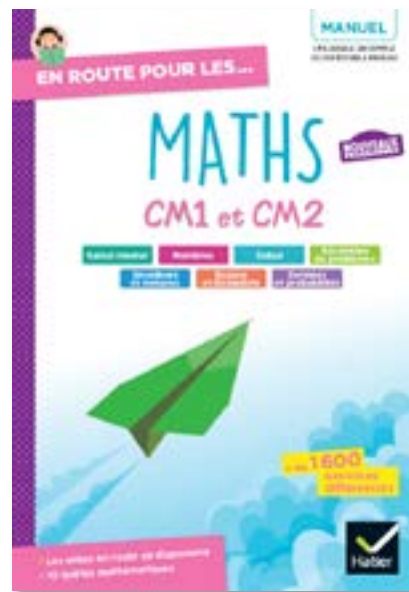


EN ROUTE POUR LE MATHS CM1-CM2



LEÇONS DU MANUEL

*à photocopier
pour une classe seulement*



AVERTISSEMENT

En utilisant ce support, vous vous engagez à respecter les droits de propriété intellectuelle de ses contenus.

Sous réserve des exceptions légales, toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle des contenus de ce fichier, faite, par quelque procédé que ce soit (y compris sous forme adaptée avec l'aide d'un logiciel d'Intelligence artificielle), sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par le Code de la Propriété Intellectuelle.

Ce fichier pdf ne peut ainsi être reproduit ni utilisé à des fins d'entraînement de systèmes d'intelligence artificielle. La fouille de textes et de données est interdite conformément à l'article 4(3) de la Directive (UE) 2019/790.



CALCUL MENTAL

1

Les tables d'addition

Leçon

Il faut connaître par cœur les **tables d'addition** dans les deux sens.



Il n'y a que **36 résultats** à apprendre !

► Souviens-toi que **$5 + 2 = 2 + 5$** ; **$2 + 5 = 7$** et **$7 = 2 + 5$** .

2

Les doubles (1)

Leçon

- Le double d'un nombre, c'est **2 fois ce nombre** ou encore **ce nombre multiplié par 2**.
- Les doubles des nombres de 1 à 20 sont très souvent utilisés : il faut les connaître par cœur !

3

Multiplier par 10, 100, 1000

Leçon

- Quand je multiplie par 10, les **unités** deviennent des **dizaines**, etc.
- Quand je multiplie par 100, les **unités** deviennent des **centaines**, etc.
- Quand je multiplie par 1 000, les **unités** deviennent des **milliers**, etc.
- Je complète les colonnes vides de droite avec des **0**.

EXEMPLE :

$$71 \times 10 = 710$$

centaines	dizaines	unités
7	1	0

4

Additionner 2 nombres

Leçon

- Pour additionner deux nombres, je peux ajouter les **centaines**, les **dizaines** et les **unités** à part, ou **décomposer un des deux nombres**.

$$24 + 38 = 20 + 4 + 30 + 8$$

$$\begin{array}{r} 50 \\ + 12 \\ \hline 62 \end{array}$$

$$\text{donc } 24 + 38 = 62.$$

$$24 + 38 = 24 + 30 + 8$$

$$24 + 30 = 54$$

$$\text{donc } 24 + 38 = 62.$$

$$54 + 8 = 62$$

5

Les tables

de multiplication (1)

Leçon

► Il faut connaître par cœur les tables de multiplication.



- Il n'y a que **36 résultats** à apprendre !
- Souviens-toi que $8 \times 6 = 6 \times 8$.

6

Les moitiés (1)

Leçon

- La **moitié** d'un nombre,
c'est **ce nombre partagé en 2 parts égales**.
- Les moitiés des nombres pairs de 2 à 40 sont
très souvent **utilisées** : il faut les connaître par cœur !

7

Soustraire un nombre

à un autre

Leçon

- Pour soustraire un nombre à un autre, je le décompose
et je soustrais les **dizaines** puis les **unités** (ou les **unités** puis les **dizaines**).

$$211 - 23 = 211 - 20 - 3$$

$$\text{OU} \quad 211 - 23 = 211 - 20 - 3$$

$$211 - 20 = 191 \quad 191 - 3 = 188$$

$$211 - 3 = 208 \quad 208 - 20 = 188$$

$$\text{donc } 211 - 23 = 188.$$

$$\text{donc } 211 - 23 = 188.$$

8

Calculer avec des nombres terminés par 8 ou 9

Leçon

- Pour ajouter un nombre terminé par 8 ou par 9, j'ajoute la **dizaine supérieure** puis je soustrais 2 ou 1.

EX. $187 + 29 = 187 + 30 - 1 = 217 - 1 = 216$

$253 + 88 = 253 + 90 - 2 = 343 - 2 = 341$

- Pour soustraire un nombre terminé par 8 ou par 9, je soustrais la **dizaine supérieure** puis j'ajoute 2 ou 1.

EX. $304 - 18 = 304 - 20 + 2 = 284 + 2 = 286$

$745 - 99 = 745 - 100 + 1 = 645 + 1 = 646$

9

Multiplier par 4, par 8 (1)

Leçon

- Multiplier par 4, c'est **multiplier le nombre par 2** et **encore par 2** (on cherche le double du double).
- Multiplier par 8, c'est **multiplier le nombre par 2, trois fois de suite** (on cherche le double du double du double).

EX. : 23×4

$23 \times 2 = 46$ $46 \times 2 = 92$

donc $23 \times 4 = 92$.

16×8

$16 \times 2 = 32$

$32 \times 2 = 64$

$64 \times 2 = 128$

donc $16 \times 8 = 128$.

10

Les tables

de multiplication (2)

Leçon

- Il faut connaître par cœur **les tables de multiplication**.



- Il n'y a que **36 résultats** à apprendre !

- Souviens-toi que **$7 \times 5 = 5 \times 7$** .

11

Multiplier 2 nombres

à 2 chiffres (1)

Leçon

- ▶ Je choisis un des deux nombres et je le décompose en **dizaines** et **unités**, puis :
 - je **multiplie** les **dizaines** par l'autre nombre ;
 - je **multiplie** les **unités** par l'autre nombre ;
 - j'**additionne** les résultats.

EXEMPLE : 21×35

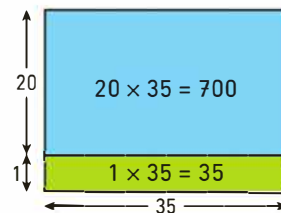
21, c'est $20 + 1$

$$21 \times 35 = (20 \times 35) + (1 \times 35)$$

$$= 700 + 35$$

$$= 735$$

$$\text{donc } 21 \times 35 = 735$$



12

Les doubles (2)

Leçon

- ▶ Le **double** d'un nombre, c'est **2 fois ce nombre** ou encore ce **nombre multiplié par 2**.
- ▶ Les doubles **des nombres qui se terminent par 0 ou 5** (jusqu'à **75**) **ou par 00 ou 50** (jusqu'à **600**) sont souvent utilisés : il faut les connaître par cœur !

13

Les moitiés (2)

Leçon

- ▶ La **moitié** d'un nombre, c'est ce nombre partagé en **2 parts égales**.
- ▶ Les **moitiés des dizaines et des centaines entières** sont très souvent utilisées : il faut les connaître par cœur !

14

Ajouter ou soustraire des unités, des dixièmes... (1)

Leçon

- Pour **ajouter** ou **soustraire** un nombre de centaines, de dizaines, d'unités, de dixièmes ou de centièmes (ou de **millièmes**) à un nombre, je **repère la bonne colonne** (les unités, les dixièmes, les centièmes...) et je fais l'**addition** ou la **soustraction**.

EXEMPLES : $4,45 + 0,3$

$$\begin{array}{r} 4,45 \\ + 0,3 \\ \hline 4,75 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,875 \\ - \frac{4}{100} \\ \hline 1,835 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 33,301 \\ + \frac{6}{1000} \\ \hline 33,307 \end{array}$$

15

Multiplier un décimal par 10, 100, 1 000

Leçon

- Quand je multiplie par **10**, les **dixièmes** deviennent des **unités**, etc.
-  Quand je multiplie par **100**, les **dixièmes** deviennent des **dizaines**, etc. Quand je multiplie par **1 000**, les **dixièmes** deviennent des **centaines**, etc.
- Je complète les colonnes vides de droite avec des **0 quand c'est utile**.

EXEMPLES : $0,51 \times 10 = 5,1$

dizaines	unités	dixièmes	centièmes
	0,	5	1
	5,	1	

 $3,51 \times 1\,000 = 3\,510$

milliers	centaines	dizaines	unités	dixièmes	centièmes
			3,	5	1
3	5	1	0		

16

Multiplier par des multiples de 10 (1)

Leçon

- Pour multiplier par un nombre entier de **dizaines**, de **centaines** ou de **milliers**, je multiplie par le nombre de **dizaines** ou de **centaines** ou de **milliers**, puis je multiplie le résultat par **10** ou par **100** ou par **1 000**.

$$9 \times 30 = 9 \times 3 \times 10$$

$$9 \times 3 = 27 \quad 27 \times 10 = 270$$

donc $9 \times 30 = 270$.

$$\text{orange arrow icon} \quad 70 \times 600 = 7 \times 10 \times 6 \times 100$$

$$7 \times 6 = 42 \quad 10 \times 100 = 1\,000$$

$$42 \times 1\,000 = 42\,000$$

donc $70 \times 600 = 42\,000$.

17

Doubles et moitiés

Moitiés des nombres impairs

Leçon

- ▶ Relis les leçons 2, 6, 12 et 13 de calcul mental (p. 9, 13, 19 et 20).
- ▶ Un **nombre impair** ne peut pas être partagé en deux nombres entiers : il reste toujours 1. La moitié de 1, c'est 0,5. La moitié d'un nombre impair se termine par 5 dixièmes.
- ▶ Il faut connaître **par cœur** les **moitiés des nombres impairs de 1 à 15**.

18

Relations entre fractions (1)

Leçon

- ▶ Certaines fractions sont égales entre elles. EX. : $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$.
- ▶ Certaines fractions sont égales à 1. EX. : $\frac{2}{2} = 1$.
- ▶ Les fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ sont souvent utilisées. Connaître **par cœur** les relations entre certaines fractions te permet de calculer très vite.

19

Ajouter ou soustraire

des unités, des dixièmes... (2)

Leçon

- ▶ Relis la leçon 14 de calcul mental (p. 21).
- ▶ Pour **ajouter** un nombre à un nombre décimal, je **repère la bonne colonne** (les unités, les dixièmes, les centièmes) et je fais l'**addition**. Je fais attention aux retenues !
EXEMPLE : $1,8\textbf{7}5 + 0,0\textbf{4}$ **7** centièmes + **4** centièmes = 11 centièmes.
 $1,9\textbf{1}5$ J'écris **1** aux centièmes et j'**ajoute 1 aux dixièmes** (la retenue).

Leçon

- ▶ Relis les leçons 4, 7 et 8 de calcul mental (p. 11, 14 et 15).
- ▶ Pour additionner deux nombres décimaux, j'ajoute les **unités** et les **dixièmes** à part, puis je réunis le tout.

EX. : $5,3 + 2,9 = 5 + 0,3 + 2 + 0,9$
 $5 + 2 = 7$ $0,3 + 0,9 = 1,2$
 $7 + 1,2 = 8,2$
 donc $5,3 + 2,9 = 8,2$

Leçon

- ▶ Il faut connaître **par cœur** les **tables de multiplication** dans les deux sens.
- Il n'y a que **36 résultats** à apprendre !
- Souviens-toi que $4 \times 7 = 7 \times 4$.
- On peut écrire $4 \times 7 = 28$, mais aussi $28 = 4 \times 7$.



Leçon

- ▶ Quand je divise par **10**, les **unités** deviennent des **dixièmes**, etc.
- ▶ Quand je divise par **100**, les **unités** deviennent des **centièmes**, etc.
- ▶ Quand je divise par **1 000**, les **unités** deviennent des **millièmes**, etc.
- ▶ Si je n'ai plus d'unité ou plus de dixième, je complète les colonnes vides avec des **0**.

EXEMPLE : $21,7 \div 10 = 2,17$

dizaines	unités	dixièmes	centièmes
2	1	7	
	2	1	7

$47 \div 100 = 0,47$

dizaines	unités	dixièmes	centièmes
4	7		
	0	4	7

23

Multiplier 2 nombres à 2 chiffres (2)

Leçon

- ▶ Je choisis un des deux nombres et je le décompose en **dizaines** et **unités**, puis :
 - je **multiplie** les **dizaines** par l'autre nombre ;
 - je **multiplie** les **unités** par l'autre nombre ;
 - j'**additionne** les résultats.

EX. : 14×42

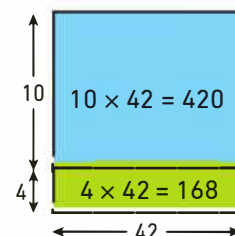
14, c'est $10 + 4$

$$14 \times 42 = (10 \times 42) + (4 \times 42)$$

$$= 420 + 168$$

$$= 588$$

$$\text{donc } 14 \times 42 = 588$$



24

Les décompositions et les multiples

Leçon

- ▶ Les **décompositions multiplicatives du nombre 60** et les **multiples de 25** sont très souvent utilisés : il faut les connaître par cœur !

25

Multiplier 2 nombres (3) Le double d'un décimal

Leçon

- ▶ Relis les leçons 11 et 23 de calcul mental (p. 18 et 30).
- ▶ Pour calculer le **double d'un nombre décimal**, je calcule le double du nombre de dixièmes, de centièmes ou de millièmes, puis je l'écris sous forme d'un nombre à virgule.

EXEMPLE : Le double de 2,46.

2,46 c'est $\frac{246}{100}$. Le double de $\frac{246}{100}$ c'est $\frac{492}{100}$. Donc le double de 2,46 c'est 4,92.

26

Multiplier par 4, par 8 (2)

Diviser par 4, par 8

Leçon

- ▶ Relis la leçon 9 de calcul mental (p. 16).
- ▶ Diviser un nombre par 4, c'est diviser le nombre par 2 et encore par 2.
- ▶ Diviser un nombre par 8, c'est diviser le nombre par 2, encore par 2, puis encore par 2.

EXEMPLES : $124 \div 4$

$$124 \div 2 = 62 \quad 62 \div 2 = 31$$

donc $124 \div 4 = 31$

$116 \div 8$

$$116 \div 2 = 58 \quad 58 \div 2 = 29 \quad 29 \div 2 = 14,5$$

donc $116 \div 8 = 14,5$

27

Relations entre fractions (2)

Fractions et décimaux

Leçon

- ▶ Relis la leçon 18 de calcul mental (p. 25).
- ▶ et Certains nombres écrits sous la forme d'une fraction peuvent aussi s'écrire sous la forme d'un nombre décimal. EXEMPLE : $\frac{1}{10} = 0,1$.
- ▶ Il faut connaître certaines de ces égalités par cœur !

28

Multiplier par des multiples de 10 (2)

La moitié d'un décimal

Leçon

- ▶ Relis la leçon 16 de calcul mental (p. 23).
- ▶ Pour calculer la **moitié d'un nombre décimal**, je calcule la moitié du **nombre de dixièmes**, de **centièmes** ou de **millièmes**, puis je l'écris sous sa forme décimale.

EX. : La moitié de 4,58.

4,58, c'est $\frac{458}{100}$. La moitié de $\frac{458}{100}$ c'est $\frac{229}{100}$. Donc la moitié de 4,58 c'est 2,29.

Leçon

- Pour multiplier par 5, je **multiplie par 10**
puis je prends **la moitié** du résultat.

EX. : 45×5

$$45 \times 10 = 450 \quad 450 \div 2 = 225$$

donc $45 \times 5 = 225$

- Pour multiplier par 50, je **multiplie par 100**
puis je prends **la moitié** du résultat.

EX. : $2,8 \times 50$

$$2,8 \times 100 = 280 \quad 280 \div 2 = 140$$

donc $2,8 \times 50 = 140$

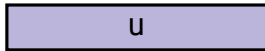
NOMBRES

1

Les fractions (1)

Leçon

- ▶ Quand une unité est partagée en plusieurs parts égales, on peut utiliser une **fraction** pour exprimer les parts que l'on prend. Si l'unité est partagée en 5, par exemple, on peut écrire :



une unité

5 parts sur 5 sont coloriées, cela correspond à la fraction $\frac{5}{5}$ 2 parts sur 5 sont coloriées, cela correspond à la fraction $\frac{2}{5}$ 6 parts sur 5 sont coloriées, cela correspond à la fraction $\frac{6}{5}$

- ▶ Dans $\frac{2}{5}$, le numérateur est inférieur au dénominateur, la fraction est **inférieure** à 1.
- ▶ Dans $\frac{5}{5}$, le numérateur est égal au dénominateur, la fraction est **égale** à 1. On écrit $\frac{5}{5} = 1$.
- ▶ Dans $\frac{6}{5}$, le numérateur est supérieur au dénominateur, la fraction est **supérieure** à 1.
- ▶ Lorsque le numérateur est plus grand que le dénominateur, je peux écrire la fraction sous la forme de la **somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1**.



$$\frac{12}{5} = \frac{5}{5} + \frac{5}{5} + \frac{2}{5} = 1 + 1 + \frac{2}{5} = 2 + \frac{2}{5}$$

- ▶ **Rappel** : $\frac{1}{2}$ se dit **un demi**, $\frac{1}{3}$ se dit **un tiers**, $\frac{1}{4}$ se dit **un quart**.

2

Les entiers (1)

Leçon

- ▶ Un nombre est composé de **chiffres**.
- ▶ La **place du chiffre** dans le nombre lui donne sa **valeur**.
EX. : $8 \neq 80$, car 8 unités $\neq$ 8 dizaines.
- ▶ Le nombre est organisé en plusieurs classes : les unités simples, les milliers...

milliers	unités simples		
unités	centaines	dizaines	unités
6	8	3	0

EX. : **6 830**, c'est **6 unités de milliers**
8 centaines 3 dizaines et **0 unité**

milliers			unités simples		
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités
1	5	6	8	0	0

156 800, c'est **1 centaine de milliers**
5 dizaines de milliers 6 unités de milliers
et **8 centaines**

- ▶ Quand on parle du « **chiffre des centaines** », on regarde le chiffre qui est dans la colonne des centaines. EX. : Dans **6 830**, le **chiffre des centaines** est **8**.
- ▶ Quand on parle du « **nombre de centaines** », on regarde combien de centaines il y a dans le nombre. EX. : Dans **6 830**, le **nombre de centaines** est **68** (car **6 milliers** et **8 centaines**, c'est **60 centaines** et **8 centaines**).
- ▶ On peut décomposer un nombre de plusieurs façons :

EX. :

- **68 centaines 3 dizaines** et **0 unité**
6 830
- **683 dizaines** et **0 unité**
6 830
- **6 830 unités**
6 830

- **15 dizaines de milliers 6 milliers** et **8 centaines**
156 800
- **156 unités de milliers** et **8 centaines**
156 800
- **156 unités de milliers 80 dizaines**
156 800
- **156 800 unités**
156 800

3

Les fractions (2)

Leçon

- Pour **encadrer une fraction** par deux nombres entiers consécutifs, je cherche combien d'unités entières représente la fraction.

EXEMPLE : $\frac{17}{8}$, c'est 2 unités et $\frac{1}{8}$

donc $\frac{17}{8}$ est supérieur à 2 unités et inférieur à 3 unités.

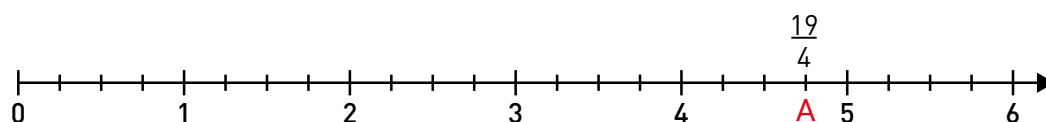
$\frac{17}{8}$ est compris entre 2 et 3. On écrit $2 < \frac{17}{8} < 3$.

- Pour **placer une fraction sur une demi-droite graduée**,

- j'observe la droite pour voir si les graduations correspondent au dénominateur de la fraction.
- je place ensuite la fraction en comptant les graduations ou en utilisant un encadrement.

EXEMPLE : Pour placer $\frac{19}{4}$ sur la demi-droite graduée, je sais que $\frac{19}{4}$,

c'est 4 unités + $\frac{3}{4}$ d'unité, donc je commence à 4 puis j'avance de $\frac{3}{4}$.



- On peut **repérer le point A** par la fraction $\frac{19}{4}$ ou la somme $4 + \frac{3}{4}$.
 $\frac{19}{4}$ ou $4 + \frac{3}{4}$ sont des **abscisses** du point A.

4

Les décimaux (1)

Leçon

- Une **fraction décimale** a pour dénominateur **10, 100, 1 000...**

- **Dixièmes** signifie qu'une unité est partagée en **dix** parts égales.

EXEMPLE : On écrit $\frac{4}{10}$, on lit **quatre dixièmes**.

- **Centièmes** signifie qu'une unité est partagée en **cent** parts égales.

EXEMPLE : On écrit $\frac{34}{100}$, on lit **trente-quatre centièmes**.

- **Millièmes** signifie qu'une unité est partagée en **mille** parts égales.

EXEMPLE : On écrit $\frac{234}{1\,000}$, on lit **deux-cent-trente-quatre millièmes**.

- Il existe des équivalences entre les fractions décimales.

EXEMPLES : • $1 = \frac{10}{10} = \frac{100}{100} = \frac{1\,000}{1\,000}$ et $\frac{1}{10} = \frac{10}{100} = \frac{100}{1\,000}$
• $\frac{4}{10} = \frac{40}{100}$ ou $\frac{8}{10} = \frac{80}{100} = \frac{800}{1\,000}$

- Pour **repérer un point** sur une droite graduée ou **placer une fraction décimale**, je regarde comment est graduée la droite et je compte les graduations.

EX. : • chaque unité est partagée en 10, donc la droite est graduée en dixièmes. 6, c'est $\frac{60}{10}$. Je pars de 6 et j'avance de 7 graduations. $A = \frac{67}{10}$.

• chaque unité est partagée en 100, donc la droite est graduée en centièmes.

Leçon

► **Rappel** : $1 \text{ unité} = \frac{10}{10} = \frac{100}{100} = \frac{1\,000}{1\,000}$.

► Je peux **écrire** une fraction décimale comme

la somme d'un **entier** et d'une **fraction décimale inférieure à 1** (entier + fraction).

EX. : $\frac{365}{100} = \frac{300}{100} + \frac{65}{100} = \frac{100}{100} + \frac{100}{100} + \frac{100}{100} + \frac{65}{100} = 1 + 1 + 1 + \frac{65}{100} = 3 + \frac{65}{100}$

$\frac{2\,345}{1\,000} = \frac{2\,000}{1\,000} + \frac{345}{1\,000} = 2 + \frac{345}{1\,000}$

► Je peux **décomposer** une fraction décimale en une somme d'un **entier**

et de **plusieurs fractions décimales avec un numérateur inférieur à 10** (entier + fractions).

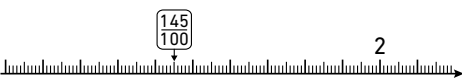
EX. : $\frac{365}{100} = \frac{300}{100} + \frac{60}{100} + \frac{5}{100} = 3 + \frac{6}{10} + \frac{5}{100}$ (car je sais que $\frac{60}{100} = \frac{6}{10}$).

► Je peux **comparer** ou **ranger** des fractions décimales en utilisant les signes =, < et >.

→ Je mets les fractions décimales au même dénominateur.

EX. : $\frac{171}{100} ? \frac{15}{10}$ $\frac{171}{100} ? \frac{150}{100}$ $\frac{171}{100} > \frac{150}{100}$

► Je peux **encadrer** des fractions décimales entre deux nombres entiers consécutifs :
je cherche le nombre entier juste avant la fraction et le nombre entier juste après.

EX. : $\frac{145}{100}$  donc $1 < \frac{145}{100} < 2$.

► Je peux **intercaler** une fraction décimale entre deux fractions décimales.

→ Je multiplie le numérateur et le dénominateur par 10.

EX. : $\frac{14}{10} < ? < \frac{15}{10}$

→ Je choisis une fraction décimale comprise entre les deux.

$\frac{140}{100} < ? < \frac{150}{100}$

$\frac{140}{100} < \frac{147}{100} < \frac{150}{100}$ donc $\frac{14}{10} < \frac{147}{100} < \frac{15}{10}$

Leçon

► Le **multiple** d'un nombre est un résultat obtenu en multipliant ce nombre par un autre nombre.

EX. : • 48 est un multiple de 4, car $4 \times 12 = 48$.

• 48 est aussi un multiple de 2 et de 8, car $2 \times 24 = 8 \times 6 = 48$.

► On peut facilement reconnaître certains multiples.

Les multiples de : • 2 se terminent par **0, 2, 4, 6** ou **8**. Ce sont des nombres pairs.

• 5 se terminent par **0** ou **5**.

• 10 se terminent par **0**.

► Pour chercher si un nombre est multiple d'un autre, j'essaie **plusieurs multiplications** pour arriver à ce nombre.

► Un **multiple commun** à 2 nombres est un **multiple des 2 nombres** en même temps.

EX. : Pour chercher un multiple commun à 3 et 5 :

• j'écris les multiples de 3 → 3 6 9 12 15 18...

• puis ceux de 5 → 5 10 15 20...

• je trouve le ou les nombres présents dans les 2 listes.

→ 15 est un multiple commun à 3 et à 5.

► Le **diviseur** d'un nombre est un nombre qui le partage exactement : en divisant par le diviseur, on obtient un résultat sans reste.

EX. : 6 est un diviseur de 12, car $12 \div 6 = 2$; il n'y a pas de reste.

► Un nombre peut avoir **plusieurs diviseurs**. EX. : 12 a 6 diviseurs :

• 1 (car $12 \div 1 = 12$) • 3 (car $12 \div 3 = 4$) • 6 (car $12 \div 6 = 2$)

• 2 (car $12 \div 2 = 6$) • 4 (car $12 \div 4 = 3$) • 12 (car $12 \div 12 = 1$).

► Pour reconnaître les diviseurs d'un nombre, je peux :

• essayer différentes divisions

• utiliser les techniques de reconnaissance des multiples (par exemple, si le nombre se termine par 0, alors je sais que 5, 2 et 10 sont des diviseurs).

7

Les décimaux (3)

Leçon

- Un nombre décimal peut s'écrire de deux façons différentes : sous forme de **fraction** ou sous la forme d'un **nombre à virgule**.

EX. : $\frac{3\,705}{100}$

trois-mille-sept-cent-cinq centièmes

• 37,05 : trente-sept et cinq centièmes

ou trente-sept unités et cinq centièmes

ou trente-sept unités, zéro dixième et cinq centièmes

- Je peux passer d'une fraction décimale à un nombre décimal et inversement.

EX. : $\frac{128}{100} = \frac{100}{100} + \frac{20}{100} + \frac{8}{100} = 1 + \frac{2}{10} + \frac{8}{100} = 1,28$ • $0,45 = 0 + \frac{4}{10} + \frac{5}{100} = \frac{40}{100} + \frac{5}{100} = \frac{45}{100}$

- Pour cela, je peux utiliser un tableau de numération :

EX. : $\frac{2\,438}{100} = 24,38$

centaines	dizaines	unités		dixièmes	centièmes	millièmes
	2	4	,	3	8	

- Pour repérer le chiffre des unités, je place une virgule à droite des unités.

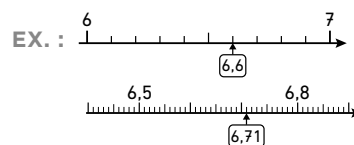
- Les zéros placés après la dernière unité décimale sont inutiles.

EX. : $7,30 = 7,3$ $7,080 = 7,08$

- Pour placer un nombre décimal sur une **demi-droite graduée** :

- je regarde comment est graduée la demi-droite : en dixièmes, en centièmes, etc. ;

- j'avance du nombre de graduations indiqué par le chiffre des dixièmes, puis des centièmes (puis des millièmes).



8

Les entiers (2)

Leçon

- Dans un tableau de numération, il y a 3 colonnes pour chaque classe : unités, dizaines et centaines.

milliers			unités simples		
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités
1	5	6	8	0	0

- On peut décomposer un nombre de différentes façons :

EX. : 157 408

- en unités de numération

→ • 1 **centaine de milliers** 5 **dizaines de milliers** 7 **unités de milliers** 4 **centaines** et 8 **unités**

- avec une **décomposition additive**

→ • $100\,000 + 50\,000 + 7\,000 + 400 + 8$

- avec une **décomposition multiplicative**

→ • $(1 \times 100\,000) + (5 \times 10\,000) + (7 \times 1\,000) + (4 \times 100) + (8 \times 1)$

la classe des millions

millions			milliers			unités simples		
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités
1	6	3	1	5	6	8	0	0

1 million = 1 000 000 ; 10 millions = 10 000 000 ; 100 millions = 100 000 000

Leçon

Pour comparer deux fractions :

- ▶ si les **dénominateurs** sont **identiques**, je compare les numérateurs. EX. : $\frac{9}{12} \dots \frac{4}{12}$. On a $9 > 4$, donc $\frac{9}{12} > \frac{4}{12}$
- ▶ si les **numérateurs** sont **identiques**, je compare les dénominateurs. EX. : $\frac{4}{8}, \frac{4}{10}$
1 part d'unité partagée en 8 est plus grande que 1 part d'unité partagée en 10, donc $\frac{4}{8} > \frac{4}{10}$
- ▶ si les **dénominateurs** et les **numérateurs** sont **différents**, je transforme les fractions pour avoir des fractions de même dénominateur, puis je compare les numérateurs :
⚠ Je n'oublie pas de transformer aussi le numérateur.

Je cherche quel dénominateur est un multiple de l'autre :

EX. : $\frac{1}{3} \dots \frac{4}{6}$. 6 est un multiple de 3 car $6 = 2 \times 3$.

Je multiplie le numérateur et le dénominateur

par 2. $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$. On a $\frac{2}{6} < \frac{4}{6}$ donc $\frac{1}{3} < \frac{4}{6}$.

Je cherche un multiple commun aux deux dénominateurs :

EX. : $\frac{1}{3} \dots \frac{4}{5}$. 15 est un multiple commun

à 3 et à 5. $\frac{1}{3} = \frac{5}{15}$ et $\frac{4}{5} = \frac{12}{15}$.

On a $\frac{5}{15} < \frac{12}{15}$ donc $\frac{1}{3} < \frac{4}{5}$.

Pour additionner ou soustraire des fractions :

- ▶ si les **dénominateurs** sont **identiques**, j'additionne ou soustrais les numérateurs.
EX. : $\frac{9}{12} + \frac{4}{12} = \frac{13}{12}$ $\frac{9}{12} - \frac{4}{12} = \frac{5}{12}$
- ▶ si les **dénominateurs** sont **différents**, je transforme les fractions pour avoir des fractions de même dénominateur, puis j'additionne ou soustrais les numérateurs.
⚠ Je n'oublie pas de transformer aussi le numérateur.

EX. : $\frac{9}{12} + \frac{3}{6}$. 12 est un multiple de 6, car $2 \times 6 = 12$.

$\frac{3}{6} = \frac{6}{12}$. On a $\frac{9}{12} + \frac{6}{12} = \frac{15}{12}$ donc $\frac{9}{12} + \frac{3}{6} = \frac{15}{12}$.

Leçon

- ▶ Souviens-toi, les grands nombres s'écrivent par classe, chacune est composée de **3 chiffres**.

milliers			unités simples		
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités
3	0	2	4	5	6

millions			milliers			unités simples		
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités
1	6	3	5	0	4	7	8	9

- ▶ Pour lire un nombre :
 - je le lis par groupes de 3 chiffres (par classe)
 - je dis « mille » après le groupe des milliers
 - je dis « millions » après le groupe des millions

EX. : **302 456**

trois-cent-deux-mille-quatre-cent-cinquante-six

163 504 789

cent-soixante-trois-millions-cinq-cent-quatre-mille-sept-cent-quatre-vingt-neuf

- ▶ Pour écrire un nombre en chiffres :
 - je repère les mots des différentes classes (millions, milliers)
 - pour chaque classe, j'écris un nombre de trois chiffres
 - j'écris 0 dans les colonnes vides
 - je n'écris pas de 0 à gauche du nombre
 - je laisse un espace entre deux classes : je fais des groupes de trois chiffres en commençant par la droite.
- EX. : • cinquante-quatre-mille-neuf-cent-soixante-douze → 54 972
- trois-cent-soixante-cinq-millions-soixante-seize-mille-huit-cent-quatre → 365 076 804
- ▶ Pour écrire un nombre en lettres
 - j'écris les mots classe par classe
 - je mets un trait d'union entre chaque mot
 - je mets un « s » à « cent » et à « vingt » lorsqu'ils sont multipliés et à la fin de la classe (sauf avant mille), « mille » est **invariable**.
- EX. : **408 500** s'écrit quatre-cent-huit-mille-cinq-cents

11

Les fractions (4)

Leçon

- Pour déterminer une fraction d'une quantité ou d'une grandeur, je regarde le nombre indiqué au dénominateur et je partage la quantité par ce nombre.

EXEMPLE : • $\frac{1}{3}$ de 12 œufs : je partage 12 en 3 parts égales.

• 12, c'est 3×4 .

• $\frac{1}{3}$ de 12 œufs, c'est 4 œufs.

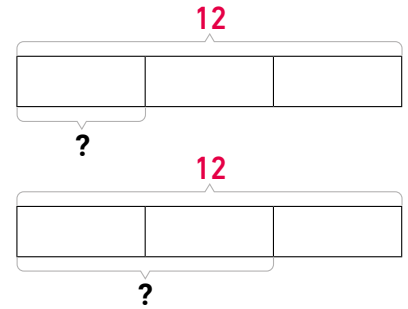
- Si le numérateur est différent de 1, je multiplie la valeur d'une part par ce nombre.

EXEMPLE : $\frac{2}{3}$ de 12 œufs, c'est 2×4 œufs, cela fait 8 œufs.

- Pour multiplier un nombre entier par une fraction, j'additionne la fraction autant de fois que le nombre entier.

EXEMPLE : $4 \times \frac{3}{5}$, c'est trois cinquièmes + trois cinquièmes + trois cinquièmes + trois cinquièmes, cela fait douze cinquièmes.

$$4 \times \frac{3}{5} = \frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = \frac{12}{5}$$



12

Multiples et diviseurs (2)

Leçon

- Le **diviseur** d'un nombre est un nombre qui le partage exactement : en divisant un nombre par un de ses diviseurs, on obtient un résultat sans reste.
EX. : 6 est un diviseur de 12, car $12 \div 6 = 2$; il n'y a pas de reste.

- Un nombre peut avoir **plusieurs diviseurs**.

EX. : 12 a 6 diviseurs :

- 1 (car $12 \div 1 = 12$)
- 2 (car $12 \div 2 = 6$)
- 3 (car $12 \div 3 = 4$)
- 4 (car $12 \div 4 = 3$)
- 6 (car $12 \div 6 = 2$)
- 12 (car $12 \div 12 = 1$).

- Pour déterminer si un nombre est un **diviseur** d'un nombre, je peux :

- effectuer la division ;
EX. : $45 \div 9 = 5$. Donc 9 est un diviseur de 45.
- utiliser les techniques de reconnaissance des multiples.
EX. : si mon nombre se termine par 0, alors je sais que 5, 2 et 10 sont des diviseurs.

- Lorsqu'un nombre est multiple d'un autre, on dit qu'il est **divisible** par ce nombre.

EX. : 12 est un multiple de 6, 12 est donc **divisible** par 6.

- Un nombre est toujours le diviseur de lui-même.

EX. : 7 est un diviseur de 7.

- 1 est diviseur de tous les nombres.

EX. : 1 est un diviseur de 7.

13

Les entiers (4)

Leçon

- Pour **comparer** des nombres entiers, je compare d'abord leur nombre de chiffres.

EX. : 23 456 (5 chiffres) < 123 456 (6 chiffres)

En cas d'égalité, je compare les chiffres un par un en commençant par la gauche.

EX. : 23 456 et 23 678, les chiffres des dizaines de milliers sont identiques.

Je continue : 23 456 et 23 678, les chiffres des unités de milliers sont identiques.

Je continue : 23 456 et 23 678, $4 < 6$ donc $23\ 456 < 23\ 678$.

- Pour **encadrer** un nombre entier, je repère le rang demandé :

EX. : • Encadrer par deux milliers consécutifs : $423\ 000 < 423\ 562 < 424\ 000$

• Encadrer par deux dizaines de millions consécutives :
 $450\ 000\ 000 < 456\ 234\ 100 < 460\ 000\ 000$

- Pour **intercaler** un nombre entier entre deux nombres entiers, j'observe le nombre inférieur et le nombre supérieur et je trouve un nombre qui se situe entre les deux.

EX. : $250\ 000 < 254\ 001 < 260\ 000$

$1\ 500\ 000 < 1\ 534\ 001 < 1\ 600\ 000$

- Pour **placer** des nombres et **repérer** un point sur une demi-droite graduée, je cherche :
 • comment est graduée la demi-droite : de 1 en 1, de 10 en 10, de 100 000 en 100 000... ;
 • un nombre déjà placé et j'avance ou je recule du nombre de graduations nécessaires.

14

Les décimaux (4)

Leçon

- La **partie entière** d'un nombre décimal est le nombre d'unités de ce nombre.

EX. : • La partie entière de 12,7 est 12.

• La partie entière de 234,98 est 234.

- Pour **arrondir** un nombre décimal à l'entier le plus proche, je regarde le chiffre des dixièmes.

• Si le chiffre des dixièmes est 0, 1, 2, 3 ou 4, j'arrondis à l'entier inférieur.

• Si le chiffre des dixièmes est 5, 6, 7, 8 ou 9, j'arrondis à l'entier supérieur.

EX. : • 4,35 est plus proche de 4 que de 5,
donc l'arrondi à l'entier de 4,35 est 4.

• 4,8 est plus proche de 5, donc l'arrondi
à l'entier de 4,8 est 5.



- Pour **comparer** ou **ranger** des nombres décimaux, je compare d'abord leur partie entière.

Si elles sont égales, je compare les dixièmes, puis les centièmes, puis les millièmes.

EX. : • $5,32 < 5,4$ car 3 dixièmes < 4 dixièmes • $7,89 > 7,8$ car 9 centièmes > 0 centième

• $2,03 < \frac{205}{100} < 2,3 < 2,33$

- Je peux **encadrer** un nombre décimal entre 2 entiers consécutifs : EX. : $14 < 14,37 < 15$

au dixième près

EX. : $16,4 < 16,49 < 16,5$

au centième près

EX. : $16,44 < 16,443 < 16,45$

- Pour **intercaler** un nombre décimal au dixième près EX. : $6,4 < ? < 6,5$

→ je cherche un nombre en centièmes :

$6,4 < 6,42 < 6,5$

au centième près EX. : $6,99 < ? < 7$

→ je cherche un nombre en millièmes :

$6,99 < 6,993 < 7$

Leçon

- Relis les leçons 6 et 12 de numération (p. 53 et 71).
- Pour savoir si un nombre est un **diviseur** d'un autre nombre, je fais une division. Si le résultat n'a pas de reste, alors c'est un diviseur.

Le résultat est aussi un diviseur.

EX. : $96 \div 6 = 16$ → Il n'y a pas de reste, donc **6 est un diviseur de 96.**

→ **16 est également un diviseur de 96**, car $96 \div 16 = 6$.

► Pour trouver **tous les diviseurs** d'un nombre, je divise ce nombre par les nombres de 1 à lui-même et je note tous les diviseurs trouvés.

EX. : On cherche tous les diviseurs de 24.

- $24 \div 1 = 24$ → 1 et 24 sont des diviseurs.
- $24 \div 2 = 12$ → 2 et 12 sont des diviseurs.
- $24 \div 3 = 8$ → 3 et 8 sont des diviseurs.
- $24 \div 4 = 6$ → 4 et 6 sont des diviseurs.
- $24 \div 5$, il reste 4 → 5 n'est **pas** un diviseur.
- $24 \div 6 = 4$ → 6 et 4 sont des diviseurs déjà trouvés.

→ Je m'arrête quand je retrouve des paires.

► Pour trouver les **diviseurs communs** à 2 nombres :

- j'écris tous les diviseurs de chacun des nombres ;
- j'entoure les diviseurs identiques aux 2 listes.

EX. : • 1, 2, 5, 10 sont les diviseurs de 10.

• 1, 2, 4, 8, 16 sont les diviseurs de 16.

→ 1 et 2 sont les diviseurs communs à 10 et à 16.

- 1 est un diviseur commun à tous les nombres.

CALCUL

1

Les parenthèses (1)

Leçon

- Dans un calcul à plusieurs étapes, on peut utiliser des **parenthèses**.
- Les **opérations** qui se trouvent **dans les parenthèses** doivent être **effectuées en premier**.

EXEMPLES : $3 \times (42 - 13) = 3 \times 29 = 87$

→ Je calcule en premier $42 - 13$, puis je finis le calcul.

EXEMPLE : $(5 + 4) \times (13 - 5) = 9 \times 8 = 72$

→ Je calcule en premier $5 + 4$ et $13 - 5$, puis je finis le calcul.

Si plusieurs parenthèses sont imbriquées, on commence par les parenthèses les plus à l'intérieur. **EXEMPLE :** $28 - (2 \times (6 + 7)) = 28 - (2 \times 13) = 28 - 26 = 2$

→ Je calcule en premier $6 + 7$. Je calcule ensuite 2×13 , puis je finis le calcul.

2

L'addition et la soustraction (1)

Leçon

- L'**addition** sert à ajouter plusieurs nombres pour en calculer le total. Le **résultat** de l'addition s'appelle la **somme**.
- La **soustraction** permet d'enlever une quantité ou de trouver un écart entre deux nombres. Le **résultat** de la soustraction s'appelle la **différence**.
- Pour poser une addition ou une soustraction en colonnes, il faut faire attention à :
 - bien **aligner les chiffres** de chaque nombre (unités sous unités, dizaines sous dizaines...)
 - penser aux **retenues**, quand il y en a.

Technique opératoire de l'addition

$$\begin{array}{r} \overset{1}{6} \overset{1}{3} \overset{1}{4} 8 \\ + \quad 5 \ 7 \ 3 \\ + \ 1 \ 4 \ 6 \ 7 \\ \hline 8 \ 3 \ 8 \ 8 \end{array}$$

Techniques opératoires de la soustraction

► Technique 1

- je ne peux pas calculer $2 - 5$, donc j'ajoute **1 dizaine** au nombre du haut et **1 dizaine** au nombre du bas, dans la colonne des dizaines, etc.

$$\begin{array}{r} 2 \ 10 \ 14 \ 12 \\ - \quad \overset{+1}{6} \ \overset{+1}{8} \ \overset{+1}{5} \\ \hline 1 \ 3 \ 5 \ 7 \end{array}$$

► Technique 2

- je ne peux pas calculer $2 - 5$, donc je prends 1 dizaine dans la colonne des dizaines (je retire donc 1 dizaine au chiffre des dizaines), etc.

$$\begin{array}{r} \overset{1}{2} \ \overset{9}{0} \ \overset{13}{12} \\ - \quad \overset{1}{2} \ \overset{0}{0} \ \overset{4}{4} \ 12 \\ \hline \quad \quad \overset{6}{6} \ \overset{8}{8} \ \overset{5}{5} \\ \hline 1 \ 3 \ 5 \ 7 \end{array}$$

3

Estimer un résultat (1)

Leçon

- ▶ On a parfois besoin d'avoir une idée rapide du résultat d'un calcul, sans connaître le résultat précis : on va alors **estimer le résultat**.
- ▶ Estimer un résultat, c'est **donner une valeur approchée du résultat** d'un calcul.
- ▶ Quand on estime un résultat, on utilise le signe $\approx$ (il se lit « **est environ égal à** »).
- ▶ Pour estimer le résultat d'une **addition** ou d'une **soustraction**, j'**arrondis les différents nombres** (je choisis la dizaine ou la centaine la plus proche), puis je calcule mentalement.

EXEMPLES : • $589 + 1\ 109$. 589, c'est environ **600** et 1 109, c'est environ **1 100**.

Donc $589 + 1\ 109 \approx 600 + 1\ 100 \approx$ **1 700**.

• $4\ 512 - 1\ 195$ est proche de $4\ 500 - 1\ 200$.

Donc $4\ 512 - 1\ 195 \approx 4\ 500 - 1\ 200 \approx$ **3 300**.

4

La multiplication (1)

Leçon

- ▶ La **multiplication** sert à répéter plusieurs fois un nombre. Le **résultat** de la multiplication s'appelle le **produit**.
- ▶ Pour effectuer une multiplication facilement, il faut connaître par cœur **les tables de multiplication**.
- ▶ Pour poser une multiplication en colonnes, il faut faire attention à :
 - **placer en premier** le nombre qui contient le **plus de chiffres** ;
 - bien aligner les chiffres de chaque nombre (unités sous unités, dizaines sous dizaines...) ;
 - penser aux **retenues**, quand il y en a et les barrer après les avoir utilisées.

Technique opératoire de la multiplication

EXEMPLE : 58×37

- ▶ Il y a deux chiffres dans le nombre du bas, donc deux lignes de résultats intermédiaires.

- ▶ Je commence par 7×8 . **Ça fait 56 : j'écris 6 au résultat** et je retiens **5**.

- ▶ Je continue avec 7×5 . **Ça fait 35** ; j'ajoute le **5** de la retenue (et je barre la retenue) ça fait **40** : j'écris **40** puisque le calcul de 58×7 est terminé.

- ▶ Je mets un **0** de décalage sur la deuxième ligne de résultat intermédiaire (car c'est le résultat de 58×30). Et je calcule 3×8 , puis 3×5 .

- ▶ J'additionne les lignes de résultats intermédiaires pour trouver le résultat final.

$$\begin{array}{r}
 58\ 5 \\
 \times 37\ 2 \\
 \hline
 406 \\
 + 1740 \\
 \hline
 2146
 \end{array}$$

5

La multiplication (2)

Leçon

Multiplication par un nombre à trois chiffres

► Quand je multiplie par un nombre à trois chiffres, il y a trois lignes de résultats intermédiaires :

- la première où je multiplie par les unités du nombre du bas ;
- la deuxième où je multiplie par les dizaines du nombre du bas, je place donc un zéro ;
- la troisième où je multiplie par les centaines du nombre du bas, je place donc deux zéros.

EXEMPLE :

$$\begin{array}{r}
 524 \\
 \times 483 \\
 \hline
 1572 \\
 + 41920 \\
 + 209600 \\
 \hline
 253092
 \end{array}$$

$524 \times 3 = 1572$
 $524 \times 80 = 41920$
 $524 \times 400 = 209600$

6

La division (1)

Leçon

► La division sert à partager équitablement un nombre.

► Quand on effectue une division, le nombre partagé est le **dividende** ; celui qui partage est le **diviseur**.

Le résultat de la division s'appelle le **quotient**. Il peut aussi y avoir un **reste**.

Technique opératoire de la division

EXEMPLE : $3\,902 \div 6$.

- Je regarde le **dividende** : dans 3, je ne peux pas prendre de paquet de 6, donc je commence avec 39.
- Dans 39, je peux prendre 6 paquets de 6, car $6 \times 6 = 36$ (c'est le plus grand résultat inférieur ou égal à 39). J'écris 6 au **quotient**, et j'enlève au dividende ce que j'ai pris : je calcule $39 - 36 = 3$.
- Je descends le 0 du **dividende** à côté du 3.
- Dans 30, je peux prendre 5 paquets de 6, car $5 \times 6 = 30$ (c'est le plus grand résultat inférieur ou égal à 30). J'écris 5 au **quotient**, et j'enlève ce que j'ai pris : je calcule $30 - 30 = 0$.

- Je descends le 2 du **dividende** à côté du 0.
- Dans 2, je peux prendre 0 paquet de 6. J'écris 0 au **quotient**, et j'enlève ce que j'ai pris : je calcule $2 - 0 = 2$.
- Il n'y a plus de chiffre dans le **dividende** : mon opération est terminée.

$$\begin{array}{r}
 3902 \\
 - 36 \\
 \hline
 030 \\
 - 30 \\
 \hline
 002 \\
 - 00 \\
 \hline
 002
 \end{array}$$

Le dividende : 3902
Le diviseur : 6
Le quotient : 650
Le reste : 2

$$3\,902 \div 6 = \text{quotient } 650, \text{ reste } 2$$

7

La division (2)

Leçon

- Il existe différentes façons d'exprimer une division euclidienne.

EXEMPLE : 1 548 biscuits sont rangés dans des boîtes de 8.

Combien de boîtes remplit-on ? Combien de biscuits reste-t-il ?

On trouve :

$$1\,548 \div 8 = \text{quotient } 193, \text{ reste } 4$$

On peut aussi écrire : $1\,548 = 193 \times 8 + 4$ car dans 1 548, il y a 193 fois 8 et il reste 4.

Avec les données du problème :

On peut dire : on partage **1 548 biscuits**, on obtient **193 boîtes** de **8 biscuits**, il reste **4 biscuits**.

On peut écrire : **1 548 biscuits** = **193 boîtes** $\times$ **8 biscuits** + **4 biscuits**

Diviser un nombre décimal

- Pour diviser un nombre décimal, je calcule comme avec un nombre entier. Quand je rencontre une **virgule dans le dividende**, avant de descendre le chiffre suivant, je note une **virgule au quotient**.
- **Attention** si le dividende commence par « 0, » ou si la virgule est comprise dans la partie du dividende que je dois traiter en commençant l'opération (EX. : dans **3,** je ne peux pas prendre de paquet de **5**, donc je commence avec **31**), j'écris « **0,** » au quotient.

$$\begin{array}{r} 32,76 \\ - 32 \\ \hline 007 \\ - 4 \\ \hline 36 \\ - 36 \\ \hline 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ 8,19 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,15 \\ - 30 \\ \hline 015 \\ - 15 \\ \hline 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5 \\ 0,63 \end{array}$$

8

L'addition

et la soustraction (2)

Leçon

- Pour poser une **addition** ou une **soustraction de nombres décimaux**, il faut faire attention à :
 - bien aligner les **chiffres** de chaque nombre (unités sous unités, dixièmes sous dixièmes...) et les **virgules** ;
 - penser aux **retenues**, quand il y en a ;
 - mettre la **virgule au résultat**.
- Si une colonne après la virgule ne contient aucun chiffre, on peut écrire un **0**.
- Si un des nombres est entier, on peut écrire une **virgule** et des **0** après la virgule.

Technique opératoire de l'addition

$$\begin{array}{r} 1\,5,48 \\ + 7,90 \\ \hline 23,38 \end{array}$$

Techniques opératoires de la soustraction

► Technique 1

$$\begin{array}{r} 114,10 \\ - 81,52 \\ \hline 05,48 \end{array}$$

► Technique 2

$$\begin{array}{r} 13,90 \\ - 8,52 \\ \hline 5,48 \end{array}$$

9

Estimer un résultat (2)

Leçon

- Pour estimer le résultat d'une multiplication ou d'une division, **j'arrondis les différents nombres** (je choisis la dizaine ou la centaine la plus proche), puis je calcule mentalement.
- Si un des nombres est un entier inférieur à **10**, je n'ai pas besoin de l'arrondir.

EXEMPLES :

- 41×288 est proche de 40×300 , c'est-à-dire de **12 000**.
On peut donc écrire : $41 \times 288 \approx 40 \times 300 \approx 12\,000$.
- $889 \div 3$ est proche de $900 \div 3$, c'est-à-dire **300**.
On peut donc écrire : $889 \div 3 \approx 900 \div 3 \approx 300$.

10

L'addition

et la soustraction (3)

Leçon

Souviens-toi...

- Pour poser une addition ou une soustraction de nombres décimaux, il faut faire attention à :
 - bien **aligner les chiffres** de chaque nombre (unités sous unités, dixièmes sous dixièmes...) et les **virgules** ;
 - penser aux **retenues**, quand il y en a ;
 - mettre la **virgule au résultat**.
- Si une colonne après la virgule ne contient aucun chiffre, on peut écrire un **0**.
- Si un des nombres est entier, on peut écrire une **virgule** et des **0** après la virgule.

Technique opératoire de l'addition

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{1} \overset{1}{3} , 9 \, 4 \\
 + 3 \, 2 \, 5 , 0 \, 0 \\
 + \quad \quad 4 , 5 \, 0 \\
 \hline
 3 \, 4 \, 3 , 4 \, 4
 \end{array}$$

Techniques opératoires de la soustraction

► Technique 1

$$\begin{array}{r}
 3 \overset{1}{5} , 12 \overset{1}{0} \\
 - 1 \overset{+1}{9} \overset{+1}{1} , 4 \overset{+1}{8} \\
 \hline
 1 \, 5 , 7 \, 2
 \end{array}$$

► Technique 2

$$\begin{array}{r}
 \overset{2}{3} \overset{14}{5} , \overset{11}{2} \overset{10}{0} \\
 - 1 \, 9 , 4 \, 8 \\
 \hline
 1 \, 5 , 7 \, 2
 \end{array}$$

11

Les parenthèses (2)

Leçon

Souviens-toi...

► Dans un calcul à plusieurs étapes, on peut utiliser des **parenthèses**.

► Les opérations qui se trouvent dans les parenthèses doivent être **effectuées en premier**.

EXEMPLES : $4 \times (25 - 12) = 4 \times 13 = 52$

→ Je calcule en premier $25 - 12$, puis je finis le calcul.

EXEMPLE : $(10 - 5) \times (14 - 6) = 5 \times 8 = 40$

→ Je calcule en premier $10 - 5$ et $14 - 6$, puis je finis le calcul.

► Si plusieurs parenthèses sont imbriquées, on commence par les parenthèses les plus à l'intérieur.

EXEMPLE : $18 + (3 \times (9 - 6)) = 18 + (3 \times 3) = 18 + 9 = 27$

→ Je calcule en premier $9 - 6$. Je calcule ensuite 3×3 , puis je finis le calcul.

12

La multiplication (3)

Leçon

► Pour poser la **multiplication d'un nombre décimal**

par un nombre entier, il faut :

- poser et effectuer l'opération **comme s'il n'y avait pas de virgule** (on l'écrit quand même)
- placer le nombre avec le plus de chiffres en premier ;
- **placer la virgule** dans le résultat final : il doit y avoir autant de chiffres après la virgule que dans le nombre décimal de l'opération.

EXEMPLES : $8 \times 3,19$

Dans 3,19 il y a deux chiffres après la virgule (1 dixième et 9 centièmes).

→ Au résultat, je place la virgule pour qu'il y ait deux chiffres après la virgule (le 5 et le 2).

$$\begin{array}{r} 3,19 \\ \times 8 \\ \hline 25,52 \end{array}$$

EXEMPLE : $317 \times 5,06$

Dans 5,06 il y a deux chiffres après la virgule (0 dixième et 6 centièmes).

→ Au résultat, je place la virgule pour qu'il y ait deux chiffres après la virgule (le 0 et le 2).

$$\begin{array}{r} 317 \\ \times 5,06 \\ \hline 1902 \\ + 15850 \\ \hline 1604,02 \end{array}$$

Multiplier par 0, ça fait toujours 0, je n'ai pas besoin de noter la ligne 317×0 .

13

La multiplication (4)

Leçon

Souviens-toi...

- Pour poser la **multiplication d'un nombre décimal**

par un nombre entier, il faut :

- poser et effectuer l'opération **comme s'il n'y avait pas de virgule** (on l'écrit quand même)
- placer le nombre avec le plus de chiffres en premier ;
- **placer la virgule** dans le résultat final : il doit y avoir autant de chiffres après la virgule que dans le nombre décimal de l'opération.

EXEMPLES : $7 \times 23,56$

Dans 23,56 il y a deux chiffres après la virgule (5 dixièmes et 6 centièmes).

→ Au résultat, je place la virgule pour qu'il y ait deux chiffres après la virgule (le 9 et le 2).

$$\begin{array}{r} 23,56 \\ \times \quad 7 \\ \hline 164,92 \end{array}$$

227 × 15,08

Dans 15,08 il y a deux chiffres après la virgule (0 dixième et 8 centièmes).

→ Au résultat, je place la virgule pour qu'il y ait deux chiffres après la virgule (le 1 et le 6).

$$\begin{array}{r} 15,08 \\ \times 227 \\ \hline 10556 \\ + 30160 \\ + 301600 \\ \hline 3423,16 \end{array}$$

14

Estimer un résultat (3)

Leçon

Souviens-toi...

- Pour estimer le résultat d'une **multiplication** ou d'une **division**, **j'arrondis les différents nombres** (je choisis la dizaine ou la centaine la plus proche), puis je calcule mentalement.
- Si un des nombres est un entier *inférieur à 10*, je n'ai pas besoin de l'arrondir.

EXEMPLE : $1\,476 \div 5$ est proche de $1\,500 \div 5$, c'est-à-dire **300**.

On peut donc écrire : $1\,476 \div 5 \approx 1\,500 \div 5 \approx 300$.

- Si un des nombres est un décimal, je l'arrondis à l'entier le plus proche.

EXEMPLE : $2,9 \times 612$ est proche de 3×600 , c'est-à-dire **1 800**.

On peut donc écrire : $2,9 \times 612 \approx 3 \times 600 \approx 1\,800$.

15

La division (3)

Leçon

► Relis les leçons 6 et 7 de calcul (p. 91-92).

Effectuer une division décimale

► Quand le reste d'une division est différent de 0, on peut continuer la division avec la partie décimale du quotient.

► Voici les étapes à suivre.

- Quand je place les nombres, je laisse deux carreaux à droite du dividende.
- Je place une **virgule** au dividende quand j'ai fini de diviser la partie entière.
- Je place une **virgule** au quotient.
- J'écris un 0 après le dernier chiffre du dividende.
- Je poursuis mon opération en descendant le 0 à côté du reste.
- Si le reste est à nouveau différent de 0, je peux écrire un autre 0 après le dernier chiffre du dividende et continuer la division.

$$\begin{array}{r}
 \overline{383,00} \\
 - 36 \\
 \hline
 023 \\
 - 20 \\
 \hline
 030 \\
 - 28 \\
 \hline
 020 \\
 - 20 \\
 \hline
 00
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 4 \\
 \hline
 95,75
 \end{array}$$

RÉSOLUTION DE PROBLÈMES

1

Les problèmes de parties-tout

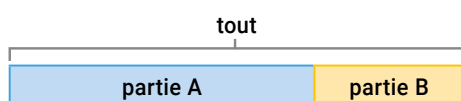
Leçon

► Pour résoudre un problème, il faut :

1. comprendre la situation
2. identifier ce que l'on cherche
3. schématiser :

Schéma A. Je cherche une **partie** ou le **tout**.

→ Les parties **ne** sont **pas** toutes de la même taille.



→ Je peux faire une addition ou une soustraction pour résoudre.

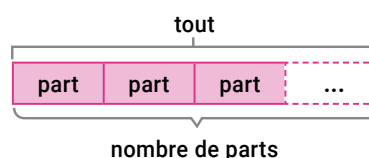
EXEMPLE : Chloé a 17 fleurs bleues et 6 fleurs jaunes.

Combien de fleurs Chloé a-t-elle en tout ?

4. traduire le schéma en calcul
5. répondre.

Schéma B. Je cherche une **partie**, le **tout** ou un **nombre de parts**.

→ Les parties sont **toutes** de la même taille.



→ Je peux faire une multiplication ou une division pour résoudre.

EXEMPLE : Carmen a 20 roses, elle fait des bouquets de 5 roses. Combien de bouquets peut-elle faire ?

2

Les problèmes de comparaison

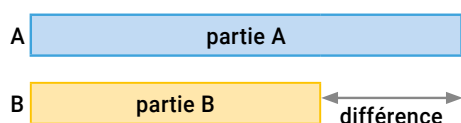
Leçon

► Pour résoudre un problème, il faut :

1. comprendre la situation
2. identifier ce que l'on cherche
3. schématiser :

Schéma C. Je compare deux quantités différentes.

→ Les parties sont **inéga**les.



→ Je peux faire une addition ou une soustraction pour résoudre.

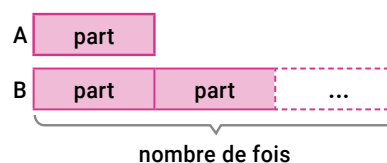
EXEMPLE : Le grand frère de Louis a 18 ans, c'est 8 ans de plus que Louis.

Quel est l'âge de Louis ?

4. traduire le schéma en calcul
5. répondre.

Schéma D. Je compare un nombre de fois.

→ Les parties sont **toutes** de la même taille.



→ Je peux faire une multiplication ou une division pour résoudre.

EXEMPLE : Lola a 5 fois l'âge de sa petite sœur. Sa petite sœur a 2 ans. Quel est l'âge de Lola ?

3

Les problèmes

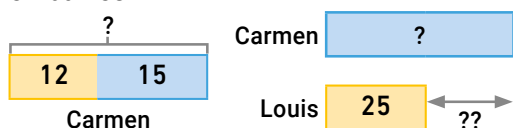
à étapes (1)

Leçon

► Pour résoudre un **problème à étapes**, il faut :

1. comprendre la situation
2. identifier ce que l'on cherche
3. schématiser :

→ Je peux utiliser **plusieurs schémas en barres**.

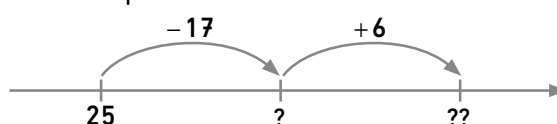


EXEMPLE :

Carmen avait 12 cartes et en a gagnées 15. Elle joue maintenant contre Louis qui a 25 cartes. Quelle est la différence de cartes entre Louis et Carmen ?

4. traduire le(s) schéma(s) en calculs
5. répondre.

→ Je peux faire une **ligne du temps** avec les étapes.



EXEMPLE :

Dans le bus, il y a 25 passagers, 17 descendent à l'arrêt, puis 6 montent. Combien de personnes y a-t-il dans le bus après cet arrêt ?

4

Les problèmes

de proportionnalité (1)

Leçon

► Deux grandeurs sont **proportionnelles** si elles grandissent ou diminuent dans les mêmes proportions.

→ Elles ont un **rapport multiplicatif**.

EXEMPLE :

→ J'ai une recette de cuisine pour 4 personnes.

- Pour 8 personnes, il faudra 2 fois plus d'ingrédients, car il y a **2 fois plus** de personnes.
- Pour 2 personnes, il faudra 2 fois moins d'ingrédients, car il y a **2 fois moins** de personnes.

→ Pour trouver le **rapport multiplicatif**, je regarde l'unité que je trouve deux fois dans le problème et dans quelle proportion elle augmente ou diminue :

- 4 personnes → 8 personnes : 8, c'est 2 fois plus que 4.
- 4 personnes → 2 personnes : 2, c'est 2 fois moins que 4.

5

Les problèmes

à étapes (2)

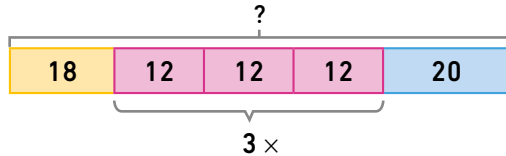
Leçon

- Souviens-toi, pour résoudre un **problème à étapes**, il faut :

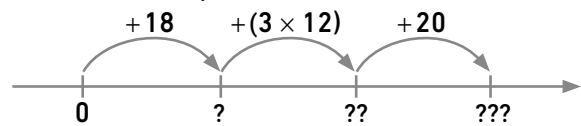
1. comprendre la situation :
 - se raconter le problème
 - identifier les différentes étapes
2. identifier ce que l'on cherche → *D'abord, je cherche..., puis je cherche...*
3. schématiser :

EX. : Chloé a fait 18 avec sa première fléchette, puis triple 12, puis 20.
Quel est son score ?

→ Je peux utiliser un ou des schémas en barres.



→ Je peux faire une ligne du temps avec les étapes.



4. traduire le(s) schéma(s) en calcul(s) → $18 + (3 \times 12) + 20 = 18 + 36 + 20 = 74$
5. répondre → *Chloé a marqué 74 points.*
6. vérifier que ma réponse correspond à la question du problème.

6

Algèbre :

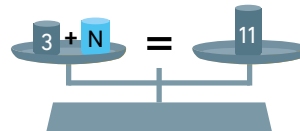
les nombres inconnus

Leçon

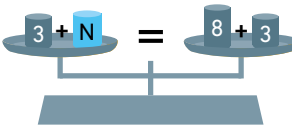
- Lorsque je **ne connais pas un nombre** dans un calcul, je peux remplacer le nombre inconnu par : une lettre (N) ou un symbole (? ou ☹)

EX. : $3 + N = 11$

- Une égalité, c'est comme une balance à l'équilibre :



- Il doit y avoir la même chose des deux côtés du « = » :



- Je dois faire la même chose de chaque côté pour conserver l'équilibre :



→ $N = 8$

- Si l'égalité n'est pas équilibrée, on utilise le signe « $\neq$ » qui signifie « différent »

EX. : $3 + 9 \neq 11$

7

Les problèmes

à étapes (3)

Leçon

► Souviens-toi, pour résoudre un **problème à étapes**, il faut :

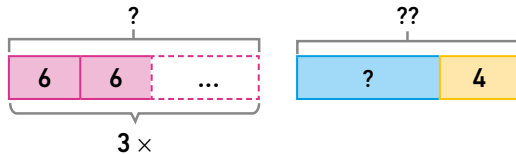
1. comprendre la situation :
 - se raconter le problème
 - identifier les différentes étapes
2. identifier ce que l'on cherche → *D'abord, je cherche..., puis je cherche...*
3. schématiser :

→ Je peux utiliser

un ou des schémas en barres.

EX. : Abdel a acheté 3 livres à 6 € chacun et un stylo à 4 €.

Combien Abdel a-t-il payé ?



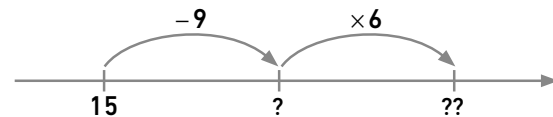
4. traduire le schéma en calcul

5. répondre

6. vérifier que ma réponse correspond à la question du problème.

→ Je peux faire une ligne du temps avec les étapes.

EX. : Au Nain jaune, Lola avait 15 jetons, elle en perd 9. Puis multiplie ses jetons par 6. Combien de jetons Lola a-t-elle maintenant ?



8

Algèbre :

les programmes de calcul

Leçon

► Un **programme de calcul** est une série d'instructions mathématiques à suivre dans un ordre précis.

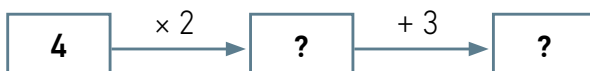
Chaque étape transforme le nombre de départ en un nouveau résultat.

EX. : Choisir un nombre entier → 4

Multiplier par 2 → $4 \times 2 = 8$

Ajouter 3 → $8 + 3 = 11$

► On peut représenter ce programme sous forme de schéma pour mieux visualiser les étapes.



► Je peux écrire le programme sous la forme d'un calcul en appelant mon nombre N.

EX. : Choisir un nombre → N

Multiplier par 2 → $(N \times 2)$

Ajouter 3 → $(N \times 2) + 3$

Mon programme s'écrit : $(N \times 2) + 3$.

9

Les problèmes de dénombrement

Leçon

- Dénombrer c'est trouver **toutes les possibilités** dans une situation donnée.
- Pour résoudre un problème de dénombrement, je dois trouver **tous les cas possibles** et ne les compter **qu'une seule fois chacun**. Pour cela, je dois **m'organiser**. Je peux faire :

• un tableau à double entrée :

EX. : Pour habiller son ours en peluche, Ulysse a 3 teeshirts et 5 shorts.

Combien de tenues différentes peut-il faire ?

	teeshirt 1	teeshirt 2	teeshirt 3
short 1			
short 2			
short 3			
short 4			
short 5			

- Il y aura une tenue dans chaque case donc $5 \times 3 = 15$.
- Il y a 15 tenues différentes possibles.

• une liste organisée :

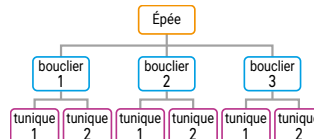
EX. : Louis lance une pièce de monnaie 3 fois de suite. Donne la liste de tous les tirages possibles.

lancer 1	lancer 2	lancer 3
• Pile	• Pile	• Pile
• Pile	• Pile	• Face
• Pile	• Face	• Pile
• Pile	• Face	• Face
• Face	• Face	• Face
• Face	• Face	• Pile
• Face	• Pile	• Face
• Face	• Pile	• Pile

- Il y a 8 tirages possibles.
- Chaque ligne donne une possibilité.

• un arbre :

EX. : Pour son personnage de jeu, Chloé a 1 épée, 3 boucliers et 2 tuniques. Combien d'équipements différents peut-elle faire ?



- Je regarde le nombre de branches en bas ou à droite : 6 branches. Je peux ne faire qu'une partie de l'arbre si les autres parties sont identiques.
- Chloé peut faire 6 équipements différents.

10

Les problèmes de proportionnalité (2)

Leçon

- Souviens-toi, deux grandeurs sont **proportionnelles** si elles grandissent ou diminuent dans les mêmes proportions.
- Elles ont un **rapport multiplicatif**.

Le rapport se trouve directement :

EX. : Chloé reçoit 20 € d'argent de poche pour 2 mois. Combien d'argent aura-t-elle en 6 mois si elle ne dépense rien ?

- Je regarde le nombre de mois. 6 mois, c'est 3 fois plus que 2 mois.
- Je dois donc multiplier l'argent par 3.
- $3 \times 20 = 60$, elle aura 60 €.

Le rapport n'est pas évident :

EX. : Dans un gâteau pour 4 personnes, je mets 100 g de farine. Combien de farine dois-je mettre pour 7 personnes ?

- Je regarde le nombre de personnes. Entre 4 et 7, le rapport multiplicatif n'est pas évident. Donc, je cherche d'abord pour 1 personne.
- 1 personne, c'est 4 fois moins de personnes, donc 4 fois moins de farine. $100 \div 4 = 25$.
- Pour 1 personne il faut 25 g de farine, donc pour 7 personnes il faut $7 \times 25 = 175$, c'est-à-dire 175 g de farine.

11

Les problèmes d'optimisation

Leçon

- **Optimiser** c'est trouver la meilleure solution dans une situation donnée.
- Pour résoudre un problème d'optimisation, il faut :
 - envisager **tous les cas possibles** ;
 - choisir la **meilleure solution** en tenant compte des contraintes ;
 - s'il y a plusieurs contraintes dans le problème, il ne faut en oublier aucune ;
 - s'organiser pour éliminer les solutions qui ne répondent pas à ces contraintes.

- Je peux faire un tableau :

EXEMPLE : Pour faire des bracelets, tous identiques, Chloé utilise 5 perles jaunes, 3 vertes et 4 rouges. Elle a 24 perles jaunes, 15 vertes et 17 rouges.

Combien de bracelets peut-elle faire au maximum ?

	jaunes	vertes	rouges
nombre de perles	24	15	17
nombre de perles dans 1 bracelet	5	3	4
nombre de bracelets maximum	4	5	4

→ Elle peut faire 4 bracelets au maximum.

- **Attention**, parfois on cherche le **minimum**, parfois le **maximum**.

12

Les problèmes algébriques

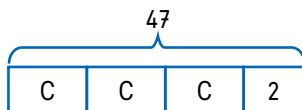
Leçon

- Dans un problème algébrique, je dois **représenter les nombres inconnus** pour résoudre.
- Je peux représenter le problème avec un ou plusieurs schémas.

EXEMPLE 1 : Si Carmen multiplie par 3 son nombre de cartes et ajoute 2, elle trouve 47.

Combien de cartes a-t-elle ?

→ Je note C le nombre de cartes.



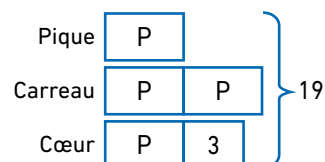
$$47 - 2 = 45$$

$$45 \div 3 = 15$$

→ Carmen a 15 cartes.

EXEMPLE 2 : Louis a 2 fois plus de cartes carreau que de cartes pique. Il n'a aucun trèfle et 3 cartes cœur de plus que de cartes pique. Il a 19 cartes en tout. **Combien de cartes pique, cœur et carreau a-t-il ?**

→ Je note P le nombre de cartes pique

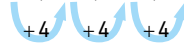


$$19 - 3 = 16 \text{ et } 16 \div 4 = 4$$

→ Louis a 4 cartes pique, 8 cartes carreau et 7 cartes cœur.

Leçon

- ▶ Une **suite de nombres** est une liste de nombres qui se suivent en **respectant une règle**.
- ▶ Il y a des **règles simples** : la règle est toujours la même pour passer d'un nombre à l'autre. **EX.** : 3 ; 7 ; 11 ; 15...



→ La règle est : à partir de 3, ajouter le nombre 4 à chaque étape.

On peut savoir quel sera le nombre à une place précise sans avoir à écrire toute la suite.

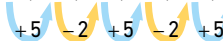
EX. : J'ajoute 4 à chaque étape, donc, après 15 étapes, j'aurais ajouté 15 fois 4 au nombre de départ 3.

$$3 + (15 \times 4) = 3 + 60 = 63$$

→ Le 16^e nombre de cette suite est 63.

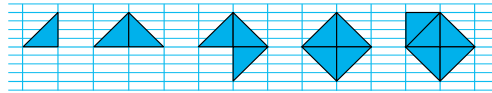
- ▶ Il y a des **règles complexes** : la règle comporte plusieurs opérations.

EX. : 80 ; 85 ; 83 ; 88 ; 86 ; 91...



→ La règle est : partir de 80, ajouter 5, soustraire 2, puis recommencer dans cet ordre.

- ▶ Un **motif évolutif** est une suite de figures géométriques qui évolue à chaque étape selon une règle précise.

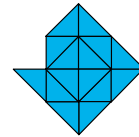


EX. : → La règle est : ajouter un triangle à chaque étape en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.

On peut savoir comment sera la figure à une étape précise sans avoir à dessiner toutes les étapes.

EXEMPLE : En reprenant l'exemple précédent, à la 15^e étape, il y aura 15 triangles.

→ Le motif sera celui-ci :



Leçon

- ▶ Relis les leçons 3, 5 et 7 de résolution de problèmes (p. 108, 112 et 116).
- ▶ Un **algorithme** est un **ensemble d'étapes précises qu'il faut suivre dans l'ordre** pour résoudre un problème ou accomplir une tâche.
EX. : Un programme de calcul est un algorithme, une opération posée utilise un algorithme.
- ▶ Pour résoudre les problèmes d'algorithme, il faut **chercher l'algorithme qui permet de trouver la réponse juste à chaque fois**.
EX. : Quand j'effectue un programme de calcul avec le nombre 1, j'obtiens 14.
J'effectue ce même programme avec le nombre 2, j'obtiens 24.
Quel est le programme de calcul ?
→ Je peux essayer plusieurs règles en les appliquant à 1, puis à 2 pour voir si je trouve.
→ Ici, la règle est : multiplier par 10, puis ajouter 4.
- ▶ Pour construire un algorithme qui fonctionne, il faut **définir toutes les étapes et ne rien oublier**.
EX. : Pour faire un gâteau au chocolat : ① je mets les œufs ② j'ajoute le sucre ③ je mélange ④ j'ajoute le chocolat en poudre...
→ Si j'oublie une des étapes, le gâteau ne sera pas réussi.

Leçon

- ▶  Relis les leçons 4 et 10 de résolution de problèmes (p. 110 et 122).
- ▶  Quand je connais la valeur de 2 grandeurs, je peux :
 - **additionner ces valeurs**
 EX. : 5 balles identiques ont une masse de 75 g.
 4 balles identiques ont une masse de 60 g. **Combien pèsent 9 balles ?**
 → Je peux calculer la masse pour 9 balles (5 balles + 4 balles).
 $75 + 60 = 135$, donc 9 balles ont une masse de 135 g.
 - **soustraire ces valeurs**
 EX. : 5 balles identiques ont une masse de 75 g.
 2 balles identiques ont une masse de 30 g. **Combien pèsent 3 balles ?**
 → Je peux calculer la masse pour 3 balles (5 balles – 2 balles).
 $75 - 30 = 45$, donc 3 balles ont une masse de 45 g.
- ▶  Parfois, je peux utiliser le rapport multiplicatif puis le rapport additif
 EX. : 4 choux à la crème identiques ont une masse de 120 g.
Combien pèsent 6 choux ?
 → Je sais que 6, c'est 4 + 2. Je peux calculer la masse pour 2 choux. $120 \div 2 = 60$.
 → Je sais maintenant que 2 choux pèsent 60 g. 6 choux (4 + 2) pèsent $120 + 60 = 180$ g.

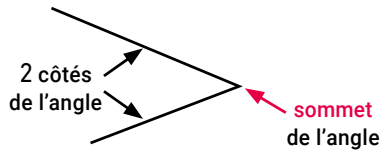
GRANDEURS ET MESURES

1

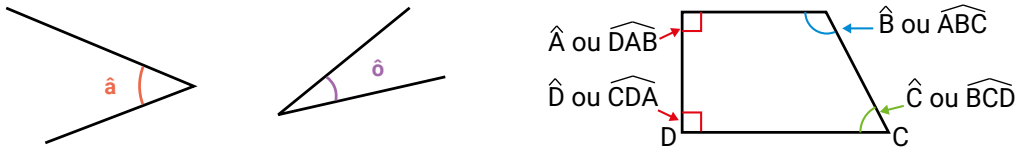
Les angles (1)

Leçon

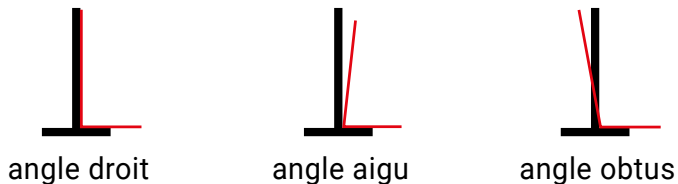
- ▶ Deux segments ou deux demi-droites qui se rejoignent forment un **angle**.
Un angle est un écartement.



- ▶ Il existe plusieurs façons de nommer un angle :



- ▶ Il existe plusieurs catégories d'angles. On utilise l'équerre pour connaître la nature d'un angle.



- ▶ L'**unité de mesure** des angles est le **degré**. On le note : $^{\circ}$.
Un **angle droit** mesure 90° . Un **angle aigu** est plus petit que 90° .
Un **angle obtus** est plus grand que 90° .

2

Les longueurs (1)

Leçon

- ▶ La **longueur** est la **mesure de la distance entre deux points donnés**.
 - On peut mesurer la **longueur d'un segment, d'un chemin ou d'une route**.
 - On peut également mesurer **celle d'un objet** : c'est la distance entre ses deux extrémités les plus éloignées.
- ▶ L'**unité de référence** pour les **longueurs** est le **mètre**.

Kilo	Hecto	Déca	mètre	Déci	Centi	Milli
1 000 fois plus grand	100 fois plus grand	10 fois plus grand		10 fois plus petit	100 fois plus petit	1 000 fois plus petit
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
multiples du mètre (unités plus grandes que le mètre) préfixes venant du grec				sous-multiples du mètre (unités plus petites que le mètre) préfixes venant du latin		

- ▶ Il faut connaître les relations entre les différentes unités de longueur.
EXEMPLES : • $1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m}$
• $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$
• $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$
- ▶ On peut **convertir** des longueurs, c'est-à-dire les exprimer dans une autre unité.
EXEMPLE : $12 \text{ dam} = 120 \text{ m}$, car **$1 \text{ dam} = 10 \text{ m}$** et $12 \times 10 \text{ m} = 120 \text{ m}$
EXEMPLE : $17 \text{ m} = 1,7 \text{ dam}$, car $17 \text{ m} = 10 \text{ m} + 7 \text{ m} = 1 \text{ dam} + 7 \text{ m} = 1,7 \text{ dam}$

3

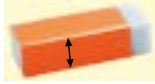
Les longueurs (2)

Leçon

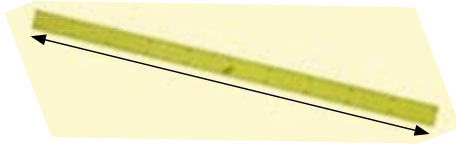
- Pour **exprimer une longueur**, on **choisit l'unité la plus appropriée** : les **millimètres** pour la longueur d'un insecte, les **mètres** pour la longueur d'une piscine, les **kilomètres** pour la distance entre deux villes, etc.

- Voici quelques **longueurs de référence** :

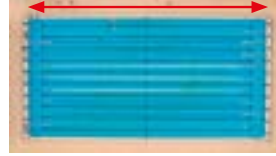
- 1 cm = l'épaisseur d'une gomme



- 1 m = la longueur de la règle du tableau



- 50 m = la longueur d'une piscine olympique



- 1 000 km = la distance du Nord au Sud de la France



- Pour **comparer** ou **ranger deux longueurs**, elles doivent être exprimées dans la **même unité**. Si elles n'ont pas la même unité, on **convertit** une des deux longueurs (c'est-à-dire qu'on l'exprime dans une autre unité). En général, on choisit l'unité la plus petite.

EXEMPLE : Pour comparer 23 m et 157 cm, on exprime les deux longueurs en cm, car c'est l'unité la plus petite.

1 m = 100 cm → donc $23 \times 1 \text{ m} = 23 \times 100 \text{ cm} = 2\,300 \text{ cm}$

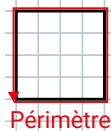
2 300 cm > 157 cm → donc 23 m > 157 cm

4

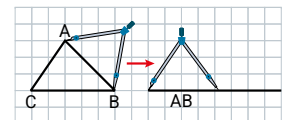
Les longueurs (3)

Leçon

- Le **périmètre** d'une figure plane, c'est la **longueur de son contour**.



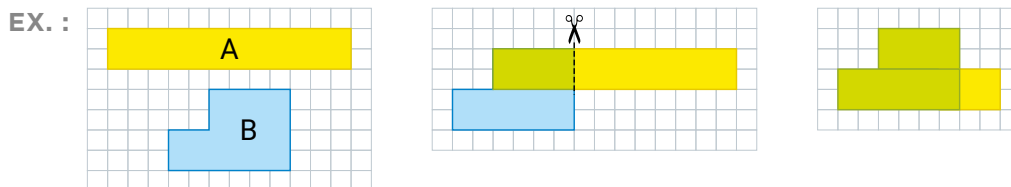
- On peut utiliser le **compas** pour **reporter** la longueur de chaque côté sur une droite puis **mesurer la longueur totale**.



- Pour **calculer le périmètre d'un polygone** : je calcule la **somme des longueurs de ses côtés**.
- On peut calculer le **périmètre d'un carré** en connaissant la longueur d'un seul côté, puisque ses quatre côtés ont la même longueur.
- On peut calculer le **périmètre d'un rectangle** en connaissant uniquement les mesures de sa longueur et de sa largeur, puisque ses côtés opposés sont de même longueur.

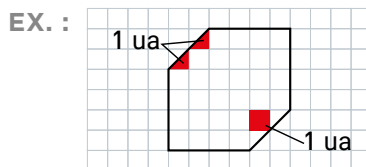
Leçon

- L'**aire** d'une figure est la **mesure de sa surface**.
La **surface** est la partie que je peux colorier à l'intérieur de la figure.
- Pour **comparer** des aires, je peux **superposer** les figures en les découpant.



→ L'aire de la figure A est plus grande que celle de la figure B. Aire de A > Aire de B

- Pour **déterminer** l'aire d'une figure, on a besoin **d'une unité d'aire (ua)**.
Je compte alors le nombre d'unités d'aire ou de demi-unités d'aire de la figure.

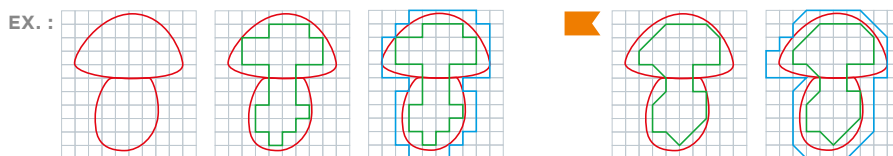


Ici, l'unité d'aire (ua) est le carreau du quadrillage.
Il y a 30 carreaux entiers et 4 demi-carreaux.
4 demi-carreaux = 2 carreaux.
 $30 + 2 = 32$

→ Donc, l'aire de cette figure mesure 32 ua.

Leçon

- Lorsque le quadrillage ne permet pas de compter l'aire d'une figure on peut **estimer son aire** : on la situe entre deux autres aires.
- Pour estimer l'aire d'une figure, je trace le **contour intérieur** et le **contour extérieur** de la figure en suivant le quadrillage : l'aire de la figure est comprise entre les aires de ces deux figures. (Pour tracer, je peux suivre le contour des carreaux ou tracer des demi-carreaux par la diagonale).



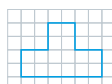
→ L'aire de ce champignon est comprise entre 29 et 66 ua.

→ L'aire de ce champignon est comprise entre 31,5 et 60,5 ua.

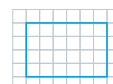
- Souviens-toi : l'**aire** d'une figure plane, c'est la **mesure de sa surface**.
Le **périmètre** d'une figure, c'est la **longueur de son contour**.
- Deux figures qui ont la **même aire** peuvent avoir des **périmètres différents**.
Deux figures qui ont le **même périmètre** peuvent avoir des **aires différentes**.



Aire (A) = 16 et Périmètre (P) = 16

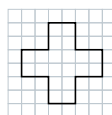


A = 16 et P = 20

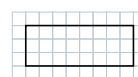


A = 24 et P = 20

- Une figure peut avoir une **aire plus grande** mais un **périmètre plus petit** qu'une autre figure.
Une figure peut avoir un **périmètre plus grand** mais une **aire plus petite** qu'une autre figure.



A = 20 et P = 24



A = 24 et P = 22

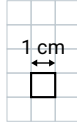
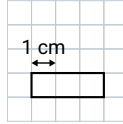
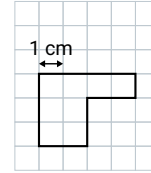
7

Les aires (3)

Leçon

- Pour mesurer l'aire d'une surface, on utilise des **unités d'aire**.
- **1 centimètre carré** (on note **cm²**) correspond à l'aire d'un carré de 1 cm de côté. C'est une unité d'aire très utilisée.

EXEMPLES :

Aire : 1 cm²Aire : 3 cm²Aire : 8 cm²

- **1 décimètre carré** (on note **dm²**) correspond à l'aire d'un carré de 1 dm de côté.
- **1 mètre carré** (on note **m²**) correspond à l'aire d'un carré de 1 m de côté. C'est une unité d'aire très utilisée.
- Il existe une relation entre ces différentes unités d'aire :
1 dm² = 100 cm² et **1 m² = 100 dm²**.
- Pour **calculer l'aire d'un carré**, on multiplie la mesure d'un côté par elle-même : **A = c × c**.
- Pour **calculer l'aire d'un rectangle**, on multiplie la mesure de sa longueur par la mesure de sa largeur : **A = l × L**.

8

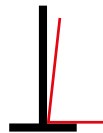
Les angles (2)

Leçon

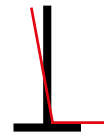
- Un **angle aigu** est un angle **plus petit que l'angle droit**.
- Un **angle obtus** est un angle **plus grand que l'angle droit**.
- Pour **vérifier** si un angle est aigu, obtus ou droit, on utilise l'**équerre**.



angle droit



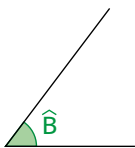
angle aigu



angle obtus

- Pour **reproduire un angle** ou **comparer deux angles**, on peut fabriquer un **gabarit** avec du papier calque : c'est une réplique de l'angle.

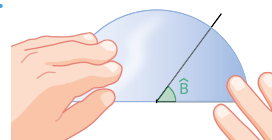
1.



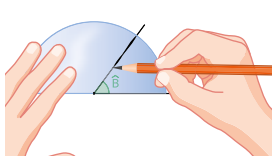
2.



3.



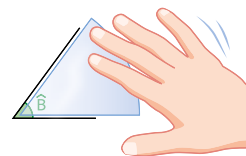
4.



5.



6.



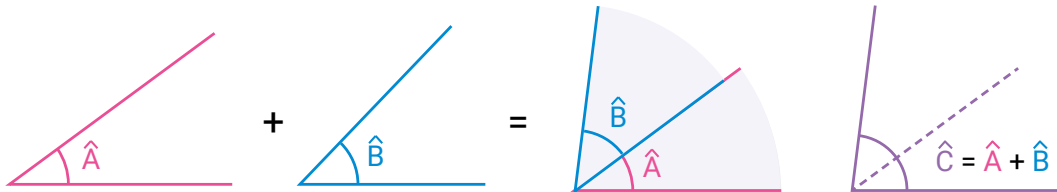
9

Les angles (3)

Leçon

- Relis les leçons 1 et 8 de grandeurs et mesures (p. 138 et 152).

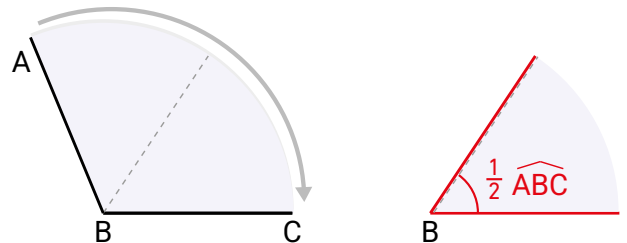
- Pour **tracer** l'angle qui est **la somme de deux angles différents**, je dois tracer le **gabarit** de chaque angle, puis les reporter côte à côte pour dessiner le nouvel angle.



- Je procède de la même façon pour tracer **un angle deux fois ou trois fois plus grand** qu'un angle donné : je reporte alors plusieurs fois un seul gabarit.

- Pour obtenir un **angle deux fois plus petit** qu'un autre :
 - je commence par tracer un gabarit,
 - je plie le gabarit en deux en faisant attention à ce que les côtés de l'angle se superposent.

Attention : il faut être très précis !



10

Les durées (1)

Leçon



- Pour lire **l'heure de l'après-midi**, on ajoute **12** au nombre indiqué par **l'aiguille des heures**. Les **minutes** (orange square) et les **secondes** (green square) se lisent de la même façon le matin et l'après-midi.
- Quand on place les aiguilles sur une horloge pour **indiquer** une heure précise :
 - l'aiguille des **heures avance au fur et à mesure vers l'heure suivante** : il faut penser à la décaler en fonction du nombre de minutes ;
 - l'aiguille des **minutes** (orange square) ou l'aiguille des **secondes** (green square) se trouve **sur le nombre exact** des minutes (orange square) ou des secondes (green square).

EXEMPLES :



8 h 05



8 h 25



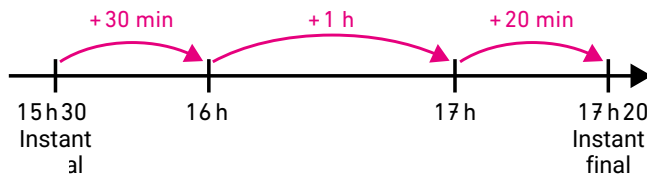
8 h 50 min 30 s

- L'heure indiquée par une horloge s'appelle un **instant**.

Leçon

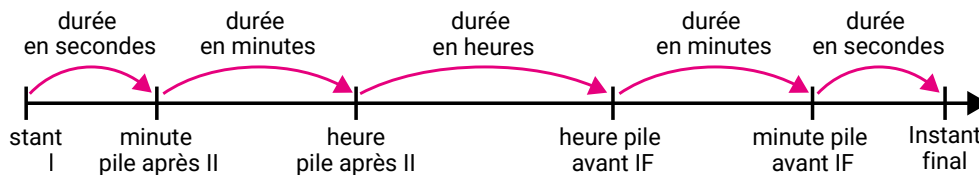
- ▶ Il existe des **équivalences** entre les **unités de durée** :
 - 1 jour = 24 heures • 1 heure = 60 minutes
 -  1 minute = 60 secondes
- ▶ On peut exprimer certaines durées en fractions :
 - 15 minutes = $\frac{1}{4}$ d'heure • 30 minutes = $\frac{1}{2}$ heure • 45 minutes = $\frac{3}{4}$ d'heure
- ▶ Un évènement a un début (**instant initial**), une **durée** et une fin (**instant final**).
- ▶ Pour calculer la **durée** qui s'écoule entre l'instant initial et l'instant final, on utilise la **technique des sauts dans le temps** et on ajoute ensuite les durées ainsi calculées.

EXEMPLE : Un film commence à 15 h 30 et se termine à 17 h 20.



Durée du film : 1 h + 30 min + 20 min = 1 h 50 min

 On procède de la même façon pour des durées en secondes (avec deux étapes de plus).



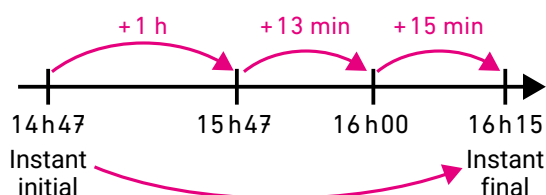
Leçon

- ▶ Un évènement se compose de 3 éléments :
 - l'instant initial (début de l'évènement)
 - la durée
 - l'instant final (fin de l'évènement)
- ▶ Pour calculer l'**heure de début** ou l'**heure de fin** d'un évènement, on utilise la **technique des sauts dans le temps** (voir la leçon 11 p. 158).

A. Si je connais l'instant initial et la durée, je peux calculer l'instant final en faisant des sauts dans le temps.

→ J'ajoute la durée à l'instant initial, en commençant par les heures, puis les minutes ( puis les secondes).

EXEMPLE : Le film a commencé à 14 h 47, il a duré 1 h 28 min.

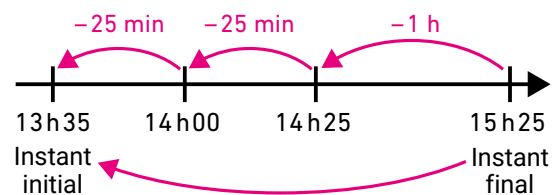


→ Le film s'est terminé à 16 h 15.

B. Si je connais la durée et l'instant final, je peux calculer l'instant initial en remontant le temps avec des sauts.

→ Je retire la durée à l'instant final, en commençant par l'unité la plus grande.

EXEMPLE : Le film a fini à 15 h 25, il a duré 1 h 50 min.



→ Le film a commencé à 13 h 35.

13

Les masses (1)

Leçon

- La **masse d'un objet**, c'est sa **quantité de matière**.
- Pour la mesurer, on utilise **une balance**.
- L'**unité principale de masse** est le **gramme** (g).

			× 1 000				÷ 100		
Tonne			Kilo	Hecto	Déca	Gramme	Déci	Centi	Milli
			1 000 fois plus grand	100 fois plus grand	10 fois plus grand		10 fois plus petit	100 fois plus petit	1 000 fois plus petit
t			kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

- Pour exprimer la masse d'un objet **très lourd** (un avion par exemple), on utilise la **tonne** (1 t = 1 000 kg).

14

Les masses (2)

Leçon

- Pour **indiquer une masse**, on doit **choisir l'unité la plus appropriée** :
 - les **milligrammes** = masse d'un insecte,
 - les **grammes** = masse d'un ingrédient en cuisine,
 - les **kilogrammes** = masse d'un être humain,
 - les **tonnes** = masse d'un camion, etc.

Voici quelques **masses de référence** :



1 g = 1 papillon



1 kg = 1 paquet de farine



1 t = 1 voiture

- Pour **comparer deux masses**, elles doivent être dans la **même unité**. Si elles n'ont pas la même unité, on doit **convertir** une des deux masses, c'est-à-dire l'exprimer dans une autre unité.

EXEMPLE : Je veux comparer 25 g et 245 dg. J'exprime les deux masses en grammes.

- 1 dg = 0,1 g donc $245 \times 1 \text{ dg} = 245 \times 0,1 \text{ g} = 24,5 \text{ g}$.
- $24,5 \text{ g} < 25 \text{ g}$ donc $245 \text{ dg} < 25 \text{ g}$.

Leçon

- ▶ La **contenance**, c'est la **quantité de liquide** que peut contenir un récipient.
- ▶ L'**unité principale** de contenance est le **litre (L)**.

Hecto	Déca	litre	Déci	Centi	Milli
100 fois plus grand	10 fois plus grand		10 fois plus petit	100 fois plus petit	1 000 fois plus petit
hL	daL	L	dL	cL	mL
multiples du litre (unités plus grandes que le litre)			sous-multiples du litre (unités plus petites que le litre)		

- ▶ Voici quelques contenances de référence :



20 cL



1,5 L



40 L

- ▶ Pour **comparer des contenances**, on peut les **exprimer dans la même unité**, donc **convertir**, une des deux contenances.
EXEMPLE : $12 \text{ cL} < 1,5 \text{ L}$, car $1,5 \text{ L} = 150 \text{ cL}$ et $12 \text{ cL} < 150 \text{ cL}$
- ▶ Pour **ranger**, **additionner** ou **soustraire** des contenances, on doit également les **exprimer dans la même unité**.
EXEMPLE : $2,3 \text{ daL} + 17 \text{ L} = 23 \text{ L} + 17 \text{ L} = 40 \text{ L}$

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

1

Les codes en géométrie

Leçon

- ▶ Un segment se note $[AB]$.

EX. $A \text{-----} B$

- ▶ Une longueur se note GH .

EX. $G \times \hspace{10em} \times H$

- ▶ Une droite se note (CD) ou (f) .

EX. -----
 $C \hspace{15em} D$
 $\hspace{10em} \text{-----} (f)$

- ▶ Une demi-droite se note $[EF)$.

EX. $E \text{-----} F$

- ▶ Pour noter des longueurs égales on utilise les mêmes signes sur ces longueurs. Pour noter les angles droits on utilise un petit carré dans l'angle.

EX.

- ▶ Deux droites parallèles se notent $(EF) \parallel (GH)$.

EX. -----
 $E \hspace{15em} F$

 $G \hspace{15em} H$

- ▶ Deux droites perpendiculaires se notent $(AB) \perp (CD)$.

EX.

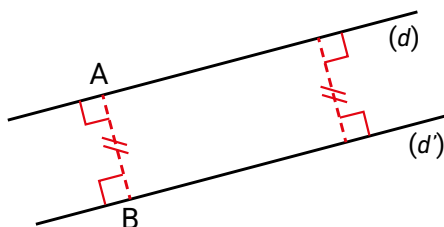
- ▶ Un point qui appartient à un segment se note $M \in [AB]$.
 Un point qui n'appartient pas à un segment se note $T \notin [AB]$.

EX. $A \text{-----} M \hspace{1em} \times T \text{-----} B$

2

Les droites parallèles
et perpendiculaires

Leçon

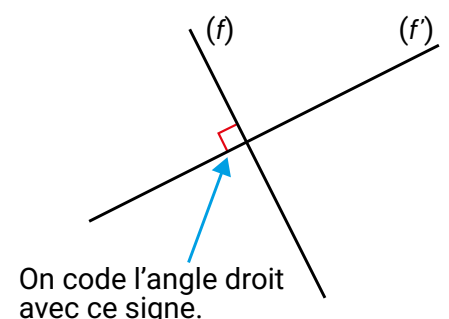


- ▶ Deux droites sont **parallèles** si elles sont **toujours à la même distance** l'une de l'autre (comme les côtés d'un rectangle).

La distance entre ces deux droites se mesure en traçant une droite perpendiculaire puis en mesurant l'écart entre les deux droites. On note $(d) \parallel (d')$.

- ▶ Deux droites sont **perpendiculaires** si elles forment un **angle droit** (comme le coin d'un carré). On vérifie l'angle droit avec un gabarit d'angle droit ou une équerre. On note $(f) \perp (f')$.

- ▶ Si deux droites sont perpendiculaires à la même droite, elles sont parallèles.



3

Les solides

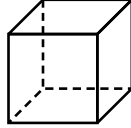
Leçon

- Les solides sont des objets géométriques fermés qui sont en 3 dimensions.

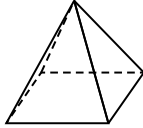
- Il y a deux catégories principales :

- Les solides dont toutes les faces sont plates : **polyèdres**.

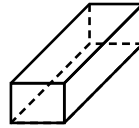
EXEMPLES :



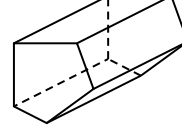
cube



pyramide



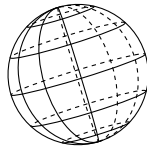
pavé ou pavé droit



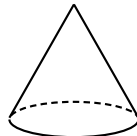
prisme droit

- Les solides dont certaines faces sont courbes (ils peuvent rouler) : **non-polyèdres**.

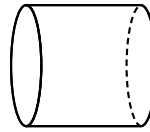
EXEMPLES :



boule



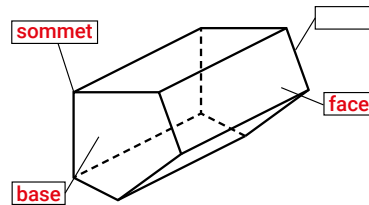
cône



cylindre

- Pour décrire des solides, on utilise un vocabulaire précis.

- On appelle **prismes droits** les solides qui ont deux **bases** identiques (superposables). Toutes les autres faces sont des rectangles, et sont appelés **faces latérales**.



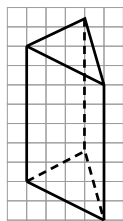
4

Les cubes, les pavés et les prismes droits

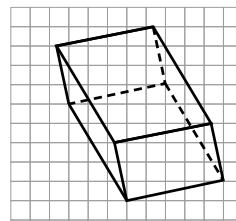
Leçon

- Un prisme droit est un polyèdre qui a deux bases identiques (superposables). Toutes les autres faces, appelées les **faces latérales**, sont des rectangles.
- Les cubes et les pavés droits sont des prismes particuliers.

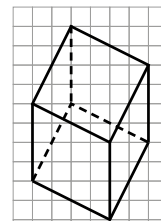
EXEMPLES :



prisme droit à base triangulaire

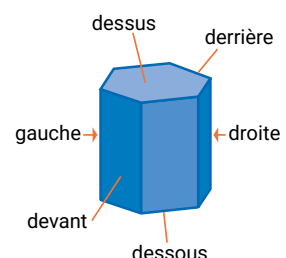


pavé droit



cube

- Les 6 faces d'un pavé droit sont des rectangles.
- Les 6 faces d'un cube sont des carrés.
- Quand on représente un solide, il faut faire attention au point de vue et à la forme des faces. On ne voit pas la même chose quand on change de point de vue.

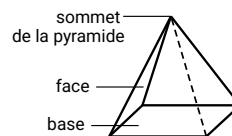


5

Les pyramides, les cônes et les cylindres

Leçon

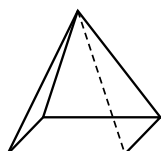
- Une **pyramide** est un polyèdre qui a une face appelée base, et des faces triangulaires qui ont un point en commun : le **sommet** de la pyramide. Il y a :
 - des **pyramides régulières** dont la base est un polygone régulier et les faces sont des triangles superposables
 - des **pyramides quelconques** dont la base n'est pas un polygone régulier ou dont les faces triangulaires ne sont pas identiques.



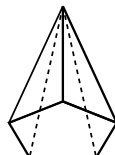
EX. :



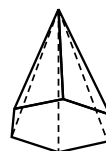
Tétraèdre



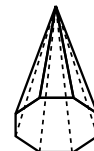
Pyramide à base carrée



Pyramide à base pentagonale



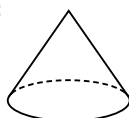
Pyramide à base hexagonale



Pyramide à base octogonale

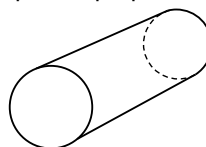
- Un **cône** est un solide dont la base est un **disque** et qui a un seul sommet.

EX. :



- Un **cylindre** est un solide qui a deux bases identiques et parallèles. Les bases sont des disques superposables.

EX. :

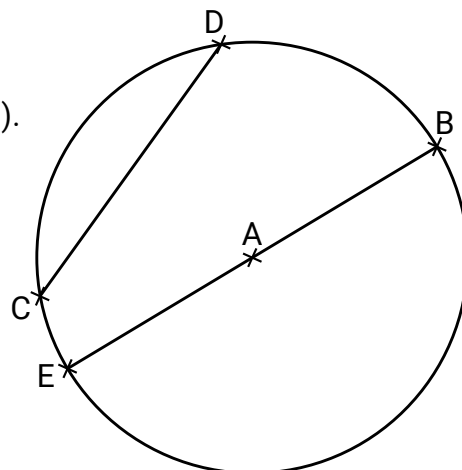


6

Le cercle et le disque

Leçon

- Un **cercle** est l'ensemble des points situés à la même distance du centre (EX. A est le centre du cercle).
- Un **rayon** est un segment joignant un point du cercle et son centre (EX. Le segment [AB] est un rayon du cercle).
- Un **diamètre** est un segment joignant deux points du cercle et passant par son centre (EX. Le segment [BE] est un diamètre du cercle).
- Un **disque** est l'ensemble des points qui constituent la surface d'un cercle.
- Une **corde** est un segment joignant deux points du cercle (EX. Le segment [CD] est une corde du cercle).
- Un **arc** est une portion du cercle comprise entre deux points du cercle (EX. Entre les points C et D il y a un arc de cercle).
- Pour tracer un cercle on utilise un **compas** qui permet de conserver toujours la même longueur (le rayon).



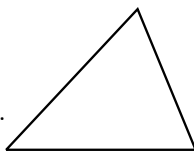
7

Les triangles

Leçon

- ▶ Un triangle **quelconque**

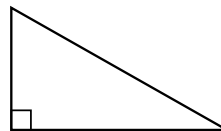
- Définition : polygone qui a 3 côtés.



- ▶ Un triangle **rectangle**

- Définition : triangle qui a un angle droit.

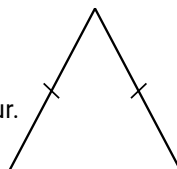
- Propriété : c'est la moitié d'un rectangle coupé par la diagonale.



- ▶ Un triangle **isocèle**

- Définition : triangle qui a deux côtés de même longueur.

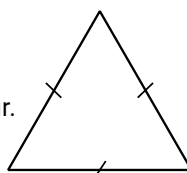
- Propriété : il a 1 axe de symétrie.



- ▶ Un triangle **équilatéral**

- Définition : triangle qui a tous ses côtés de même longueur.

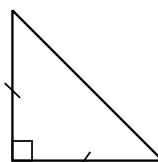
- Propriété : il a 3 axes de symétrie.



- ▶ Un triangle **rectangle isocèle**

- Définition : triangle rectangle dont deux côtés sont de même longueur.

- Propriété : il a 1 axe de symétrie.



8

Les propriétés des figures

Leçon

- ▶ Parmi les figures planes, on trouve des **polygones** :

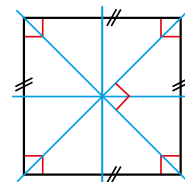
ce sont des figures fermées à plusieurs côtés.

Certains polygones ont des propriétés particulières qui concernent les angles, les longueurs, les diagonales ou les axes de symétrie.

Voici les cartes d'identité des quadrilatères à connaître :

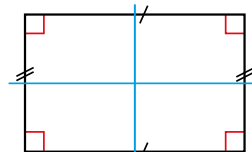
- ▶ Un **carré** : quadrilatère dont les 4 côtés sont de même longueur et qui a 4 angles droits.

- **Propriétés** : les côtés opposés sont parallèles. Il a 4 axes de symétrie. Les diagonales sont perpendiculaires et se coupent en leur milieu.



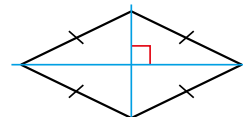
- ▶ Un **rectangle** : quadrilatère qui a 4 angles droits.

- **Propriétés** : les côtés opposés sont égaux et parallèles. Il a 2 axes de symétrie. Les diagonales se coupent en leur milieu.



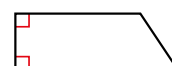
- ▶ Un **losange** : quadrilatère qui a 4 côtés de même longueur.

- **Propriétés** : les côtés opposés sont parallèles. Il a 2 axes de symétrie. Les diagonales sont perpendiculaires et se coupent en leur milieu.



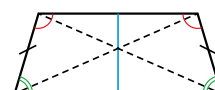
- ▶ Un **trapèze** : polygone qui a 4 côtés dont 2 sont parallèles.

- ▶ Un **trapèze rectangle** : trapèze qui a 2 angles droits.



- ▶ Un **trapèze isocèle** : trapèze qui a 2 côtés égaux.

- **Propriétés** : il a un axe de symétrie. Ses diagonales se coupent sur l'axe de symétrie. Il a 2 paires d'angles égaux.



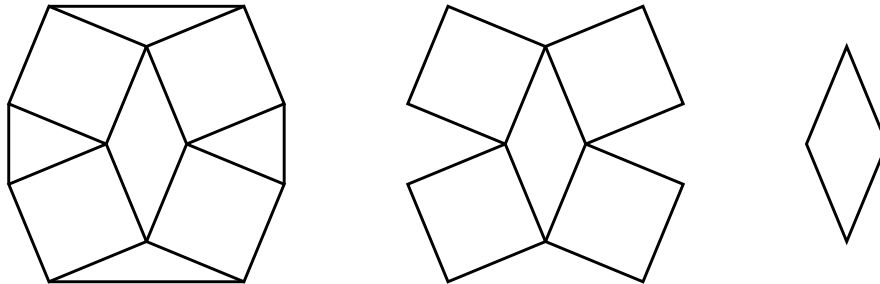
9

La reproduction de figures

Leçon

- Pour reproduire une **figure complexe**, il faut bien observer les figures qui la composent.

EXEMPLE :



La figure ci-dessus est constituée d'un losange au centre, de 4 carrés identiques et de 4 triangles.

Pour la construire, il faut commencer par le losange puis construire les carrés autour et enfin relier les sommets des carrés entre eux.

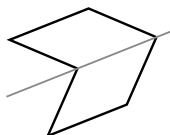
10

La symétrie axiale

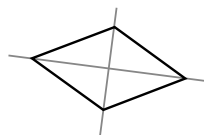
Leçon

- Une figure possède un **axe de symétrie** quand je peux la partager en deux parties qui **se superposent** exactement. Une figure peut avoir un ou plusieurs axes de symétrie, mais aussi aucun.
- Pour vérifier si une droite est un axe de symétrie de la figure, je plie la figure selon cette droite. Si les deux parties se superposent, la droite est bien un axe de symétrie.

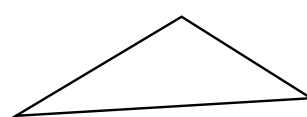
EXEMPLES :



La figure possède un axe de symétrie.



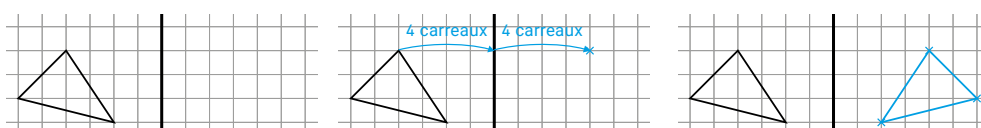
La figure possède deux axes de symétrie.



La figure ne possède pas d'axe de symétrie.

- Pour construire la figure symétrique d'une autre figure par rapport à une droite, je dois :
- tracer le symétrique de chaque point de la figure (je compte les carreaux qui séparent le point de la droite, et je trace le point à la même distance de l'autre côté de la droite) ;
 - tracer les segments qui relient les points ;
 - je peux ensuite vérifier si les figures sont bien symétriques en pliant la feuille sur l'axe de symétrie. Elles doivent se superposer.

EX. :



11

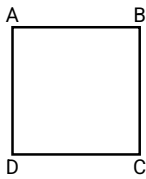
Programme de construction

Leçon

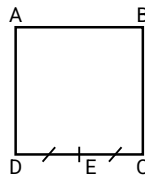
- Un **programme de construction** est un texte qui donne une **liste d'instructions** à suivre pour construire une **figure géométrique**, un peu comme une recette de cuisine.
- Pour réussir le tracé de la figure géométrique, il faut :
 - suivre les instructions, étape par étape ;
 - être très précis dans les tracés, en utilisant le matériel de géométrie (crayon bien taillé, règle, équerre, compas) ;
 - bien comprendre les mots utilisés dans le programme : si on a un doute, on peut chercher dans les leçons de géométrie.

EXEMPLE :

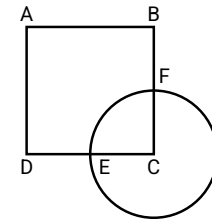
Trace un carré ABCD de 3 cm de côté.



Place le point E, milieu du segment [CD].



Trace un cercle de centre C et de rayon EC. Il coupe [BC] en F.



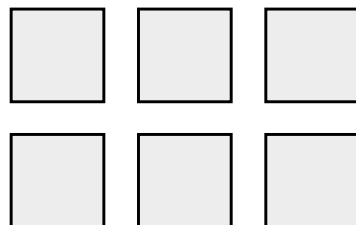
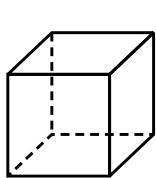
À partir d'une figure géométrique, on peut **rédiger** son programme de construction. Pour cela, il faut bien **analyser la figure** (regarder les différentes formes géométriques, choisir par quelle forme commencer), **être précis** (employer le vocabulaire géométrique, donner les bonnes mesures, le nom correct des figures particulières) et **clair** (une action par étape).

12

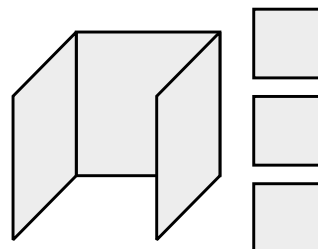
Construire des solides

Leçon

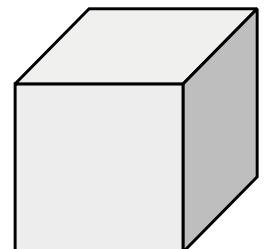
- Un **polyèdre** est un solide dont toutes les faces sont **plates**. On peut donc le **construire** en assemblant des figures planes.
- Pour construire un polyèdre, il faut :
 - observer le solide pour savoir à quelles figures géométriques ses faces correspondent ;
 - identifier les arêtes qui vont ensemble et joindre les faces ;
 - être précis lors de l'assemblage.

EXEMPLE :

Le cube a 6 faces carrées.



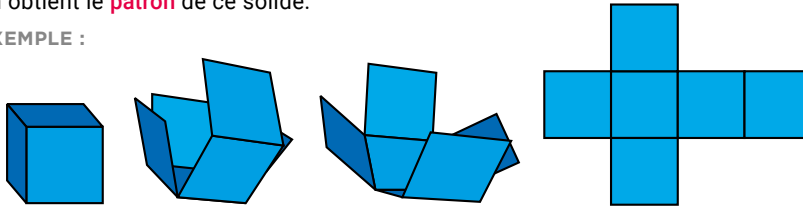
Je reconstitue le cube en joignant ses faces.



Leçon

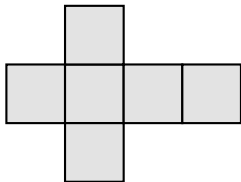
- En dépliant un solide puis en mettant toutes ses faces à plat, on obtient le **patron** de ce solide.

EXEMPLE :

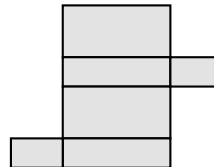


- Un patron est donc une **figure plane qui permet de construire un solide par pliage**.
- Pour qu'une figure soit un patron de solide, elle doit :
- avoir le bon nombre de faces ;
 - avoir des faces avec les bonnes dimensions ;
 - avoir des faces correctement placées les unes par rapport aux autres.
- Pour vérifier si une figure est un patron de solide, on peut la découper et la plier, ou essayer d'imaginer la place qu'occuperont les faces en la pliant.

- Le **patron du cube** est constitué de 6 carrés identiques. On peut disposer les faces de plusieurs manières.



- Le **patron du pavé** est constitué de 3 paires de rectangles identiques. On peut disposer les faces de plusieurs manières.

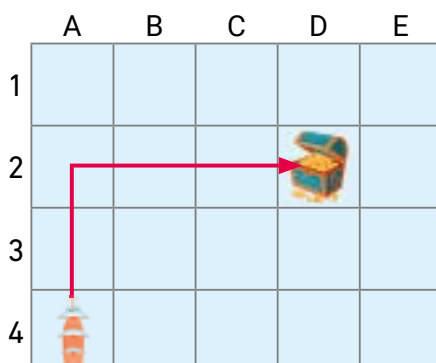


Leçon

- Pour se **repérer** dans le plan on utilise des **coordonnées**.

EXEMPLE : A4 est une coordonnée.

- Pour se déplacer dans le plan, on peut utiliser des **instructions relatives** (liées à l'objet à déplacer) :
- avance ↑
 - pivote d'un quart de tour à gauche ↶
 - pivote d'un quart de tour à droite ↷
 - recule ↓



EXEMPLE : Pour aller au trésor, le bateau pirate fera ce chemin :

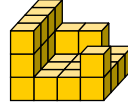
- Avance 2 fois, pivote à droite, avance 3 fois
- ou ↑ ↑ ↷ ↑ ↑ ↑
- ou 2 × ↑ / ↷ / 3 × ↑

- Quand des symboles se répètent, on peut écrire 5 × ↑ ou 3 × ↷.

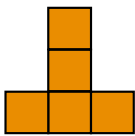
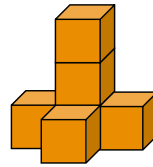
Leçon

- Pour **résoudre des problèmes d'assemblage de cubes**, on peut :

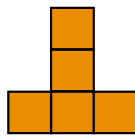
- construire l'assemblage ;
- imaginer l'assemblage.



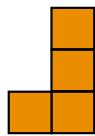
- Pour **dénombrer les cubes**, il faut imaginer ceux qu'on ne voit pas. On peut imaginer les couches de cubes superposées.
- Tracer les différents points de vue de l'assemblage peut aider à mieux le construire, car on ne voit pas toujours bien toutes les faces s'il n'est pas manipulable.
- Il y a **6 points de vue différents**. Certains peuvent être identiques selon les figures. **EX. :**



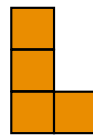
devant



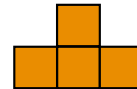
derrière



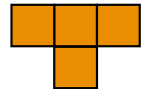
droite



gauche



dessus



dessous

DONNÉES ET PROBABILITÉS

1

Placer des données dans un tableau

Leçon

- Un **tableau** est un outil qui permet d'organiser des informations pour qu'elles soient plus faciles à lire et à comprendre.
- Ces informations sont appelées des **données**.
 - Le tableau est constitué de **colonnes** et de **lignes**.
 - Chaque case du tableau correspond à une **donnée**.
 - Les noms des lignes et des colonnes sont des **entêtes**.

	nombre de hauts	nombre de pantalons
Marius	4	2
Sophie	3	5

2

Lire un tableau

Leçon

- Un **tableau à double entrée** comporte plusieurs colonnes et plusieurs lignes.
- Pour lire une donnée dans le tableau, je dois croiser les lignes et les colonnes.

EXEMPLE : Je cherche l'argent récolté le mardi.

	lundi	mardi
argent dépensé	35 €	42 €
→ argent récolté	43 €	16 €

Le mardi, l'argent récolté s'élève à **16 €** (→ colonne mardi, → ligne argent récolté).

- Les données peuvent être utilisées pour faire des classements, des opérations...

Construire un tableau

Leçon

- Un tableau sert à organiser des données pour pouvoir les utiliser plus facilement.
- Pour **construire un tableau** il faut lire les données et identifier quels types de données mettre dans les entêtes de ligne et de colonne. Puis, on détermine le **nombre de lignes** et le **nombre de colonnes**.

	entête 1	entête 2	entête 3
entête A			
entête B			

4

Les probabilités

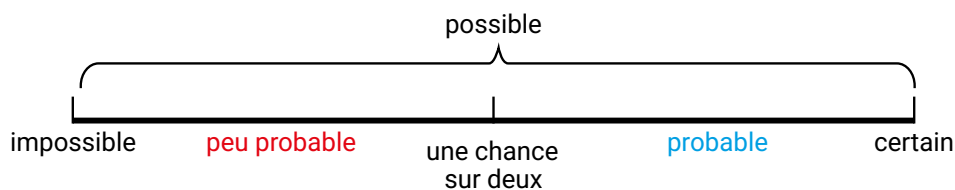
Leçon

- Étudier les **probabilités**, c'est regarder si un **évènement** a des chances de se produire ou non.

EXAMPLES :

- **L'évènement** « demain, il fera jour » est **certain** : il va se produire.
- En revanche, l'évènement « demain, je verrai une vache voler » est **impossible**.

- Pour indiquer si un évènement a des chances de se produire, on peut utiliser une **échelle de probabilité** : plus on va vers la droite, plus l'évènement a de chances de se produire.



- ▶ On peut comparer deux évènements selon leur probabilité.

EXAMPLES :

- En me promenant en forêt, j'ai **plus de chances** de voir un oiseau qu'un lion.
- S'il y a seulement une bille bleue et une bille rouge dans un sac, j'ai **autant de chances** de tirer au sort la bille bleue que la bille rouge.
- Il reste dans le frigo 2 yaourts à la fraise et 1 à la banane. Si j'en prends un au hasard, j'ai **moins de chances** de prendre un yaourt à la banane qu'un yaourt à la fraise.

5

Les expériences aléatoires

Leçon

- ▶ Une **expérience aléatoire** est une expérience dont :
 - **tous les résultats possibles sont connus** : on peut tous les écrire à l'avance ;
 - **le résultat dépend du hasard** (tirage au sort, lancé de dé, etc.) : on ne peut pas prévoir le résultat avant l'expérience ;
 - on peut **reproduire plusieurs fois** l'expérience dans les mêmes conditions.
- ▶ Le résultat d'une expérience aléatoire s'appelle une **issue**.

EXEMPLE :

Je place 4 papiers avec un prénom dans un sac (Chloé, Ulysse, Lola, Abdel). Quelqu'un pioche un papier au hasard. Il y a **4 issues possibles** : piocher Chloé ; Ulysse ; Lola ; Abdel.

- ▶ Dans une expérience aléatoire, on peut aussi chercher les issues qui correspondent à un **évènement** (un critère) précis.

EXEMPLES :

- Parmi les quatre papiers avec un prénom, les **issues** qui correspondent à l'**évènement** « obtenir un prénom de fille » sont : piocher Chloé ; Lola.
- Parmi les quatre papiers avec un prénom, les **issues** qui correspondent à l'**évènement** « ne pas obtenir un prénom commençant par un C » sont : piocher Ulysse ; Lola ; Abdel.

6

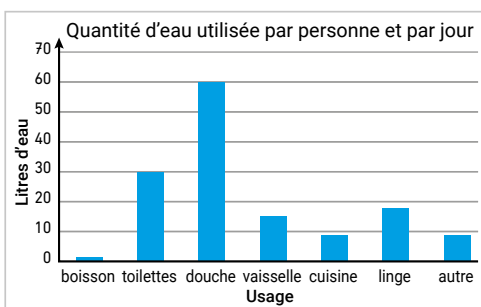
Lire un diagramme

Leçon

- ▶ On peut représenter des données chiffrées sous forme de **diagramme** : c'est une représentation graphique qui permet de voir et d'analyser les données plus facilement.
- ▶ Il existe plusieurs types de diagrammes.

• Le diagramme en barres :

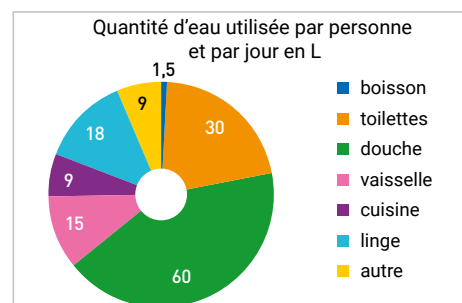
Chaque catégorie de données est représentée par une **barre** (ou une colonne).



- Le diagramme en barres permet de **comparer** facilement les données.

• Le diagramme circulaire :

Chaque catégorie de données est représentée par une **part du disque**.



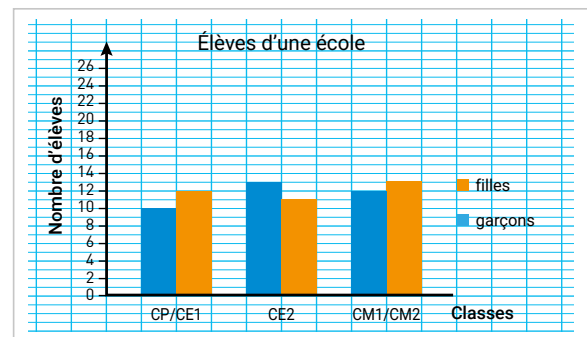
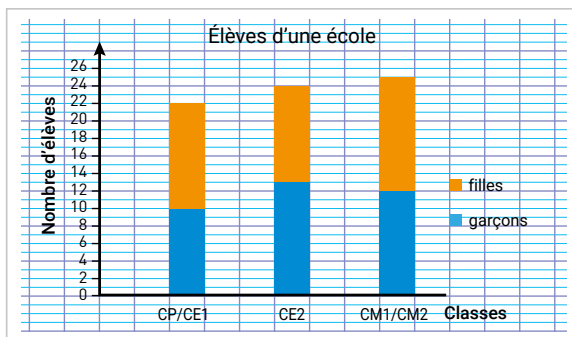
- Le diagramme circulaire permet de voir la **proportion** de chaque donnée par rapport à l'ensemble.

7

Construire un diagramme en barres en barres

Leçon

- Pour construire un diagramme en barres il faut :
 - bien **analyser les données** (nombre de catégories, valeur maximum des données) ;
 - construire un **axe horizontal** (assez grand pour laisser au moins un carreau entre chaque barre) et un **axe vertical**, et indiquer les catégories représentées ;
 - **définir l'échelle de l'axe vertical** en fonction des données (**EX.** : 1 carreau vaut 2 personnes) ;
 - **tracer les barres** qui correspondent aux données.
- Il faut parfois représenter des **données différentes dans une même catégorie**.
On peut alors **empiler les barres** ou tracer **deux barres côte à côte**.

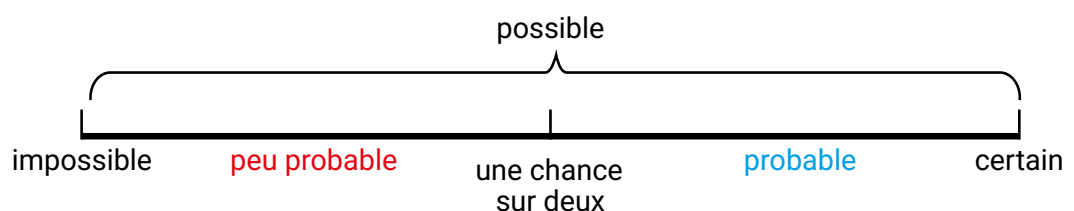


8

Le lancer de dé

Leçon

- Le lancer de dé est une **expérience aléatoire** puisque le résultat qu'on obtient est dû au **hasard**.
Chaque résultat possible du lancer de dé s'appelle une **issue**.
- Quand on s'intéresse aux chances d'obtenir tel ou tel résultat au lancer de dé, on parle de **probabilité** : on regarde si un **évènement** a des chances de se produire ou non.



9

L'équiprobabilité

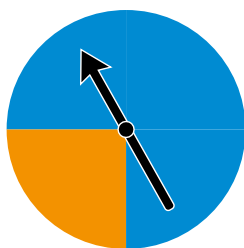
Les expériences en 2 étapes (1)

Leçon

- ▶ Dans une situation **équiprobable**, chaque issue ou chaque événement a **autant de chances** de se produire.

EXEMPLES :

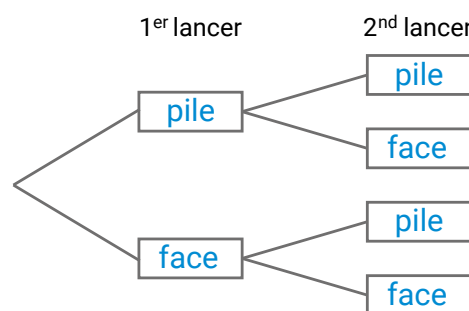
- Quand on lance un dé (non truqué), on a autant de chances d'obtenir n'importe quel nombre : la situation est **équiprobable**.
- En lançant cette roue de la chance, on a plus de chances de tomber sur la partie bleue que sur la partie orange : la situation n'est **pas équiprobable**.



- ▶ Dans une expérience en deux étapes, on réalise **deux lancers ou deux tirages d'affilée**.

- ▶ Pour prévoir toutes les issues possibles, on peut utiliser un **arbre**.

EXEMPLE : On lance une pièce deux fois.



10

Lire une courbe

Leçon

- ▶ Quand on observe une donnée qui **évolue par rapport à une autre**, on peut placer les valeurs dans un graphique à l'aide de points.

- ▶ En reliant les points, on obtient une **courbe** : une ligne tracée qui permet de représenter l'évolution d'une donnée en fonction de l'autre.

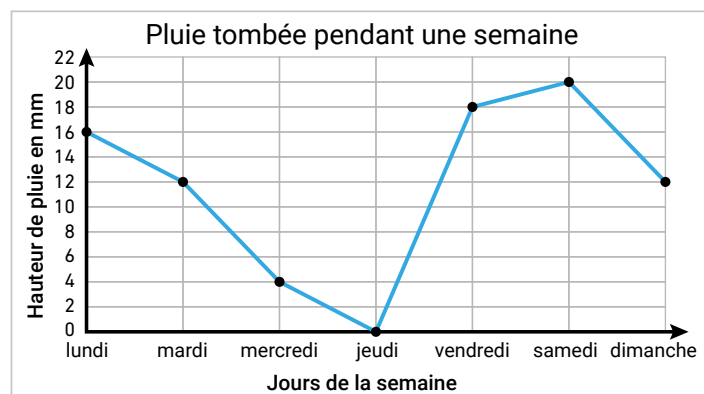
- ▶ L'axe horizontal représente **le critère d'évolution** (heures, mois, jours, âge...).

- ▶ L'axe vertical représente **la valeur de la donnée** qui évolue (température, taille, distance...).

- ▶ Pour lire une donnée sur une courbe, il faut **repérer un point** et chercher à quoi il correspond sur chacun des axes.

EXEMPLE : Mercredi, il est tombé 4 mm de pluie.

- ▶ Les points ne sont généralement pas marqués sur la courbe.



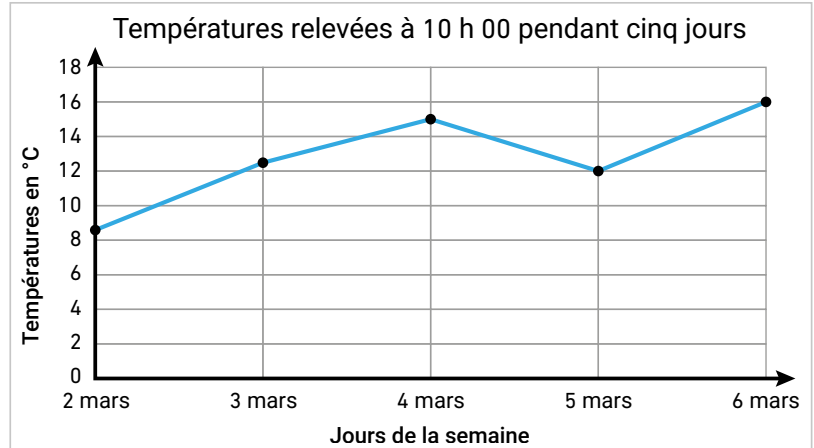
11

Construire une courbe

Leçon

- Pour construire une courbe il faut :
 - bien **analyser les données** (grandeur ; durée à représenter ; valeurs la plus petite et la plus grande) ;

- construire un **axe horizontal** et un **axe vertical** (assez grands pour pouvoir placer toutes les données) et indiquer ce que les axes représentent ;
- **placer les points** correspondant aux données ;
- **tracer la courbe** en reliant les points.



- Attention : le **temps qui avance** (les jours, les dates, les heures...) se place sur l'**axe horizontal**.
- On peut tracer **plusieurs courbes** dans le même graphique. Les courbes doivent avoir une couleur différente, et on doit préciser à quoi elles correspondent dans la **légende**.

12

Comparer des probabilités (1)

Exprimer une probabilité

Leçon

- Si on recommence plusieurs fois d'affilée la **même** expérience aléatoire équiprobable, la **probabilité que l'évènement ait lieu ne change pas**.

EXEMPLE : Je lance une pièce : j'ai 1 chance sur 2 d'obtenir « pile ».

Je la lance trois fois de suite et j'obtiens :



Si je la lance une quatrième fois, j'ai toujours 1 chance sur 2 d'obtenir « pile ».

- Relis la leçon 9 de données et probabilités (p. 222).
- Lors d'une **expérience aléatoire équiprobable**, on peut indiquer la probabilité qu'un évènement arrive.

EXEMPLE : On lance un dé à 6 faces non truqué, on veut obtenir 5 :

il y a 6 issues possibles (1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6) et 1 seule possibilité d'obtenir 5.

« La probabilité d'**obtenir 5** est de **1** chance sur **6** »

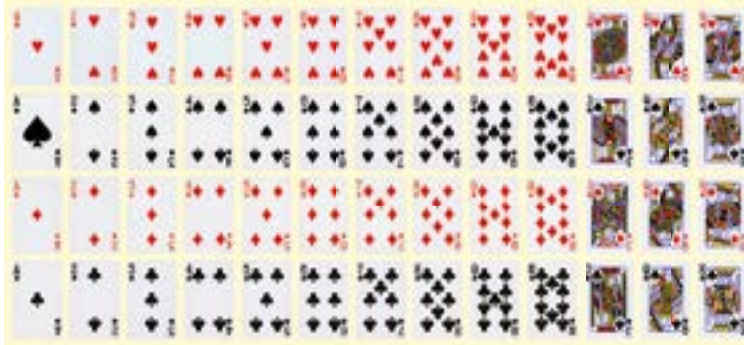
l'évènement
qu'on attend

le nombre de
possibilités de l'obtenir

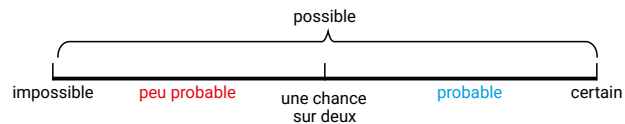
le nombre d'issues
au total

Leçon

- ▶ Un jeu de cartes classique possède **52 cartes**.
- ▶ Il est constitué de **13 cartes** de différentes valeurs (As, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, valet, dame, roi) dans chacune des **4 catégories**, appelées **couleurs** (cœur, carreau, pique, trèfle).
- ▶ L'as correspond au 1. Le valet, la dame et le roi sont appelés les **figures**.



- ▶ Tirer une carte dans un jeu de carte classique est une **expérience aléatoire** puisque le résultat est dû au **hasard**. Chaque résultat possible du tirage de cartes représente une **issue**.
- ▶ Quand on s'intéresse aux chances d'obtenir tel ou tel résultat d'un tirage de cartes, on parle de **probabilité** : on regarde si un **évènement** a des chances de se produire ou non.



Leçon

- ▶ Lors d'une expérience aléatoire, on peut **comparer la probabilité** que différents évènements se réalisent.
EX. : On lance un dé à 6 faces.
A-t-on plus de chances d'obtenir un 2 qu'un nombre supérieur à 1 ?

- ▶ Pour comparer, je peux :

- m'appuyer sur l'échelle de probabilité

EX. :



- « obtenir un 2 » est peu probable
- « obtenir un nombre supérieur à 1 » est probable
- Donc on a **plus de chances** d'obtenir un nombre supérieur à 1, qu'un 2.

- **comparer le nombre de chances**

EX. : La probabilité d'« obtenir un 2 » est de 1 chance sur 6.
La probabilité d'« obtenir un nombre supérieur à 1 » est de 5 chances sur 6.
→ On a **plus de chances** d'obtenir un nombre supérieur à 1, qu'un 2.

- ▶ Je peux également déterminer si une probabilité « a chances sur b » est **supérieure, égale ou inférieure** à « une chance sur deux » :

→ je compare le nombre de chances avec la moitié de b.

EX. : On a 6 chances sur 10 de tirer une bille verte dans un sac.

Cela représente-t-il plus d'une chance sur deux ?

• La moitié de 10, c'est 5. Une chance sur deux, c'est donc 5 chances sur 10.

• « 6 chances sur 10 » est supérieur à « 5 chances sur 10 ».

→ La probabilité de tirer une bille verte est donc **supérieure à une chance sur deux**.



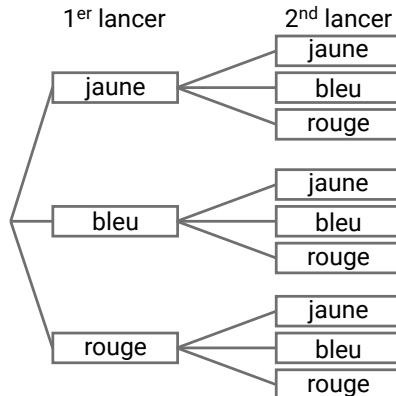
Comparer des probabilités (3)

Les expériences en 2 étapes (2)

Leçon

- ▶ Relis la leçon 14 de données et probabilités (p. 232).
- ▶ Dans une expérience en deux étapes, on réalise **deux tirages d'affilée**.
 - Pour prévoir toutes les issues possibles, on peut utiliser un **arbre** ou un **tableau**.

EX. : On lance deux fois une roue de la chance avec trois zones : jaune, bleu et rouge.



		2 nd lancer		
1 ^{er} lancer		jaune	bleu	rouge
	jaune	(jaune ; jaune)	(jaune ; bleu)	(jaune ; rouge)
	bleu	(bleu ; jaune)	(bleu ; bleu)	(bleu ; rouge)
	rouge	(rouge ; jaune)	(rouge ; bleu)	(rouge ; rouge)

- Dans le tableau, les résultats sont écrits **entre parenthèses**, dans l'**ordre chronologique** : d'abord le premier lancer, ensuite le second.