

Fichier de

# Mathématiques



*mon mémo*

Quelques formulations ou représentations sont inspirées du travail de C. Henaff, S. Peyronie, P. Millery, C. Henaff pour la méthode TOTEM (éditions Retz). Les illustrations sont toutes des productions personnelles. Merci de ne pas repartager ce travail (ni en intégralité, ni en partie, ni à l'identique, ni modifié).



# Sommaire

## NUMÉRATION

### Avec les nombres entiers

- 01 Les nombres entiers
- 02 Les grands nombres
- 03 Décomposer un nombre
- 04 Comparer et ranger des nombres
- 05 Encadrer un nombre
- 06 Arrondir un nombre
- 07 La droite graduée

### Avec les fractions

- 08 Les fractions
- 09 Comparer une fraction à l'unité
- 10 Reconnaître une fraction égale à un entier
- 11 Reconnaître des égalités de fractions
- 12 Calculer avec des fractions
- 13 Décomposer une fraction
- 14 Placer sur une droite graduée
- 15 Les fractions décimales

### Avec les nombres décimaux

- 16 Fractions décimales et nombres décimaux
- 17 Lire et écrire les nombres décimaux
- 18 Placer sur une droite graduée
- 19 Comparer et ranger
- 20 Encadrer les nombres décimaux





# Sommaire

## CALCULS POSÉS

- 21 L'addition posée
- 22 La soustraction posée
- 23 La multiplication posée
- 24 La division posée
- 25 La division posée (nombres décimaux)

## GRANDEURS ET MESURES

- 26 Les longueurs
- 27 Les masses
- 28 Les contenances
- 29 Utiliser un tableau des unités
- 30 Le périmètre
- 31 L'aire
- 32 Lire l'heure
- 33 Les durées

## ESPACE ET GÉOMÉTRIE

- 34 Les droites perpendiculaires
- 35 Les droites parallèles
- 36 Coder les propriétés d'une figure
- 37 Les différents quadrilatères
- 38 Les différents triangles
- 39 Le cercle
- 40 Tracer un rectangle ou un carré
- 41 Tracer un triangle
- 42 Tracer un losange
- 43 La symétrie axiale
- 44 Les solides







## 02 Les grands nombres

Dix-sept-millions-quatre-cent-mille-cent-quatre-vingt-quinze se place ainsi :

classe des milliards			classe des millions			classe des mille					
c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u
				1	7	4	0	0	1	9	5

et s'écrit, en chiffres : 17 400 195.

ATTENTION AUX ZÉROS  
QUE L'ON N'ENTEND PAS !

Pour lire un grand nombre, je fais des groupes de trois chiffres en partant de la droite. Puis, je lis de gauche à droite. Entre chaque groupe, je dis la classe.

Pour lire le nombre 62104020,

je lis :

62 millions 104 mille 020

Je lis donc : « soixante-deux-millions-cent-quatre-mille-vingt ».

Pour écrire un nombre en lettres, je mets des tirets entre chaque mot.

Quelques règles à mémoriser :

- Le mot « vingt » n'a de « s » que pour écrire « quatre-vingts » mais pas « quatre-vingt-un ».
- Le mot « cent » n'a de « s » que s'il y a plusieurs centaines et rien d'écrit à la suite : « trois-cents » mais « trois-cent-cinq ».
- Le mot « mille » n'a jamais de « s ».





## 03 Décomposer un nombre

Une **décomposition d'un nombre**, c'est une écriture différente, faisant apparaître des « parts » qui le constituent.

Par exemple, des décompositions de **157** sont

$$157 = \underbrace{100 + 50 + 7}_{= \text{une décomposition de } 157} = 50 + 50 + 57 = 100 + 20 + 37$$

Je peux faire apparaître le nombre d'unités, de centaines, de dizaines, d'unités de mille (etc.) qui composent le nombre. Je peux aussi décomposer par classe. Cela donne de nombreuses possibilités.

15 203

C'est 1 **dizaine de mille**, 5 **unités de mille**, 2 **centaines** et 3 **unités**.

$$1 \times 10\,000 + 5 \times 1\,000 + 2 \times 100 + 3 \times 1$$

C'est 15 **unités de mille** et 203 **unités**.

$$15 \times 1\,000 + 203 \times 1$$

= DÉCOMPOSITION PAR CLASSE

C'est 15 **unités de mille**, 20 **dizaines** et 3 **unités**.

$$15 \times 1\,000 + 20 \times 10 + 3 \times 1$$

C'est 152 **centaines** et 3 **unités**.

$$152 \times 100 + 3 \times 1$$





## 04 Comparer et ranger des nombres

Pour **comparer deux nombres** :

- Je regarde le nombre de chiffres.

*S'il y a une différence, celui qui a le plus de chiffres est le plus grand.*

- Sinon, je compare les chiffres un à un, en commençant par la gauche.

Par exemple, pour comparer **85 203** et **3 203**

il me suffit de constater que le premier nombre a 5 chiffres et que le second a 4 chiffres pour savoir que **85 203** est le plus grand :  $85\ 203 > 3\ 203$ .

Pour comparer **85 203** et **85 403** (qui ont tous les deux 5 chiffres),

je dois d'abord comparer le chiffre des  **dizaines de mille** (8), puis des  **unités de mille** (5), puis des  **centaines** (2 et 4) pour trouver une différence :  $85\ 203 < 85\ 403$ .

Pour **ranger une série de nombres dans l'ordre croissant** :

- Je recopie la série de nombres.
- J'identifie le nombre le plus petit.
- Je l'écris à gauche et je le barre dans la série.
- J'écris le signe « < » (est plus petit que).
- J'identifie le nombre restant le plus petit.
- etc...

ORDRE CROISSANT = DU PLUS PETIT AU PLUS GRAND

Pour **ranger dans l'ordre décroissant**, je cherche le nombre le plus grand et j'utilise le signe « > » (est plus grand que).





## 05 Encadrer un nombre

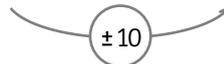
Pour **encadrer un nombre à l'unité**, j'écris le nombre entier juste avant, et celui juste après.

Pour encadrer  $1\ 507$  à l'unité, j'écris :  $1\ 506 < 1\ 507 < 1\ 508$ .

Pour **encadrer un nombre à la dizaine**, j'écris :

- le nombre inférieur le plus proche et finissant par au moins un zéro,
- puis le nombre supérieur le plus proche finissant par au moins un zéro.

Pour encadrer  $1\ 507$  à la dizaine, j'écris :  $1\ 500 < 1\ 507 < 1\ 510$ .



Pour **encadrer un nombre à la centaine**, j'écris :

- le nombre inférieur le plus proche et finissant par au moins deux zéros,
- puis le nombre supérieur le plus proche finissant par au moins deux zéros.

Pour encadrer  $1\ 507$  à la centaine, j'écris :  $1\ 500 < 1\ 507 < 1\ 600$ .



etc.





## 06 Arrondir un nombre

Numération : avec les nombres entiers

Pour **arrondir un nombre à la dizaine**, je cherche le nombre le plus proche finissant par au moins un zéro.

Pour arrondir **1 507** à la **dizaine**, je dois choisir entre **1 500** et **1 510** .

**1 510** est plus proche de **1 507** que **1 500**

donc : **1 507**  $\approx$  **1 510** .

Pour **arrondir un nombre à la centaine**, je cherche le nombre le plus proche finissant par au moins deux zéros.

Pour arrondir **1 507** à la **centaine**, je dois choisir entre **1 500** et **1 600** .

**1 500** est plus proche de **1 507** que **1 600**

donc : **1 507**  $\approx$  **1 500** .

Pour **arrondir un nombre à l'unité de mille**, je cherche le nombre le plus proche finissant par au moins trois zéros.

Pour arrondir **1 507** à l'**unité de mille**, je dois choisir entre **1 000** et **2 000** .

**2 000** est plus proche de **1 507** que **1 000**

donc : **1 507**  $\approx$  **2 000** .

etc.



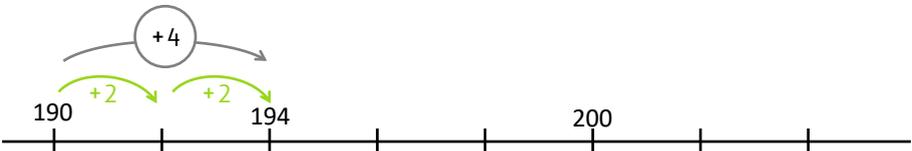


## 07 La droite graduée

Pour **placer un nombre sur une droite graduée** :

- J'observe d'abord la droite graduée pour en déduire la « règle » qui l'organise :
  - Les nombres sont-ils dans l'ordre croissant ou décroissant ?
  - Quel est le pas ? La quantité qui sépare deux graduations ?
  - Je vérifie que cette règle fonctionne avec tous les nombres déjà placés sur la droite.

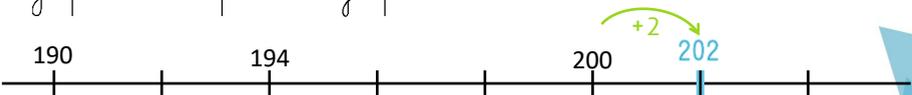
J'observe la droite graduée ci-dessous :



- Je vois que les nombres sont dans l'ordre croissant.
- J'observe qu'il y a 2 graduations pour aller de 190 à 194 donc chaque graduation fait avancer de 2 (c'est le pas).
- J'avance de 2 en 2 pour aller jusqu'à 200 : ça fonctionne.

■ Puis, je place le nombre sur la droite graduée en respectant la règle.

- Je pars de 200 pour aller jusqu'à 202.





# 08 Les fractions

1

C'est l'unité.

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

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

L'unité est partagée en deux parts égales : chaque part représente  $\frac{1}{2}$   
et se lit « un demi ».

$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{3}$$

L'unité est partagée en trois parts égales : chaque part représente  $\frac{1}{3}$   
et se lit « un tiers ».

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4}$$

L'unité est partagée en quatre parts égales : chaque part représente  $\frac{1}{4}$   
et se lit « un quart ».

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{6}$$

L'unité est partagée en six parts égales : chaque part représente  $\frac{1}{6}$   
et se lit « un sixième ».





# 08 Les fractions



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

se lit « quatre sixièmes »



$$= \frac{2}{6}$$

se lit « deux sixièmes »

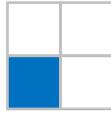
Il est possible de représenter des fractions de multiples façons.



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



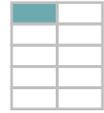
$$\frac{1}{3}$$



$$\frac{1}{4}$$



$$\frac{1}{5}$$



$$\frac{1}{10}$$

Les fractions sont des nouveaux nombres, qui s'écrivent :

et un **dénominateur**  
(en combien de parts  
l'unité a été partagée).

$$\frac{1}{8}$$

avec un **numérateur**  
(nombre de parts que  
l'on a colorié)





## 09 Comparer une fraction à l'unité

Pour **comparer une fraction à l'unité (1)** je dois comparer le **numérateur** au **dénominateur** :

- Si le **numérateur** est supérieur au **dénominateur**, la fraction est supérieure à 1.



- Si le **numérateur** est inférieur au **dénominateur**, la fraction est inférieure à 1.



- Si le **numérateur** est égal au **dénominateur**, la fraction est égale à 1.



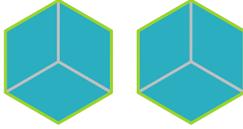


# 10 Reconnaître une fraction = un entier

Numération : avec les fractions

Une fraction est égale à un entier si le **numérateur** est un multiple du **dénominateur**.

$$\times 2 \uparrow \frac{6}{3} = 2$$

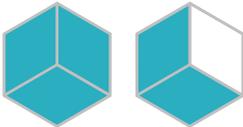


$$\times 3 \uparrow \frac{15}{5} = 3$$

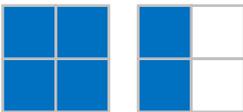
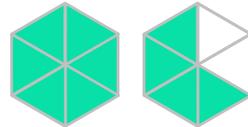


# 11 Reconnaître des égalités de fractions

Une fraction est égale à une autre fraction si on multiplie ou divise le **numérateur** et le **dénominateur** par un même nombre.



$$\frac{5}{3} \xrightarrow{\times 2} \frac{10}{6} \xrightarrow{\times 2}$$



$$\frac{6}{4} \xrightarrow{\div 2} \frac{3}{2} \xrightarrow{\div 2}$$





## 12 Calculer avec des fractions

Numération : avec les fractions

Pour **additionner des fractions**, le **dénominateur** de ces fractions doit être le même. J'additionne les **numérateurs** et je garde le **dénominateur** commun.

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{3} = \frac{6}{3}$$



deux tiers + quatre tiers = six tiers

Pour **soustraire une fraction à une autre**, le **dénominateur** de ces fractions doit être le même. Je fais la différence entre les **numérateurs** et je garde le **dénominateur** commun.

$$\frac{8}{12} - \frac{5}{12} = \frac{3}{12}$$

Pour **multiplier une fraction par un entier**, je multiplie le **numérateur** par cet entier et je conserve le **dénominateur** de la fraction.

$$\frac{6}{9} \times 4 = \frac{24}{9}$$

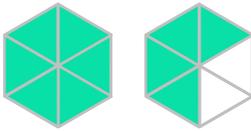




# 13 Décomposer une fraction

Pour **décomposer une fraction**, je décompose le **numérateur** et je conserve le **dénominateur**.

$$\frac{10}{6} = \frac{5}{6} + \frac{5}{6}$$



=



+



dieux sixièmes

=

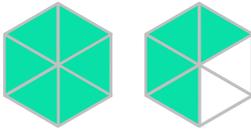
cinq sixièmes

+

cinq sixièmes

De cette façon, il est possible de trouver la partie entière d'une fraction.

$$\frac{10}{6} = \frac{6}{6} + \frac{4}{6}$$



=



+



dieux sixièmes

=

six sixièmes

+

quatre sixièmes

= 1

(une unité)

Il devient également possible de savoir entre quels entiers se situe la fraction.

$$1 < \frac{10}{6} < 2$$

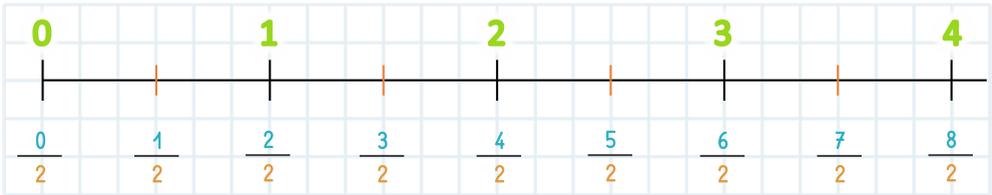




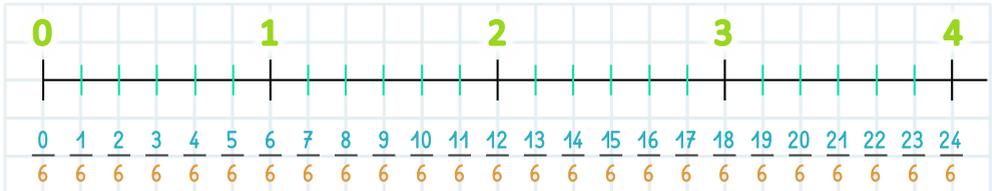
# 14 Placer sur une droite graduée

Numération : avec les fractions

Pour **placer une fraction sur une droite graduée**, je dois partager chaque unité en parts égales. Le **dénominateur** de la fraction indique le nombre de parts pour chaque **unité**.

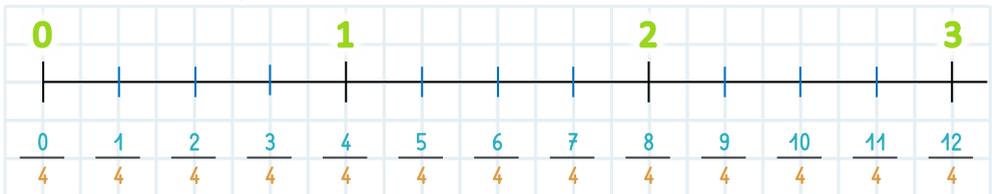


Ici, chaque **unité** est partagée en deux parts égales. La droite est donc graduée en **demis**.



Chaque **unité** est partagée en six parts égales. La droite est donc graduée en **sixièmes**.

avec un autre droite graduée :



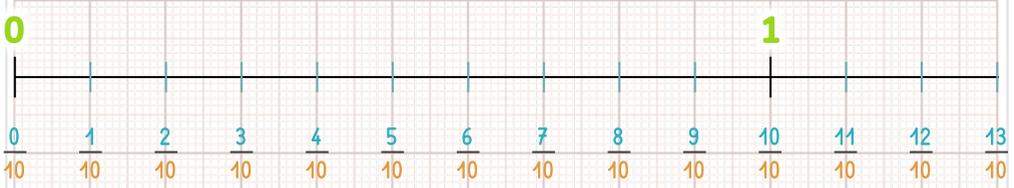
Chaque **unité** est partagée en quatre parts égales. La droite est donc graduée en **quarts**.



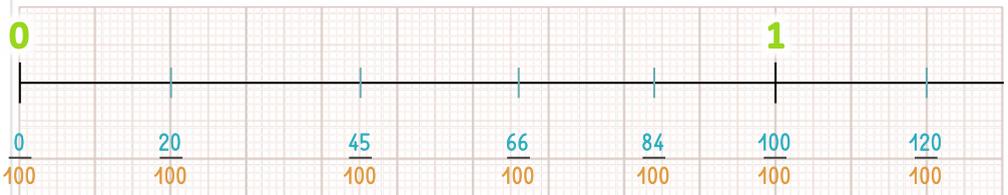


# 14 Placer sur une droite graduée

Pour placer des dixièmes ou centièmes, le papier millimétré peut aider.



Chaque **unité** est partagée en diez parts égales. La droite est donc graduée en **dixièmes**.



Pour qu'elle reste lisible, on ne trace pas chaque graduation : on utilise le quadrillage du papier millimétré.

Pour voir les centièmes, il faut regarder les traits les plus fins. Chaque **unité** est alors partagée en cent parts égales. La droite est graduée en **centièmes**.

Pour m'aider à **placer une fraction sur la droite graduée**, je dois chercher la partie entière de la fraction (cf. leçon 13) puis l'encadrer entre deux **entiers** consécutifs.

S'il n'y a ni graduations entre les **unités**, ni papier millimétré, je peux **situer** (approximativement) **une fraction sur la droite graduée**.





# 15 Les fractions décimales

Les fractions qui ont pour **dénominateur** 10, 100, 1 000 (etc.) s'appellent des **fractions décimales**.



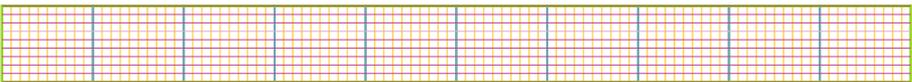
C'est l'**unité**.



L'**unité** est partagée en dix parts égales : chaque part représente  $\frac{1}{10}$  et se lit « **un dixième** ».



Quand chaque **dixième** est partagé en dix parts égales l'**unité** est partagée en cent parts : chaque part représente  $\frac{1}{100}$  et se lit « **un centième** ».



Quand chaque **centième** est partagé en dix parts égales l'**unité** est partagée en mille parts : chaque part représente  $\frac{1}{1000}$  et se lit « **un millième** ».

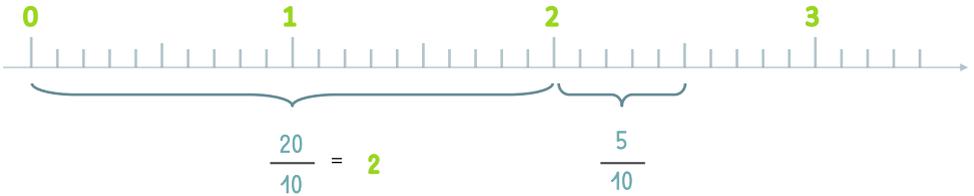




# 16 Fractions et nombres décimaux

Une fraction décimale est une écriture d'un **nombre décimal**. Ce nombre décimal peut aussi s'écrire avec une **écriture décimale**. Pour passer de l'écriture fractionnaire à l'écriture décimale, il faut décomposer la fraction décimale (cf. leçon 13).

Pour écrire  $\frac{25}{10}$  en écriture décimale, je décompose cette fraction.



$$\begin{aligned}\frac{25}{10} &= \frac{20}{10} + \frac{5}{10} \\ &= 2 + \frac{5}{10} = 2,5 \leftarrow \text{écriture décimale}\end{aligned}$$

Un nombre décimal s'écrit avec **une partie entière** et **une partie décimale**.

partie *entière*

= nombre d'unités *entières*

142,3

partie *décimale*

= partie plus petite qu'une *unité*





# 16 Fractions et nombres décimaux

Numération : avec les nombres décimaux



Tous les nombres **entiers** (0 ; 1 ; 2 ; 5 ; 24 ; 138 ; etc.) sont aussi des **nombres décimaux** car ils peuvent s'écrire en écriture décimale (0,0 ; 1,000 ; 24,0 ; etc.) et sous forme de fraction décimale.

Le nombre **5** est un nombre décimal car il peut s'écrire  $\frac{50}{10}$  et **5,0**.

Le tableau de numération comporte **une partie entière** et **une partie décimale**.

partie <b>entière</b>									partie <b>décimale</b>			
classe des millions			classe des mille				$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$			
c	d	u	c	d	u	c	d	u	dixièmes	centièmes	millièmes	
							4	2	,	5	3	

Pour donner l'**écriture fractionnaire d'un nombre décimal**, je le décompose en une somme (+) de fractions décimales.

- S'il y a **1** chiffre après la virgule : j'utilise des **dixièmes**.
- S'il y a **2** chiffres après la virgule, j'utilise des **centièmes**.
- S'il y a **3** chiffres après la virgule, j'utilise des **millièmes**.

$$\begin{aligned}
 2,5 &= 2 + 0,5 \\
 &= \frac{20}{10} + \frac{5}{10} \\
 &= \frac{25}{10}
 \end{aligned}$$





# 17 Lire et écrire les nombres décimaux

Pour lire un nombre décimal :

- S'il y a un seul chiffre après la virgule, je lis « ..... unités et ..... dixièmes ».

Le nombre  $15,7$  se lit : « quinze unités et sept dixièmes ».

- S'il y a deux chiffres après la virgule, je lis « ..... unités et ..... centièmes ».

Le nombre  $30,12$  se lit : « trente unités et douze centièmes ».

- S'il y a trois chiffres après la virgule, je lis « ..... unités et ..... millièmes ».

Le nombre  $10,027$  se lit : « dix unités et vingt-sept millièmes ».

Pour écrire un nombre décimal :

- Si j'entends « ..... unités et ..... dixièmes », j'écris **1** chiffre après la virgule.
- Si j'entends « ..... unités et ..... centièmes », j'écris **2** chiffres après la virgule.
- Si j'entends « ..... unités et ..... millièmes », j'écris **3** chiffres après la virgule.

Le nombre « quarante-trois unités et neuf dixièmes » s'écrit  $43,9$ .

Le nombre « quarante-trois unités et neuf centièmes » s'écrit  $43,09$ .





## 18 Placer sur une droite graduée

S'il n'y a ni graduations entre les **unités**, ni papier millimétré, je peux **situer un nombre décimal sur la droite graduée**. Pour cela, je regarde la partie entière.

Le nombre **8,6** a une partie entière égale à **8** : autrement dit, **8,6** c'est **8** + quelque chose de plus petit que l'unité. **8,6** est donc un petit peu plus grand que **8**, mais plus petit que **9**.



Si la droite possède des graduations entre les **unités** ou est tracée sur du papier quadrillé ou millimétré, je peux **placer un nombre décimal sur la droite graduée**. Pour cela :

- je regarde la partie **entière**,
- je repère les **dixièmes** ou **centièmes**.



Chaque **unité** est partagée en dix parts égales. La droite est donc graduée en **dixièmes**.

Chaque **dixième** peut être partagé en dix parts égales grâce au papier millimétré pour trouver les **centièmes**.





# 19 Comparer et ranger

Pour **comparer deux nombres décimaux** :

- Je compare les **parties entières** entre elles (cf. leçon 04).
- Si elles sont égales, je compare les chiffres de la **partie décimale**, en commençant par la gauche (les **dixièmes**, puis les **centièmes**, puis les **millièmes** s'il y en a).

Par exemple, pour comparer **47,3** et **3,281**

il me suffit de comparer **47** et **3** pour conclure que **47,3 > 3,281** .

Pour comparer **47,3** et **47,281**

je constate que la **partie entière** (**47**) est égale, alors je regarde les **dixièmes** (**3** et **2**) pour conclure que **47,3 > 47,281** .

LE NOMBRE LE PLUS GRAND N'EST PAS OBLIGATOIREMENT CELUI QUI A LE PLUS DE CHIFFRES

Pour **ranger une série de nombres décimaux dans l'ordre croissant** , je suis la procédure identique aux nombres entiers en faisant attention lorsque je compare deux nombres décimaux :

- Je compare d'abord les **parties entières**.
- Si plusieurs nombres ont la même partie entière, je compare les **parties décimales**.

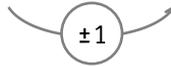




## 20 Encadrer les nombres décimaux

Pour **encadrer un nombre décimal à l'unité**, j'écris le nombre entier juste avant, et celui juste après.

Pour encadrer **7,52** à l'unité, j'écris : **7** < **7,52** < **8** .



Pour **encadrer un nombre décimal au dixième**, j'écris :

- le nombre inférieur le plus proche ayant 1 chiffre après la virgule,
- puis le nombre supérieur le plus proche ayant 1 chiffre après la virgule,

Pour encadrer **9,52** au dixième, j'écris : **9,5** < **9,52** < **9,6** .

Pour encadrer **5,217** au dixième, j'écris : **5,2** < **5,217** < **5,3** .

Pour **encadrer un nombre décimal au centième**, j'écris :

- le nombre inférieur le plus proche ayant 2 chiffres après la virgule,
- puis le nombre supérieur le plus proche ayant 2 chiffres après la virgule,

Pour encadrer **3,18** au centième, j'écris : **3,17** < **3,18** < **3,19** .

Pour encadrer **17,547** au centième, j'écris : **17,54** < **17,547** < **17,55** .

Pour **encadrer un nombre décimal au millième**, j'écris :

- le nombre inférieur le plus proche ayant 3 chiffres après la virgule,
- puis le nombre supérieur le plus proche ayant 3 chiffres après la virgule,





## 21 L'addition posée

J'écris les deux nombres, l'un sous l'autre, en écrivant un chiffre par carreau et en alignant :

- les chiffres des **unités** entre eux
- les chiffres des **dizaines** entre eux
- les chiffres des **centaines** entre eux
- etc.

Je trace le trait sur le premier interligne en-dessous. Puis, je calcule en partant de la droite.

	1	1		
	3	5	4	
+	7	8	9	
<hr/>				
	1	1	4	3

UNE RETENUE PEUT ÊTRE PLUS GRANDE QUE 1 DANS LE CAS OÙ L'ON ADDITIONNE PLUSIEURS NOMBRES.

Quand j'additionne 4 et 9, j'obtiens un nombre à deux chiffres. Dans ce cas, j'écris le **chiffre des unités** dans la colonne des **unités** et je place le **chiffre des dizaines** en retenue au-dessus de la colonne juste à gauche.

Je procède ainsi pour chaque colonne, en allant de droite à gauche.

Quand j'arrive à la dernière colonne, je n'ai plus besoin d'écrire de retenue.

LA DÉMARCHÉ EST LA MÊME AVEC LES NOMBRES DÉCIMAUX : IL FAUT BIEN ALIGNER LES CHIFFRES DES UNITÉS.





## 22 La soustraction posée

J'écris les deux nombres, l'un sous l'autre, en écrivant un chiffre par carreau et en alignant :

- les chiffres des **unités** entre eux
- les chiffres des **dizaines** entre eux
- les chiffres des **centaines** entre eux
- etc.

Je trace le trait sur le premier interligne en-dessous. Puis, je calcule en partant de la droite. Je lis toujours du haut vers le bas !

	8	5	6
-	1	8	9
	6	6	7

Je ne sais pas calculer  $6 - 9$ . J'ajoute une **dizaine** à 6 pour obtenir  $16 - 9$ . Pour ne pas oublier de retirer cette **dizaine** dans la colonne de gauche, je la note tout en bas de la colonne à gauche. Puis, je calcule  $16 - 9 = 7$  et j'écris 7.

ATTENTION À BIEN ÉCRIRE LES DEUX RETENUES, EN BAS ET EN HAUT, EN MÊME TEMPS !

Je procède ainsi pour chaque colonne, en allant de droite à gauche.

LA DÉMARCHE EST LA MÊME AVEC LES NOMBRES DÉCIMAUX : IL FAUT BIEN ALIGNER LES CHIFFRES DES UNITÉS.





## 23 La multiplication posée

Pour **multiplier par un nombre à un chiffre**, j'écris les deux nombres, l'un sous l'autre, en écrivant un chiffre par carreau et en alignant les chiffres à droite. Je trace le trait sur le premier interligne en-dessous.

Puis, je calcule en partant de la droite :

- Je multiplie les unités et j'écris la retenue sur le côté, le chiffre des unités obtenu en-dessous.
- Je multiplie les dizaines, j'ajoute la retenue que je barre puis j'écris le résultat : chiffre des unités en bas, retenue à droite.
- etc.

1

	2	7	4	2
×			5	
<hr/>				
			0	

Je multiplie 4 par 5, j'obtiens 20. J'écris le chiffre des unités 0 en bas et 2 en retenue.

2

	2	7	4	3
×			5	
<hr/>				
		7	0	

Je multiplie 7 par 5, j'obtiens 35. J'ajoute 2 (la retenue) et j'obtiens 37. J'écris le chiffre des unités 7 en bas et 3 en retenue.

Je procède ainsi pour chaque colonne, en allant de droite à gauche, ce qui donne **1 370**.

LA DÉMARCHE EST LA MÊME AVEC  
LES NOMBRES DÉCIMAUX.





# 23 La multiplication posée

Pour **multiplier par un nombre à deux chiffres** : je multiplie d'abord par les **unités** et j'écris le résultat.

Puis, en-dessous, je multiplie par les **dizaines**. S'agissant de dizaines, je dois écrire un **0** dans la colonne des unités.

Enfin, j'additionne les deux résultats.

1

	2	7	9	<del>43</del>
x		3	5	
<hr/>				
1	3	9	5	

Je multiplie 279 par 5.

2

	2	7	9	<del>43</del>
x		3	5	<del>27</del>
<hr/>				
1	3	9	5	
<hr/>				
8	3	7	0	

Je multiplie 279 par 30.

3

	2	7	9	<del>43</del>
x		3	5	<del>27</del>
<hr/>				
<sup>1</sup> 1	<sup>1</sup> 3	9	5	
<hr/>				
+	8	3	7	0
<hr/>				
	9	7	6	5

J'additionne les deux résultats.

LA DÉMARCHÉ EST LA MÊME AVEC LES NOMBRES DÉCIMAUX.



# 24 La division posée

Pour **diviser**, voici la disposition à respecter :

Je commence par le chiffre le plus à gauche. Je me demande :

« Dans 6, combien de fois y a-t-il 5 ? » J'écris la réponse ici.

Puis je retire  $1 \times 5$

et j'abaisse le 7.

Ensuite, je cherche « Dans 17, combien de fois y a-t-il 5 ? »

et je procède de la même façon.

	6	7	9		5	
-	5			1	3	5
	1	7				
-	1	5				
		2	9			
		2	5			
			4			

Je poursuis jusqu'à avoir traité tous les chiffres et obtenu un reste inférieur au diviseur.

JE PEUX ECRIRE L'ÉGALITÉ :

$$679 = 5 \times 135 + 4$$

Dans cet exemple :

- 679 est le **dividende**
- 5 est le **diviseur**
- 135 est le **quotient**
- 4 est le **reste** (toujours inférieur au diviseur)

LE PROCÉDURE EST LA MÊME QUAND LE DIVISEUR A 2 CHIFFRES OU PLUS : IL FAUDRA ECRIRE LA TABLE DE CE DIVISEUR POUR POUVOIR RÉPONDRE À LA QUESTION « DANS ... COMBIEN DE FOIS Y A-T-IL ... ? »





## 25 La division posée (nombres décimaux)

Quand je **pose une division** et souhaite un **quotient décimal**, la procédure est la même.

Une fois arrivé au reste, j'ajoute un zéro à ce reste et place une virgule au quotient. Puis, je continue mon calcul.

	6	7	9	,	0		5				
-	5						1	3	5	,	8
	1	7									
-	1	5									
		2	9								
-		2	5								
			4	0							
			-	4	0						
					0						

J'ajoute un 0 au reste,  
une , au quotient  
et « , 0 » au dividende.

Je peux ajouter des zéros (et donc des colonnes) tant que le reste n'est pas égal à zéro.  
Mais attention, certains calculs ne finissent jamais.







## 26 Les longueurs

Pour **mesurer les longueurs**, l'unité de base est le **mètre**.

Ses multiples et sous-multiples s'organisent dans le tableau suivant :

multiples				sous-multiples		
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
kilo	hecto	déca	mètre	déci	centi	milli
mètre	mètre	mètre		mètre	mètre	mètre

unités plus grandes ← → unités plus petites

Chaque unité est dix fois plus grande que celle à sa droite.

Voici quelques relations à connaître par cœur :

- 1 km = 1000 m
- 1 dm = 10 cm
- 1 m = 100 cm
- 1 cm = 10 mm
- 1 m = 1 000 mm
- 1 dam = 10 m

Pour **placer un nombre dans ce tableau**, je place, en premier, le **chiffre des unités** dans la colonne de l'unité exprimée.

LA DÉMARCHÉ EST LA MÊME AVEC  
LES NOMBRES DÉCIMAUX.

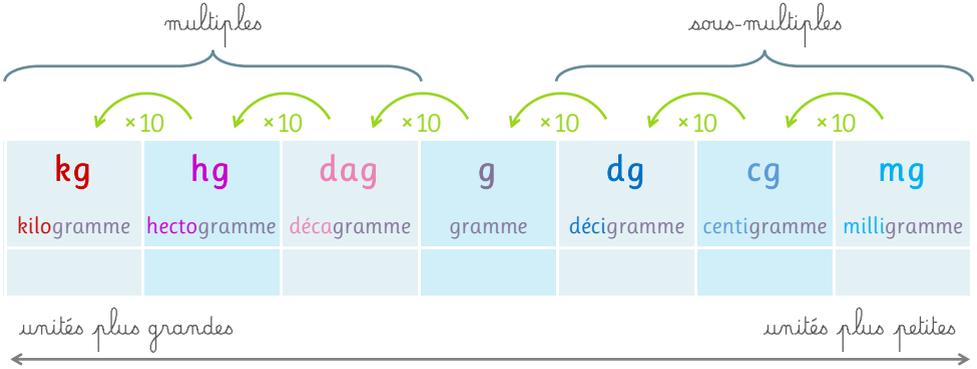




# 27 Les masses

Pour **mesurer les masses**, l'unité de base est le **gramme**.

Ses multiples et sous-multiples s'organisent dans le tableau suivant :



Chaque unité est dix fois plus grande que celle à sa droite.

Voici quelques relations à connaître par cœur :

- $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$
- $1 \text{ g} = 100 \text{ cg}$
- $1 \text{ g} = 1\,000 \text{ mg}$
- $1 \text{ dg} = 10 \text{ cg}$
- $1 \text{ cg} = 10 \text{ mg}$
- $1 \text{ dag} = 10 \text{ g}$

Pour **placer un nombre dans ce tableau**, je place, en premier, le **chiffre des unités** dans la colonne de l'unité exprimée.

LA DÉMARCHÉ EST LA MÊME AVEC  
LES NOMBRES DÉCIMAUX.





## 28 Les contenances

Pour **mesurer les contenances**, l'unité de base est le **litre**.

Ses multiples et sous-multiples s'organisent dans le tableau suivant :

multiples			sous-multiples			
<b>kl</b>	<b>hl</b>	<b>dal</b>	<b>l</b>	<b>dl</b>	<b>cl</b>	<b>ml</b>
kilo <b>litre</b>	hecto <b>litre</b>	déca <b>litre</b>	litre	déci <b>litre</b>	centi <b>litre</b>	milli <b>litre</b>
unités plus grandes			unités plus petites			

Diagram illustrating the relationship between units of volume. The units are arranged in a row: kl, hl, dal, l, dl, cl, ml. Above kl, hl, and dal are the word "multiples". Above dl, cl, and ml are the word "sous-multiples". Green arrows labeled "x10" point from kl to hl, hl to dal, dal to l, l to dl, dl to cl, and cl to ml. A double-headed arrow at the bottom indicates that units to the left are "unités plus grandes" and units to the right are "unités plus petites".

Chaque unité est dix fois plus grande que celle à sa droite.

Voici quelques **relations à connaître** par cœur :

- $1 \text{ kl} = 1000 \text{ l}$
- $1 \text{ l} = 100 \text{ cl}$
- $1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$
- $1 \text{ dl} = 10 \text{ cl}$
- $1 \text{ cl} = 10 \text{ ml}$
- $1 \text{ dal} = 10 \text{ l}$

Pour **placer un nombre dans ce tableau**, je place, en premier, le **chiffre des unités** dans la colonne de l'unité exprimée.

LA DÉMARCHÉ EST LA MÊME AVEC  
LES NOMBRES DÉCIMAUX.





# 29 Utiliser un tableau des unités

Qu'il s'agisse de longueurs, masses ou contenance, le **tableau des unités** (ou tableau de conversion) **s'organise et fonctionne de la même façon.**

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
kl	hl	dal	l	dl	cl	ml

Pour **comparer deux mesures**, je les place dans le tableau puis j'observe :

- Si je vois **les mêmes chiffres** dans chaque colonne pour les deux mesures, celles-ci sont **égales**.
- Sinon, je compare **les chiffres présent dans la colonne de l'unité la plus grande** (la colonne la plus à gauche) : la mesure qui a le chiffre le plus grand est la mesure la plus grande.
- Si ces chiffres sont égaux, je vais dans la deuxième colonne la plus à gauche, puis la suivante, jusqu'à ce que je trouve une différence.

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
	4	5	3	0	0	
	4	5	3			
	4	6				

Grâce au tableau, je peux voir que :

$$45\ 300\ \text{cg} = 453\ \text{g}$$

JE PEUX AJOUTER OU RETIRER LES ZÉROS AU DÉBUT OU À LA FIN DE CHAQUE NOMBRE SANS CHANGER LA MESURE.

$$453\ \text{g} < 46\ \text{dag}$$





## 29 Utiliser un tableau des unités

Pour lire une mesure :

- je lis le **nombre** dans le tableau,
- puis je lis l'**unité** de la colonne dans laquelle est placée le chiffre de droite.

S'il y a un ou plusieurs zéros à la fin du nombre, je peux les **supprimer** pour changer d'unité.

kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
			6	3	1	<del>0</del>

Dans ce tableau, je peux lire 6 310 **millilitres** ou 631 **centilitres**.

Pour convertir une mesure :

- je la place dans le tableau,
- j'**ajoute** des zéros dans les colonnes inoccupées ou en **retire** pour que le **chiffre des unités soit dans la colonne de l'unité ciblée**.

kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
	5	7	3	<del>0</del>	<del>0</del>	
3	0	0	0			

Grâce au tableau, je peux écrire que :

$$57\ 300\ \text{dl} = 5\ 730\ \text{dal} = 573\ \text{l}$$

$$30\ \text{kl} = 3\ 000\ \text{l}$$

AVEC LES NOMBRES DÉCIMAUX, IL FAUT PENSER À DÉCALER LA VIRGULE VERS LA DROITE OU LA GAUCHE POUR QUE LE CHIFFRE DES UNITÉS SOIT DANS LA COLONNE DE L'UNITÉ.





# 30 Le périmètre

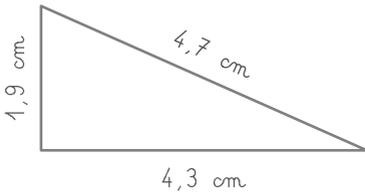
**Le périmètre** d'un polygone est la longueur totale du contour de ce polygone.

S'agissant d'une longueur, elle se mesure en mètres (ou l'un de ses multiples).

Pour calculer le périmètre d'un polygone :

- je **mesure chaque côté** dans la même unité de mesure
- j'**additionne** ces mesures.

*Je mesure les trois côtés de ce triangle puis j'additionne ces mesures :*



$$\begin{aligned} \mathcal{P} &= 1,9 \text{ cm} + 4,7 \text{ cm} + 4,3 \text{ cm} \\ &= 10,9 \text{ cm} \end{aligned}$$

Pour calculer le **périmètre d'un carré**, je multiplie **la mesure d'un côté** par 4.

- $\mathcal{P} = c \times 4$

*c est la mesure d'un côté*

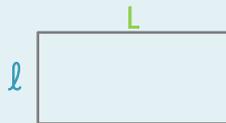


Pour calculer le **périmètre d'un rectangle**, j'additionne **la mesure de la longueur** et **la mesure de la largeur**, puis je multiplie cette somme par 2.

- $\mathcal{P} = L \times 2 + l \times 2$

*ou*

- $\mathcal{P} = (L + l) \times 2$



*L est la mesure de la longueur et l est la mesure de la largeur*





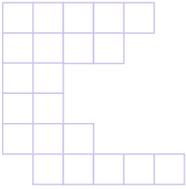
# 31 L'aire

L'aire d'une figure est la surface qu'elle occupe.

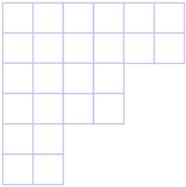


Ici, l'aire du carré est *la zone en violet*.

L'aire peut être mesurée avec **une unité** (souvent appelée **u**).



Ici, l'aire de cette figure est de 21 **u**.



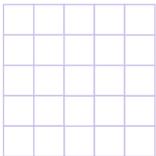
Ici, l'aire de cette figure est de 24 **u**.



Si je prends l'unité **t**, elle est aussi de 6 **t**.



L'aire d'un carré ou d'un rectangle peuvent être calculées.



$$\begin{aligned}
 \mathcal{A} &= c \times c \\
 &= 5 \times 5 \\
 &= 25 \mathbf{u}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \mathcal{A} &= L \times l \\
 &= 6 \times 4 \\
 &= 24 \mathbf{u}
 \end{aligned}$$





# 31 L'aire

L'aire d'une figure peut se mesurer en  $m^2$  (se lit « mètre carré ») et ses multiples.

- Un  $m^2$  est la surface occupée par un carré d'un mètre de côté.
- Un  $cm^2$  est la surface occupée par un carré d'un centimètre de côté.

Dans le tableau des unités d'aire, chaque unité a deux colonnes.

$km^2$	$hm^2$	$dam^2$	$m^2$	$dm^2$	$cm^2$	$mm^2$

CE TABLEAU FONCTIONNE COMME LES AUTRES TABLEAUX DES UNITÉS : LE CHIFFRE DES UNITÉS DOIT ÊTRE DANS LA COLONNE LA PLUS À DROITE DE L'UNITÉ CIBLÉE.

Voici quelques relations à connaître par cœur :

- $1 m^2 = 100 dm^2$
- $1 dm^2 = 100 cm^2$
- $1 km^2 = 1\,000\,000 m^2$
- $1 cm^2 = 100 mm^2$





# 32 Lire l'heure

Pour lire l'heure je peux dire :

- « **et quart** » au lieu de « quinze » (pour 15 minutes)
- « **et demi** » au lieu de « trente » (pour 30 minutes)
- « **moins le quart** » au lieu de « quarante-cinq » (dans ce cas, je pars de l'heure suivante).



Il est 7 heures *pile*.



Il est 7 heures *et quart*.



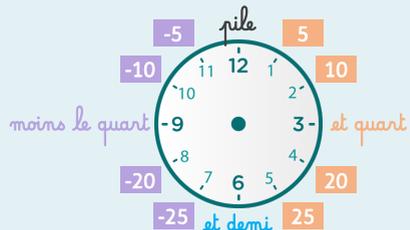
Il est 7 heures *et demi*.



Il est 8 heures *moins le quart*.

Pour lire l'heure avec les minutes ( $\infty$  minutes), j'utilise les expressions :

- « **et  $\infty$**  » jusqu'à 30 minutes.
- « **moins  $\infty$**  » après 30 minutes.





## 33 Les durées

Les unités de mesures de durées les plus utilisés sont :

- la **seconde**, notée **s**,
- la **minute**, notée **min**,
- l'**heure**, notée **h**.

Pour les durées plus longues, on utilise aussi : les **jours**, les **mois**, les **années**, les **siècles** et les **millénaires**.

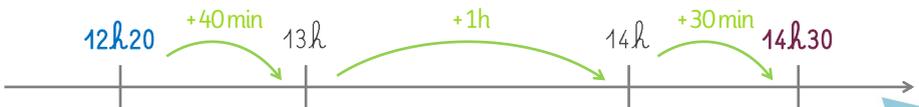
Voici quelques **relations à connaître** par cœur :

- $1 \text{ h} = 60 \text{ min}$
- $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
- $1 \text{ jour} = 24 \text{ h}$

Pour **calculer une durée** à partir de **l'heure de début** et **de fin**, je peux m'aider d'un schéma. Je calcule les durées :

- de **l'heure de début** à l'heure pleine suivante la plus proche,
- puis jusqu'à l'heure pleine précédant **l'heure de fin**,
- enfin jusqu'à **l'heure de fin**,
- et j'additionne ces trois durées.

Grâce à ce schéma, je peux savoir qu'entre **12h20** et **14h30**, il y a 2 h 10 :



$$40 \text{ min} + 1 \text{ h} + 30 \text{ min} = 1 \text{ h } 70 \text{ min} = 2 \text{ h } 10 \text{ min}$$

ON PEUT UTILISER LA MÊME MÉTHODE POUR TROUVER LA DIFFÉRENCE ENTRE DEUX DURÉES.





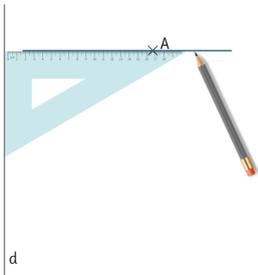
## 34 Les droites perpendiculaires

Deux droites sont **perpendiculaires** si elles forment un **angle droit** à leur intersection.

Pour **tracer la droite perpendiculaire à d passant par le point A** j'utilise une équerre :

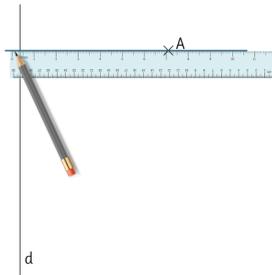
- Je place un côté de l'angle droit de l'équerre contre la droite d et l'autre côté passe par le point A puis je trace un début de droite passant par A.
- Je prolonge cette droite jusqu'à croiser la droite d.
- Je peux tracer un petit carré rouge pour marquer l'angle droit.

1



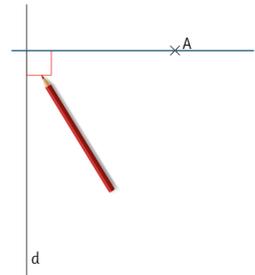
Je place mon équerre et commence à tracer la droite passant par A.

2



Je prolonge la droite tracée jusqu'à croiser d.

3



Je marque l'angle droit.





# 35 Les droites parallèles

Les droites  $d$  et  $d'$  sont parallèles si tous les points de  $d'$  sont à la même distance de la droite  $d$ .

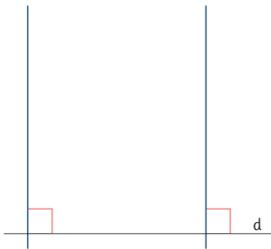
AUTREMENT DIT : LES DEUX DROITES NE SE CROISENT JAMAIS.

Pour tracer la droite  $d'$  parallèle à  $d$  et distante de 5 cm j'utilise une équerre :

- Je trace deux droites perpendiculaires à  $d$  avec mon équerre.
- Je trace un point sur chacune de ces droites à 5 cm de  $d$ .
- Je trace la droite passant par ces deux points.

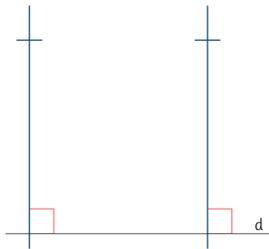
ADAPTE LA MESURE (5 CM) À CE QU'ET DEMANDE L'ÉNONCÉ DE TON EXERCICE.

1



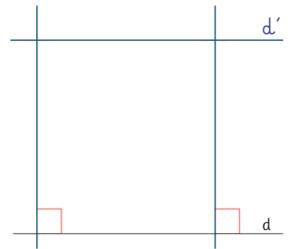
Je trace deux droites perpendiculaires à  $d$ .

2



Sur chacune de ces droites, je trace un point à 5 cm de  $d$ .

3



Je trace la droite  $d'$  passant par ces deux points.



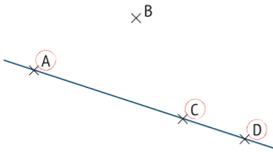


## 36 Coder les propriétés d'une figure

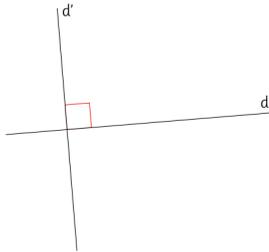
Quand tu souhaites reproduire une figure, tu dois d'abord **analyser ses propriétés** :

- Y a-t-il des points alignés ?
- Y a-t-il des angles droits ?
- Y a-t-il des longueurs identiques ?

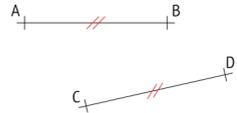
Tu peux **coder ces propriétés** sur la figure pour t'en souvenir lorsque tu chercheras à la reproduire..



Repère les points alignés et entoure-les d'une même couleur.



Trace un petit carré rouge pour marquer les angles droits.



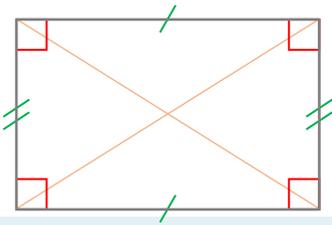
Utilise un même code pour signifier que deux segments ont la même longueur.



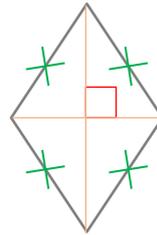


## 37 Les différents quadrilatères

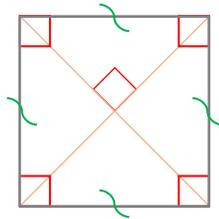
Un quadrilatère est un polygone qui a 4 côtés. Il a aussi 4 sommets et 2 diagonales.



Le rectangle a 4 angles droits et des côtés opposés égaux.



Le losange a 4 côtés égaux.



Le carré a 4 angles droits et 4 côtés égaux.

LE CARRÉ EST À LA FOIS UN RECTANGLE ET UN LOSANGE.

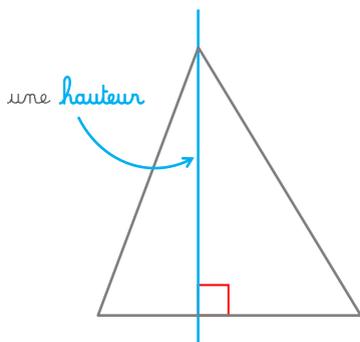
IL EXISTE D'AUTRES QUADRILATÈRES PARTICULIERS COMME LE PARALLÉLOGRAMME OU LE TRAPÈZE QUI NE SONT PAS AU PROGRAMME DE CM1/CM2.



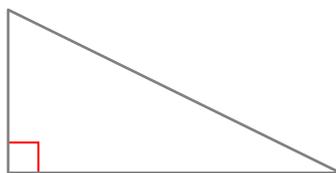


## 38 Les différents triangles

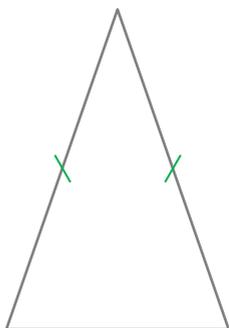
Un triangle est un polygone qui a 3 côtés. Il a aussi 3 sommets et 3 hauteurs. Une hauteur est une droite perpendiculaire à un côté et passant par le sommet opposé.



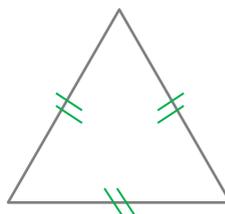
Un triangle quelconque n'a aucune propriété spécifique.



Un triangle rectangle a un angle droit.



Un triangle isocèle a 2 côtés égaux.



Un triangle équilatéral a 3 côtés égaux.

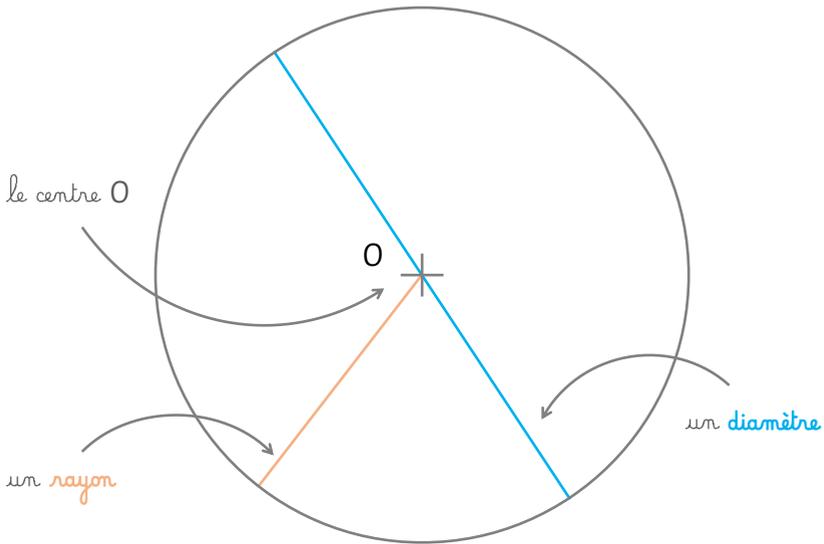
UN TRIANGLE ÉQUILATÉRAL EST AUSSI UN TRIANGLE ISOCÈLE.





## 39 Le cercle

Un cercle est un ensemble de points équidistants d'un point appelé **centre du cercle**. La distance entre le centre et l'ensemble des points du cercle est égale au rayon.



Le **rayon** est un segment qui relie le centre à un point du cercle.

Le **diamètre** est un segment qui relie deux points du cercle et passe par son centre.

SI ON TE DONNE LA MESURE DU DIAMÈTRE, TU DOIS LA DIVISER PAR DEUX POUR TROUVER LE RAYON.





# 40 Tracer un rectangle ou un carré

Pour tracer un rectangle  $ABCD$  avec  $AB = 4$  cm et  $BC = 3,5$  cm :

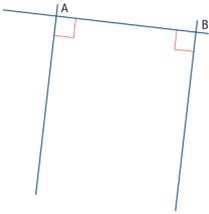
ADAPTE LES DONNÉES AUX CONSIGNES DE L'EXERCICE.

1



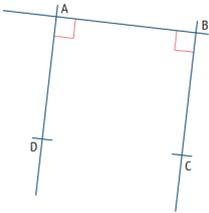
Je trace le segment  $[AB]$  de 4 cm.

2



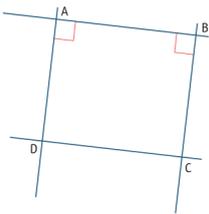
Je trace deux droites perpendiculaires à  $(AB)$   
l'une passant par  $A$  et l'autre par  $B$ .

3



Je place  $C$  à 3,5 cm de  $B$  et  $D$  à 3,5 cm de  $A$ .

4



Je relie les points  $C$  et  $D$ . Puis, je vérifie les  
angles droits et que la distance entre  $C$  et  $D$  est  
bien de 4 cm.

LA DÉMARCHE EST IDENTIQUE POUR UN CARRÉ.





# 41 Tracer un triangle

Pour tracer un triangle ABC avec  $AB = 4$  cm,  $BC = 3$  cm et  $CA = 3,5$  cm :

ADAPTE LES DONNÉES AUX CONSIGNES DE L'EXERCICE.

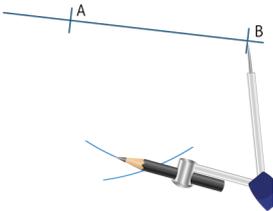
1



Je trace le segment  $[AB]$  de 4 cm.

AVANT DE TRACER C, TU PEUX ESSAYER D'ESTIMER SA POSITION AVEC TES DOIGTS EN TRACANT LES ARCS DE CERCLE À MAIN LEVÉE.

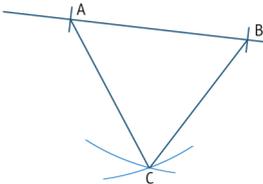
2



Je pique mon compas sur  $B$  et trace un arc de cercle à 3,5 cm (rayon).

Je pique mon compas sur  $A$  et trace un arc de cercle à 3 cm (rayon).

3



Je nomme le point créé C.

Je trace  $[AC]$  et  $[BC]$ .





## 42 Tracer un losange

Pour tracer un losange ABCD de 4 cm de côté :

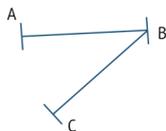
ADAPTE LES DONNÉES AUX CONSIGNES DE L'EXERCICE.

1



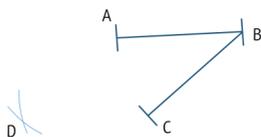
Je trace le segment  $[AB]$  de 4 cm.

2



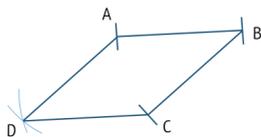
Je trace le segment  $[BC]$  de 4 cm.

3



J'utilise mon compas pour reporter la longueur 4 cm à partir de A et à partir de C. Je nomme le point D.

4



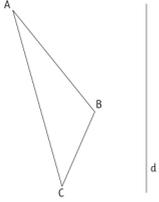
Je relie A à D et C à D pour fermer le losange.



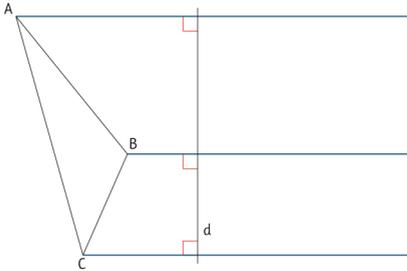


# 43 La symétrie axiale

Pour tracer le triangle  $A'B'C'$  symétrique du triangle  $ABC$  par rapport à l'axe  $d$  :

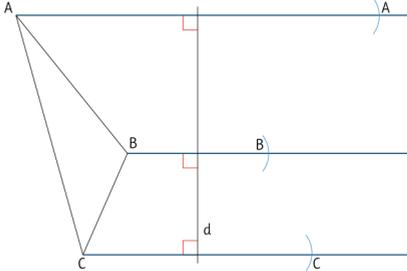


1



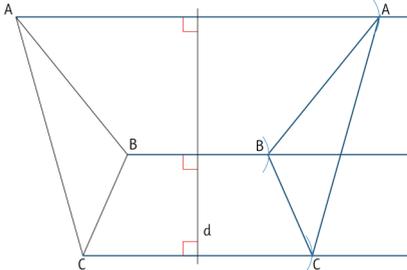
Je trace des droites perpendiculaires à  $d$  et passant l'une par  $A$ , l'autre par  $B$  et la dernière par  $C$ .

2



Je reporte la distance de chaque sommet à l'axe pour tracer son symétrique.

3



Je relie les points ainsi formés pour tracer le symétrique  $A'B'C'$ .

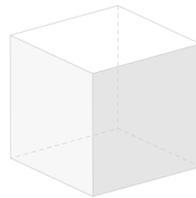
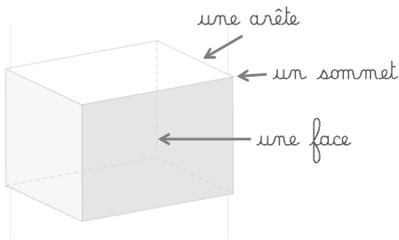




# 44 Les solides

Un solide est un objet géométrique en trois dimensions.

On distingue deux catégories de solides : les **polyèdres** et les **non-polyèdres**. Un polyèdre est un solide dont toutes les faces sont des polygones.

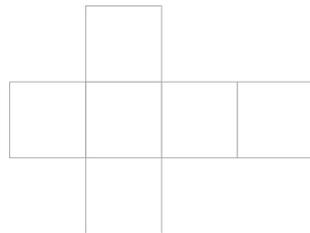
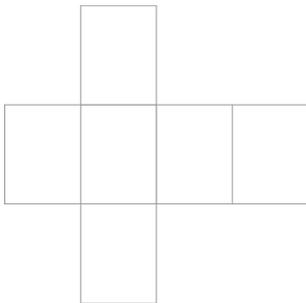


Le pavé droit a :

- 6 faces rectangulaires
- 12 arêtes
- 8 sommets

Le **cube** est un pavé droit particulier qui a 6 faces carrées et :

- 12 arêtes
- 8 sommets

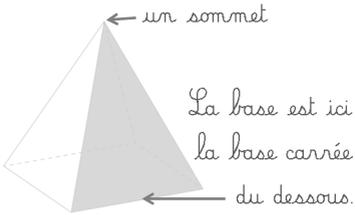


Le **patron** est une représentation à plat d'un solide.



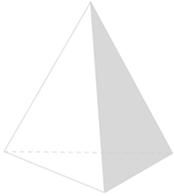


# 44 Les solides



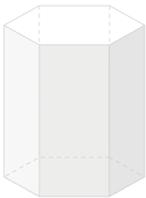
**La pyramide régulière à base carrée a :**

- 1 face carrée et 4 faces triangulaires isocèles
- 8 arêtes
- 5 sommets



**La pyramide régulière à base triangulaire a :**

- 4 faces triangulaires équilatérales
- 6 arêtes
- 4 sommets



**Le prisme droit a :**

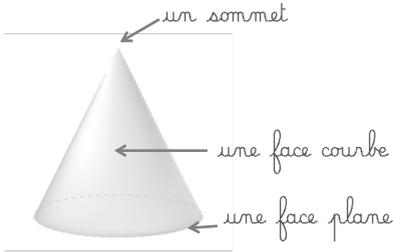
- 2 faces opposées appelées « bases » qui sont des polygones identiques et parallèles entre eux,
- les autres faces sont toutes des rectangles.





## 44 Les solides

On appelle **non-polyèdres** les solides qui ont **au moins une face courbe**.

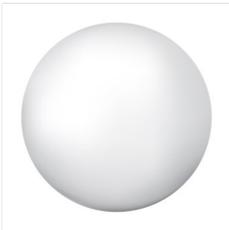


**Le cône** possède :

- 1 face courbe
- 1 face plane qui est un disque
- 1 arête et 1 sommet

**Le cylindre** possède :

- 1 face courbe
- 2 faces planes qui sont des disques identiques
- 2 arêtes mais aucun sommet



**La boule** ou **sphère** ne possède aucune surface plane.

