi les premiers à avoir étudié les propriétés de la symétrie. Au 1^{er} siècle, par exemple, le mathématicien Héron d'Alexandrie propose un problème dont la solution utilise la symétrie axiale. Ce problème est le suivant : sur la figure ci-contre, quel est le plus court chemin reliant A à B en passant une fois par la droite (d) ?



Autrement dit, où doit-on placer le point C sur la droite (d) pour que $AC + CB$ soit minimale ? Pour résoudre ce problème, Héron construit B', le symétrique de B par rapport à (d) et remarque que $AC + CB = AC + CB'$. Le plus court chemin entre A et B' est la ligne droite, ce qui permet de savoir où placer le point C.



Reproduire la situation sur une feuille et construire la solution au problème.

Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS. À QUOI ÇA SERT ?

Sur les véhicules d'urgence (ambulance, camion de pompier, voiture de police, etc.), on peut constater que les mots à l'avant de la voiture sont écrits à l'envers. Pourquoi ? La symétrie axiale permet de répondre à cette question. En voiture, lorsque l'on aperçoit une ambulance dans son rétroviseur, le mot apparaît alors à l'endroit. C'est l'effet miroir de la symétrie axiale.



Comment écrire le mot AMBULANCE sur le capot d'une voiture pour qu'il soit correctement lisible en regardant dans un rétroviseur ?



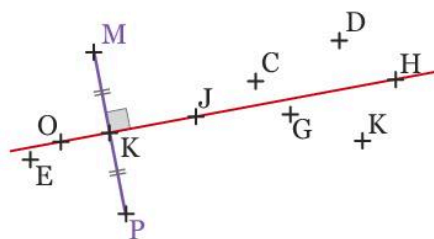
Activité 1 Déterminer une propriété caractéristique de la médiatrice

On a tracé en rouge la **médiatrice** du segment $[MP]$.

1. Observer la figure ci-contre et, en mesurant à l'aide d'une règle, donner :

- les points plus proches de M que de P ;
- les points à égale distance de M et de P ;
- les points plus proches de P que de M.

2. Je souhaite placer un nouveau point situé à égale distance de M et P : où dois-je le placer ?



Bilan : Que peut-on conclure à propos des points situés sur la médiatrice d'un segment ? Et qu'en est-il de ceux qui n'y sont pas situés ?

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Déterminer l'axe de symétrie d'un segment

- Sur un petit morceau de papier blanc, tracer un segment $[AB]$ de longueur 8 cm.
- Plier la feuille de telle sorte que A et B soient superposés. Marquer le pli.
- Déplier la feuille et tracer la droite (d) qui est le long de cette pliure. Noter I son point d'intersection avec le segment $[AB]$.
- Que peut-on dire de I par rapport à $[AB]$?
 - Que peut-on dire de la droite (d) et du segment $[AB]$?

Bilan : Pourquoi peut-on dire que les points A et B sont symétriques par rapport à (d) ? On appelle cette droite la **médiatrice** du segment $[AB]$. Quelles sont ses caractéristiques ?

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Découvrir les propriétés de la symétrie

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°15, téléchargeable sur [LLS.fr/M6Manipulation15](https://lls.fr/M6Manipulation15).

- Sur une feuille au format A5, réaliser le pliage indiqué sur la figure 1 de la fiche.
- Que représente l'axe en rouge de l'étape 1 pour l'avion ?
- Déplier l'avion pour le remettre au niveau de l'étape 5, puis nommer les points comme sur la figure 2.
- Mesurer les distances OA, OB, OC et OD. Y a-t-il des distances égales ?
- Mesurer les angles $\widehat{AOB}$ et $\widehat{COD}$. Que peut-on remarquer ?

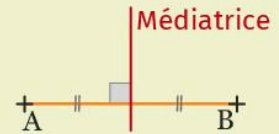
Bilan : Comment les distances et les angles se comportent-ils lorsque l'on applique une symétrie axiale à une figure ?



1 Médiatrice d'un segment

Définition

La **médiatrice** d'un segment est la droite qui est perpendiculaire à ce segment et qui passe par son milieu.

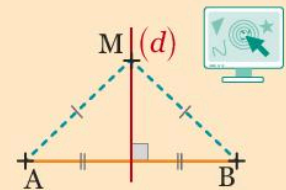


Propriétés

1. Si un point M appartient à la médiatrice (d) d'un segment $[AB]$, alors il est **équidistant** (à égale distance) de ses extrémités.

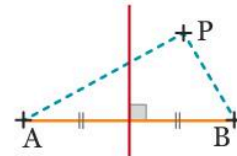
Autrement dit, si $M \in (d)$ alors $MA = MB$.

2. Si un point n'appartient pas à la médiatrice d'un segment, alors il est plus proche de l'une des extrémités que de l'autre.



Exemple

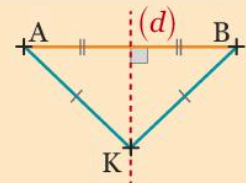
Le point P n'appartient pas à la médiatrice de $[AB]$: il est plus proche de B que de A .



Propriété

Si un point K est situé à égale distance de deux points A et B , alors il appartient à la médiatrice (d) du segment $[AB]$.

Autrement dit, si $KA = KB$ alors $K \in (d)$.

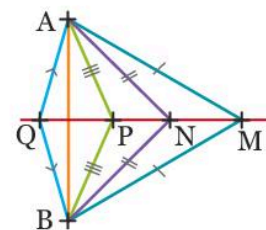


Propriété caractéristique de la médiatrice

La médiatrice d'un segment est l'ensemble des points équidistants des extrémités de ce segment.

Exemple

D'après le codage, M , N , P et Q sont à égale distance de A et de B donc ils appartiennent tous à la médiatrice de $[AB]$, tracée ici en rouge.



Remarque : Il est possible de construire la médiatrice d'un segment uniquement à l'aide d'un compas et d'une règle non graduée.

2 Symétrie axiale

Définitions

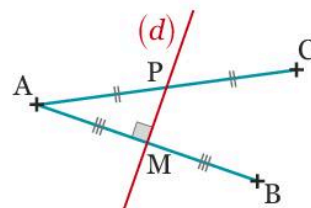
Deux points A et B sont **symétriques** par rapport à une droite (d) lorsque (d) est la médiatrice du segment $[AB]$. Cette symétrie qui transforme A en B est appelée **symétrie axiale** d'axe (d) .

Exemple

La droite (d) passe par le milieu M de $[AB]$ et est perpendiculaire à (AB) : la droite (d) est donc la médiatrice du segment $[AB]$.

On en déduit que le symétrique du point A par rapport à la droite (d) est le point B .

Par ailleurs, la droite (d) passe par le milieu P de $[AC]$ mais n'est pas perpendiculaire à (AC) : la droite (d) n'est donc pas la médiatrice de $[AC]$.



Remarque : Si un point appartient à la droite (d) , alors il est son propre symétrique par rapport à (d) .

Propriété

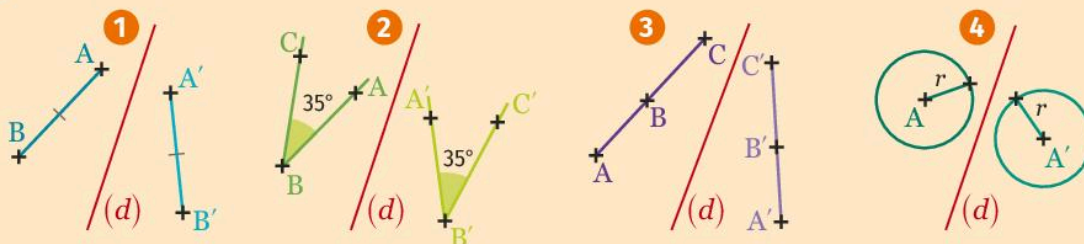
La médiatrice d'un segment est l'axe de symétrie de ce segment.

Propriétés

Soit A , B et C trois points ayant respectivement pour symétriques par rapport à une droite (d) les points A' , B' et C' .



- 1 Le symétrique du segment $[AB]$ est le segment $[A'B']$ et $AB = A'B'$.
- 2 Le symétrique de l'angle $\widehat{ABC}$ est l'angle $\widehat{A'B'C'}$ et $\widehat{ABC} = \widehat{A'B'C'}$.
- 3 Si A , B et C sont alignés alors A' , B' et C' sont aussi alignés dans le même ordre.
- 4 Le symétrique d'un cercle de centre A est le cercle de centre A' et de même rayon.



On dit que la symétrie axiale conserve l'alignement, les mesures de longueurs et d'angles.

Propriété

La bissectrice d'un angle est l'axe de symétrie de cet angle.



Construire une médiatrice à la règle et au compas

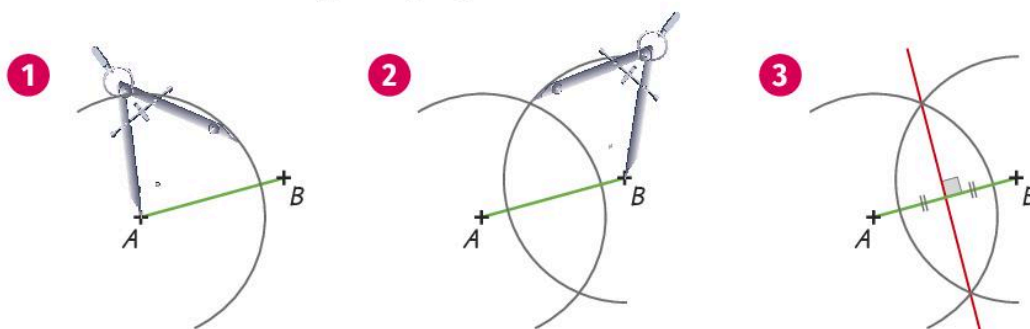
4 Énoncé

À la règle et au compas, construire la médiatrice du segment $[AB]$ ci-contre.



Solution commentée

- 1 On trace un arc de cercle de centre A et de rayon supérieur à la moitié de la longueur AB.
- 2 Sans changer l'écartement du compas, on trace un arc de cercle de centre B.
- 3 On trace la droite passant par les points d'intersection des deux arcs : c'est la médiatrice du segment $[AB]$.



La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode26

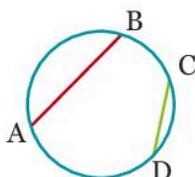
À MON TOUR

5 Tracer un segment $[MN]$ de longueur 6 cm, puis construire sa médiatrice à la règle et au compas. Coder la figure.

6 Tracer un segment $[OP]$ de longueur 8,1 cm, puis construire sa médiatrice à la règle et au compas. Coder la figure.

7 Reproduire la figure suivante dans laquelle le cercle a un rayon de 5,5 cm.

À la règle et au compas, tracer les médiatrices des cordes $[AB]$ et $[CD]$. Coder la figure.



8 Placer deux points F et G. À la règle et au compas, tracer l'ensemble des points équidistants de F et de G.

9 Sans utiliser les graduations d'une règle ni de quadrillage, construire un segment et marquer précisément son milieu.

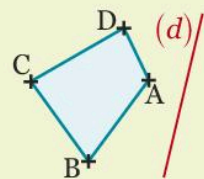
10 Sans utiliser d'équerre ni de quadrillage, tracer un segment et construire une droite perpendiculaire à ce segment.

11 Placer deux points Y et Z. Construire exactement cinq points équidistants de Y et de Z.

Construire le symétrique d'une figure

12 Énoncé

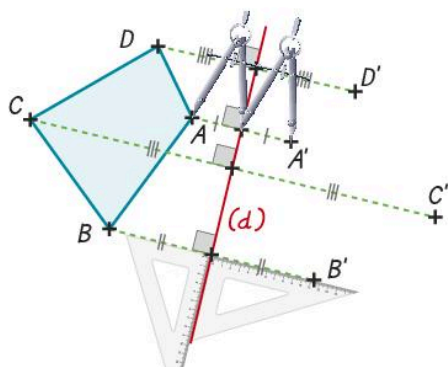
À l'aide d'une équerre, d'un compas et d'une règle non graduée, construire le symétrique par rapport à la droite (d) de la figure ABCD.



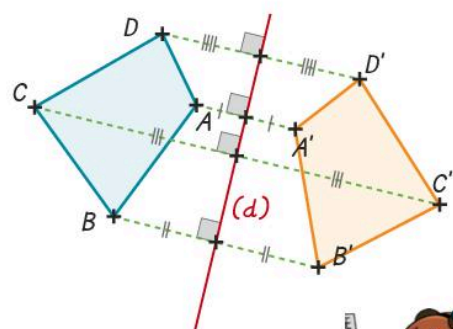
Solution commentée

Étape 1 : On trace le symétrique de chaque sommet. Pour cela :

- à l'aide de l'équerre, on trace la droite perpendiculaire à (d) passant par chaque point ;
- à l'aide d'un compas on reporte les longueurs.



Étape 2 : On relie les points de la figure image pour qu'elle soit nommée correctement A'B'C'D'.

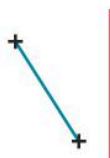


La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode27

À MON TOUR

Toutes les figures des exercices suivants sont à télécharger et à imprimer sur LLS.fr/M6CH15Figures1

13 Tracer le symétrique du segment par rapport à la droite.



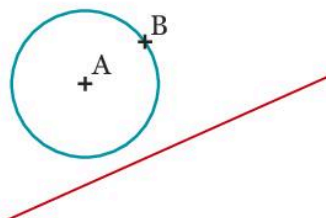
14 Tracer le symétrique du triangle par rapport à la droite.



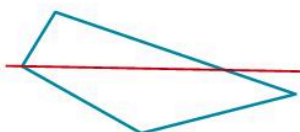
15 Tracer le symétrique du quadrilatère par rapport à la droite.



16 Tracer le symétrique du cercle de centre A passant par B par rapport à la droite.



17 Tracer le symétrique du polygone par rapport à la droite.



Parcours 1 : 23, 30, 38, 48, 51, 54 et 61.

Parcours 2 : 28, 44, 53, 55 et 63.

Parcours 3 : 33, 40, 41, 58 et 59.

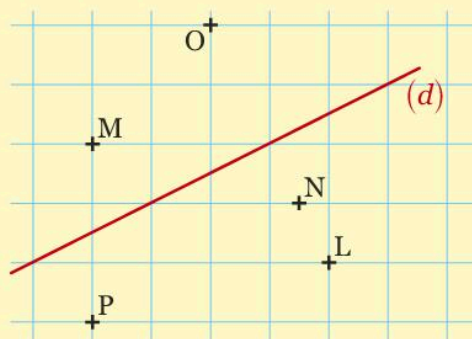
Médiatrice

À L'ORAL

18 Pour chaque affirmation, dire si elle est vraie ou fausse. Justifier.

1. La médiatrice d'un segment passe par le milieu de ce segment.
2. Si $EF = EG$, alors E est le milieu de $[FG]$.
3. Si une droite passe par le milieu d'un segment, alors elle est la médiatrice de ce segment.

19 De quel segment la droite (d) est-elle la médiatrice ? Justifier en utilisant le quadrillage.



20 Expliquer comment tracer la médiatrice d'un segment à l'aide d'une règle graduée et d'une équerre.

21 Expliquer comment tracer la médiatrice d'un segment en utilisant la règle et le compas.

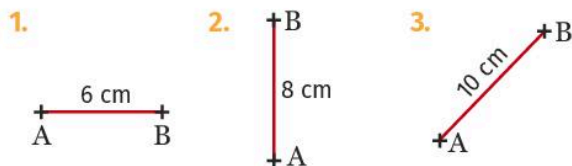
22 On considère trois points K, L et M alignés dans cet ordre.

Où doit-on placer le point L pour qu'il appartienne à la médiatrice de $[KM]$?

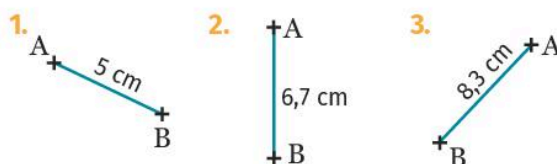
23 Générateur d'exercices



Dans chaque cas, reproduire le segment $[AB]$ et construire sa médiatrice en utilisant la règle graduée et l'équerre.



24 Dans chaque cas, reproduire le segment $[AB]$ et construire sa médiatrice en utilisant la règle et le compas.

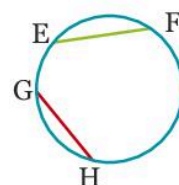


25 Tracer un segment $[MN]$ sur un petit morceau de papier blanc, puis construire sa médiatrice par pliage, sans équerre ni compas.

26 Tracer un segment $[CD]$ de longueur 7 cm. Construire exactement trois points équidistants de C et de D.

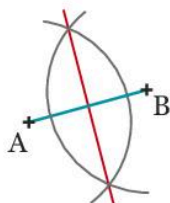
27 Placer deux points S et T distincts. Construire l'ensemble des points équidistants de S et de T.

28 Reproduire approximativement la figure suivante dans laquelle le cercle a un rayon de 4,2 cm.



1. Tracer les médiatrices des cordes $[EF]$ et $[GH]$. On note A leur point d'intersection.
2. Que dire du point A par rapport au cercle ?
3. Le point A appartient-il à la médiatrice de $[EG]$? Justifier.

29 Quelle propriété de la médiatrice permet de justifier sa construction à l'aide d'un compas et d'une règle non graduée.



30 Réaliser le programme de construction suivant.

1. Tracer un cercle de centre K et de rayon 4,1 cm.
2. Tracer une corde [GH].
3. Construire la médiatrice de [GH].
4. Placer un point M sur le cercle, tel que M soit équidistant de G et de H.

31 Remettre dans l'ordre la définition suivante.

ce segment qui est perpendiculaire à son milieu. est la droite d'un segment et qui passe par La médiatrice

32 Remettre dans l'ordre la propriété suivante.

des points La médiatrice des extrémités de ce segment. équidistants est l'ensemble d'un segment

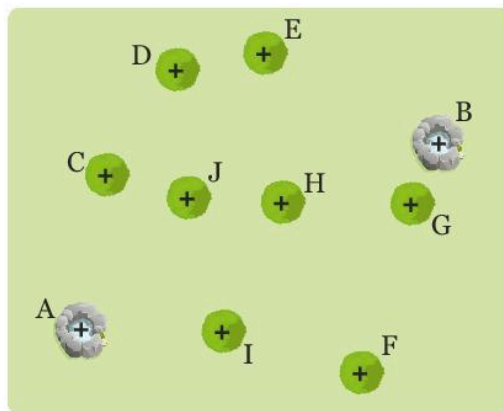
33 À l'aide de l'équerre, identifier les prénoms des personnes qui sont respectivement :

1. équidistantes d'Issa et de Samira ;
2. situées plus près d'Issa que de Samira ;
3. situées plus près de Samira que d'Issa.



34 La figure est à télécharger sur LLS.fr/M6CH15Figures2.

Dans le jardin schématisé ci-dessous, il y a deux points d'eau notés A et B. Pour arroser un arbre, il est préférable d'utiliser le point d'eau le plus proche. Quel point d'eau est-il préférable d'utiliser pour arroser chacun des arbres ? Justifier.



Exercice inversé

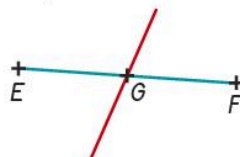
35 Écrire l'énoncé d'un exercice dont la réponse serait : « La droite (AM) est la médiatrice du segment [BC]. »



36 Copie d'élève

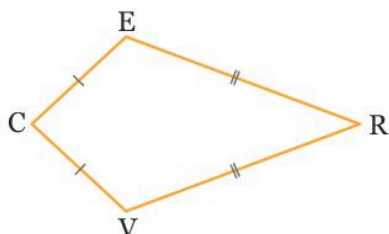
Une professeure demande à ses élèves de tracer un segment [EF] et d'expliquer les étapes pour construire sa médiatrice. Voici la réponse d'un élève.

Je place G le milieu de [EF] et je trace une droite passant par G.



Quelle erreur a-t-il commise ? Corriger sa copie.

- 37** Sur la figure ci-dessous, est-ce la droite (EV) qui est la médiatrice du segment [CR] ou bien la droite (CR) qui est la médiatrice du segment [EV] ? Justifier.



- 38** Réaliser le programme de construction suivant.

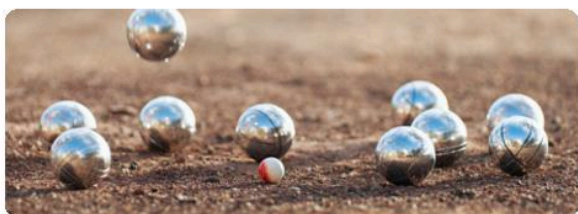
- Placer deux points S et T distincts.
- À la règle et au compas, construire la médiatrice du segment [ST].
- Colorier d'une couleur la région contenant les points plus proches de S que de T et d'une autre couleur celle contenant les points plus proches de T que de S.

- 39** 1. Réaliser le programme de construction suivant.

- Placer deux points A et B distincts.
- Tracer le cercle de centre A et passant par B.
- Placer un point C distinct de B sur ce cercle.

2. Sans utiliser de mesure et en employant uniquement l'équerre, déterminer précisément le milieu de la corde [BC]. Justifier.

- 40** Proposer une méthode pour déterminer la boule la plus proche du cochonnet dans une partie de pétanque sans utiliser d'instrument de mesure.



- 41** Un cercle a été tracé et son centre a été effacé. Proposer une méthode pour retrouver le centre.

- 42** Un professeur propose des défis mathématiques dans la cour de récréation.

Pour chaque défi, réaliser un schéma de la position des élèves vue de dessus.

- **Défi 1 :** Tao et Mia sont à trois pas l'un de l'autre. Sept élèves se placent à égale distance de ces deux élèves.
- **Défi 2 :** Parmi douze élèves, $\frac{1}{3}$ sont équidistants d'Ivan et de Diana, $\frac{1}{3}$ sont plus proches d'Ivan et $\frac{1}{3}$ sont plus proches de Diana.
- **Défi 3 :** Huit élèves se placent à quatre pas de Léonide.

- 43** Cet exercice est à réaliser en binôme.

1. Sur une feuille blanche, placer deux points A et B espacés d'environ 10 cm.
2. À tour de rôle, en utilisant une couleur différente pour chaque joueur, chacun place cinq points, en cherchant à les positionner à égale distance des points A et B. Il est interdit d'utiliser le matériel de géométrie.
3. Tracer ensuite la médiatrice de [AB].
4. Le joueur ayant placé le plus de points sur la médiatrice gagne.

- 44** Une professeure d'EPS organise un jeu pour ses élèves. Deux d'entre eux se tiennent à une distance de dix pas l'un de l'autre. Le défi consiste à placer un plot de manière à ce que les deux joueurs aient les mêmes chances de l'atteindre en premier.

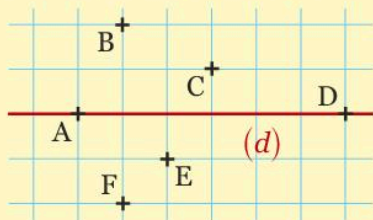
Déterminer plusieurs positions où placer le plot pour que le jeu soit équitable.

Réaliser un schéma pour illustrer la solution.

Symétrie axiale

À L'ORAL

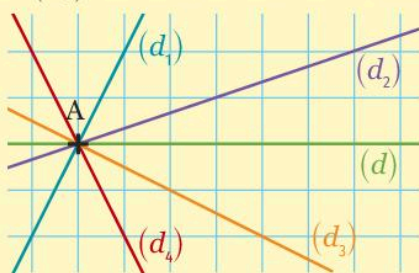
45 À partir de la figure ci-dessous, nommer si possible le symétrique de chaque point par rapport à la droite (d) .



46 Dans quelles situations les deux bateaux sont-ils symétriques par rapport à un axe ? Justifier.

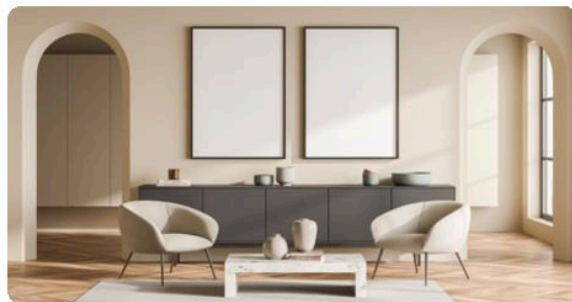


47 Quelle est la droite symétrique de la droite (d_1) par rapport à la droite (d) ?



- 48** 1. Tracer une droite (d) et placer un point M en dehors de cette droite.
2. Construire le symétrique de M par rapport à (d) .

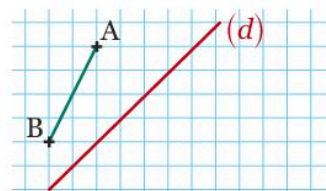
49 Dans cet appartement, quels sont les éléments symétriques ?



Pour les exercices **50** à **58**, les figures sont à télécharger et à imprimer sur

LLS.fr/M6CH15Figures3.

50 On considère la figure ci-dessous.

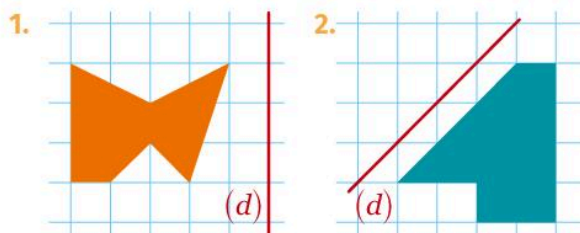


1. Construire le symétrique du segment $[AB]$ par rapport à la droite (d) .
2. Construire le symétrique de la droite (d) par rapport à la droite (AB) .

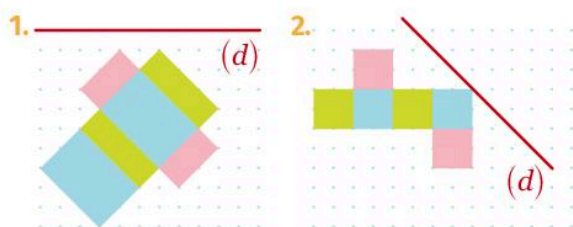
51 Générateur d'exercices



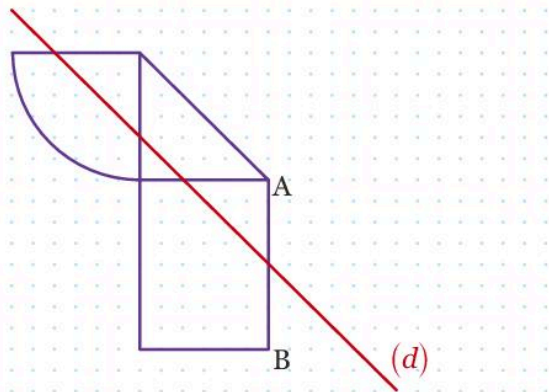
Construire l'image de chaque figure par symétrie par rapport à la droite (d) .



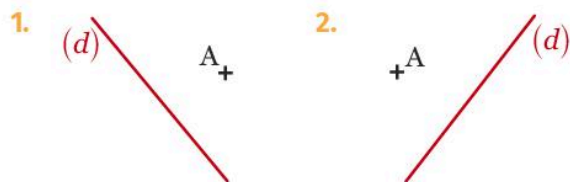
52 Construire l'image de chaque figure par symétrie par rapport à la droite (d) .



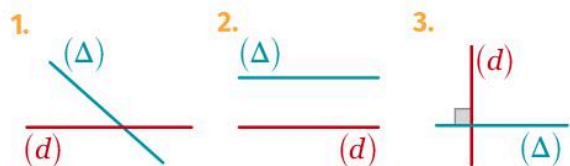
53 Construire la figure symétrique à la figure ci-dessous par rapport à la droite (d) .



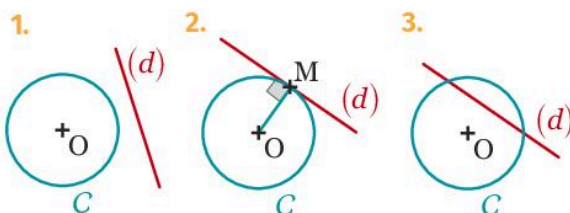
54 Construire le symétrique du point A par rapport à (d) .



55 Construire la droite symétrique de (Δ) par rapport à (d) , puis la droite symétrique de (d) par rapport à (Δ) .

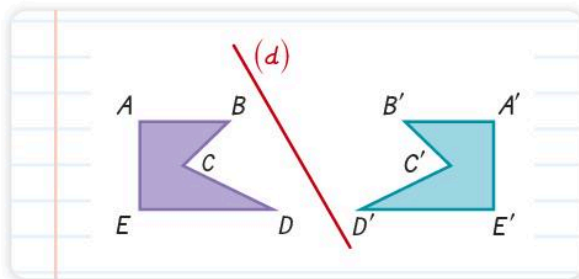


56 Construire le symétrique du cercle C par rapport à (d) .



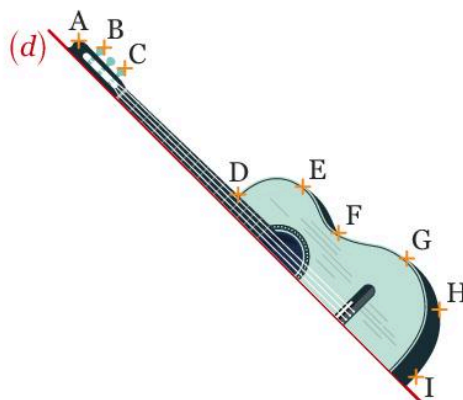
57 Copie d'élève

Mei a tracé sur son cahier le symétrique du polygone ABCDE par rapport à la droite (d) .



1. Corriger son travail.
2. Les deux figures sont quand même symétriques par rapport à une droite non tracée. Comment trouver cette droite ?

58 Tracer précisément le symétrique de tous les points indiqués sur la figure par rapport à la droite (d) , puis terminer le dessin à main levée.

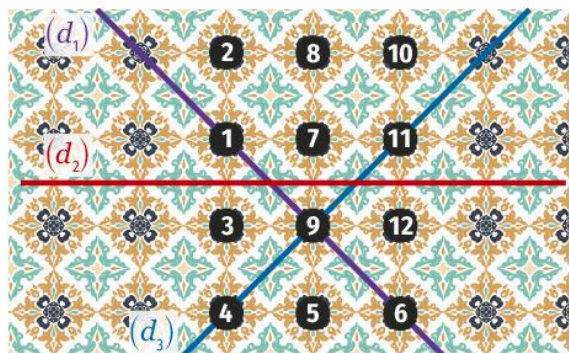


59 Réaliser le programme de construction suivant.

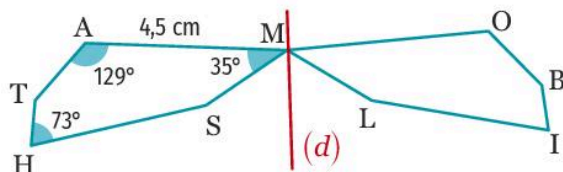
- Tracer un segment $[AB]$ de longueur 5 cm.
- Placer un point C à égale distance de A et B tel que $AC = 6$ cm.
- Tracer le cercle de centre C et de rayon 2 cm.
- Tracer le symétrique de ce cercle par rapport à la droite (AB) .

60 Dans le palais de l'Alhambra situé à Grenade, en Espagne, on peut observer une décoration à base de carreaux de faïence colorés, appelés *azulejos*, ornés de motifs géométriques.

Donner le numéro des figures symétriques par rapport à chacune des droites. Par exemple, les figures 3 et 7 sont symétriques par rapport à la droite (d_1) .



61 Les deux figures MATHS et MOBIL sont symétriques par rapport à la droite (d) .



1. Recopier et compléter les phrases suivantes. Par rapport à (d) :

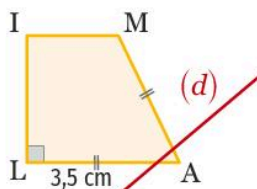
- le symétrique du point M est ...
- le symétrique du segment $[TH]$ est ...
- le symétrique du segment $[OB]$ est ...
- le symétrique de l'angle $\widehat{TAM}$ est ...
- le symétrique de l'angle $\widehat{LMO}$ est ...

2. Quelle est la longueur du segment $[MO]$?

3. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{LIB}$?

62 Sur la figure ci-dessous, on note I' , M' , A' et L' les symétriques respectifs de I , M , A et L par rapport à la droite (d) .

Sans construire le quadrilatère $L'TM'A'$, donner la mesure du segment $[M'A']$ et de l'angle $\widehat{I'LA'}$.



63 1. Construire un angle $\widehat{ABC}$ qui mesure 35° .

2. Construire le point D, symétrique du point C par rapport à la droite (AB) .

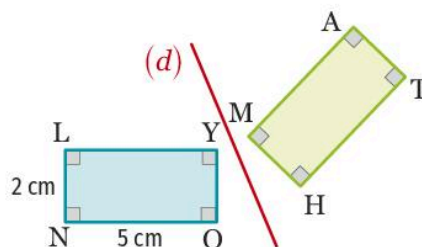
3. a. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{ABD}$? Justifier.

b. Que peut-on dire de la demi-droite $[BA)$? Justifier.

64 Générateur d'exercices



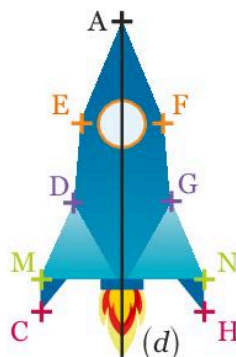
Le rectangle MATH est le symétrique du rectangle LYON par rapport à la droite (d) .



1. Donner le symétrique de chacun des points par rapport à la droite (d) .

2. Déterminer le périmètre du rectangle MATH. Justifier.

65 Voici une figure réalisée par origami. Les points marqués de la même couleur sont symétriques par rapport à (d) .



1. Citer deux longueurs égales.

2. Citer deux angles de même mesure.

3. Donner le symétrique du segment $[DM]$.

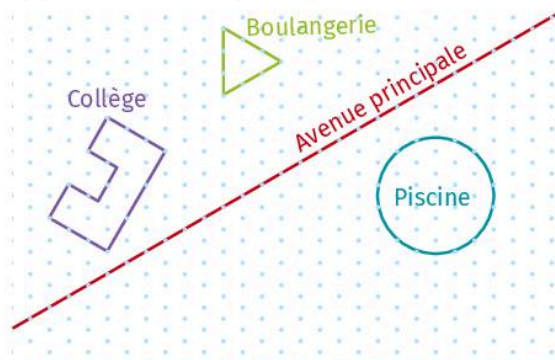
4. Donner le symétrique de l'angle $\widehat{CMD}$.

Pour les exercices 66 à 70, les figures sont à télécharger et à imprimer sur

LLS.fr/M6CH15Figures4.

66 ★★☆☆

À Symville, il y a deux écoles, deux pharmacies, deux boulangeries et deux piscines, à chaque fois symétriques par rapport à l'avenue principale.

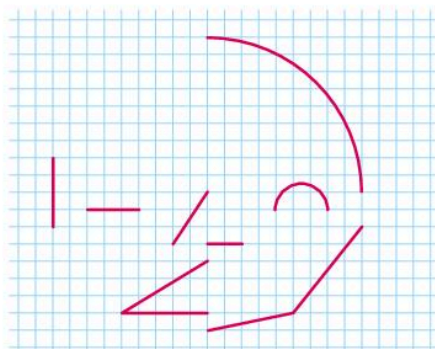


Compléter le plan ci-dessus en y ajoutant :

- le deuxième collège ;
- la deuxième boulangerie ;
- la deuxième piscine ;
- deux pharmacies rectangulaires.

67 ★★☆☆

Compléter la figure ci-dessous pour qu'elle ait un axe de symétrie.



68 ★★☆☆

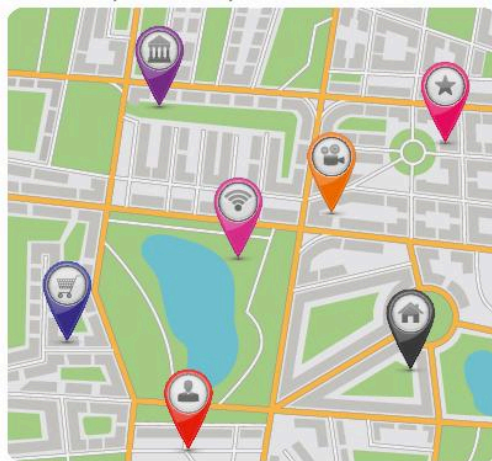
Ahmed et David décident de passer des vacances dans la ville de Llançà, en Espagne.

Ahmed est à l'hôtel « La Goleta », point A sur la carte. David est dans un appartement « Apartaments Falcó », point D sur la carte. Ils veulent se rejoindre à une des plages qui se trouve à égale distance, à vol d'oiseau, de leurs emplacements. Quelle est cette plage ?



69 ★★☆☆

Agathe a repéré sur le plan ci-dessous des endroits importants pour elle.



Indiquer le lieu de :

- son club de sport, équidistant de sa maison (🏠), du cinéma (🎬) et du lieu de travail de son père (💼) ;
- son restaurant préféré, équidistant du collège (🎓), de la maison de son meilleur ami (👤) et du cybercafé (💻).

70 ★★☆☆

Voici le plan d'un quartier.



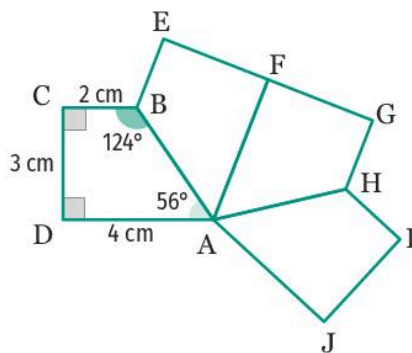
En utilisant les distances à vol d'oiseau, retrouver les domiciles de Charlie, Mehdi et Nadia en utilisant les indices suivants.

- Charlie habite sur la *rue perpendiculaire*, à égale distance du stade et de la fête foraine.
- Mehdi vit à égale distance du collège et du stade, sur l'*avenue de l'axe de symétrie*.
- Nadia réside sur la *rue de l'équerre* à égale distance de la piscine et du collège.

71 ★★☆☆

1. Reproduire la figure suivante sachant que :

- ABEF est le symétrique de ABCD par rapport à la droite (AB) ;
- AFGH est le symétrique de ABEF par rapport à la droite (AF) ;
- AHIJ est le symétrique de AHGF par rapport à la droite (AH).



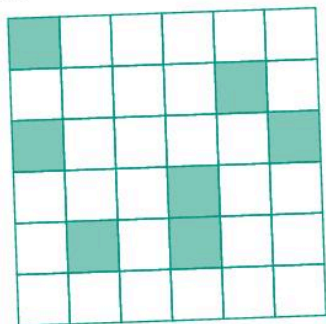
2. Écrire toutes les égalités de longueurs, par exemple : $CB = BE = \dots$

3. Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{AHI}$? Justifier.

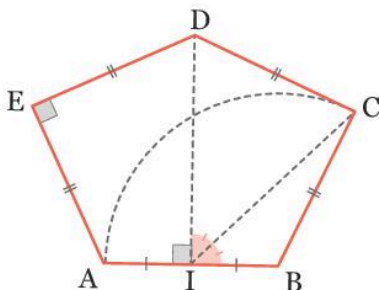
4. Que peut-on dire de AHIJ par rapport à ABCD ?

CLUB DE MATHS

72 Colorier le minimum de case pour que la figure admette un axe de symétrie.



73 Donner le programme de construction du pentagone suivant.





J'explique le cours

✓ Je connais la définition et les propriétés d'une médiatrice.

- Donne la définition de la médiatrice d'un segment.
- Donne la propriété caractéristique d'une médiatrice. Tu peux t'aider d'une figure si tu veux.

✓ Je sais reconnaître une symétrie axiale et utiliser ses propriétés.

- À partir d'une figure simple, explique comment construire une figure symétrique en utilisant une symétrie axiale.
- Explique quelles sont les propriétés de conservation de la symétrie axiale. Donne quelques exemples.
- Rappelle comment trouver l'axe de symétrie d'un segment et d'un angle.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 254 et
refais les exercices 31, 33, 51, 54 et 62.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi
de deux copies d'élèves. Repère les
erreurs et corrige-les.

On considère le programme de construction suivant.

- Placer les points O et C distants de 5 cm.
- Tracer la droite (OC).
- Tracer la droite perpendiculaire à (OC) passant par C.
- Sur cette droite, placer deux points distincts A et B tels que $AC = BC = 5$ cm.

À partir de ce programme de construction,
déterminer quelle médiatrice a été tracée. Justifier.

COPIE 1

Puisque (AB) et (OC) sont
perpendiculaires, alors (AB)
est la médiatrice de (OC).

On peut dire aussi que (OC)
est la médiatrice de (AB).

COPIE 2

Le segment [AB] mesure 10 cm
et $OC = 5$ cm. Donc [OC] est la
moitié de [AB]. En plus, comme les
deux droites sont perpendiculaires,
ça forme un angle droit. C'est (OC)
la médiatrice de [AB].



Sym'tière party !

Le coin ludique



Matériel

- Les cartes à imprimer et découper sur LLS.fr/M6Symtiere

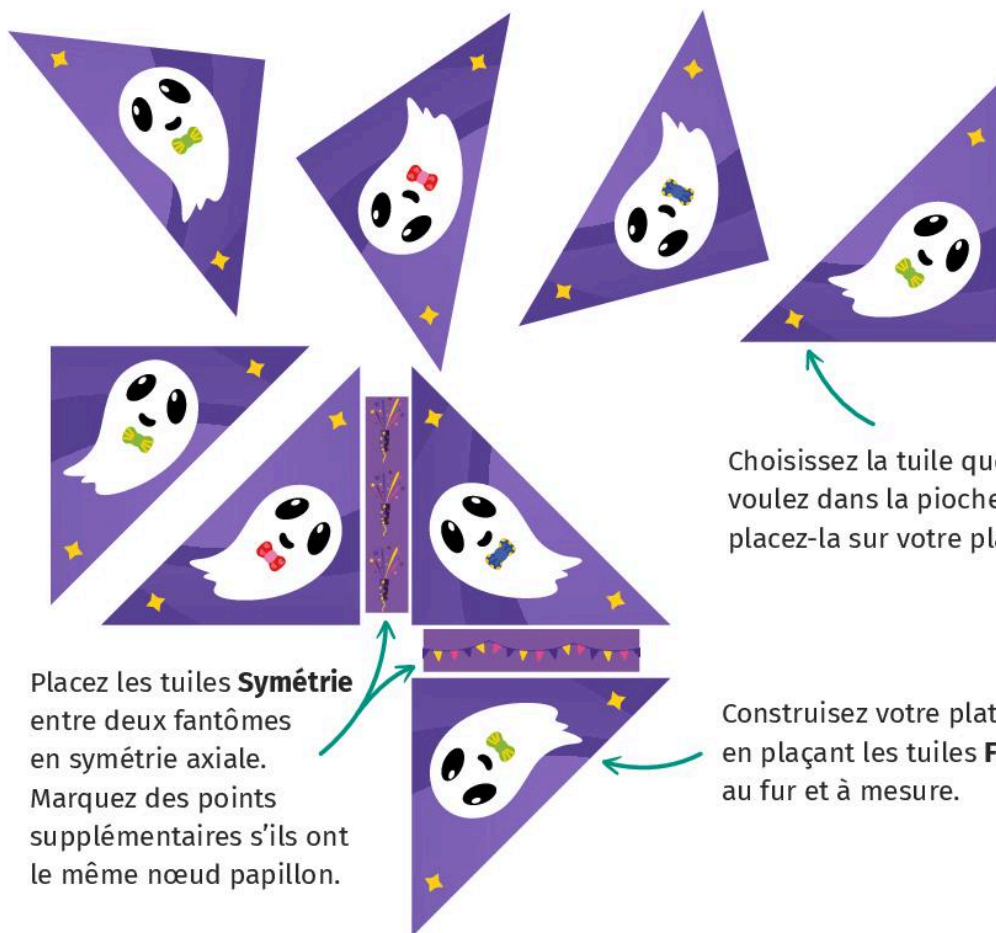


2 à 4 joueurs



10 min environ

Dans *Sym'tière Party*, aidez les fantômes à se préparer pour la fête en leur trouvant un partenaire de danse ! Pour danser, les fantômes aiment se retrouver face à un ami qui les imite dans une parfaite symétrie axiale !



Choisissez la tuile que vous voulez dans la pioche et placez-la sur votre plateau.

Placez les tuiles **Symétrie** entre deux fantômes en symétrie axiale. Marquez des points supplémentaires s'ils ont le même nœud papillon.

Construisez votre plateau en plaçant les tuiles **Fantôme** au fur et à mesure.

À chaque tour, choisissez et placez une tuile **Fantôme** pour construire le plus de symétrie et marquer des points !

Retrouver les règles complètes sur LLS.fr/M6Symtiere



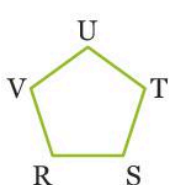
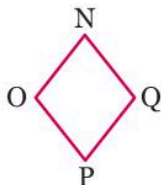
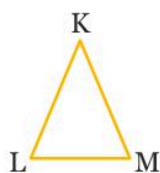
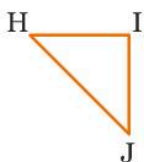
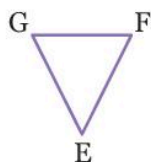
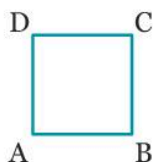
Objectifs du chapitre

- Construire des triangles.
- Connaître la valeur de la somme des mesures des trois angles d'un triangle.
- Connaître et utiliser les propriétés angulaires des triangles particuliers.
- Connaître et construire le cercle circonscrit à un triangle.



POUR DÉMARRER

1 Parmi ces figures, lesquelles sont des triangles ?



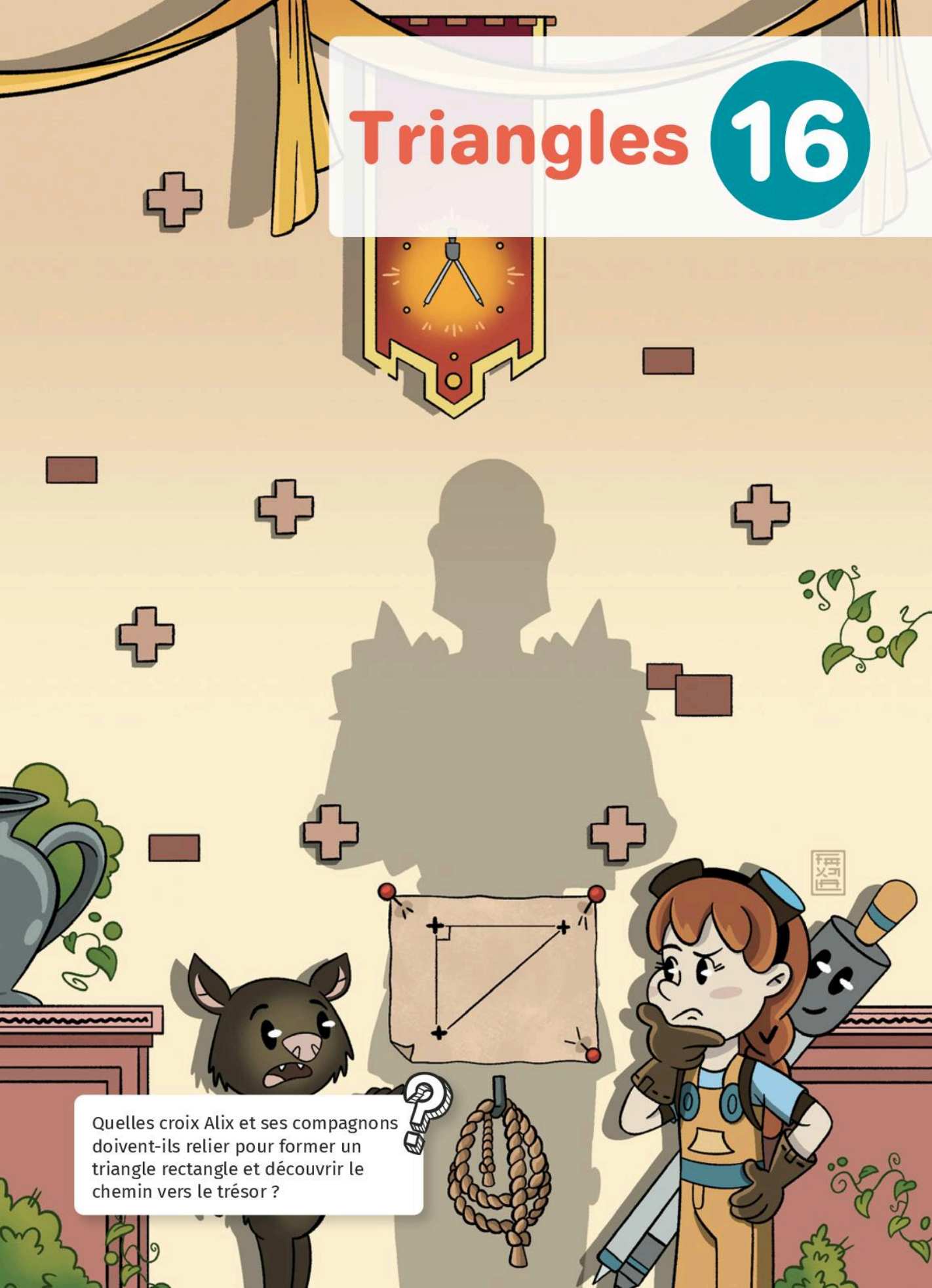
2 Est-il possible de construire un triangle avec deux côtés de même longueur ? Trois côtés de même longueur ?

3 Est-il possible de construire un triangle avec un angle droit ? Deux angles droits ?

4 Construire un triangle ABC rectangle en A tel que $AB = 6 \text{ cm}$ et $AC = 10 \text{ cm}$.

5 Construire un triangle DEF isocèle et rectangle en D tel que $DE = 4 \text{ cm}$.

Triangles 16



Quelles croix Alix et ses compagnons doivent-ils relier pour former un triangle rectangle et découvrir le chemin vers le trésor ?

HISTOIRE DES MATHS

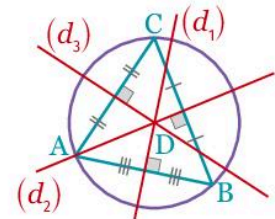
Points remarquables des triangles

Les triangles possèdent de nombreux points remarquables, parfois aussi appelés centres du triangle.

Les mathématiciens de la Grèce antique étaient déjà familiers avec certains d'entre eux : le centre de gravité, le centre du cercle inscrit, l'orthocentre ou bien encore le centre du cercle circonscrit présenté dans ce chapitre.

Les siècles suivants, le point de Torricelli (en 1636), le point de Vecten (en 1815) ou bien encore le point de Lemoine (en 1873) sont définis, mais ce n'est que dans les années 1980 qu'une définition claire et précise d'un centre du triangle a été énoncée.

Au 7 octobre 2024, l'*Encyclopédie des centres du triangle* du mathématicien américain Clark Kimberling recensait pas moins de 65 607 points !



Centre du cercle circonscrit.



Dans un triangle non équilatéral, tracer précisément les bissectrices des trois angles et les médiatrices des trois côtés. Que remarque-t-on ? Que se passe-t-il dans un triangle équilatéral ?

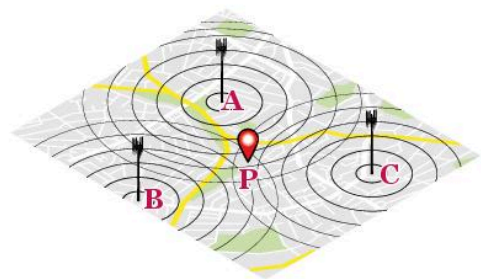
Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS, À QUOI ÇA SERT ?

Pour localiser un téléphone portable, on peut utiliser la méthode de la triangulation GMS. Le réseau téléphonique est constitué de bornes auxquelles se connectent à distance les téléphones.

L'information que chaque borne peut donner est la distance qui la sépare d'un téléphone connecté. Ainsi, avec trois bornes, en croisant leurs informations, on peut déterminer la position exacte d'un téléphone.



En utilisant un schéma, montrer que deux bornes ne sont pas suffisantes pour donner la position exacte d'un téléphone alors qu'il n'y a pas de problème avec trois bornes.

Une visualisation de la méthode GMS sur LLS.fr/M6GMS



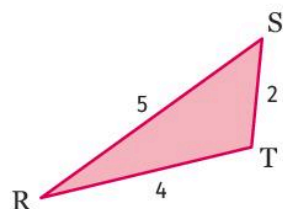
Activité 1 Construire un triangle au compas

1. Réaliser le programme de construction suivant.

- Tracer un segment $[AB]$ de longueur 6 cm.
- Construire le cercle de centre A et de rayon 4 cm.
- Construire le cercle de centre B et de rayon 5 cm.
- Nommer C l'un des deux points d'intersection des deux cercles.
- Tracer les segments $[AC]$ et $[BC]$.

2. Quelle est la nature de la figure ainsi construite ? Quelles sont ses dimensions ?

3. Construire le triangle RST ci-contre dont les côtés mesurent 5 cm, 4 cm et 2 cm.



Bilan : Quelles sont les étapes à suivre pour construire un triangle de longueurs données ?

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Inégalité triangulaire

Pour réaliser cette activité, utiliser la fiche n°16, téléchargeable sur LLS.fr/M6Manipulation16.

Le but de cette activité est de construire des triangles en utilisant la partie colorée des bandes.

1. En utilisant trois bandes, construire un triangle dont les côtés mesurent 10 cm, 8 cm et 6 cm. Existe-t-il plusieurs triangles avec ces mêmes longueurs ?
2. Construire trois autres triangles à l'aide des bandes en notant la longueur des côtés.
3. Que se passe-t-il si on essaie de construire un triangle avec les bandes de 8 cm, 5 cm et 3 cm ? Comment l'expliquer ?
4. Que se passe-t-il si on essaie de construire un triangle avec les bandes de 10 cm, 5 cm et 3 cm ? Comment l'expliquer ?

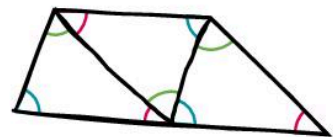
Bilan : Quelle contrainte faut-il vérifier pour qu'un triangle soit constructible ?

ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Somme des angles d'un triangle

1. Tracer un triangle quelconque sur une feuille de papier. Coder les trois angles du triangle avec trois couleurs.
2. Tracer deux autres triangles strictement identiques et coder les angles avec les mêmes couleurs.
3. Découper puis accoler les trois triangles comme sur le schéma ci-dessus.



Bilan : Que peut-on dire des trois angles d'un triangle ? En déduire la valeur de la somme des angles d'un triangle.



1 Généralités sur les triangles

Définition

Un **triangle** est un polygone à trois côtés qui possède donc trois angles.

Propriété : inégalité triangulaire

Dans un triangle ABC non plat, on a les inégalités suivantes :

1. $AB < AC + CB$

2. $AC < AB + BC$

3. $BC < BA + AC$

Propriété

Un triangle est constructible lorsque la longueur de son plus grand côté est strictement inférieure à la somme des longueurs des deux autres côtés.

Propriété

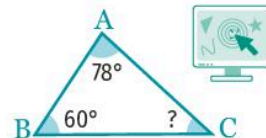
Dans un triangle, la somme des angles est égale à 180° .

Les trois angles d'un triangle sont donc supplémentaires.

Exemple

On sait que $\widehat{ABC} + \widehat{BCA} + \widehat{CAB} = 180^\circ$.

Puisque $\widehat{BAC} + \widehat{ABC} = 78^\circ + 60^\circ = 138^\circ$, alors $\widehat{ACB} = 180^\circ - 138^\circ = 42^\circ$.

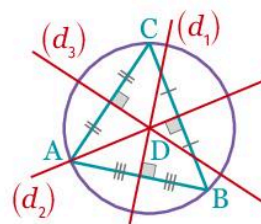


Définition

Le **cercle circonscrit** à un triangle est le cercle passant par les trois sommets du triangle.

Propriété

Le centre du cercle circonscrit à un triangle est le point de concours des trois médiatrices de ce triangle.



Remarque : Le centre du cercle circonscrit peut se trouver à l'extérieur du triangle.

2 Triangles rectangles

Définitions

Un **triangle rectangle** est un triangle possédant un angle droit.

Le côté opposé à l'angle droit s'appelle l'**hypoténuse**.

Propriété

Dans un triangle rectangle, l'hypoténuse est toujours le plus grand côté.

Propriété

La somme des deux angles aigus d'un triangle rectangle est égale à 90° .

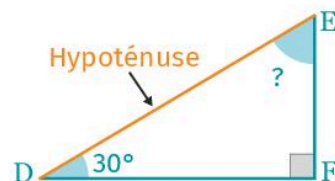
Exemple

DEF est un triangle rectangle en F.

L'angle $\widehat{DFE}$ est un angle droit. L'hypoténuse est le segment

[DE]. On sait alors que $\widehat{FDE} + \widehat{DEF} = 90^\circ$ c'est-à-dire

$30^\circ + \widehat{DEF} = 90^\circ$. Par conséquent, $\widehat{DEF} = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$.



3 Triangles isocèles et équilatéraux

Définitions

Un triangle **isocèle** est un triangle possédant deux côtés de même longueur. Le sommet commun aux deux côtés de même longueur s'appelle le **sommet principal**. Le côté opposé au sommet principal s'appelle la **base**.

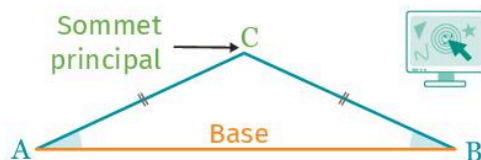
Propriétés

Dans un triangle isocèle, les angles à la base ont la même mesure.

Exemple

ABC est isocèle en C (le sommet principal), sa base est le côté [AB].

Les angles $\widehat{CAB}$ et $\widehat{ABC}$ ont la même mesure.



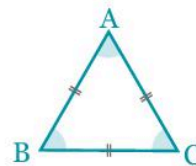
Remarque : Il est possible que l'angle situé au niveau du sommet principal d'un triangle isocèle soit un angle droit. Dans ce cas, on dit que c'est un triangle **isocèle rectangle**.

Définition

Un triangle **équilatéral** est un triangle possédant trois côtés de même longueur.

Propriété

Dans tout triangle équilatéral, chaque angle mesure 60° .



Démonstration

Soit ABC un triangle équilatéral. Démontrons que les angles ont la même mesure.

ABC est isocèle en A, donc $\widehat{ABC} = \widehat{ACB}$. Il est aussi isocèle en B, donc $\widehat{ACB} = \widehat{CAB}$.

Ainsi $\widehat{ABC} = \widehat{ACB} = \widehat{CAB}$. Puisque la somme des angles est 180° et que $180 \div 3 = 60$, alors chacun des angles mesure 60° .

Construire un triangle à l'aide d'un compas et d'une règle graduée

6 Énoncé

Construire le triangle NEZ tel que $NE = 4\text{ cm}$, $EZ = 3,2\text{ cm}$ et $NZ = 2,7\text{ cm}$.

Solution commentée

- On commence par tracer un schéma complet à main levée.
- À l'aide d'une règle, on trace précisément un des trois côtés, par exemple le segment $[NE]$ de longueur 4 cm .
- Le point Z étant à $2,7\text{ cm}$ de N , on trace le cercle de centre N et de rayon $2,7\text{ cm}$.
- Le point Z étant à $3,2\text{ cm}$ de E , on trace le cercle de centre E et de rayon $3,2\text{ cm}$.
- On nomme Z l'un des deux points d'intersection des deux cercles.
- On finit de construire le triangle en traçant les segments $[NZ]$ et $[ZE]$.

Schéma à main levée :

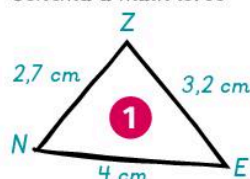
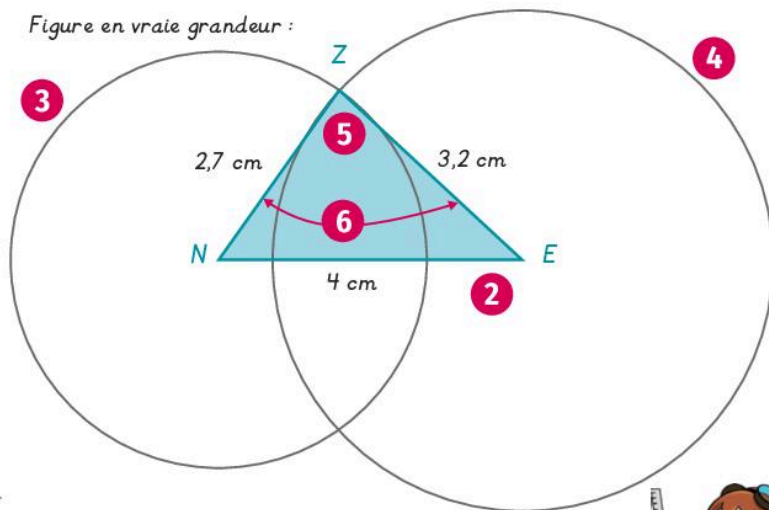


Figure en vraie grandeur :



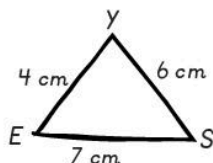
Remarque : À la place de tracer les cercles complets, on peut tracer uniquement les arcs de cercle pour obtenir les points d'intersection.



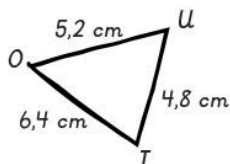
La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode28](https://lls.fr/M6Methode28)

À MON TOUR

- 7 Construire le triangle suivant en vraie grandeur.



- 8 Construire le triangle suivant en vraie grandeur.



- 9 Construire le triangle FOU tel que $FO = 8\text{ cm}$, $OU = 6\text{ cm}$ et $FU = 3\text{ cm}$.

- 10 Construire le triangle ROI tel que $RO = 5,8\text{ cm}$, $OI = 6,4\text{ cm}$ et $RI = 7,3\text{ cm}$.

- 11 Construire le triangle DAM isocèle en A tel que $AD = 64\text{ mm}$ et $DM = 42\text{ mm}$.

- 12 Construire le triangle équilatéral CAV tel que $AC = 4,6\text{ cm}$.



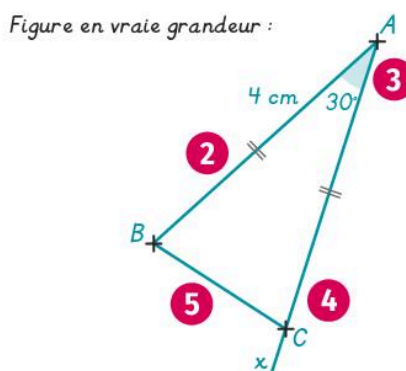
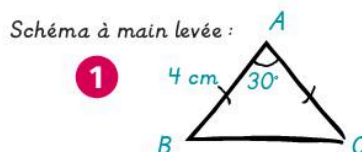
Construire un triangle à l'aide d'un rapporteur et d'une règle graduée

13 Énoncé

Construire le triangle ABC isocèle en A, sachant que $AB = 4 \text{ cm}$ et $\widehat{BAC} = 30^\circ$.

Solution commentée

- 1 On commence par tracer un schéma complet à main levée. On code les égalités de longueur et d'angle dont on a besoin.
- 2 À l'aide d'une règle, on trace précisément un côté connu. Ici, on trace le segment $[AB]$ de longueur 4 cm.
- 3 À l'aide du rapporteur on trace une demi-droite $[Ax)$ de manière à tracer un angle de sommet A et de mesure 30° .
- 4 Le triangle étant isocèle en A, le segment $[AC]$ mesure aussi 4 cm : on peut donc placer le point C.
- 5 On trace le segment $[BC]$ afin de finir de tracer le triangle ABC.

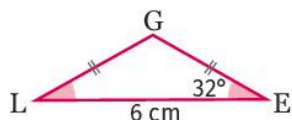


La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode29](https://lls.fr/M6Methode29)

À MON TOUR

- 14 Construire le triangle FER isocèle en E tel que $FE = 5 \text{ cm}$ et $\widehat{FER} = 120^\circ$.

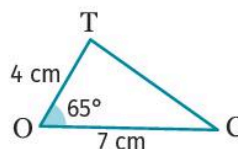
- 15 Construire le triangle isocèle suivant.



- 16 Construire le triangle VAR isocèle en R tel que $VR = 6 \text{ cm}$ et $\widehat{VRA} = 43^\circ$.

- 17 Construire le triangle VAR isocèle en A tel que $VR = 6 \text{ cm}$ et $\widehat{VRA} = 43^\circ$.

- 18 Construire le triangle suivant.



- 19 Construire le triangle PLI tel que $PI = 4 \text{ cm}$, $LI = 5 \text{ cm}$ et $\widehat{PIL} = 50^\circ$.

- 20 Construire le triangle SAC tel que $SA = 6,4 \text{ cm}$, $AC = 5,3 \text{ cm}$ et $\widehat{CAS} = 110^\circ$.

- 21 Construire un triangle VOL tel que $VO = 6,5 \text{ cm}$, $OL = 5,2 \text{ cm}$ et $\widehat{VOL} = 40^\circ$.

Parcours 1 : 26, 29, 31, 33, 41 et 49.

Parcours 2 : 30, 32, 34, 44 et 51.

Parcours 3 : 35, 36, 45, 46 et 54.

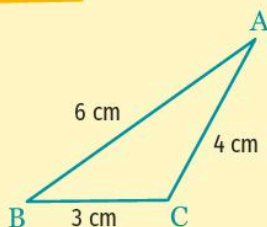
Généralités sur les triangles

À L'ORAL

22 1. Quelle est la longueur du segment $[AB]$?

2. Quelle est la distance du point A au point C ?

3. Que vaut BC ?



23 Dans chacun des cas suivants, dire s'il est possible de construire le triangle ABC.

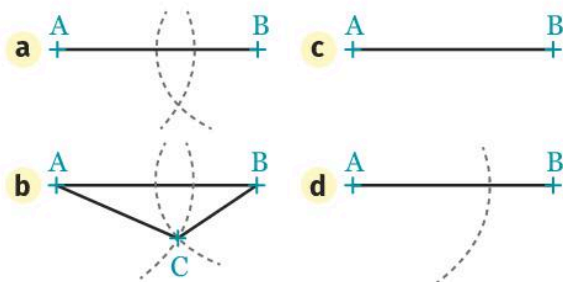
1. $AB = 5$ cm ; $BC = 3$ cm ; $AC = 4$ cm

2. $AB = 6$ cm ; $BC = 6$ cm ; $AC = 6$ cm

3. $AB = 3$ cm ; $BC = 3$ cm ; $AC = 9$ cm

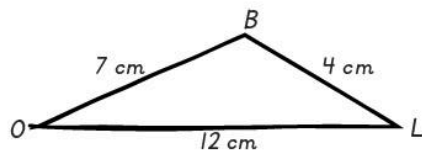
4. $AB = 4$ cm ; $BC = 5$ cm ; $AC = 0,5$ cm

24 1. Ranger ces quatre étapes de construction dans l'ordre chronologique.



2. Décrire par une phrase chaque étape.

25 Bilel trace le schéma à main levée suivant.



Eve lui dit : « Tu n'arriveras jamais à construire ce triangle en vraie grandeur. » Pourquoi Eve peut-elle affirmer cela ?

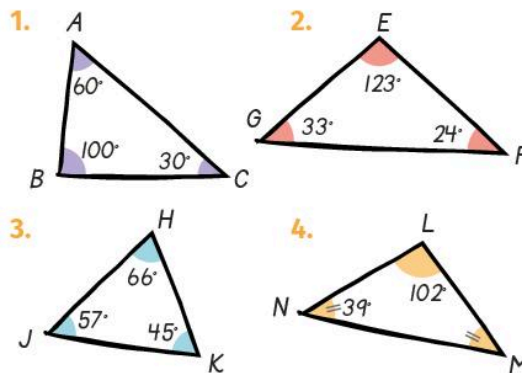
26 On considère un triangle ABC. Recopier et compléter le tableau suivant avec les mesures d'angles manquantes.

$\widehat{ABC}$	$\widehat{CBA}$	$\widehat{ACB}$
42°	67°	
24°	110°	
78°		53°
	39°	107°

27 Générateur d'exercices



Les triangles suivants sont dessinés à main levée. Est-il possible de les construire ? Justifier.

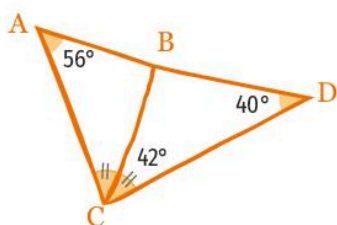


28 Sophie demande à sa mère : « Est-ce que tu peux me tracer un triangle avec deux angles droits ? »

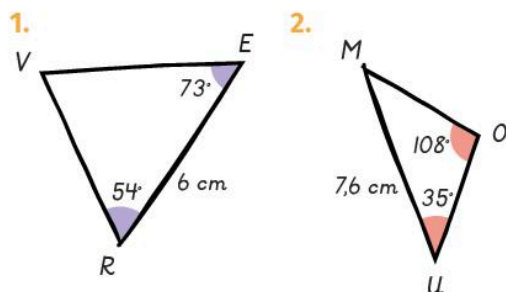
Sa maman lui répond que c'est impossible. Pourquoi ?

29 Dans le triangle NEZ, les angles $\widehat{NEZ}$ et $\widehat{NZE}$ mesurent respectivement 53° et 76° . Quelle est la mesure de l'angle $\widehat{ENZ}$?

30 Les points A, B et D sont-ils alignés ? Justifier.



31 Construire les triangles suivants en vraie grandeur.



32 1. Construire en vraie grandeur le triangle JUS tel que $JU = 45$ mm, $US = 83$ mm et $JS = 59$ mm.

2. Construire en vraie grandeur le triangle EAU tel que $EA = 7$ cm, $AC = 6,5$ cm et $\widehat{EAC} = 96^\circ$.

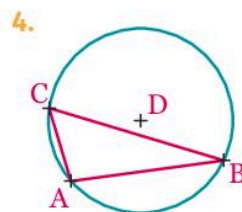
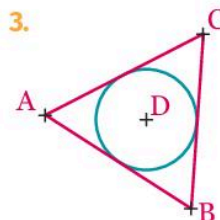
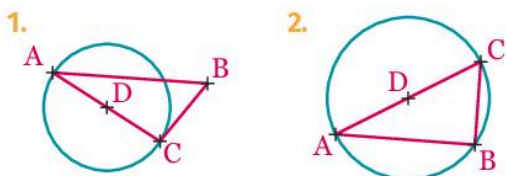
3. Construire en vraie grandeur le triangle THE tel que $TH = 6,1$ cm, $\widehat{THE} = 36^\circ$ et $\widehat{HTE} = 87^\circ$.

33 1. Construire le triangle PUR tel que $PU = 4,6$ cm, $UR = 7,2$ cm et $PR = 6,4$ cm.

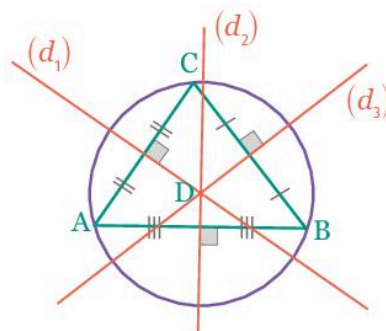
2. Tracer les médiatrices du triangle PUR.

3. Tracer le cercle circonscrit au triangle PUR.

34 Pour chaque figure ci-après, dire en justifiant si le cercle de centre D est le cercle circonscrit au triangle ABC.

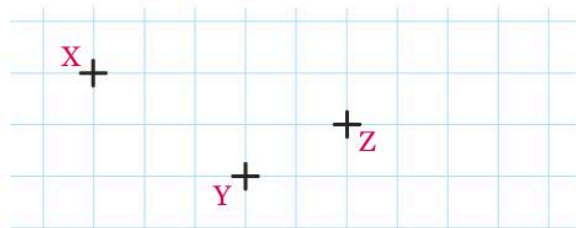


35 On considère le triangle ABC ci-dessous. Le point D est le point d'intersection des droites (d_1) , (d_2) et (d_3) .



Que peut-on dire du cercle de centre D passant par A ? Justifier.

36 Un château d'eau doit être construit à égale distance de trois villages schématisés ci-dessous par les points X, Y et Z.



Reproduire la figure et placer précisément le château d'eau.

37 TICE



1. En utilisant GeoGebra, construire un triangle ABC non plat et afficher la mesure de chacun de ses angles.

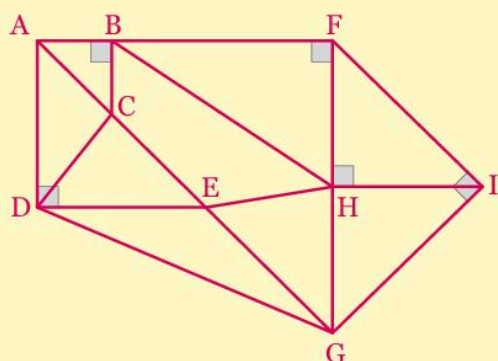
2. Construire le cercle circonscrit à ABC.

3. Tester plusieurs positions du point A. Dans quelles situations le centre du cercle circonscrit semble être à l'extérieur du triangle ? À l'intérieur ? Sur un côté ?

Triangles rectangles

À L'ORAL

38 Les points A, C, E et G sont alignés ainsi que F, H et G. À l'aide des codages, citer tous les triangles rectangles représentés sur cette figure.



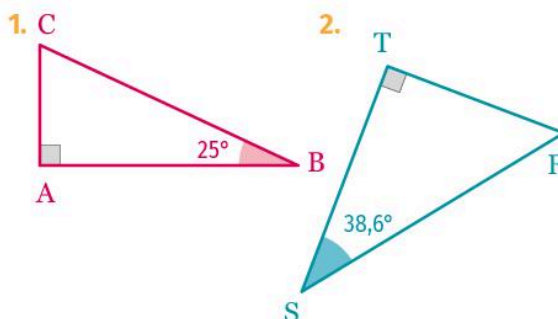
- 39** 1. Dans le triangle RIZ rectangle en R, quel côté est l'hypoténuse ?
 2. Dans le triangle TOP rectangle en P, quel est le nom de l'angle droit ?
 3. Dans le triangle KIF rectangle en F, quel est le plus long côté ?

40 Pour éviter que la porte de sa salle de classe ne claque, une enseignante décide de fabriquer une petite cale. Pour cela, elle découpe un morceau de bois dont une face est un triangle rectangle.

Dans ce triangle, les deux côtés de l'angle droit mesurent 6 cm et 3 cm. Représenter cette face en vraie grandeur.



41 Les deux triangles ci-dessous sont des triangles rectangles. Déterminer la mesure des angles manquants.



42 Générateur d'exercices



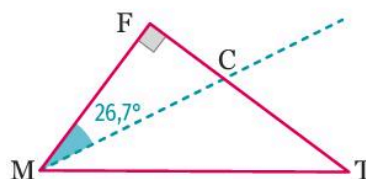
Dans le triangle OUI rectangle en U, l'angle $\widehat{IOU}$ mesure 72° .
 Calculer la mesure de l'angle $\widehat{OIU}$.

43 Dans le triangle YES rectangle en S, l'angle $\widehat{YES}$ mesure 34° .
 Calculer la mesure de l'angle $\widehat{SYE}$.

44 Dans le triangle IVA rectangle en V, l'angle $\widehat{IAV}$ mesure $18,73^\circ$.
 Calculer la mesure de l'angle $\widehat{VIA}$.

45 Dans un triangle rectangle, le plus grand angle aigu mesure le triple de l'autre angle aigu. Déterminer la mesure des trois angles.

46 Déterminer la mesure de tous les angles du triangle MFT ci-dessous sachant que la demi-droite (MC) est la bissectrice de l'angle $\widehat{FMT}$.

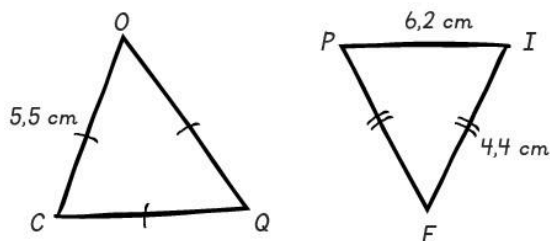


Triangles isocèles et équilatéraux

À L'ORAL

- 47** Quel est le sommet principal du triangle EAU isocèle en U ?
- 48** Quelle est la base du triangle THE isocèle en H ?

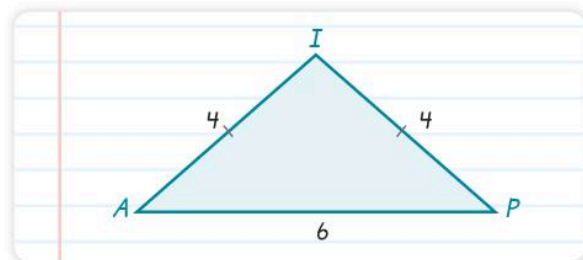
- 49** Donner, en justifiant, la nature de ces triangles, puis les construire en vraie grandeur.



50 Copie d'élève

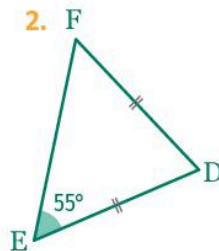
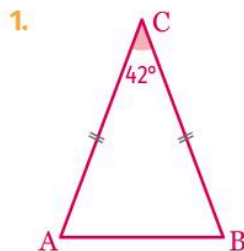
Le professeur de Max lui demande de tracer le triangle IPA isocèle en P tel que $PA = 6$ cm et $IA = 4$ cm.

Voici la figure de Max.



Sa camarade Lia lui dit qu'il a fait une erreur. Expliquer quelle est cette erreur et construire la figure correcte.

- 51** Les deux triangles ci-après sont des triangles isocèles. Déterminer la mesure des angles manquants.



- 52** Dans le triangle QUE isocèle en E, l'angle $\widehat{EQU}$ mesure $34,7^\circ$. Déterminer la mesure des deux autres angles de ce triangle.

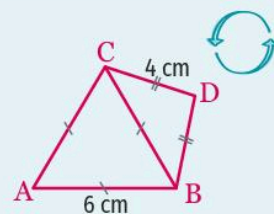
53 Générateur d'exercices



- Dans le triangle QUE isocèle en Q, l'angle $\widehat{EQU}$ mesure $34,7^\circ$. Déterminer la mesure des deux autres angles de ce triangle.

Exercice inversé

- 54** Donner la consigne d'un exercice dont la solution serait de tracer la figure ci-contre.



Environnement

- 55** Il est difficile d'observer la Voie lactée en France métropolitaine à cause de la pollution lumineuse. Cependant, il existe une zone, appelée le *triangle noir du Quercy*, épargnée par les éclairages des routes et des villes.

Les sommets de ce triangle sont les villes de Livernon (L), Sauliac-sur-Célé (S) et Labastide-Murat (M). C'est un triangle isocèle en S. La distance à vol d'oiseau entre Livernon et Sauliac-sur-Célé est de 17,4 km et celle entre Livernon et Labastide-Murat est de 21,9 km.

1. Faire un schéma à main levée du triangle noir du Quercy.
2. Calculer le périmètre du triangle.

56 ★★☆☆

Dans chaque cas, donner la nature du triangle ABC.

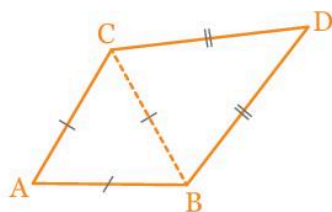
1. $\widehat{ABC} = 56^\circ$ et $\widehat{BAC} = 34^\circ$.
2. $\widehat{ABC} = 60^\circ$ et $\widehat{BAC} = 60^\circ$.
3. $\widehat{ABC} = 106^\circ$ et $\widehat{BAC} = 37^\circ$.
4. $\widehat{ABC} = 32^\circ$ et $\widehat{BAC} = 74^\circ$.
5. $\widehat{ABC} = 21^\circ$ et $\widehat{BAC} = 21^\circ$.

57 ★★☆☆

RST est un triangle rectangle et isocèle en T. Déterminer la mesure de ses trois angles.

58 ★★☆☆

Les questions suivantes sont indépendantes, mais utilisent le même quadrilatère ci-dessous.



1. Sachant que les segments $[AB]$ et $[BD]$ mesurent respectivement 7 cm et 11 cm, calculer le périmètre du quadrilatère ABDC.
2. Sachant que $CB = 5$ cm et que le périmètre de BCD est 17 cm, calculer le périmètre du quadrilatère ABDC.
3. Sachant que le périmètre du triangle ABC est de 18 cm et que celui du triangle BCD est de 16 cm, calculer le périmètre du quadrilatère ABDC.
4. Sachant que le périmètre de ABDC est de 25 cm et que celui de ABC est de 12 cm, calculer la longueur du segment $[CD]$.
5. Sachant que le périmètre de ABDC est de 38 cm et que le périmètre de BCD est de 29 cm, calculer le périmètre de ABC.

59 ★★☆☆

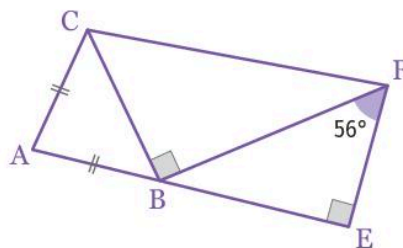
Voici un programme de construction.

- Tracer le segment $[GF]$ de longueur 7,5 cm.
- Tracer la demi-droite $[Fx)$ telle que $\widehat{GFx} = 27^\circ$.
- Tracer la demi-droite $[Gy)$ qui coupe $[Fx)$ telle que $\widehat{FGy} = 63^\circ$.
- Placer le point E à l'intersection des deux demi-droites.

1. Réaliser un schéma à main levée.
2. Réaliser la figure en vraie grandeur.
3. En justifiant, déterminer la nature du triangle GFE.

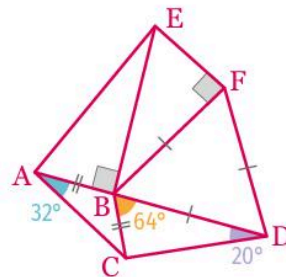
60 ★★☆☆

Quelle mesure doit avoir l'angle $\widehat{CAB}$ afin que les points A, B et E soient alignés ? Justifier.



61 ★★☆☆

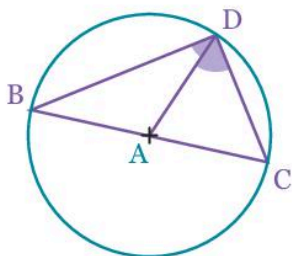
On considère la figure ci-dessous.



1. a. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ABC}$.
b. En déduire que les points A, B et D sont alignés.
2. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BEF}$.

62 ★★☆☆

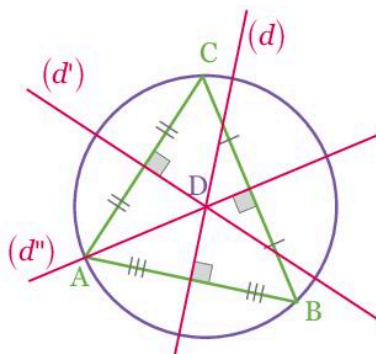
[BC] est un diamètre du cercle de centre A. D est un point quelconque appartenant à ce cercle. Le but de cet exercice est de déterminer la nature du triangle BCD.



1. En utilisant les propriétés du cercle, déterminer la nature des triangles ABD et ACD.
2. En se plaçant dans le triangle BDC, expliquer pourquoi $2 \times \widehat{ADC} + 2 \times \widehat{ADB} = 180^\circ$.
3. En déduire que $\widehat{ADC} + \widehat{ADB} = 90^\circ$.
4. En déduire la nature du triangle BCD.

63 ★★☆☆

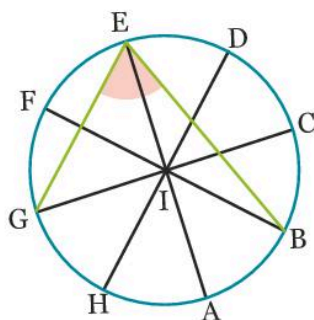
Cet exercice a pour but de démontrer que le point d'intersection des trois médiatrices du triangle ABC ci-dessous est le centre de son cercle circonscrit.



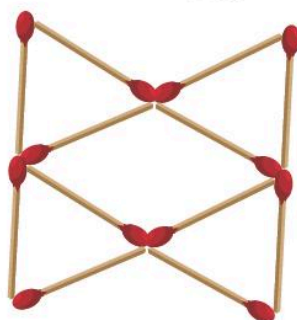
1. (d) est la médiatrice du segment [AB]. Démontrer que $DA = DB$.
2. De même, (d') et (d'') sont les médiatrices respectives des segments [AC] et [CB]. Démontrer que $DA = DB = DC$.
3. En déduire que le point D est le centre du cercle circonscrit au triangle ABC.

CLUB DE MATHS

- 64 Les points A, B, C, D, E, F, G et H appartiennent tous au même cercle de centre I de telle sorte que $\widehat{AIB} = \widehat{BIC} = \widehat{CID} = \widehat{DIE} = \widehat{EIF} = \widehat{FIG} = \widehat{GIH} = \widehat{HIA}$.
Calculer la mesure de l'angle $\widehat{GEB}$.



- 65 Comment obtenir six triangles équilatéraux de même taille en déplaçant seulement quatre allumettes ?





J'explique le cours

✓ Je sais reconnaître un triangle et connais ses propriétés générales.

- Donne la définition d'un triangle.
- Explique pourquoi il n'est pas toujours possible de construire un triangle à partir de trois longueurs données. Donne quelques exemples.
- Donne la propriété concernant la somme des angles d'un triangle.
- Donne la définition du cercle circonscrit à un triangle et explique comment faire pour le construire. Tu peux t'appuyer sur une figure.

✓ Je connais les triangles particuliers et leurs propriétés sur les angles.

- Donne la définition d'un triangle rectangle. Quelle propriété particulière possèdent ses angles aigus ?
- Donne la définition d'un triangle isocèle. Quelle propriété particulière possèdent ses angles ?
- Donne la définition d'un triangle équilatéral. Quelle propriété particulière possèdent ses angles ?

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 272 et refais les exercices 25, 26, 34, 41 et 51.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de deux copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

On considère le triangle ABC isocèle en B tel que $\widehat{ABC} = 32^\circ$.
Calculer la mesure des deux autres angles du triangle.

COPIE 1

Les trois angles ensemble font 180° .
Dans un triangle isocèle, il y a deux angles égaux donc je fais $180 \div 2 = 90$.
Et $90 - 32 = 58$.
Il y a donc deux angles de 58° et un angle de 32° .

COPIE 2

ABC est un triangle isocèle donc il y a deux angles de 32° .
Le total fait 180° .
 $32 + 32 = 64$ et $180 - 64 = 116$.
Les angles mesurent 32° , 32° et 116° .



Astra triangula

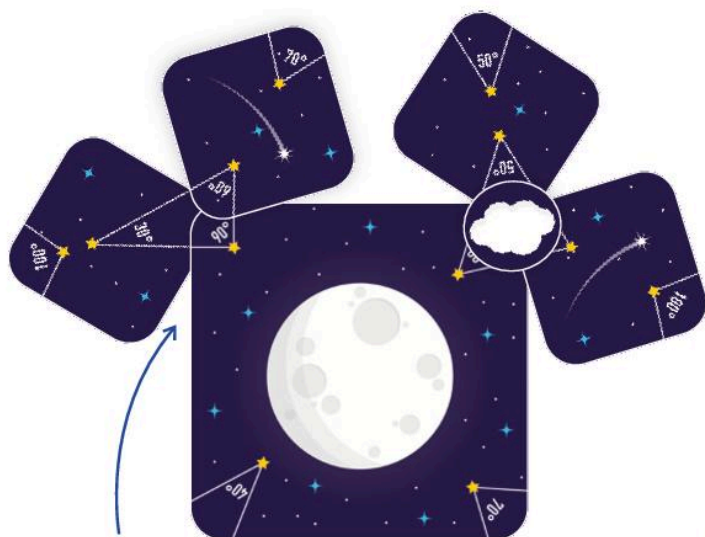
Le coin ludique

Matériel

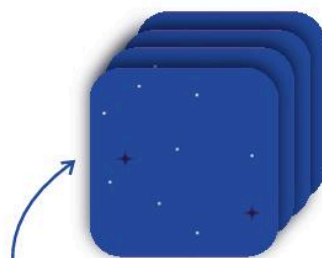
- Les cartes à imprimer et découper sur LLS.fr/M6AstraTriangula

1 à 4 joueurs
15 min environ

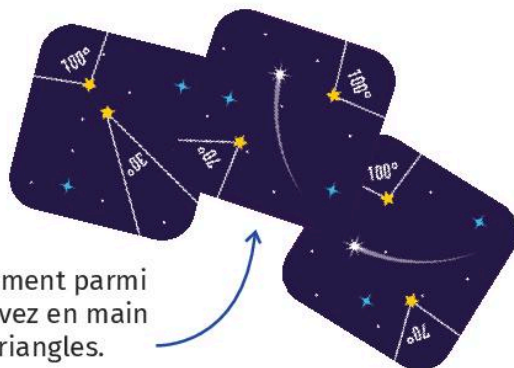
Dans *Astra Triangula*, admirez le ciel étoilé et imaginez ensemble de nouvelles constellations. Associez les étoiles pour former des triangles dont la somme des mesures des angles est égale à 180° !



Associez des angles de bonnes mesures pour créer des triangles.



Placez toutes les cartes de la pioche pour remporter la partie !



Choisissez judicieusement parmi les cartes que vous avez en main pour construire vos triangles.

Retrouver les règles complètes sur LLS.fr/M6AstraTriangula





Objectifs du chapitre

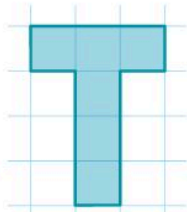
- Comprendre le sens de la formule de l'aire d'un carré ou d'un rectangle.
- Connaître des unités d'aire et de volume.
- Comparer des volumes, déterminer un volume.

POUR DÉMARRER

- 1** Ranger dans l'ordre croissant les aires des figures blanches suivantes.

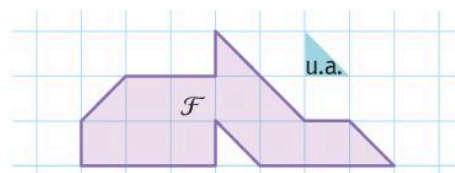


- 2** Construire une figure de forme différente, mais ayant la même aire et le même périmètre que la figure bleue ci-contre.



- 3** Construire deux figures différentes dont l'aire est égale à 12 carreaux.

- 4** Déterminer l'aire de la figure $\mathcal{F}$ en unités d'aire (u.a.).

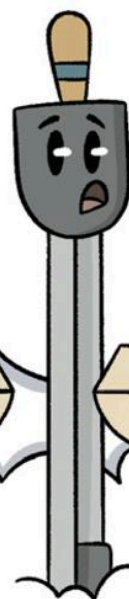
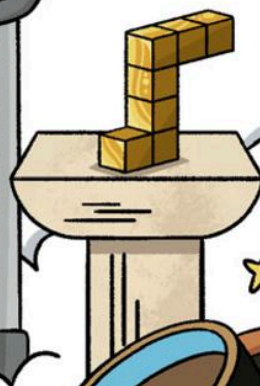
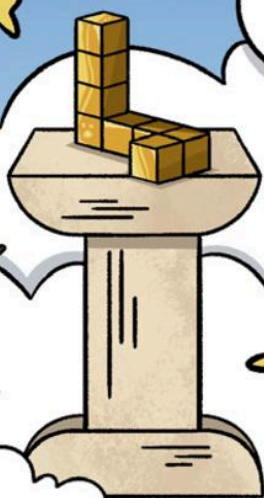


- 5** Construire le patron d'un cube d'arête 3 cm.

Aires et volumes

17

Un seul de ces solides est le vrai trésor. Alix doit choisir le bon en utilisant les informations des cartes. Quel solide doit-elle prendre ?



HISTOIRE DES MATHS

Les unités de mesure

Jusqu'au XVIII^e siècle, les unités de mesure se rapportaient souvent à des parties du corps humain : la coudée, la palme, le doigt, le pied, le pouce, etc., et cela causait beaucoup d'imprécisions de mesures.

C'est en 1791, après la Révolution française, que le mètre est défini. Sa création avait pour but d'harmoniser les unités de longueur et ce fut une réussite : aujourd'hui, seulement six pays dans le monde ne l'utilisent pas au quotidien !

L'unité d'aire usuelle est donc le mètre carré (m^2). En France, on utilise aussi une unité dérivée du mètre carré pour mesurer de grandes surfaces : l'are (a). On rencontre plus souvent l'hectare (ha) : $1 \text{ ha} = 100 \text{ a} = 10\,000 \text{ m}^2$.



Mètre étalon place Vendôme, Paris.



Combien d'hectares mesure un terrain de $25\,000 \text{ m}^2$?

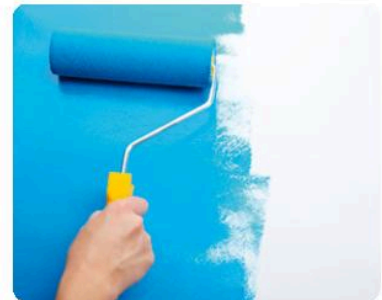
Retrouvez cette histoire en vidéo dans le manuel numérique.



LES MATHS, À QUOI ÇA SERT ?

Lorsque l'on veut réaliser des travaux de peinture, on a besoin d'estimer la quantité de peinture à acheter. Cela se fait en deux étapes.

Tout d'abord, il faut calculer la surface totale à peindre grâce aux formules de géométrie. Ensuite, il faut calculer le volume de peinture nécessaire pour recouvrir cette surface. Pour cela, on se réfère au rendement indiqué sur le pot, qui indique quelle surface on peut peindre avec 1 L de peinture. On fait alors un calcul de proportionnalité !



Pour peindre deux couches sur les deux faces de dix portes rectangulaires de longueur 2 m et de largeur $0,85 \text{ m}$ avec la peinture ci-contre, combien de pots de 3 L doit-on acheter ?



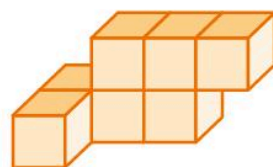
Activité 1 Convertir des unités de mesure d'aire

1. Tracer un carré de côté 1 dm. Quelle est la mesure de l'aire de ce carré exprimée en dm^2 ?
2. Sur chaque côté du carré, placer une graduation tous les centimètres. Combien de centimètres y a-t-il sur chaque côté ?
3. Relier les graduations deux à deux : chaque graduation est reliée avec celle qui lui fait face. On obtient une grille. Combien de cases carrées de côté 1 cm obtient-on dans cette grille ?
4. Quelle est l'aire de chacun de ces petits carrés ?

Bilan : Convertir 1 dm^2 en cm^2 . Comment convertir 1 m^2 en dm^2 ?

Activité 2 Représenter un assemblage

On considère le solide ci-contre formé par un assemblage de cubes identiques.



1. Parmi les trois représentations suivantes, quelle est celle qui correspond à la vue de face de l'assemblage ?



2. Représenter sur une feuille à carreaux la vue gauche et la vue du dessus de l'assemblage.

Bilan : Comment peut-on représenter un assemblage de cubes sur le plan ?

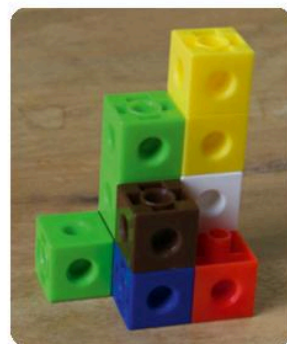
ACTIVITÉ DE MANIPULATION



Calculer un volume

Pour réaliser cette activité, prévoir 24 cubes par groupe d'élèves. Un cube est l'unité de volume.

1. a. Combien a-t-on utilisé de cubes pour réaliser la construction ci-contre ? Réaliser cette construction pour vérifier.
b. En déduire le volume de la construction.
2. On souhaite utiliser les cubes restants pour compléter la construction et former un pavé droit.
a. Combien de cubes sont nécessaires, en tout, pour construire le pavé droit commencé ? Ce nombre est le volume du pavé droit.
b. Réaliser alors la construction complète pour vérifier.



Bilan : Vérifier que le volume du pavé droit est égal à $2 \times 3 \times 4$. Comment peut-on expliquer ce calcul ?



1 Les aires

Définition

L'**aire** d'une figure plane est la mesure de sa surface dans une unité d'aire choisie.

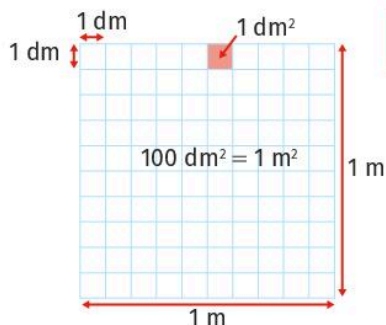
Définition

- Le **mètre carré** est l'unité d'aire qui correspond à l'aire d'un carré de côté 1 m.
Son symbole est : m^2 .
- Le **centimètre carré** est l'unité d'aire qui correspond à l'aire d'un carré de côté 1 cm.
Son symbole est : cm^2 .
- Le **kilomètre carré** est l'unité d'aire qui correspond à l'aire d'un carré de côté 1 km.
Son symbole est : km^2 .
- Le **millimètre carré** est l'unité d'aire qui correspond à l'aire d'un carré de côté 1 mm.
Son symbole est : mm^2 .

Conséquence : Un carré de côté 1 m a une aire de 1 m^2 .

Or, on sait que $1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$. L'aire d'un carré de côté 10 dm est : $10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} = 100 \text{ dm}^2$.

On peut donc dire que $1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$.



Exemple

On souhaite convertir $3,7 \text{ cm}^2$ en dm^2 .

On sait que $1 \text{ cm} = 0,1 \text{ dm}$, donc

$1 \text{ cm}^2 = 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} = 0,1 \text{ dm} \times 0,1 \text{ dm} = 0,01 \text{ dm}^2$.

Par conséquent, $3,7 \text{ cm}^2 = 3,7 \times 0,01 \text{ dm}^2 = 0,037 \text{ dm}^2$.

Propriété

L'aire d'un rectangle de longueur L et de largeur ℓ exprimées dans la même unité de longueur est : $\text{Longueur} \times \text{largeur} = L \times \ell$.

Remarque : Un carré est un rectangle particulier. Son aire se calcule donc de la même manière que celle d'un rectangle : $\mathcal{A} = \text{côté} \times \text{côté} = c \times c$.

Exemples

1. ABCD est un rectangle de longueur 4 cm et de largeur 3,5 cm.

$4 \times 3,5 = 14$, donc l'aire du rectangle ABCD est 14 cm^2 .

2. L'aire d'un carré de côté 5 cm est $5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 25 \text{ cm}^2$.

2 Les volumes

Les solides usuels sont représentés ci-dessous. En classe de 6^e, les calculs de volumes se limitent aux assemblages de cubes.

Le cube



Le pavé droit



Le prisme droit



Le cylindre



La pyramide



Le cône



La boule



Définition

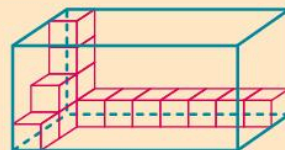
Le **volume** d'un solide est une grandeur correspondant à la place que l'objet occupe dans l'espace.

Définition

Le **centimètre cube** est l'unité de volume qui correspond au volume d'un cube dont l'arête mesure 1 cm. Son symbole est : cm^3 .

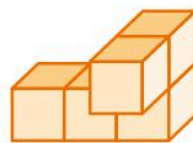
Propriété

Pour déterminer le volume d'un assemblage, on doit déterminer le nombre de cubes unités qui composent cet assemblage.



Exemple

On veut déterminer le volume de l'assemblage ci-contre sachant que chaque cube a un volume de 1 cm^3 . Cet assemblage est composé de cinq cubes, donc son volume est : $5 \times 1 \text{ cm}^3 = 5 \text{ cm}^3$.

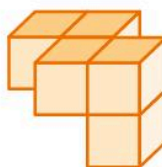


Remarque : Parmi deux assemblages, celui qui a le plus grand volume est celui qui est composé du plus grand nombre de cubes unités.

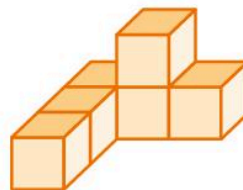
Exemple

On considère les assemblages de cubes unités suivants.

L'assemblage A est composé de cinq cubes et l'assemblage B est composé de six cubes. C'est donc l'assemblage B qui a le plus grand volume.



A



B

Calculer l'aire d'une surface

6 Énoncé

On considère la figure orange ci-contre.

1. Le rectangle violet définit l'unité d'aire (notée u.a.). Quelle est l'aire de la surface colorée en orange en u.a. ?
2. Chaque carré de la grille a pour côté 1 cm. Quelle est l'aire de la surface orange en cm^2 ?
3. Convertir le résultat en dm^2 .



Solution commentée

1. On doit compter le nombre de rectangles unités qui apparaissent ou que l'on peut reconstituer. Par exemple, les deux polygones entourés ci-contre ont bien une aire égale au rectangle unité.

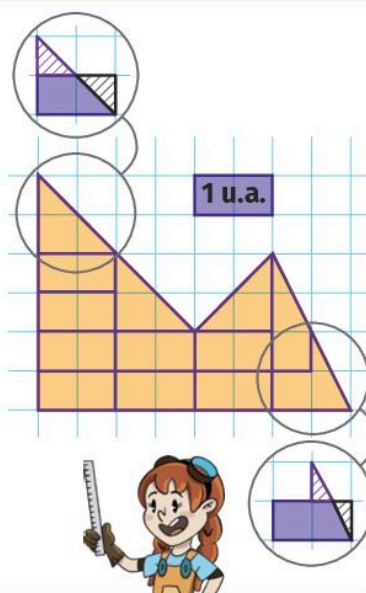
L'aire de la figure colorée en orange est 13 unités d'aire comme on le voit sur le quadrillage ci-contre.

2. On sait que $1 \text{ u.a.} = 2 \text{ carreaux} = 2 \times 1 \text{ cm}^2 = 2 \text{ cm}^2$.

Puisque la surface colorée a une aire de 13 u.a., cela donne $13 \text{ u.a.} = 13 \times 2 \text{ cm}^2 = 26 \text{ cm}^2$.

3. $1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ cm}^2$, donc $1 \text{ cm}^2 = \frac{1}{100} \text{ dm}^2$, donc $26 \text{ cm}^2 = \frac{26}{100} \text{ dm}^2$.

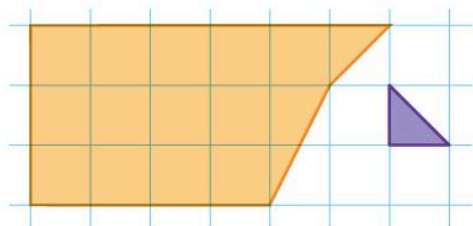
$26 \text{ cm}^2 = 0,26 \text{ dm}^2$.



La méthode en vidéo sur [LLS.fr/M6Methode30](https://lls.fr/M6Methode30)

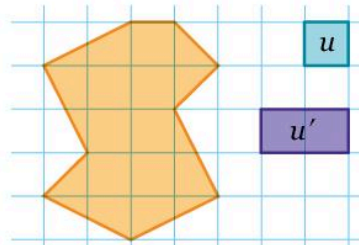
À MON TOUR

- 7 Dans chaque cas, donner l'aire de la figure orange.



1. L'unité d'aire est un carré de la grille de côté 1 cm.
2. L'unité d'aire est le triangle violet.

- 8 Dans chaque cas, donner l'aire de la figure orange.



1. On prend u comme unité d'aire.
2. On prend u' comme unité d'aire.

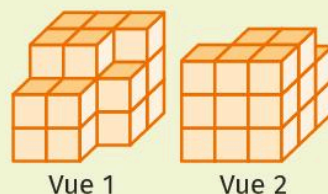


Calculer le volume d'un assemblage de cubes

9 Énoncé

On considère la figure ci-contre dont on donne deux vues et on admet qu'elle n'est pas creuse.

Tous les cubes sont identiques et leur arête mesure 1 cm.
Calculer le volume de cet assemblage.



Solution commentée

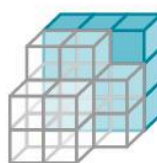
- On commence par compter le nombre de cubes qui composent cet assemblage.



4 cubes



8 cubes



9 cubes

$4 + 8 + 9 = 21$. Cette figure est composée de 21 cubes.

- Maintenant, on doit trouver quel est le volume d'un cube.

Ces cubes ont une arête mesurant 1 cm, ils ont donc un volume de 1 cm^3 .

- Il ne reste plus qu'à multiplier le volume d'un cube par le nombre total de cubes.

$V = 21 \times 1 = 21$. Cet assemblage a un volume de 21 cm^3 .

La méthode en vidéo sur LLS.fr/M6Methode31

À MON TOUR

Pour ces exercices, on considère que les cubes ont des arêtes de longueur 1 cm et que les assemblages ne sont pas creux.

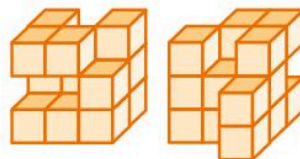
- 10 Compter le nombre de cubes qui composent l'assemblage suivant et en déduire son volume.



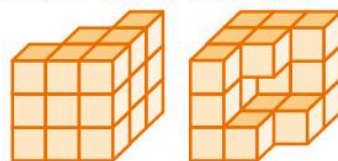
- 11 Compter le nombre de cubes qui composent l'assemblage suivant et en déduire son volume.



- 12 Calculer le volume de l'assemblage suivant dont on donne deux vues.



- 13 Calculer le volume de l'assemblage suivant dont on donne deux vues.



Parcours 1 : 19, 24, 34, 39 et 45.

Parcours 2 : 17, 22, 37, 40 et 43.

Parcours 3 : 26, 30, 44 et 46.

Les aires

À L'ORAL

14 Vrai ou faux ? Justifier.

- Dans un carré de côté 1 m, on peut mettre 1 000 000 de carrés de côté 1 mm sans superposition.
- Un carré d'aire 2 m^2 a pour côté 2 m.
- $1 \text{ km}^2 = 1\,000 \times 1 \text{ m}^2$.

15 Compléter les égalités suivantes.

- $3 \text{ m}^2 = \dots \text{ dm}^2$
- $1\,200 \text{ cm}^2 = \dots \text{ dm}^2$
- $23 \text{ km}^2 = \dots \text{ m}^2$
- $900 \text{ mm}^2 = \dots \text{ cm}^2$

16 Compléter les égalités suivantes.

- $6,3 \text{ m}^2 = \dots \text{ dm}^2$
- $0,05 \text{ cm}^2 = \dots \text{ dm}^2$
- $12,08 \text{ cm}^2 = \dots \text{ mm}^2$
- $3 \text{ dm}^2 = \dots \text{ m}^2$

17 Voici la superficie de quatre tableaux célèbres.

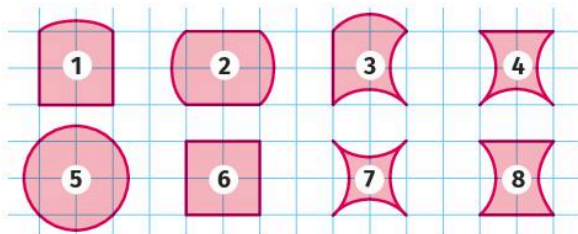
Classer ces superficies par ordre décroissant.



C. Monet, *Le pont japonais*, 1895, Philadelphia Museum of Art.

La Joconde, de Vinci	408 100 mm ²
La Nuit étoilée, Van Gogh	67,16 dm ²
Les Trois Musiciens, Picasso	9 570 cm ²
Le Pont japonais, Monet	0,774 2 m ²

18 Ranger les aires des surfaces ci-dessous dans l'ordre croissant.



19 Générateur d'exercices



1. Donner la formule générale de l'aire d'un rectangle.

2. Quelle est l'aire du rectangle ABCD avec $AB = 4 \text{ dm}$ et $BC = 8 \text{ dm}$?

3. Quelle est l'aire du rectangle EFGH avec $EF = 80 \text{ cm}$ et $EH = 35 \text{ cm}$?

20 Soit DOUX un quadrilatère ayant 4 angles droits.

1. Quelle est la nature de ce quadrilatère ?

2. Exprimer l'aire de DOUX en fonction de DO et OU.

3. Sachant que $DX = 8 \text{ cm}$ et que $\mathcal{A} = 72 \text{ cm}^2$, quelle est la mesure de chacun des côtés ?

21 Copie d'élève



On souhaite convertir en cm^2 l'aire du carré MATH qui mesure 23 dm^2 .

Voici la copie de Léna.

L'aire du carré MATH est de 23 dm^2 . Je sais que $1 \text{ dm}^2 = 10 \text{ cm}^2$. $23 \times 10 = 230$
L'aire du carré MATH est égale à 230 cm^2 .

Expliquer et corriger les erreurs de Léna.

22 1. Un carré a une aire de 25 m^2 . Quelle est la longueur de ses côtés ?

2. Un rectangle a une aire de $0,32 \text{ km}^2$ et une longueur de $0,8 \text{ km}$. Calculer sa largeur.

23 Copie d'élève

Pour calculer l'aire du rectangle GHIJ tel que $GH = 4 \text{ mm}$ et $HI = 3,2 \text{ cm}$, Kaïs a répondu ceci.

$$\begin{aligned} \text{Air du rectangle} &= \text{Longueur} + \text{largeur} \\ &= 4 + 3,2 = 7,2 \\ \text{L'air du rectangle est } 7,2 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Expliquer et corriger ses erreurs.

24 Construire un carré d'aire 36 cm^2 , puis un rectangle non carré d'aire 36 cm^2 en indiquant les mesures des côtés.

25 Construire un carré d'aire 25 cm^2 , puis un rectangle non carré d'aire 25 cm^2 en indiquant les mesures des côtés.

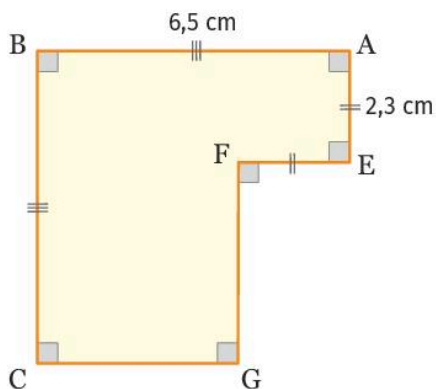
26 1. Construire deux figures de même aire et de périmètres différents.

2. Construire deux figures de même périmètre et d'aires différentes.

3. Construire deux figures non superposables de même aire et de même périmètre.

27 TICE

1. Calculer l'aire de la figure ABCGFE suivante.



2. Reproduire la figure avec GeoGebra.

3. À l'aide de l'outil , vérifier la valeur obtenue pour l'aire.

Environnement

28 Les biofaçades sont construites avec des microalgues entre deux couches de verre blindé. Elles permettent de réguler plus facilement la température des bâtiments.



Un promoteur immobilier souhaite installer une biofaçade de 18 m de haut et 10,5 m de long sur un immeuble.

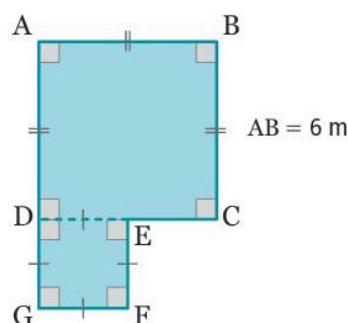
1. Quelle est la surface totale de la biofaçade ?

2. Les panneaux à installer mesurent 300 cm de longueur par 150 cm de largeur.

a. Quelle est la surface d'un panneau ?

b. Combien de panneaux vont être nécessaires pour recouvrir la biofaçade ?

29 Abel a représenté son appartement sur ce schéma.



1. Quelle est la nature des quadrilatères dessinés ?

2. On précise que E est le milieu de [DC]. Calculer l'aire de la chambre d'Abel représentée par le quadrilatère DEFG.

30 Voici un terrain de badminton.



1 868 cm

2 3,05 m

3 2 415,6 dm²

Sachant que le terrain est parfaitement symétrique, calculer le périmètre puis l'aire du terrain.

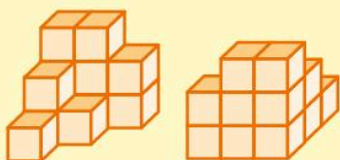
Les volumes

À L'ORAL

31 Combien de cubes composent l'assemblage suivant ?

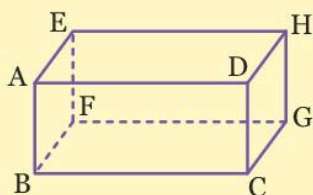


32 On considère l'assemblage suivant pour lequel on donne deux vues.



1. Combien de cubes le composent ?
2. Chaque cube a un volume de 1 cm^3 , quel est le volume de l'assemblage ?

33 On considère le pavé droit ABCDEFGH ci-dessous.



1. Nommer toutes ses arêtes.
2. Nommer toutes ses faces.
3. Nommer tous ses sommets.

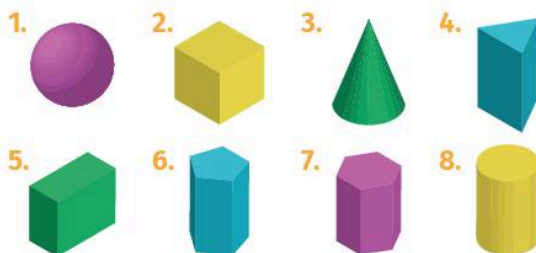
34 Pour chaque affirmation, dire si elle est vraie ou fausse. Justifier à l'aide d'un schéma.

1. Un pavé droit possède huit arêtes.
2. Dans un pavé droit, toutes les arêtes peuvent avoir la même longueur.

3. Dans un pavé droit, toutes les arêtes ont la même longueur.

4. Dans un pavé droit, au moins quatre arêtes ont la même longueur.

35 Pour chacun des solides suivants, donner sa nature et, si possible, la nature des faces, le nombre d'arêtes, de faces, et de sommets.

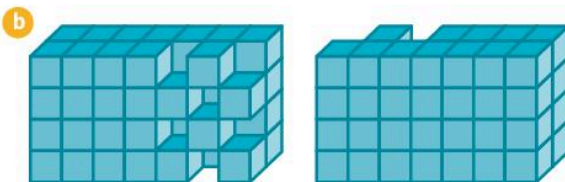
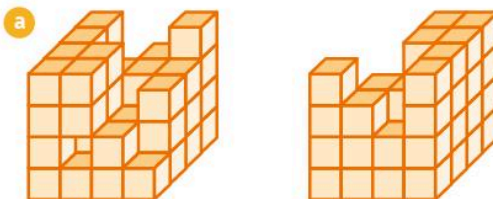


Exercice inversé

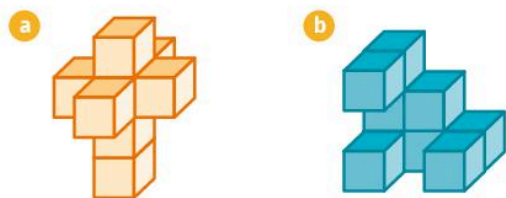
36 Kadidja a écrit « Le volume de cet assemblage est de 17 cm^3 . »
Proposer un énoncé avec un schéma auquel elle pourrait répondre.



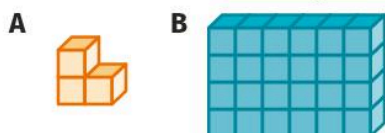
37 On donne deux vues de deux assemblages constitués de cubes tous identiques. Lequel de ces assemblages a le plus petit volume ? Justifier.



38 On considère que tous les cubes sont égaux. Lequel de ces assemblages a le plus grand volume ? Justifier.



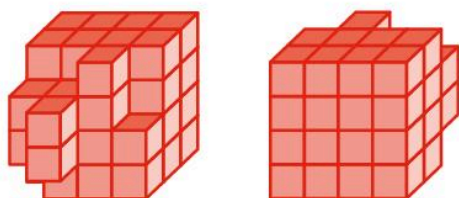
39 Combien d'assemblages de la forme **A** peut-on mettre dans l'assemblage **B** ?



40 Générateur d'exercices

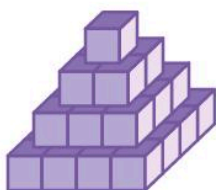


On considère l'assemblage ci-dessous dont on montre deux vues.



- Combien de cubes le composent ?
- Chaque petit cube a pour volume 8 cm^3 . Calculer le volume total de l'assemblage.

41 1. De combien de cubes est composée cette construction sachant qu'elle n'est pas creuse ?



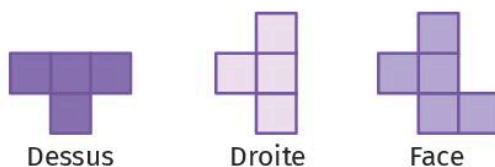
2. En continuant dans la même logique de construction, calculer le nombre de cubes total si on ajoute un étage de plus. Et si on ajoute deux étages ?

42 1. Représenter un cube C d'arête 6 cm.

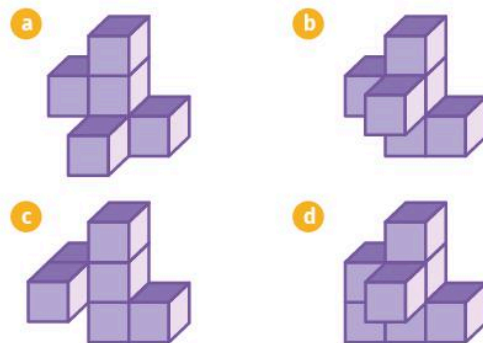
2. Combien de cubes d'arête 1 cm peut-on mettre dans ce cube ?

3. On considère un solide S de volume 200 cm^3 . Entre le solide S et le cube C , lequel a le plus grand volume ? Justifier.

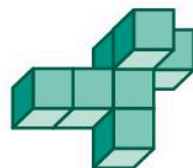
43 Voici la représentation d'un solide vu de dessus, de droite et de face.



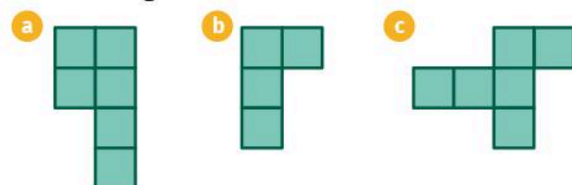
Lequel de ces solides correspond à ces représentations ?



44 On considère l'assemblage ci-contre.

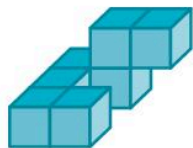


1. Laquelle de ces vues ne correspond pas à l'assemblage ?

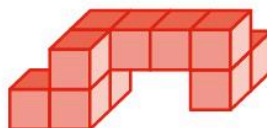


2. Corriger cette vue pour qu'elle corresponde à l'assemblage.

45 Dessiner sur une feuille à carreaux les vues gauche, de face et du dessus de cet assemblage.



46 Dessiner sur une feuille à carreaux les vues gauche, de face et du dessus de cet assemblage.



47 ★★☆☆

Les pièces suivantes sont constituées de carrés identiques de 3 mm de côté.



1. Calculer l'aire de chacune de ces pièces.
2. Quelles pièces ont la plus grande aire ?

48 ★★☆☆

1. Calculer la longueur exacte d'un rectangle de largeur 17 mm et d'aire 25 cm^2 .
2. Encadrer la mesure trouvée en millimètre par deux nombres entiers consécutifs.

49 ★★☆☆

1. Quelle est l'aire en mm^2 d'un carré de périmètre 14,44 cm ?
2. Quelle est l'aire en cm^2 d'un rectangle de longueur 6,3 dm dont le périmètre mesure 20 dm ?

50 ★★☆☆

L'aire d'un rectangle est de 60 unités d'aire. Sachant que les longueurs de ses côtés sont entières, quelles sont toutes les mesures de périmètres possibles ?

51 ★★☆☆

Le maire d'une petite ville souhaite paver la place de la mairie qui a une fontaine carrée au centre. La place est rectangulaire et ses dimensions sont 26,5 m et 17,4 m. Le périmètre de la fontaine est égal à 1 644 cm.

1. Faire un schéma de la situation.
2. Quelle surface doit être pavée ?
3. On choisit des pavés droits qui mesurent 20 cm de longueur et 14 cm de largeur. Donner un ordre de grandeur du nombre de pavés nécessaires.

52 ★★☆☆

Pour l'anniversaire de sa sœur, Kylian veut lui offrir une reproduction miniature d'un Kroa de Vasarely dont voici une photo.



La reproduction tient dans un cube de 15 cm de côté.

Kylian possède trois boîtes cubiques pour l'emballer. La première a un volume de 45 cm^3 , la seconde de 150 cm^3 et la dernière de $3\,375 \text{ cm}^3$. Laquelle doit-il utiliser ?

53 ★★☆☆

On augmente la longueur de chaque côté d'un carré de 3 m. L'aire obtenue est égale à 100 m^2 . Quelle était l'aire du carré avant l'augmentation de ses côtés ?

Environnement

54 ★★☆☆

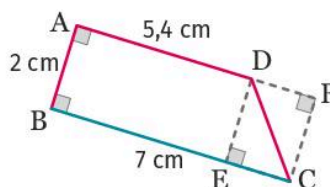


Julia souhaite installer des panneaux solaires sur le toit de sa maison. Elle va installer des panneaux rectangulaires de dimensions suivantes : $\ell = 987,5 \text{ mm}$ et $L = 1\,645,7 \text{ mm}$.

1. Quelle est la superficie d'un panneau ?
2. Une surface de 1 m^2 de panneau peut produire environ 250 kWh par an. Combien de panneaux solaires faut-il installer au minimum pour compenser une consommation annuelle de 3 500 kWh ?

55 ★★☆☆

Calculer l'aire du trapèze ABCD suivant.



56 ★★☆☆

Joyce et Linda veulent refaire le sol de leur salon. Celui-ci est rectangulaire, de largeur 5 m et de longueur 8 m.

Joyce veut mettre du parquet avec des lattes rectangulaires de dimensions 35 cm de largeur et 120 cm de longueur.

Linda préfère du carrelage avec des carreaux carrés de $1\,600\text{ cm}^2$.

Dans chaque cas, calculer combien de lattes ou de carreaux vont être nécessaires au minimum sachant qu'il est possible de découper des carreaux et des lattes.

Bonus : Une latte de plancher coûte 10,50 € et un carreau de carrelage coûte 3,75 €. Quel serait le coût de chacun des projets ?

57 ★★☆☆

On considère que l'assemblage suivant n'est pas creux. Chaque petit cube a un volume de 1 cm^3 .



1. Quel est le volume de cet assemblage en cm^3 ?

2. Calculer l'aire de la surface extérieure de cet assemblage.

58 ★★☆☆

Melvin utilise des petits cubes empilables pour construire un grand cube.

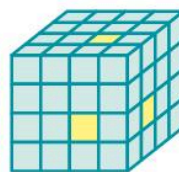
1. Chaque face du grand cube est constituée de seize petits cubes. Combien de petits cubes ont été utilisés au total pour faire le grand ?

2. Zara enlève un petit cube à chaque sommet de l'assemblage. Combien de petits cubes enlève-t-elle ?

3. Le volume d'un petit cube est de 1 cm^3 . Quel est le volume de l'assemblage final en cm^3 ?

59 ★★★

Le cube suivant est percé de part en part (représenté en jaune sur le dessin).



Chaque petit cube a un volume de 1 cm^3 . Calculer le volume du cube percé en cm^3 .

CLUB DE MATHS

60 Un grand cube, constitué de 100 petits cubes sur chaque face, est plongé dans de la peinture. Combien de petits cubes seront recouverts de peinture sur une face ? Deux faces ? Trois faces ? Quatre faces ? Cinq faces ? Six faces ? Aucune face ?

61 On considère l'assemblage suivant. Tous les cubes qui le composent sont visibles. Chaque cube a un volume de 1 cm^3 .



1. Quel est le volume de cet assemblage ?

2. Quelle est l'aire de la surface de cet assemblage ?



J'explique le cours

✓ Je sais calculer des aires.

- Explique avec tes propres mots ce qu'est l'aire d'une surface.
- Explique ce que représentent 1 km^2 , 1 m^2 , 1 cm^2 et 1 mm^2 .
- Explique comment convertir des m^2 en dm^2 et des dm^2 en cm^2 . Donne quelques exemples.
- Donne les formules pour calculer l'aire d'un rectangle et d'un carré. Donne quelques exemples.

✓ Je sais manipuler des volumes.

- Dessine à main levée chacun des solides usuels.
- Explique ce que représente 1 cm^3 .
- Explique comment trouver le volume d'un assemblage de cubes unités.

Un trou de mémoire ? Relis le cours p. 288 et refais les exercices 17, 19, 35, 37 et 43.



Je repère les erreurs

Voici un énoncé de contrôle suivi de trois copies d'élèves. Repère les erreurs et corrige-les.

On considère un rectangle ABCD de largeur 8 dm et de longueur 1 m.

1. Calculer l'aire du rectangle en dm^2 .
2. Exprimer cette aire en cm^2 .

COPIE 1

1. Aire = Longueur $\times$ largeur = $8 \times 1 = 8 \text{ dm}^2$.

L'aire du rectangle est 8 dm^2 .

2. $1 \text{ dm}^2 = 10 \text{ cm}^2$ donc l'aire est égale à 80 cm^2 .

COPIE 3

1. $1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$.

L'aire est égale à $8 + 8 + 10 + 10 = 36 \text{ dm}^2$.

2. $36 \text{ dm}^2 = 360 \text{ cm}^2$.

COPIE 2

1. $1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$ donc on calcule $8 \times 10 = 80$. On multiplie par 2 car il y a deux longueurs et deux largeurs. $80 \times 2 = 160$. L'aire est égale à 160 dm^2 .

2. $1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ dm}^2$. Je dois donc diviser par 100. $160 \div 100 = 1,60$. L'aire est égale à $1,6 \text{ cm}^2$.



Plans d'architecte

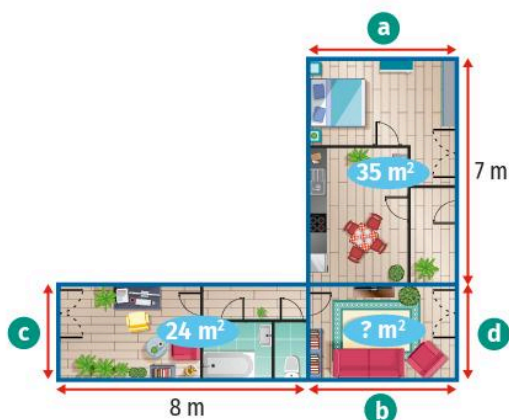
Travailler autrement

Dans ces défis, il faut aider des architectes à compléter des plans. Les clients leur ont communiqué les surfaces souhaitées et quelques longueurs, mais beaucoup de dimensions sont manquantes ! Sur les plans, tous les angles sont droits.

L'objectif est de découvrir le nombre inconnu ? pour que les surfaces indiquées soient respectées.



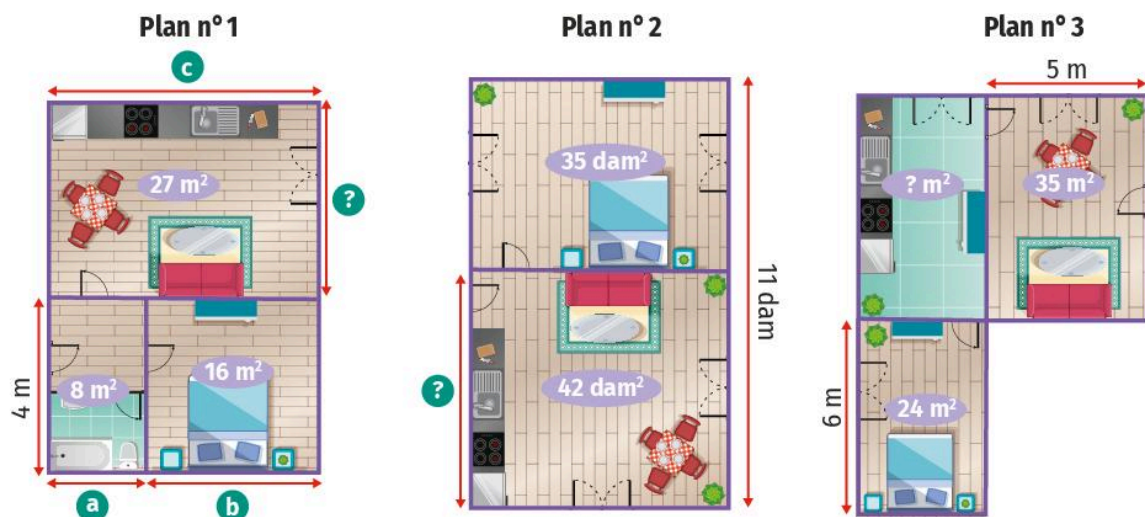
Exemple



Pour trouver la surface manquante, on détermine d'abord les longueurs suivantes.

Raisonnements et calculs	Mesures
$35 \div 7 = 5$	a = 5 m
a = b	b = 5 m
$24 \div 8 = 3$	c = 3 m
c = d	d = 3 m
b × d = 15	? = 15 m²

Voici les premiers défis à résoudre.



D'autres défis sont téléchargeables sur [LLS.fr/M6Plans](https://lls.fr/M6Plans)



Chapitre 1

- 28** 1. 6 523 2. 4 005 020
3. 10 653 070 000 4. 100 000 000 000

34 1. $49\,872 = 4 \times 10\,000 + 9 \times 1\,000 + 8 \times 100 + 7 \times 10 + 2$

2. $2\,005 = 2 \times 1\,000 + 5$

3. $500\,047\,020 = 5 \times 100\,000\,000 + 4 \times 10\,000 + 7 \times 1\,000 + 2 \times 10$

46 1. $325\,984 < 452\,489$

2. $635\,214\,959 > 563\,421\,595$

3. $47\,772\,316\,450 < 321\,645\,321\,006$

4. $3\,652\,000\,000 < 13\,000\,000\,000$

51 1. $630\,000 < 632\,524 < 640\,000$

2. $850\,000 < 854\,123 < 860\,000$

3. $9\,500\,000 < 9\,500\,362 < 9\,510\,000$

4. $945\,360\,000 < 945\,365\,852 < 945\,370\,000$

5. $963\,041\,520\,000 < 963\,041\,529\,652 < 963\,041\,530\,000$

6. $452\,652\,000\,000 < 452\,652\,000\,410 < 452\,652\,010\,000$

Chapitre 2

25 Le nombre $\frac{4}{2}$ est une fraction par définition. Une fraction est aussi un quotient, c'est-à-dire le résultat de la division de 4 par 2. Dans ce cas, $4 \div 2 = 2$ qui est un nombre entier. Un nombre entier est un cas particulier de nombre décimal.

36 1. $6 \times \frac{8}{6} = 8$ 2. $2 \times \frac{5}{2} = 5$

3. $4 \times \frac{7}{4} = 7$ 4. $3 \times \frac{14}{3} = 14$

38 1. Vrai.

2. Faux, c'est le nombre qui, multiplié par 4, donne 3.

3. Faux, $\frac{3}{4} = 3 \div 4$.

4. Vrai.

54 1. $\frac{5}{9}$ et $\frac{4}{9}$ ont le même dénominateur et $4 < 5$. $\frac{4}{9} < \frac{5}{9}$.

2. $\frac{2}{7}$ et $\frac{2}{5}$ ont le même numérateur et $5 < 7$. $\frac{2}{7} < \frac{2}{5}$.

3. $\frac{8}{3} = \frac{8}{3}$

4. On procède comme à la question 2 : $\frac{6}{17} < \frac{6}{15}$.

60 1. a. $\frac{4}{7} < 1$ car $4 < 7$.

b. $\frac{6}{5} > 1$ car $5 < 6$.

2. On a donc $\frac{4}{7} < \frac{6}{5}$.

Chapitre 3

40 1. $\frac{9}{2} = 4 + \frac{1}{2}$ donc $4 < \frac{9}{2} < 5$.

2. $\frac{20}{8} = 2 + \frac{4}{8}$ donc $2 < \frac{20}{8} < 3$.

3. $\frac{50}{7} = 7 + \frac{1}{7}$ donc $7 < \frac{50}{7} < 8$.

4. $\frac{65}{9} = 7 + \frac{2}{9}$ donc $7 < \frac{65}{9} < 8$.

50 1. c

2. $\frac{9}{5} \times 20 = (20 \div 5) \times 9 = 4 \times 9 = 36$

60 $60\% \times 30 = 30 \times \frac{60}{100} = \frac{30 \times 60}{100} = \frac{1800}{100} = 18$

Il y a 18 filles dans la classe.

Chapitre 4

31 45 % **b** ; $2 + 0,6$ **b** ; $9 + \frac{74}{100}$ **b**

40 1. $609,2 = 609 + 0,2$

2. $0,65 = 0 + 0,65$

3. $4\,021,063 = 4\,021 + 0,063$

4. $10,5 = 10 + 0,5$

5. $102,02 = 102 + 0,02$

6. $0,004 = 0 + 0,004$

49 1. Le chiffre 5 est le chiffre des unités.

2. Le nombre d'unités est 63 745.

3. Le chiffre 6 est le chiffre des dizaines de mille.

4. Le chiffre 9 est le chiffre des dixièmes.

5. Le nombre de dixièmes est 637 459.

6. Le chiffre des centaines est 7.

7. Il y a 63 745 902 millièmes.

60 1. 325,9

2. 3 854,08

3. 73,18

4. 50 305,091

70 $201 > 20,1 > 20,01 > 20 > 2,01 > 0,201$

83 1. $12,45 \approx 12,5$; $13,37 \approx 13,4$;

$11,82 \approx 11,8$; $12,86 \approx 12,9$;

$13,15 \approx 13,2$; $11,74 \approx 11,7$; $12,41 \approx 12,4$.

2. $11,7 < 11,8 < 12,4 < 12,5 < 12,9 < 13,2 < 13,4$

Chapitre 5

28 A($\frac{4}{9}$) ; B($\frac{7}{9}$) ; C($\frac{12}{9}$) ; D($\frac{18}{9}$)

37



46 1. $16 < 16,7 < 17$

2. $127 < 127,8 < 128$

3. $5 < 5,61 < 6$

4. $461 < 461,44 < 462$

57 1. $203,606 \approx 203,6$

2. $330,207 \approx 330,2$

3. $180,0686 \approx 180,1$

4. $229,81222 \approx 229,8$

5. $430,6971 \approx 430,7$

6. $430,6111 \approx 430,6$

Chapitre 6

49 1. $19,76 \times 31,28 \approx 20 \times 30 \approx 600$

2. $37,82 \approx 40$ et $11,75 \approx 10$.

a. $37,82 + 11,75 \approx 40 + 10 \approx 50$

b. $37,82 - 11,75 \approx 40 - 10 \approx 30$

c. $37,82 \times 11,75 \approx 40 \times 10 \approx 400$

60 1. $48 \times 10 = 480$

2. $896 \times 100 = 89\,600$

3. $8 \times 1000 = 8000$

4. $123 \times 10 = 1230$

80 1. $0,5 \times 128 = 64$

2. $254 \times 0,5 = 127$

3. $512 \times 0,5 = 256$

4. $0,5 \times 763 = 381,5$

5. $1040 \times 0,5 = 520$

6. $0,5 \times 1846 = 923$

91 5,76 + 7,2 + 9,87 = 22,83.

Benjamin a parcouru 22,83 km.

Chapitre 7

31 1. quotient : 82 ; reste : 3

2. quotient : 29 ; reste : 3

3. quotient : 68 ; reste : 0

4. quotient : 49 ; reste : 0

5. quotient : 49 ; reste : 5

6. quotient : 82 ; reste : 7

41 258 = $14 \times 18 + 6$. La gestionnaire doit acheter 15 lots.

56 1. $67,2 \div 8 = 8,4$. Il va pouvoir confectionner 8 troussees complètes.

2. $8 \times 8 = 64$ et $67,2 - 64 = 3,2$. Il lui restera $3,2 \text{ dm}^2$ de popeline.

Chapitre 8

22 1. Quatre petites limonades ont été vendues.

2. $12 + 30 + 6 = 48$; $4 + 42 + 8 = 54$ et $11 + 34 + 15 = 60$. La boisson qui a connu le plus de succès est la citronnade.

3. $12 + 4 + 11 = 27$ et $27 \times 1,20 = 32,4$. $30 + 42 + 34 = 106$ et $106 \times 1,8 = 190,8$. $6 + 8 + 15 = 29$ et $29 \times 2,3 = 66,7$. $32,4 + 190,8 + 66,7 = 289,9$

La recette totale réalisée par cette vente de boissons a été de 289,90 €.

32 1. En moyenne, Isaiah a effectué 6 500 pas par jour.

2. $3000 \times 28 = 84000$. Au total, il a effectué 84 000 pas en février.

3. $6000 \times 31 + 3000 \times 28 + 4000 \times 31 + \dots + 6000 \times 30 + 5000 \times 31 = 2047000$

Dans l'année, Isaiah a effectué 2 047 000 pas au total.

40 Les modèles A et E qui ont la meilleure résolution ex æquo. On peut lui suggérer le modèle A qui est plus léger que le E. Il coûte 499 €.

Chapitre 9

23 1. $302 \div 2 = 151$; $1510 \div 10 = 151$ et $1810 \div 12 \approx 150,83 \neq 151$.

Le tableau n'est pas un tableau de proportionnalité.

2. $50 \div 4 = 12,5$; $162,5 \div 13 = 12,5$ et $212,5 \div 17 = 12,5$.

Le tableau est un tableau de proportionnalité.

27 1. Il n'est pas indiqué que toutes les vidéos durent le même temps. On ne peut pas déterminer combien de vidéos j'ai regardé en 30 minutes.

2. Il faut que toutes les vidéos durent le même temps.

3. Si je mets parfois les vidéos sur pause, ce n'est pas une situation de proportionnalité puisque le temps pour regarder une vidéo change.

37 1. Une échelle $\frac{1}{5000}$ signifie que 1 cm sur le dessin représente 5 000 cm dans la réalité.

2. $6,6 \times 5000 = 33000 \text{ cm} = 330 \text{ m}$. La tour Eiffel mesure 330 m en réalité.

47 1. On calcule $15 \div 10 = 1,5$. Le coefficient de proportionnalité est 1,5.

2.	Largeur (en cm)	10	15	50
	Longueur (en cm)	15	22,5	75

↗ $\times 1,5$

52 1. a. $3600 \div 1200 = 3$. Il faut 3 min. b. $1800 \div 1200 = 1,5$. Il faut 1,5 min soit 1 min 30.

2. a. $1200 \times 5 = 6000$. En 5 min, le moteur fait 6 000 tours.

b. $1200 \times 30 = 36000$. En 30 min, le moteur fait 36 000 tours.

c. 1 h = 60 min et $1200 \times 60 = 72000$. En 1 heure, le moteur fait 72 000 tours.

66 $30 \times \frac{60}{100} = 18$. 18 élèves ont voté pour Inès.

$30 - 18 = 12$. 12 élèves ont voté pour Alma.

Chapitre 10

17 1. 26 min 03 s = 1 563 s

2. 25,75 h = 1 j 1 h 45 min

3. 459 h = 19 j 3 h

4. 5 h 24 min 21 s = 19 461 s

5. $\frac{3}{4}$ h 24,5 min 10 s = 4 180 s

28 1. 10 h 38 + 3 h 56 = 14 h 34. L'avion atterrira à 14 h 34.

2. 19 h 03 - 17 h 41 = 1 h 22. Le film dure 1 h 22 min.

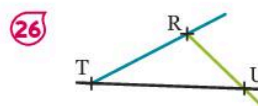
Chapitre 11

18 1. b ; e et f ne peuvent pas représenter une probabilité car ils sont supérieurs à 1.

2. h est égal à la probabilité d'un événement très probable car il est très proche de 1.

24 La probabilité d'obtenir un nombre pair est $\frac{10}{20} = \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$.

Chapitre 12



31 1. $T \in [RK]$ 2. $K \in (TR)$
3. $T \in [KR]$ 4. $R \in [KR]$ 5. $T \in (RV)$
6. $V \notin (RT)$ 7. $V \in (RV)$ 8. $V \in (TK)$
9. $K \notin [TV]$

52 • Construire un segment $[AC]$ et placer B, son milieu.

• Placer un point E tel que $E \notin (AC)$.

• Placer un point F tel que $F \notin (AB)$ tel que $CE = AF$.

• Tracer le segment $[EF]$ et placer un point J sur ce segment.

• Tracer le segment $[AJ]$, la droite (BJ) et la demi-droite $[CJ]$.

Chapitre 13

27 Les angles $\widehat{RCA}$, $\widehat{CAN}$ et $\widehat{NTO}$ sont obtus. L'angle $\widehat{ANT}$ est aigu. L'angle $\widehat{ORC}$ est droit et l'angle $\widehat{TOR}$ est un angle rentrant.

33 1. Deux angles sont adjacents lorsqu'ils ont le même sommet et un côté commun.

2. Deux angles opposés par le sommet ont leur sommet en commun et leurs côtés sont le prolongement l'un de l'autre.

3. Deux angles supplémentaires forment un angle plat à eux deux.

43 1. $\widehat{KEB} = \widehat{BIK} = 108^\circ$,
 $\widehat{EBI} = \widehat{IKE} = 72^\circ$

2. Les angles opposés sont égaux.

58 La bissectrice d'un angle le partage en deux angles égaux. Un angle plat mesure 180° . Or $180 \div 2 = 90$. La bissectrice d'un angle plat partage cet angle en deux angles de 90° . Un angle de 90° est un angle droit. Riley a donc raison.

Chapitre 14

21 1. $D \in C_2$ 2. $A \notin C_2$ 3. $B \in C_1$
4. $E \notin C_2$ 5. $F \notin C_1$ 6. $L \in C_2$

30 $P = 2 \times \pi \times r = 2 \times 6\,378 \times \pi$
 $= 12\,756\pi \approx 40\,074,2$.

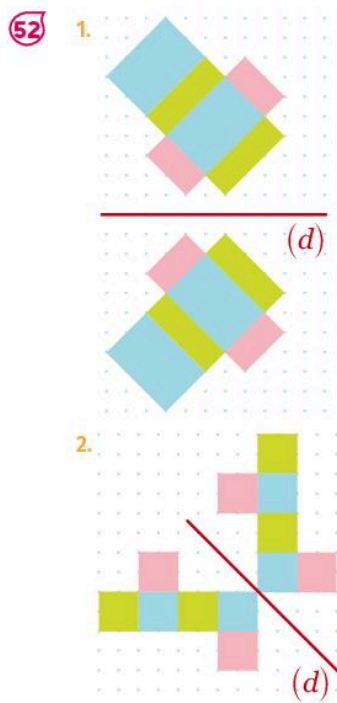
La longueur de l'équateur est d'environ 40 074,2 km.

37 1. $KA < 3,6$ 2. $KB < 3,6$ 3. $KC = 3,6$
4. $KD > 3,6$ 5. $KE = 3,6$ 6. $KF > 3,6$

Chapitre 15

29 La médiatrice est l'ensemble des points à égale distance de A et de B.

37 Les points C et R sont à égale distance de E et de V donc la droite (CR) est la médiatrice de [EV].



61 1. a. Le symétrique du point M est le point M.

b. Le symétrique du segment [TH] est le segment [BI].

c. Le symétrique du segment [OB] est le segment [AT].

d. Le symétrique de l'angle $\widehat{TAM}$ est l'angle $\widehat{BOM}$.

e. Le symétrique de l'angle $\widehat{LMO}$ est l'angle $\widehat{SMA}$.

2. Le segment [MO] est le symétrique du segment [MA]. Or la symétrie conserve les longueurs. Donc $MO = MA = 4,5$ cm.

3. Le symétrique de l'angle $\widehat{LIB}$ est l'angle $\widehat{SHT}$. Or la symétrie conserve les mesures des angles. Donc $\widehat{LIB} = \widehat{SHT} = 73^\circ$.

Chapitre 16

34 Le cercle circonscrit doit passer par les trois sommets du triangle. C'est donc le cas pour le 2 et le 4.

43 Dans le triangle YES rectangle en S, on sait que $\widehat{ESY} = 90^\circ$. Donc $\widehat{SYE} = 180 - 90 - 34 = 56^\circ$.

52 Le triangle QUE est isocèle en E donc $\widehat{EUQ} = \widehat{EQU} = 34,7^\circ$. Donc $\widehat{QEU} = 180 - 34,7 - 34,7 = 110,6^\circ$.

Chapitre 17

19 1. L'aire d'un rectangle de longueur L et de largeur ℓ est égale à $L \times \ell$.

2. Aire = $4 \text{ dm} \times 8 \text{ dm} = 32 \text{ dm}^2$

3. Aire = $80 \text{ cm} \times 35 \text{ cm} = 2\,800 \text{ cm}^2$

38 Le premier solide a pour volume 8 cubes et le second 9 cubes. Le second a le plus grand volume.

41 1. La construction contient $1 + 4 + 9 + 16 = 30$ cubes.

2. Le 5^e étage aurait $5 \times 5 = 25$ cubes, donc la construction aurait au total 55 cubes. Le 6^e en aurait 36, pour un total de 91 cubes.

A

Abscisse	96
Aire	288
Alignement	206
Angle	222
Aigu	222
Droit	222
Obtus	222
Opposés par le sommet	223
Supplémentaires	223
Arrondir	79
Associativité	112
Axe de symétrie	255

B

Balance	24
Base	273
Bissectrice	223

C

Caractère	146
Centimètre carré	288
Centimètre cube	289
Cercle	240
Cercle circonscrit	272
Coefficient de proportionnalité	164
Commutativité	112
Comparaison	31
Croissant, ordre	31

D

Décomposition	78
Décroissant, ordre	31
Degré d'angle	223
Demi-droite	206
Demi-droite graduée	96
Dénominateur	46
Diagramme	147
Cartésien	147
Circulaire	147
En barres	147
Diamètre	240
Différence	112

Disque	240
Distance	207
Dividende	130
Diviseur	130
Divisible	130
Division décimale	131
Division euclidienne	130
Droite	206
Durée	182

E

Échelle	164
Effectif	146
Encadrement	31
Équidistance	254
Évènement	194
Expérience aléatoire	194

F

Facteur	112
Fraction	46

H

Hypoténuse	272
------------	-----

I

Intercaler	97
------------	----

K

Kilomètre carré	288
-----------------	-----

M

Médiatrice	254
Mètre carré	288
Milieu	207
Millimètre carré	288
Motif évolutif	25

N

Nombre décimal	78
Nombre entier	30
Nombre mixte	62
Numérateur	46

O

Ordre de grandeur	31
Origine	96

P

Partie décimale	78
Partie entière	78
Périmètre	240
d'un disque	240
d'un polygone	207
Points	206
Population	146
Pourcentage	46
Probabilité	194
Produit	112
Proportionnalité	164

Q

Quotient	130
----------	-----

R

Rayon	240
Reste	130

S

Schéma en barres	22
Segment	207
Série statistique	146
Somme	112
Sommet principal	273
Symétrie axiale	255

T

Tableau	146
Terme	112
Triangle	272
Équilatéral	273
Isocèle	273
Rectangle	272

V

Volume	289
--------	-----

Couverture : Bits and Splits/Adobe Stock, Cagkan/Adobe Stock, Cagkan/Adobe Stock, Osman/Adobe Stock, Vxnaghiyev/Adobe Stock, PandaStockArt/Adobe Stock, Roman Chekhovskoi/Shutterstock

Chapitre 1 : 28 William Clark Bartley/Wikimedia, 35 Bigzumi/Shutterstock, 37 StudioFI/Shutterstock, 38 Magr80/Shutterstock, 39 WINDCOLORS/Shutterstock

Chapitre 2 : 55 Vladislav Chusov/Shutterstock

Chapitre 3 : 61 Jakob Berg/Shutterstock, 68 Boubal/Wikimedia, 71 kovop/Shutterstock, 71 MarcoAm931/Shutterstock, 73 ABrazzeal/Shutterstock

Chapitre 4 : 76 Lomonovskiy/Shutterstock, 84 Hanasaki/Shutterstock, 87 Abdul Razak Latif/Shutterstock, 87 European Space Agency / CNES/Wikimedia, 89 Marco Iacobucci Epp/Shutterstock, 89 Nataliia/Adobe Stock

Chapitre 5 : 94 Ivsanmas/Shutterstock, 94 pixelman/Shutterstock, 100 JeanLucIhard/Shutterstock, 101 Melinda Nagy/Shutterstock, 102 N_studio/Adobe Stock, 103 Dr. Wessmann/Wikimedia, 104 Pichot/Wikimedia

Chapitre 6 : 110 Rama/Wikimedia, 110 Custom Receipt Maker, 111 Romano Calabrese/Shutterstock, 120 Licvin/Shutterstock, 121 François Roux/Shutterstock, 121 Wirestock Creators/Shutterstock, 122 Alena A/Shutterstock, 122 Have a nice day Photo/Shutterstock

Chapitre 7 : 128 tecnoteca/Wikimedia, 128 Gemenacom/Shutterstock, 129 MaraZe/Shutterstock, 134 Tai Dundua/Shutterstock, 135 Giesesamvitale/Wikimedia, 135 Veronica Winters/Shutterstock, 137 Lukasz Pawel Szczepanski/Shutterstock, 138 Wachiwit/Shutterstock, 139 New Africa/Shutterstock, 141 Klyaksun/Adobe Stock

Chapitre 8 : 144 Pi3.124/Wikimedia, 145 Pixel-Shot/Shutterstock, 149 LukaSkywalker/Shutterstock, 150 Cécile Jacquot, 151 Salty View/Shutterstock, 153 EvgenyZinoviev/Shutterstock, 154 Kwangmoozaa/Shutterstock, 156 Nina Firsova/Shutterstock, 157 Ewa Studio/Shutterstock

Chapitre 9 : 162 Terra X/Wikimedia, 162 Africa Studio/Shutterstock, 168 GraphicsRF.com/Shutterstock, 168 Mirma/Adobe Stock, 171 Maigi/Shutterstock, 171 New Africa/Shutterstock, 174 Maicon Pelozio/Shutterstock, 175 First True Love/Shutterstock, 177 Fiona M. Donnelly/Shutterstock

Chapitre 10 : 180 Rama/Wikimedia, 180 Brichuas/Shutterstock, 185 Roman Sigaev/Shutterstock, 186 Danila Shtantsov/Shutterstock, 187 4kclips/Shutterstock, 189 mollicart/Shutterstock, 189 Molibdenis-Studio/Shutterstock, 189 DGIM studio/Shutterstock, 189 Lukeruk/Shutterstock, 189 Lukeruk/Shutterstock, 189 Lukeruk/Shutterstock

Chapitre 11 : 192 Zde/Wikimedia, 192 Taiga/Freeipik, 196 Andy Whitfield/Shutterstock, 198 Uglegores/Shutterstock, 198 macrovector/Freeipik, 199 Anastasia Sokolenko/Shutterstock

Chapitre 12 : 204 Chester Beatty Library/Wikimedia, 204 Pakhnyushchy/Shutterstock, 204 Alexander Lukatskiy/Shutterstock, 217 notkoo/Shutterstock

Chapitre 13 : 220 National Library of Poland/Wikimedia, 221 Delphine Wenzek, 226 Mrsiraphol/Freeipik, 230 Ekaterina Gerasimchuk/Shutterstock, 232 N 454 R/Shutterstock, 233 Heracles Kritikos/Shutterstock, 233 Delphine Wenzek, 233 Delphine Wenzek

Chapitre 14 : 243 Antonio Batinic/Shutterstock, 243 Finn stock/Shutterstock, 244 John Rawsterne/Shutterstock, 245 Will Wagner/Shutterstock, 246 Kwaczek/Shutterstock, 247 ElenaChelysheva/Shutterstock

Chapitre 15 : 252 ChameleonsEye/Shutterstock, 259 Macrovector/Freeipik, 260 Pavel1964/Shutterstock, 261 ImageFlow/Shutterstock, 264 Shpadaruk Aleksei/Shutterstock, 265 Flipser/Shutterstock

Chapitre 16 : 270 Zern Liew/Shutterstock, 278 WH_Pics/Shutterstock

Chapitre 17 : 286 Chabe01/Wikimedia, 286 Africa Studio/Shutterstock, 292 Philadelphia Museum of Art/Wikimedia, 296 WENN Rights Ltd/Alamy, 299 PanuShot/Shutterstock

Autre : Freeipik et Adobe Stock

Directeur éditorial : Anatole Ertul.

Assistante éditoriale : Loana Biasiolo.

Éditeur numérique : Guillaume Côte.

Maquette : Julie Meister et Chloé-Van Santy.

Mise en page : Julie Meister.

Infographies : Julie Meister et Annaelle Reboh.

Iconographie : Loana Biasiolo.

Couverture : Carine André et Julie Meister.

Retouches photo : Julie Meister et Annaelle Reboh.

Illustrations : Laure Jehenne « Fooxyla ».

Relectures : Manon Lavenant, Géraldine Maillet et Adeline Hartmann.

Relectures « qualité » : Jacky Ledrappier et Sophie Magnier.

Avec la participation de : Emilie Blanchard, Alice Caceres, Olivier Jacquelin, Virgile Lahu, Coline Laffont, Clémence Maire, Annaelle Reboh.

Remerciements : Margaux Gély et Nicolas Hémard pour l'animation de la communauté, Dominique De Luca pour ses retours sur l'histoire des mathématiques, Julie Borner, Thomas Pottier, Elanzize Assoumani et Clément Teyssier pour leur travail sur la version numérique.

Dépôt légal : mai 2025.

ISBN : 979-10-400-0770-8.

Imprimé en France par BLG.

Impression : juin 2025.

Lelivrescolaire.fr Éditions

14 rue Rhin et Danube

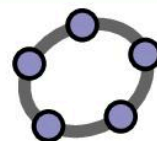
69009 Lyon

contact@lelivrescolaire.fr



L'ensemble des contenus rédigés par les auteurs du manuel sont sous licence libre Creative Commons CC BY NC SA.

GeoGebra est un logiciel interactif permettant notamment de tracer et de modifier des figures géométriques de façon dynamique. Cela permet par exemple de tester différentes configurations pour émettre ou vérifier des conjectures. On parle alors d'un « logiciel de géométrie dynamique ».



Découverte de l'interface

Sélectionner des éléments.

Créer un point.

Créer une droite ou un segment.

Annuler la dernière action.

Ces menus permettent de créer des droites parallèles ou perpendiculaires, des cercles, des angles, des symétriques, etc.

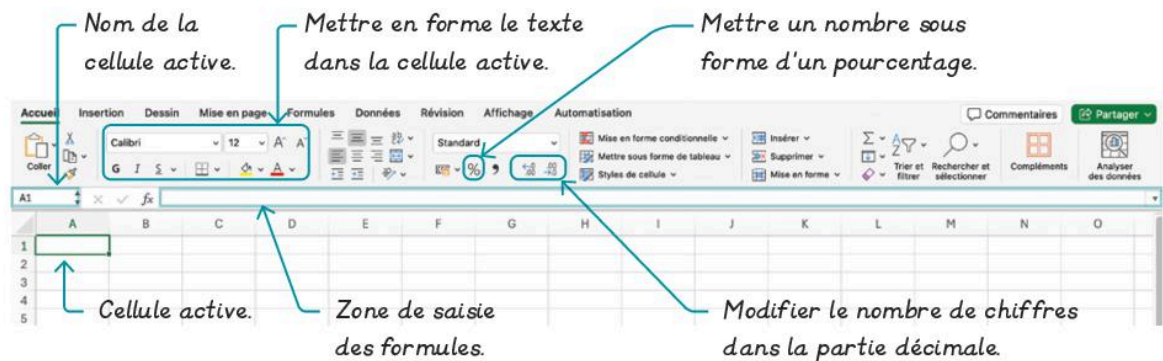
Dans la zone de saisie apparaît la liste de tous les objets créés. Il est possible de les cacher en décochant le rond de couleur.

Zone de saisie

Dans la zone de saisie, il est possible d'entrer manuellement une instruction. Par exemple, si les points A et B sont déjà définis, on peut écrire :

- **Droite(A, B)** pour tracer la droite (AB) ;
- **Segment(A, B)** pour tracer le segment [AB] ;
- **M = MilieuCentre(A, B)** pour définir le milieu M du segment [AB] ;
- **Perpendiculaire(M, Droite(A, B))** pour tracer la perpendiculaire à la droite (AB) passant par le point M.

Un tableur est un logiciel informatique capable de manipuler une grande quantité de données numériques. L'affichage principal est un tableau dans lequel on peut insérer du texte, des nombres et des formules qui permettent d'organiser et d'analyser les données. Il est également possible de réaliser différentes représentations graphiques à partir des valeurs. C'est pour cela que l'on parle d'un « tableur-grapheur ».



Cellules

- Dans un tableur, une cellule est repérée par une lettre qui indique la colonne et un nombre qui indique la ligne. Par exemple, la cellule **C6** est située à la sixième ligne de la colonne **C**.
- Pour sélectionner plusieurs cellules, on clique sur une cellule et, en maintenant le bouton de la souris enfoncé, on fait glisser la souris pour englober les cellules que l'on souhaite sélectionner. La sélection s'appelle alors une **plage de cellules**.

Formules

Le tableur peut effectuer des calculs qui permettent ensuite d'automatiser le remplissage du tableau. Pour cela, on utilise des formules.

Par exemple, si le nombre 38 est écrit dans la cellule **A1** et le nombre 5 est écrit dans la cellule **B1**, alors on peut sélectionner la cellule **C1** et écrire une des formules suivantes (l'affichage de la cellule **C1** sera alors automatiquement mis à jour si les valeurs dans les cellules **A1** et **B1** sont modifiées).

- **= A1 + B1** : affiche la somme de 38 et 5. Ici, le nombre 43 sera affiché dans la cellule **C1**.
- **= A1 - B1** : affiche la différence entre 38 et 5. Le nombre 33 sera donc affiché dans la cellule **C1**.
- **= A1 * B1** : affiche le produit de 38 par 5. Le nombre 190 sera donc affiché dans la cellule **C1**.
- **= A1 / B1** : affiche le quotient décimal de 38 par 5. Le nombre 7,6 sera affiché dans **C1**.
- **= QUOTIENT(A1 ; B1)** : affiche le quotient de la division euclidienne de 38 par 5. Le nombre 7 sera donc affiché car $38 = 7 \times 5 + 3$.
- **= MOD(A1 ; B1)** : affiche le reste de la division euclidienne de 38 par 5. Le nombre 3 sera donc affiché car $38 = 7 \times 5 + 3$.

Le numérique dans votre manuel

✦ POUR L'ENSEIGNANT ✦

Un manuel numérique enseignant pour préparer et animer vos séances.

- ⚡ Accédez à une **bibliothèque de ressources** exclusives avec des centaines de contenus interactifs.
- ⚡ **Vidéoprojetez** le manuel et **zooomez** sur des contenus en haute définition.
- ⚡ Affichez la **correction** en un clic et téléchargez gratuitement le **Livre du Professeur**.

Débloquez votre manuel sur [LLS.fr/M6-adoptant](https://lls.fr/M6-adoptant)

OFFERT pour les adoptants papier !

✦ POUR LES ÉLÈVES ✦

La version numérique du manuel... et bien plus !

- ⚡ **Exercices d'entraînement** en ligne.
- ⚡ **Contenus interactifs** supplémentaires.
- ⚡ **Interaction** avec l'enseignant et partage des corrections.

Une offre qui s'adapte à votre besoin.

[LLS.fr/M6-aboclasse](https://lls.fr/M6-aboclasse)



Un mode de lecture adapté aux élèves dyslexiques.

Rendez-vous sur www.lelivrescolaire.fr

Le cahier d'exercices

Le parfait complément du manuel

- ⚡ **48 fiches** et des **centaines d'exercices** pour couvrir tout le programme.
- ⚡ Des **automatismes** : des exercices quotidiens pour ancrer les acquis.
- ⚡ Des **exercices transversaux** : 6 pages de problèmes pour réinvestir les notions et relever un défi motivant.
- ⚡ Des **révisions ludiques** à la fin de chaque thème : mots croisés, énigmes ou jeux à deux.

