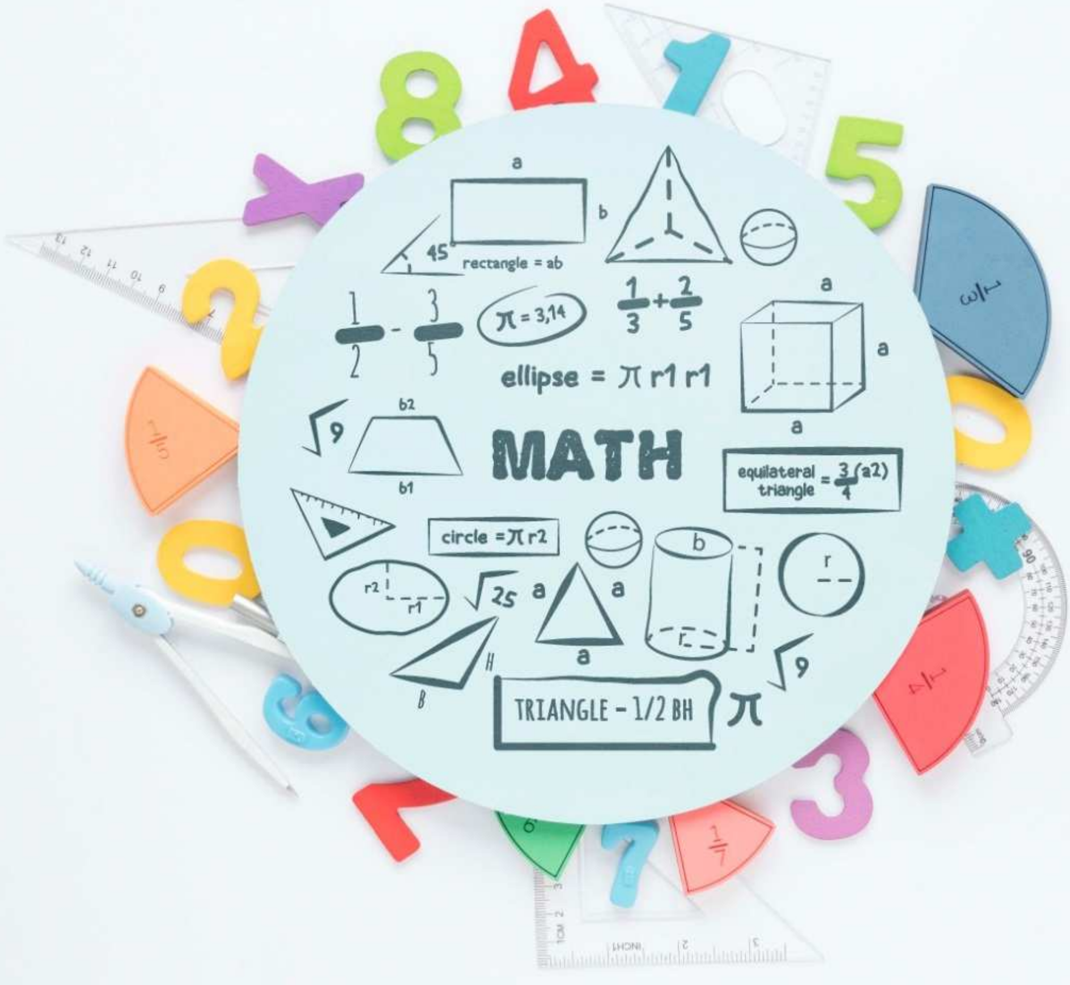
Collège Paul Langevin
13, rue Jean Moulin
54490 PIENNES

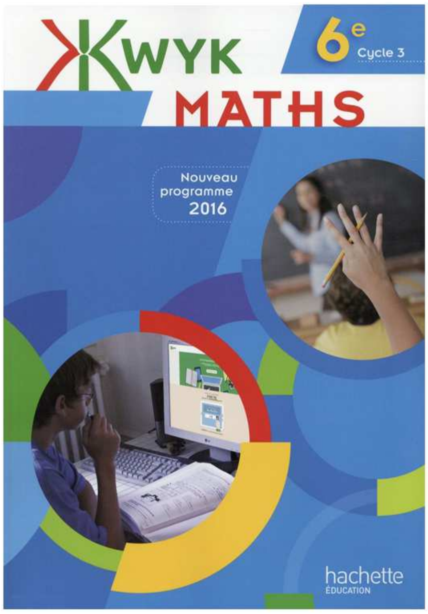
COURS DE 6^{e}

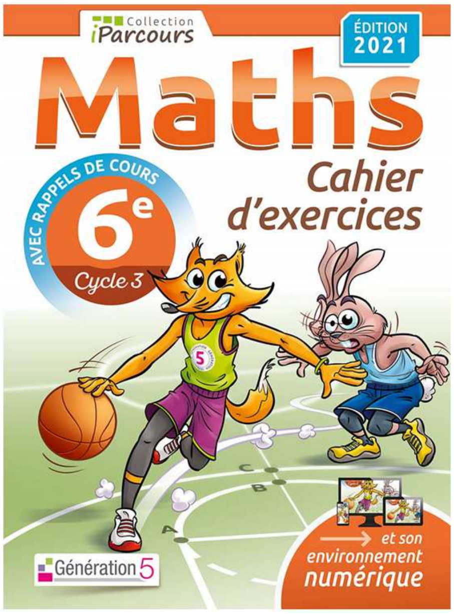


Disponible sur `www.capes-de-maths.com`, menu "Collège" puis "6^{e}".
Cours <u>à trous</u> de M. LENZEN de l'année scolaire 2022-2023.

PAR RESPECT POUR L'ENVIRONNEMENT, MERCI DE N'IMPRIMER CE COURS QUE SI C'EST VRAIMENT NÉCESSAIRE !

Ces cours font référence à des numéros d'exercices qui se rapportent au manuel **"Kwyk maths 6e"**, chez Hachette éducation et au cahier d'exercice **IParcours 6e**, chez Génération5 (édition 2021), que l'on a demandé aux élèves d'acheter via leur liste de fournitures :





COURS DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2022-2023

Des manipulations sont faites à la calculatrice dans ce cours. Bien que le fonctionnement des calculatrices soit sensiblement équivalent, c'est la « **CASIO FX-92+** » qui a été utilisée (qui intègre un tableur et surtout du Scratch…) :

Note : les QR-code visibles sur plusieurs pages sont cliquables, et renvoient vers des vidéos d'explication des notions associées.

Table des matières

SÉQUENCE I

Les nombres entiers

1 Rang des chiffres

Définitions

Les .... sont 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ;7 ; 8 et 9. On appuie sur *une seule touche* de la calculatrice.

Un .... est constitué de un ou plusieurs chiffres, et c'est un nombre .... virgule.

Dans un nombre, chaque chiffre occupe un certain .... détaillé dans le tableau ci-dessous :

classe des			classe des			classe des			(classe des unités)		
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités
					5	3	0	7	2	6	4
				4	7	0	8	6	1	3	5
		5	2	8	1	3	6	2	0	0	7
partie											

Dans le premier nombre (5 307 214) :

- 4 est le chiffre des .... ,
- 7 est le chiffre des .... ,
- 5 est le chiffre des .... ,
- le nombre de dizaines de milliers est ...... ,
- le nombre de centaines est ....

Dans le deuxième nombre (47 086 135) :

- 4 est le chiffre des .... ,
- 7 est le chiffre des .... ,
- le nombre de dizaines est .... ,
- le nombre de dizaines de mille est ....

Méthode (TROUVER LE NOMBRE DE CENTAINES)

Pour trouver le nombre de centaines d'un nombre entier, il suffit de ....
..

Remarque

Cette méthode fonctionne aussi en remplaçant *tous les mots* « centaines » par n'importe quel autre rang. De plus, on verra à la séquence "Nombres décimaux" n° VII (page 27) comment faire avec les nombres à virgule (la partie floutée du tableau).

2 Écriture en toutes lettres

- 1 823 : ....
- 2 087 : ....
- 600 : ....
- 680 : ....

Voici les règles correspondant à ces exemples :

❶ Le mot "mille" est invariable; les mots "million" et "milliard" par contre s'accordent et prennent donc un **s** au pluriel.

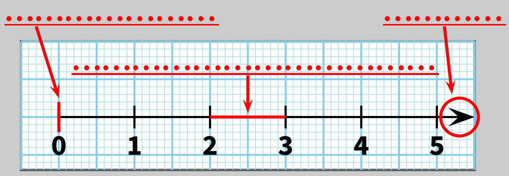
❷ Les mots "cent" et "vingt" ne prennent un **s** au pluriel que s'ils ne sont suivis de rien d'autre! Notons que le mot "vingt" ne s'utilise au pluriel que si un nombre se finit par 80...

❸ Les tirets sont mis entre chaque mot **représentant un nombre**. Avec des nombres entiers, il y aura donc des tirets partout!

3 Demi-droite graduée

Définitions

On appelle .... une demi-droite qui possède une .... (toujours le zéro), un .... représenté par une flèche et une .... fixée (généralement 1 cm ou 1 carreau) permettant de graduer cette demi-droite de 1 en 1.



Remarque

Les petits traits tracés pour marquer les unités de longueur s'appellent la **graduation**. Lorsque l'espace entre le 0 et le 1 est trop grand, on peut utiliser une **sous-graduation** (en général, on n'écrit pas les nombres en-dessous). Au contraire, si cet espace est trop petit, on peut sauter plusieurs graduations pour ne graduer que de 5 en 5 par exemple.

Propriété

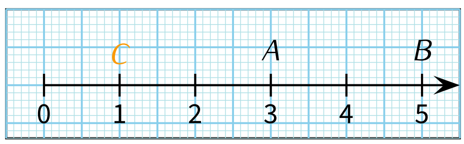
Sur une demi-droite graduée,

- ....
- ....

Notation : La phrase française « Le point P d'abscisse 4 » s'écrit mathématiquement « .... ».

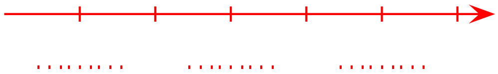
Exemples : Sur la figure suivante ,

- L'abscisse du point A est 3 : ....
- Le nombre 5 est l'abscisse du point B : ....
- Où et comment placer le point $C(1)$?



ATTENTION !!!

- L'origine d'une demi-droite graduée n'est pas toujours visible, surtout avec de grands nombres :



- Il peut exister des "sous-graduations" correspondant aussi à des nombres entiers. Par exemple, sur la demi-droite ci-dessus, on trouvera ……… un carreau à droite de ………
- Des fois, l'énoncé ne donne pas toutes les graduations : dans ce cas, il faut d'abord *calculer la valeur de chaque graduation* : par exemple,

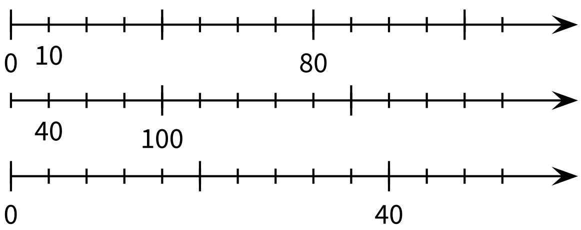
— Étape 1 : on calcule la différence entre deux graduations consécutives (= qui se suivent) données par l'énoncé : ………………………………………………………

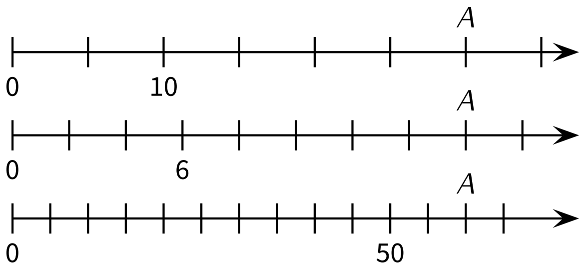
— Étape 2 : on compte le nombre d'unités de longueur **entre** ces deux nombres : ici, il y en a ……

— Étape 3 : on divise le nombre obtenu dans l'étape 1 par celui obtenu dans l'étape 2 (et toujours dans cet ordre !) : ………………………………………………………

⇒ Cette demi-droite est donc graduée de …… en …… (et non de 10 en 10 comme on aurait pu le penser) !

■ **Exercice :** Complète chaque grande graduation ainsi que la dernière petite graduation avec les nombres qui manquent, en t'aidant éventuellement de la petite graduation donnée :





■ **Exercice :** Sur chacune des demi-droites graduées ci-contre, donne l'abscisse du point A et place avec le plus de précision possible le point $B(12)$:

4 Comparer

Définition

……………… **deux nombres revient à dire si le premier est inférieur, supérieur ou égal au second.**

Notations : a et b désignent deux nombres décimaux quelconques.

- $a < b$ → a est ………………………… b : par exemple ………………………………………
- $a > b$ → a est ………………………… b : par exemple ………………………………………
- $a = b$ → a est ………………… b : par exemple ………………………………………………

L'égalité sera rarement abordée, mais mettra surtout l'accent sur la capacité à savoir gérer les zéros inutiles…

5 Ranger, encadrer ou intercaler des nombres

Définitions

.... une liste de nombres dans :

- **l'...................................... signifie les écrire du plus petit au plus grand, en les séparant par le symbole « ... ».**
- **l'...................................... signifie le contraire. On utilise alors le symbole « ... ».**

Exemple : Si l'on considère les nombres 12 - 8 - 22 et 15, alors :

- un rangement dans l'ordre croissant donne : ....
- un rangement dans l'ordre décroissant donne : ....

■ **EXERCICE :** Ranger dans l'ordre croissant puis décroissant les nombres suivants : 8 - 6 - 12 - 9 - 5.

Solution : Ordre croissant : .... décroissant : ....

Remarque

L'expérience prouve que certains élèves savent ranger correctement les nombres mais ne tiennent pas compte, volontairement ou non, de l'obligation d'utiliser les symboles "<" et ">". La même erreur aux évaluations fera donc logiquement perdre des points…

Définitions

Donner un .... d'un nombre revient à trouver deux autres nombres : l'un inférieur au nombre de départ et l'autre supérieur.

La soustraction de ces deux nombres donne l'.............................. .

Exemples : Encadrer 17 par deux autres nombres signifie donc le « coincer » entre ces deux nombres, par exemple

$\ldots\ldots < 17 < \ldots\ldots$: on dit que ***17 est encadré par ......et ......***.

Avec des nombres entiers, on peut au mieux faire des encadrements d'amplitude 2 :

$\ldots\ldots < 17 < \ldots\ldots$: on dit que ***17 est encadré par ......et ......***.

Définition

.... un nombre revient au contraire à le coincer entre deux autres nombres donnés.

Exemple : Si l'on demande d'intercaler un nombre entre 5 et 10, on va écrire par exemple .... : on a bien intercalé ... entre 5 et 10.

■ **EXERCICE :** Intercaler au moins deux autres nombres entre 5 et 10.

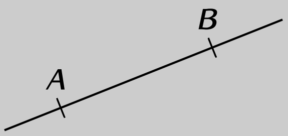
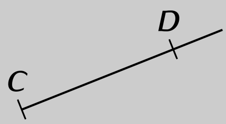
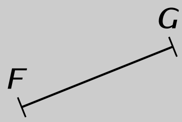
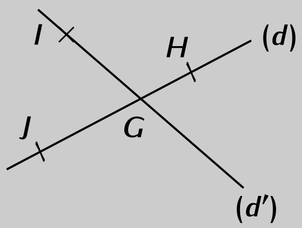
Solution : On peut écrire : ....

Cahier IParcours : fiches 1 à 3 p. 5-7	Manuel : 1, 2 p. 53 + 3 à 17 p. 54
Problème ouvert : 114 p. 74	Tâche complexe : 1 p. 76

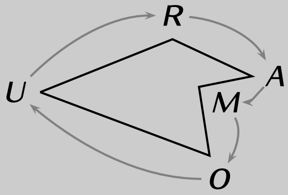
SÉQUENCE II

Éléments de géométrie

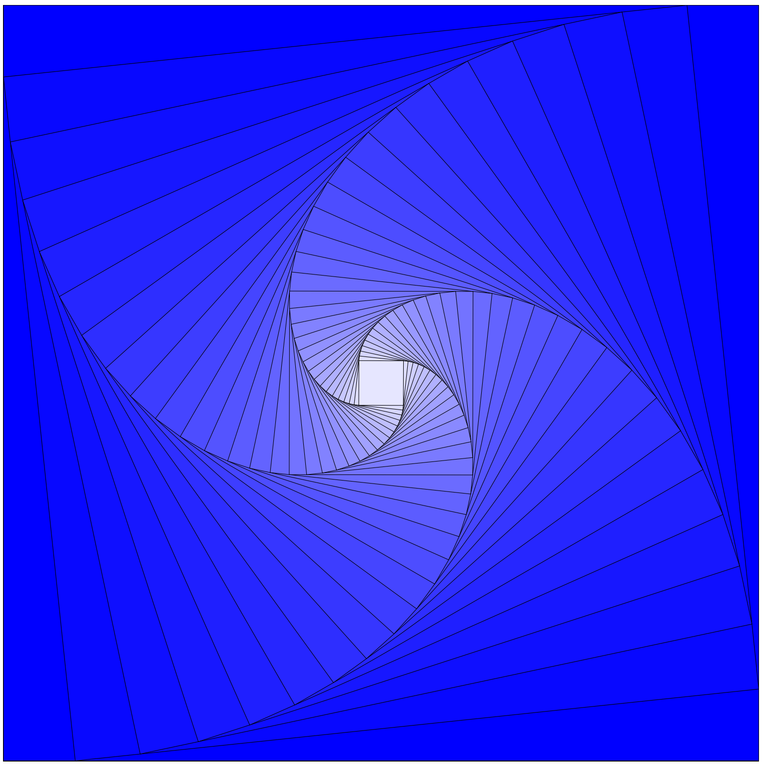
Définitions

Figure	Mot de vocabulaire	Notation
	Les ………………… Z, E et N (Z et E sont …………………………; E et N sont …………………………).	par exemple … (une seule lettre majuscule par point)
	La …………………… passant par les points A et B.	◇ ………… ou ………… (2 lettres majuscules entre parenthèses) ◇ …… (1 lettre minuscule entre parenthèses s'il n'y a pas de point)
	La ……………………………… qui part de C (d'…………………… C) et qui passe par D.	………… (un crochet, l'origine, un autre point et une parenthèse fermante)
⚠ pas d'inversion possible : ……… et ……… sont deux demi-droites différentes !		
	Le …………………… joignant F et G (ce sont les …………………………).	………… ou ………… (2 lettres majuscules entre crochets)
	◇ Le point G est le ………………… ………………………………… des droites (d) et (d') (se lit « d prime »). ◇ H et J ………………………………… (= …) la droite (d), mais I ………………………………… (= …) la droite (d). ◇ Les points G, H et J sont ………………………….	◇ $G \dots (d)$ et $G \dots (d')$ ◇ $H \dots (d)$ et $H \dots (d')$ $J \dots (d)$ et $J \dots (d')$ $I \dots (d)$ et $I \dots (d')$ ◇ $G, H, J \dots (d)$

Définitions (suite)

Figure	Mot de vocabulaire	Notation
	**Un .... est une figure fermée dont les côtés sont des segments. Les polygones à** ◇ **3 côtés sont les .... (séquence n° XII p. 54) ;** ◇ **4 côtés sont les .... (séquence n° XII aussi) ;** ◇ **5 côtés sont les .... ;** ◇ **6 côtés sont les .... ;** ◇ **8 côtés sont les ....**	**le pentagone ....** **........................** **........................** **mais surtout pas** **...............**

Puisqu'il y a de la place dans ce cours, une petite illustration sympa qui utilise ces bases de géométrie : on part d'un carré (ici de 10 cm de côté), puis on place 4 nouveaux points chacun à un dixième de distance d'un sommet (donc ici à 1 cm) et on trace un nouveau carré et on recommence ainsi de suite (30 fois en tout sur ce dessin)…



Cahier IParcours : fiches 1 à 4 p. 67-70	Manuel : –

SÉQUENCE III

Opérations sur les nombres entiers

1 Additions et soustractions

Définitions

On calcule une .... lorsqu'on ajoute deux nombres, et une .... lorsqu'on en soustrait deux.

Le résultat d'une addition est une ...., celui d'une soustraction une ....

Les nombres calculés ensemble s'appellent les ....

Exemples :

$\boxed{21}$ ⊕ $\boxed{12}$ = 33 ← ....

....

....

On dit que « 33 est la .... de 21 et 12 ».

$\boxed{21}$ ⊖ $\boxed{12}$ = 9 ← ....

....

....

On dit que « 9 est la .... de 21 par 12 ».

Dans les deux cas, les deux nombres 21 et 12 sont les .... du calcul.

Propriété

On peut ....

ATTENTION car ce n'est pas vrai pour une soustraction !

Exemple 1 (OPÉRATIONS EN LIGNE) :

$8+7+2+3$
$= 8+2+7+3$
$= 10+10$
$= 20$

$8-3=5$ **(attention, on ne sait pas encore calculer** $3-8$ **!)**

Exemple 2 (OPÉRATIONS POSÉES) :

$284 + 8\,439$:

$$\begin{array}{r} {}^{1}\ {}^{1}\ \ \\ 8\ 4\ 3\ 9 \\ +\ \ \ 2\ 8\ 4 \\ \hline 8\ 7\ 2\ 3 \end{array}$$

$2018 - 1945$

$$\begin{array}{r} 2\ {}_{1}0\ {}_{1}1\ 8 \\ -\ {}_{1}1\ {}_{1}9\ 4\ 5 \\ \hline 7\ 3 \end{array}$$

Remarques

— Les mots "addition" et "soustraction" désignent des **opérations**, tandis que les mots "somme" et "différence" désignent des **nombres**.
— Pour poser une addition ou une soustraction de nombres entiers, il faut impérativement aligner les nombres par la droite.
— Dans une soustraction posée, attention aux retenues qui fonctionnent par couples...

2 Multiplications

Définitions

La multiplication de deux nombres s'appelle un ....

Les deux nombres utilisés dans la multiplication sont appelés les ....

Exemple :

....

$\boxed{12}$ $\times$ $\boxed{5}$ $=$ 60 ← ....

....

On dit que « 60 est le ....de 12 par 5 » (comme pour l'addition/la soustraction, il faut faire attention au fait que **la multiplication est une opération, et le produit est un nombre car c'est son résultat**).

Propriété

On peut ....

Exemple : $4 \times 13 \times 5 =$ .... : on a échangé les facteurs 13 et 5 afin de nous simplifier la tache en calculant ainsi de gauche à droite.

Méthode (POSER UNE MULTIPLICATION SANS VIRGULE (251×23))

❶ **On pose l'opération en colonne, ...**

❷ **On calcule les multiplications intermédiaires, ...**

..

..

..

❸ **On ....**

..

$$\begin{array}{r r l}
 & 2\,5\,1 & \\
\times & 2\,3 & \\
\hline
 & 7\,5\,3 & (\leftarrow 251 \times 3) \\
 & 5\,0\,2\,0 & (\leftarrow 251 \times 20) \\
\hline
 & 5\,7\,7\,3 &
\end{array}$$

3 Division euclidienne : définitions et rappels

Définitions

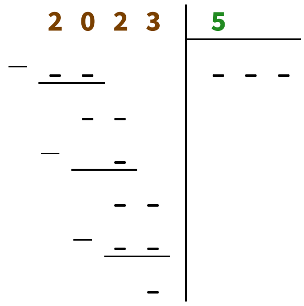
Effectuer la .... d'un (grand) nombre g par un (petit) nombre p consiste à trouver :

- **le .... entier (combien de fois on peut mettre *entièrement* p dans g) ;**
- **le .... de la division de g par p.**

Le grand nombre g que l'on divise est appelé ....

Le petit nombre p par lequel on divise s'appelle le ....

Exemple :
La division euclidienne de 2 023 par 5 donne un quotient de . . . ., et il reste . . . :



Remarques

- Lorsqu'on pose une division euclidienne, on s'arrête lorsqu'il n'y a plus de chiffre à abaisser.
- La division (si elle tombe juste) est l'opération inverse de la multiplication car $2\,025 \div 5 = 401$ peut s'écrire $401 \times 5 = 2\,025$.
- Mentalement, « $\div 2$ » revient à prendre la moitié ; « $\div 4$ » revient à diviser deux fois de suite par 2.
- Pour bien comprendre comment poser une division euclidienne, n'hésite pas à flasher ce QR-code :

Propriété

Le calcul en ligne qui correspond à une division euclidienne est :

. . . . = ... × . . . . + ...

Pour notre division, on écrira donc . . . .

Remarques

- Dans un problème, il faudra que la division soit posée, mais il faut aussi écrire le résultat en ligne.
- On n'écrit pas par exemple "$2\,023 \div 5 = Q = 404 ; R = 3$" ou "$2\,023 \div 5 = 404$ reste 3". Il n'y a qu'un seul moyen d'écrire **correctement** le calcul en ligne, et ce moyen n'utilise curieusement pas le symbole « $\div$ » !

À la calculatrice

Pour faire une division **euclidienne**, on ne tape *pas* sur la touche ÷ , mais sur la touche ⊢ à la place : la calculatrice affichera donc le quotient et le reste (voir captures d'écran dans le paragraphe suivant) !

4 Multiples et diviseurs

1 Définitions

Définitions

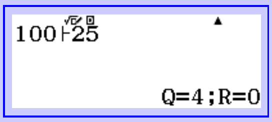
Lorsqu'un nombre g se trouve dans la table de multiplication d'un autre nombre p, on dit que :

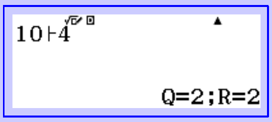
- **g est un . . . . de p ;**
- **g est . . . . par p ;**
- **p est un . . . . de g.**

Exemple : Puisque 12 est dans la table de 4, on peut indifféremment dire que « 12 est un . . . . de 4 », ou bien que « 12 est . . . . par 4 », ou encore que « 4 est un . . . . de 12 ».

À la calculatrice

Un nombre g est divisible par p si la division euclidienne de g par p donne un reste **nul** (= égal à zéro) :





Ici on voit donc que 100 est divisible par 25 (ou est un multiple de 25, ou même encore que 25 est un diviseur de 100), mais par contre 10 n'est pas divisible par 4.

2 Critères de divisibilité

Propriétés

Un nombre est divisible… :

- par 2 si ……………………………………………………………………………
- par 3 si ……………………………………………………………………………
- par 4 si ……………………………………………………………………………
- par 5 si ……………………………………………………………………………
- par 9 si ……………………………………………………………………………
- par 10 si ……………………………………………………………………………

Exemple : Appliquons ces critères au nombre 123 456 789 :

- ▹ 123 456 789 n'est pas divisible par 2 car il est …………………
- ▹ 123 456 789 est divisible par 3 et par 9, car …………………
- ▹ 123 456 789 n'est pas divisible par 4 car …………………
- ▹ 123 456 789 n'est divisible ni par 5, ni par 10, car …………………

■ **EXERCICE :** Complète le tableau suivant en marquant une croix dans la case correspondante (une croix voudra dire "oui" ; une absence de croix voudra dire "non") :

Nombre	Divisible par 2	Divisible par 3	Divisible par 4	Divisible par 5	Divisible par 9	Divisible par 10
748						
36 545						
168						
47						
100						
270						

5 Durées

Définition

Une ……………… s'exprime en secondes, notées …. Il existe d'autres unités de durée : ………………

……………………………………………………………………………………………

Tous les problèmes de durée que l'on va rencontrer pourront toujours se résumer par le schéma suivant, en passant éventuellement par une ou plusieurs "heures" intermédiaires (voir l'exercice ci-dessous) :

Heure de …………… $\xrightarrow{+\ \dots\dots\dots}$ Heure de ……………

Trois cas peuvent alors se présenter :

Cas n° 1 (on connaît l'heure de début et la durée) : On calcule la *somme* de l'heure de début avec la durée pour trouver l'heure de fin (on peut même décomposer la durée pour utiliser des heures intermédiaires rondes).

Cas n° 2 (on connaît l'heure de début et l'heure de fin) : On calcule alors la *différence* de l'heure de fin par celle de début pour trouver la durée (dans la pratique, on fera plutôt une addition à trous, en utilisant des heures intermédiaires rondes).

Cas n° 3 (on connaît la durée et l'heure de fin) : On calcule alors la *différence* de l'heure de fin par la durée pour trouver l'heure de début (on décompose la durée pour utiliser des heures intermédiaires rondes).

Méthode (CALCULER UNE DURÉE)

Il suffit de refaire le schéma ci-dessus ....

....

....

■ **EXERCICE :** Voici trois problèmes à résoudre. Pour chacun d'entre eux, identifie le cas et fais un schéma pour trouver la réponse.

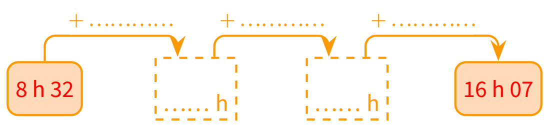
a) Albert arrive au collège le lundi matin à 8 h 32 et repart l'après-midi à 16 h 07.
Combien de temps (en heures et minutes) est-il resté au collège ?

b) Bernard a pris son vélo et a roulé pendant 1 h 35. Lorsqu'il est rentré, il était 14 h 11 sur son portable.
À quelle heure était-il parti ?

c) Une évaluation a commencé à 9 h 43. Charles a travaillé dessus pendant 29 minutes.
À quelle heure a-t-il terminé ?

Solution :

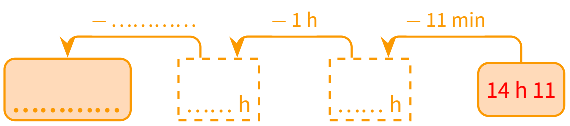
a) C'est le cas n° ... :



Calcul : ....

Albert est donc resté .... au collège.

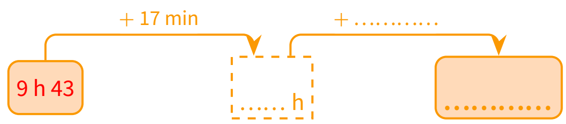
b) C'est le cas n° ... :



Calcul : ....

Bernard est donc parti de chez lui à ....

c) C'est le cas n° ...(forcément...) :



Calcul : ....

Charles a donc arrêté de travaillé sur l'évaluation à ....

Cahier IParcours :
fiches 1 à 9 p. 10-18 (sauf exercices 1 à 3 de la fiche 5 p. 14)

Manuel :
1 à 13 p. 79-80 + 30, 31 p. 84 + 69 à 86 p. 91-92 + 1 p. 98 + 1 à 11 p. 101-102 + 29, 30, 35, 36, 39, 40 p. 105-106 + 63 p. 110 + 1 à 9, 17 à 21 p. 120-121 + 35 à 41, 45, 47, 49 p. 125-126

Problème ouvert : 114 p. 97 + 27 p. 122 + 99 (en groupes), 101 p. 135

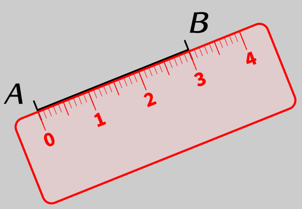
Tâche complexe : 1 p. 98 + 2 p. 116

SÉQUENCE IV

Distances & cercles

1 Longueur et milieu d'un segment

Définition

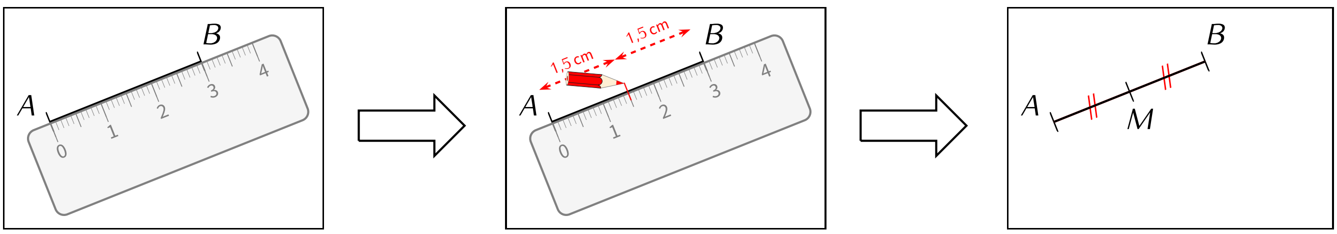
Figure	Mot de vocabulaire	Notation
	**Lorsqu'on mesure la distance A au point B, on obtient la .... du segment $[AB]$.**	**......... (2 lettres majuscules SEULES) : ici, on écrira ....**

Puisqu'on peut mesurer un segment, on peut alors aussi tracer son milieu :

Définition

Le .... d'un segment est l'unique point de ce segment équidistant de ses extrémités. Si le point M est le milieu du segment $[AB]$, cela signifie mathématiquement que .... (pas de crochets puisqu'on parle ici de longueur...).

Exemple : Pour tracer le milieu d'un segment, on le mesure et on place le milieu à la moitié :



Remarque

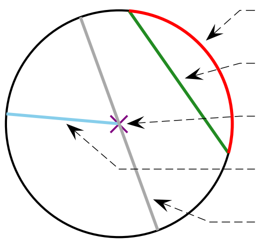
On met alors du .... : il sert à voir directement sur une figure que plusieurs segments ont la même longueur. Il est désormais **OBLIGATOIRE** ! Les plus courants sont : ——, ——, ——, —— et —— .

2 Vocabulaire du cercle

Définitions

- **Un ...., en général noté ...... ou juste ..., de centre O, est formé de ....**
  ..
- **Un .... de ce cercle est ....**
  ..
- **Un .... est une ....**
  ..
- **Une .... est un ....**
- **Un .... est une ....**

Exemple :



....

....

....

....

....

Remarques

– Le segment $[OM]$ est un rayon du cercle, alors que la longueur OM est le rayon du cercle. Le mot « rayon » a deux sens différents ici : le rayon du cercle désigne aussi bien un nombre qu'un segment !

– Le diamètre d'un cercle est égal au double de son rayon (double = 2 fois plus) :

.... *ou* ....

Propriétés

- **Si M est un point du cercle $(\mathscr{C})$ de centre O et de rayon r, alors ....**
- **Si $OM = r$, alors ....**

ATTENTION !!!

Il peut arriver qu'un exercice demande de « tracer un cercle $(\mathscr{C})$ de centre O et de ***diamètre*** 5 cm. » Il faudra bien penser à n'ouvrir son compas que de 2,5 cm !!!

Cahier IParcours : fiches 1 à 7 p. 72-78	Manuel : 3 à 12 p. 212-213
Problème ouvert : 18 p. 213	Tâche complexe : –

SÉQUENCE V

Fractions

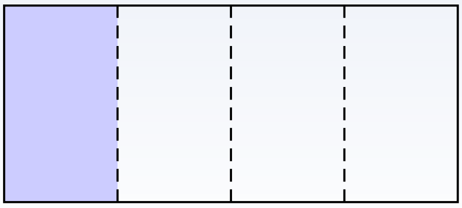
1 Bases

Définition

Lorsqu'on partage une unité (de n'importe quoi : une tablette de chocolat, une pizza, une feuille, ...) en plusieurs parts égales, on dit que chaque part est une .... de l'unité.

Exemples :

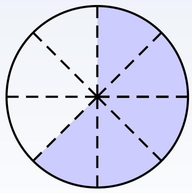
Voici un rectangle qui représente l'unité :



Ce rectangle est partagé en ...parts égales, chaque partie représente la fraction « un quart » : ——. On remarque alors que :

....

Voici un objet circulaire qui représente l'unité :



Cet objet est partagé en ...parts égales, chaque partie représente donc la fraction « un huitième » : ——. Puisque ...de ces morceaux ont été dessinés, la partie coloriée représente donc :

$$\ldots \times \frac{1}{8} = \frac{\ldots}{8} \text{ de l'unité.}$$

Notation : $\frac{\star}{\blacksquare}$ ← **numérateur** : il indique combien de parts on prend
← **dénominateur** : il indique en combien de parts *égales* l'unité est partagée

Remarque

Cette notation a du sens puisque le numérateur (vient de numéro) donne le nombre de parts prises et le dénominateur donne le nom des parts égales : *demis*, *tiers*, *quarts*, cinquièmes, sixièmes, septièmes, huitièmes, etc.

Ceci donne aussi la manière de lire une fraction : $\frac{4}{5}$ se lit « .... » et $\frac{13}{20}$ se lit « .... ».

ATTENTION !!!

Il n'y a **jamais** de virgule dans une fraction, si une virgule apparaît au numérateur et/ou au dénominateur, on appelle alors cette écriture un **quotient** ou une **écriture fractionnaire**. Elle sera utilisée dans quelques exercices...

2 Nombre quotient

Définition

★ et ■ $\neq 0$ désignent des nombres entiers. La .... $\dfrac{★}{■}$ est le nombre qui, multiplié par ■, donne ★. Autrement dit :

$$\frac{★}{■} \times ■ = ★$$

Une fraction n'est donc rien d'autre qu'un nombre, qu'on peut calculer : ....

Exemples :

- La fraction $\dfrac{3}{5}$ peut s'écrire sous la forme d'un quotient $3 \div 5$ et vaut donc $0{,}6$.
- Le quotient de 3 par 4 s'écrit évidemment $3 \div 4$, mais peut aussi s'écrire $\dfrac{3}{4}$. Après calcul, on trouve donc que le quotient vaut $\dfrac{3}{4} = 0{,}75$.

Remarques

- Par conséquent, plusieurs fractions écrites différemment peuvent donner le même résultat : par exemple,

  ....

- Certaines fractions ont une écriture décimale exacte : ....
- D'autres fractions n'admettent pas d'écriture décimale exacte (car la division ne s'arrête pas, voir séquence n° IX, p. 41), il faut alors obligatoirement arrondir : ....
- RAPPEL : tous les nombres décimaux peuvent s'écrire sous forme d'une fraction (au minimum décimale) :

  ....

3 Quelques utilisations... utiles des fractions

1 Comparaison à 1

Propriété

❶ Si ★ < ■, alors $\dfrac{★}{■} \ldots 1$. ❷ Si ★ > ■, alors $\dfrac{★}{■} \ldots 1$. ❸ Si ★ = ■, alors $\dfrac{★}{■} \ldots 1$.

Exemples :

❶ $\dfrac{20}{23} \ldots 1$ car le numérateur 20 est .... au dénominateur 23 ($20 \ldots 23$).

❷ $\dfrac{27}{23} \ldots 1$ car le numérateur 27 est .... au dénominateur 23 ($27 \ldots 23$).

❸ $\dfrac{23}{23} \ldots 1$ car le numérateur et le dénominateur sont tous les deux .... à 23.

2 Décomposition et encadrement

Définitions

- **Toute fraction admet une .... sous la forme d'une somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1.**
- **Toute fraction différente d'un nombre entier admet un ...., c'est-à-dire que la fraction est "coincée" entre ces deux nombres entiers qui se suivent.**

Propriété

Pour trouver la décomposition ou l'encadrement à l'unité de la fraction $\frac{\star}{\blacksquare}$, il faut d'abord poser la division euclidienne du numérateur $\star$ par le dénominateur $\blacksquare$. Ensuite on a :

somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1 : $\frac{\star}{\blacksquare} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + \frac{\ldots\ldots\ldots\ldots}{\blacksquare}$,

encadrement à l'unité : $\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots < \frac{\star}{\blacksquare} < \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + 1$.

Exemples : Si l'on demande la décomposition de $\frac{23}{9}$ en somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1, alors il faut commencer par poser la division euclidienne de 23 par 9.

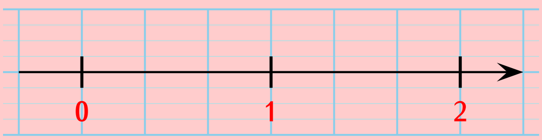
2 3	9
− _ _	_
_	

On en déduit alors que : $\frac{23}{9} = \ldots + \frac{\ldots}{9}$ et $\ldots < \frac{23}{9} < \ldots$.

4 Demi-droite graduée et fractions

Propriété

Pour placer le point $A\left(\frac{4}{3}\right)$ sur une demi-droite graduée, on créé une sous-graduation en divisant chaque unité de longueur en 3 parties égales, puis on place le point A sur la 4^{e}sous-graduation (le 0 ne compte pas, mais les grandes graduations oui) :



Méthode (Lire l'abscisse d'un point donné)

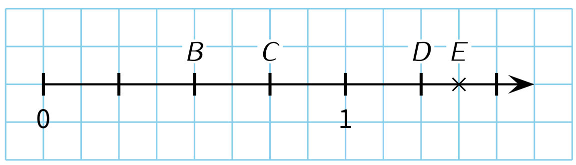
❶ **On** ....

....

❷ **On** ....

....

■ **Exercice :** Lire l'abscisse des points B,C,D et E.



Solution : ....

....

Remarque

Pour le point E, il a fallu "ruser" car il faut créer une autre sous-graduation en divisant l'unité de longueur par 8 (cela correspond en fait aux carreaux) : le point E est 11 carreaux à droite de l'origine, d'où son abscisse annoncée.

5 Utilisation de la calculatrice

La calculatrice va être un outil énormément utilisé cette année, alors autant bien savoir comment elle fonctionne ! La calculatrice essayera toujours de donner un résultat sans afficher de virgule : si le résultat est un nombre entier, alors tant mieux ; sinon elle affichera le résultat sous la forme d'une fraction *qu'elle simplifiera automatiquement* !

À la calculatrice

Pour saisir une fraction sur la calculatrice, on utilise la touche [$\frac{\square}{\square}$] :

- [1] [2] [$\frac{\square}{\square}$] [3] [EXE] affichera logiquement 4 (car $12 \div 3 = 4$).
- [3] [$\frac{\square}{\square}$] [4] [EXE] affichera… $\frac{3}{4}$! Pour l'obliger à afficher le résultat sous forme de nombre décimal, il faudra appuyer sur la touche [S⇔D].
- [4] [$\frac{\square}{\square}$] [6] [EXE] affichera $\frac{2}{3}$. On remarque que la calculatrice a affiché une fraction différente, car **elle simplifie automatiquement les fractions** (voir première remarque du paragraphe 2 : simplifier signifie trouver une fraction égale mais qui s'écrive avec des nombres plus petits). On peut aussi appuyer sur [S⇔D] pour obtenir la valeur décimale, mais attention au nombre de chiffres après la virgule et aux arrondis (voir séquence "Nombres décimaux" n° VII, page 27)…

Pour la décomposition (et donc l'encadrement), on fait [2] [3] [$\frac{\square}{\square}$] [9] [EXE] pour mettre la fraction dans la mémoire de la calculatrice, puis [SECONDE] [S⇔D] pour qu'elle affiche "$2\frac{5}{9}$", qui signifie $2 + \frac{5}{9}$ en langage mathématique. L'encadrement à l'unité s'en déduit (2 devant et donc $2 + 1 = 3$ derrière).

Cahier IParcours : fiches 1 à 7 p. 21-27	Manuel : 1 à 14 p. 34-35 + 15, 16, 18 à 20 p. 36 + 31 à 33, 41 à 46 p. 40-41
Problème ouvert : –	Tâche complexe : –

SÉQUENCE VI

Droites perpendiculaires & parallèles

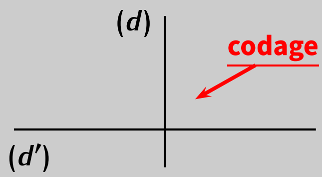
1 Droites perpendiculaires

Définitions

Deux .... sont deux droites ......

..

On note mathématiquement : ....



Méthode (CONSTRUIRE UNE DROITE PERPENDICULAIRE)

Pour construire la perpendiculaire à une droite (d) passant par un point A,

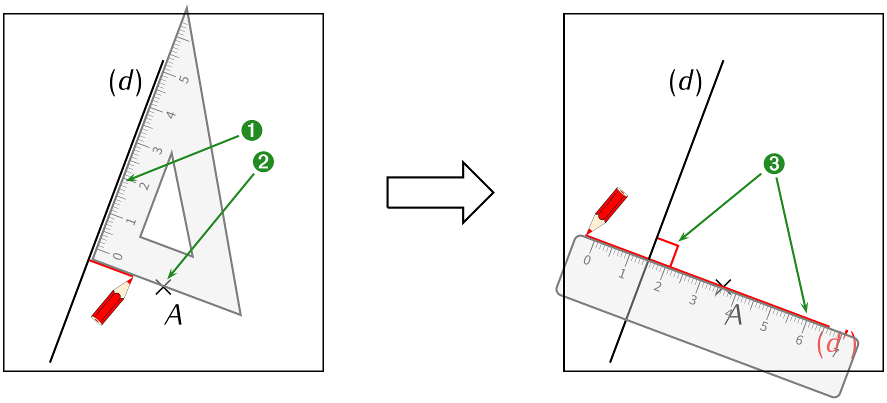
❶ **on place** ....

❷ **on place** ....

❸ **on trace** ....

....

En pratique : On utilise obligatoirement l'équerre pour construire la perpendiculaire à (d) passant par le point A :



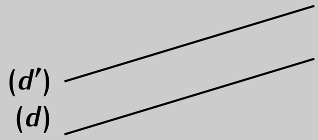
Remarques

- Au collège, on ne code plus qu'un seul angle droit. Il y a donc quatre possibilités différentes de codage pour deux droites perpendiculaires.
- On peut aussi demander de construire le *segment* perpendiculaire : dans ce cas, on ne trace la perpendiculaire qu'entre le point A et la droite (d), sans dépasser.
- La perpendiculaire permet donc de trouver la plus courte distance entre un point et une droite : il suffit juste de mesurer la longueur du **segment** perpendiculaire entre le point A et la droite (d).

2 Droites parallèles

Définitions

On dit que deux droites sont .... lorsqu'elles ....
..
On note mathématiquement : ....



Méthode (CONSTRUIRE UNE DROITE PARALLÈLE)

Pour construire la parallèle à une droite (d) passant par un point A,

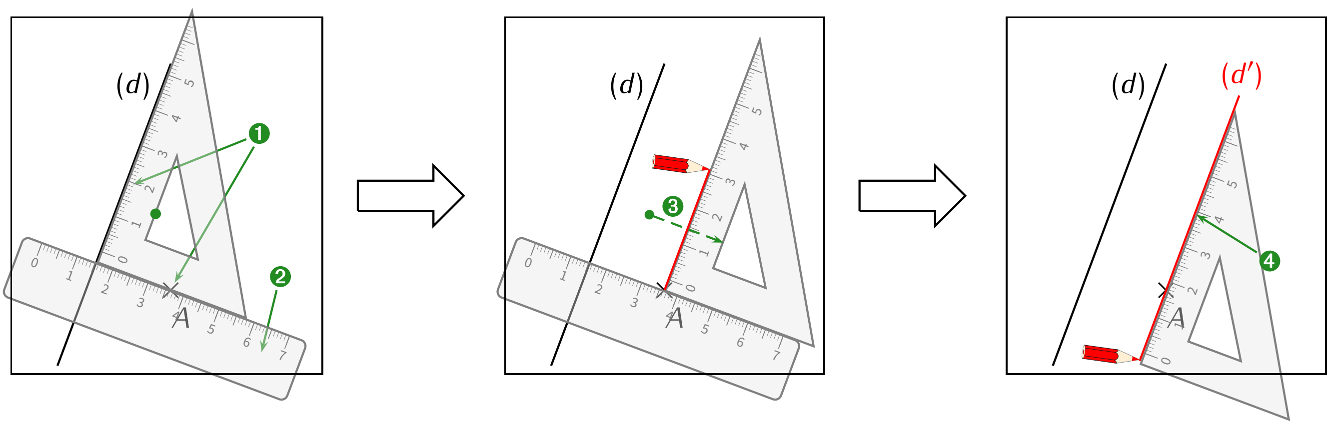
❶ on place ....
....

❷ on place ....
....

❸ on fait glisser ....
....

❹ on maintient alors ....
....

En pratique : On utilise obligatoirement la règle et l'équerre pour construire la parallèle à (d) passant par le point A :



Remarques

— Contrairement aux perpendiculaires, il n'existe pas de codage officiel pour deux droites parallèles. Si elles le sont, ce sera donc forcément écrit dans l'énoncé.
— De plus, lorsque deux droites sont superposées (cas extrêmement rare), on les appelle des droites **confondues**, mot déjà rencontré dans la séquence "Éléments de géométrie" n° II (page 10) pour les points.

3 Position relative de deux droites

Propriété

Deux droites sont :

- soit ....
- soit ....

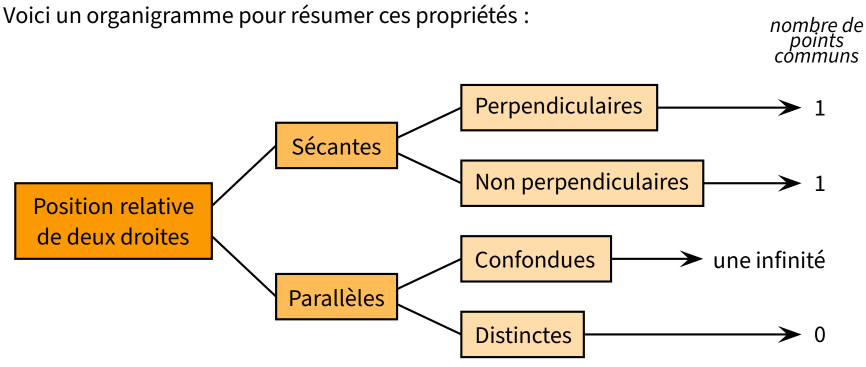
Propriété

Deux droites sécantes sont :

- soit ....
- soit ....

Remarque

Voici un organigramme pour résumer ces propriétés :



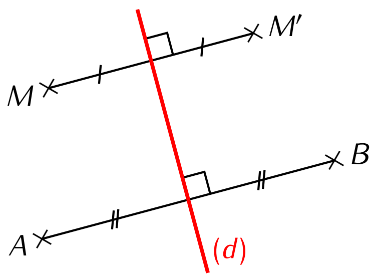
4 Médiatrice d'un segment

Définition

La .... **d'un segment est** ....

....

Exemple : Voici une figure sur laquelle la droite (d) est perpendiculaire au segment $[MM']$ et passe par son milieu (on le sait grâce au code de l'angle droit et celui des longueurs) : c'est donc la médiatrice de ce segment $[MM']$:



■ **Exercice** : De quel autre segment la droite (d) est-elle la médiatrice ?

Solution : ....

....

Méthode (construction de la médiatrice d'un segment $[AB]$ au compas)

❶ **On ouvre** ....

....

❷ **On pique** ....

....

❸ **On répète** ....

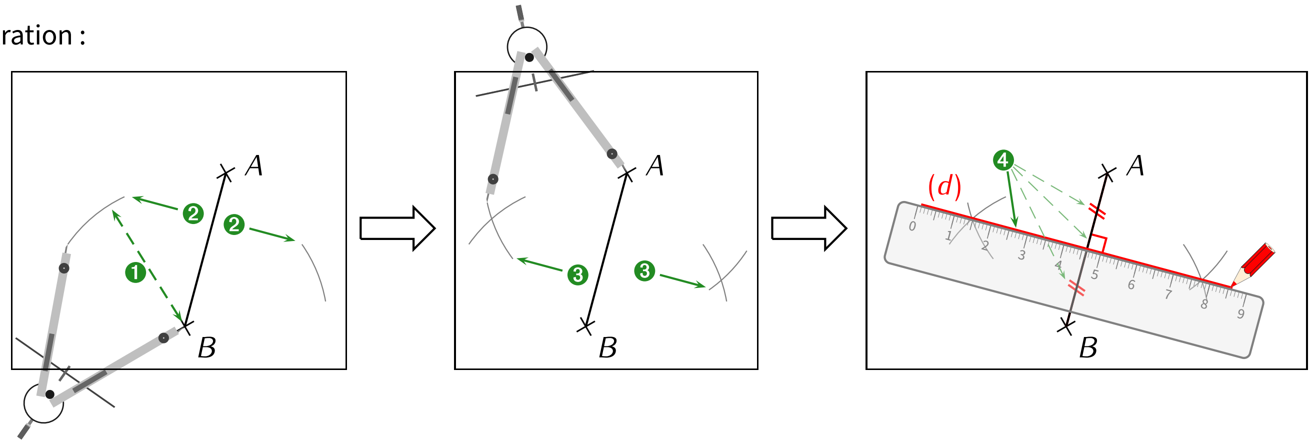
....

❹ **Ces quatre arcs de cercle** ....

....

Construction possible (mais déconseillée...) à l'équerre :

Illustration :



Remarque

Bien évidemment, comme nous l'avons déjà vus dans les séquences "Éléments de géométrie" (n° II, page 10) et celle-ci, les codages de l'angle droit (puisque la médiatrice est perpendiculaire) et des longueurs (puisque la médiatrice passe par le milieu) sont **OBLIGATOIRES** !

Cahier IParcours : fiches 1 à 8 p. 81-88	Manuel : 3, 4 p. 231 + 12, 13 p. 233 + 3 à 8, 12 p. 246-247
Problème ouvert : –	Tâche complexe : 2 p. 256

SÉQUENCE VII

Nombres décimaux

1 Sous-multiples de l'unité

1 Le dixième

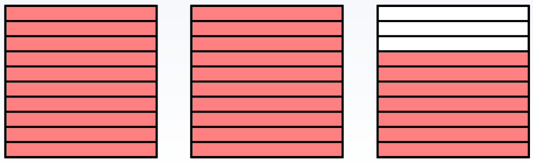
Définition

Lorsqu'on découpe une unité en 10 morceaux de même taille, chaque morceau est appelé un .... de l'unité, noté $\frac{\dots}{\dots\dots}$.

Dans une unité, il y a donc .... : $1 = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$.

Exemples :

représente $\frac{\dots}{10}$.



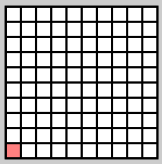
représente $\frac{\dots\dots}{10} = \dots + \frac{\dots}{10}$.

2 Le centième

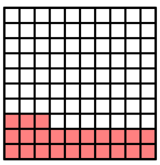
Définition

Lorsqu'on découpe une unité en 100 morceaux de même taille, chaque morceau est appelé un .... de l'unité, noté $\frac{\dots}{\dots\dots}$.

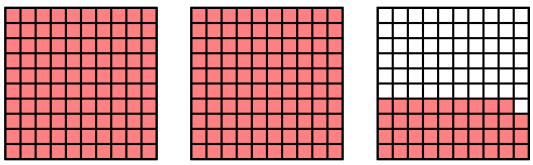
Dans une unité, il y a donc .... : $1 = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$.



Exemples :



représente $\frac{\dots\dots}{100} = \frac{\dots}{10} + \frac{\dots}{100}$.



représente $\frac{\dots\dots}{100} = \dots + \frac{\dots\dots}{100} = \dots + \frac{\dots}{10} + \frac{\dots}{100}$.

3 Le millième

Définition

Lorsqu'on découpe une unité en 1 000 morceaux de même taille, chaque morceau est appelé un

.... de l'unité, noté $\dfrac{\dots}{\dots\dots}$.

Dans une unité, il y a donc .... : $1 = \dfrac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$.

Exemple : $\dfrac{12\,951}{1\,000} = \dots\dots + \dfrac{\dots\dots}{1\,000} = \dots\dots + \dfrac{\dots}{10} + \dfrac{\dots\dots}{100} + \dfrac{\dots\dots}{1\,000}$.

2 Écriture décimale d'un nombre et tableau du rang des chiffres

Définitions

- **Une .... est une fraction dont le numérateur est un nombre entier quelconque, mais dont le dénominateur est de la forme ....**
- **Un nombre pouvant s'écrire sous la forme d'une fraction décimale est appelé ....** **Il peut alors s'écrire en utilisant une virgule, on appelle alors cela son .... (c'est l'écriture "classique" d'un nombre), qui est composée d'une .... (devant la virgule) et d'une .... (derrière la virgule).**

Un tableau du rang des chiffres bien plus complet qu'à la séquence "Les nombres entiers" n° I (p. 6) pourra toujours être utile, notamment pour jongler entre les écritures (voir paragraphe suivant) :

classe des			classe des			classe des			(classe des unités)			dixièmes	centièmes	millièmes	dix-millièmes	cent-millièmes	millionièmes
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités						
						1	2	3	4	5	6,	7	8	9			
partie												partie					

La position des chiffres d'un nombre est importante. Pour le nombre **123 456,789** ci-dessus,

- le rang du chiffre 1 est celui des ....
- le chiffre des milliers est ... et le chiffre des dixièmes est ... (milliers est équivalent à "unités de mille")
- le chiffre des centièmes est ..., celui des dizaines est ... et celui des millièmes est ... .

Méthode (TROUVER LE NOMBRE DE CENTIÈMES D'UN NOMBRE DONNÉ)

❶ On ....

❷ On ....

❸ On ....

Remarque

Cette méthode fonctionne évidemment aussi en remplaçant tous les mots « centièmes » par n'importe quel autre rang du tableau !

Exemples (D'APPLICATION) : Dans le nombre ci-dessus,

- le chiffre des centièmes est ... alors que le nombre de centièmes est ....
- le chiffre des milliers est ... alors que le nombre de milliers est ....

Propriété

Dans un nombre, on peut enlever les zéros qui :

— se trouvent .... jusqu'au premier chiffre non nul.

— se trouvent .... jusqu'au premier chiffre non nul.

Exemples :

◇ 93,350 = ... ; 210,020 = ... ; 001,023 0 = ... ; 008 = ...

◇ 25 = ... → il faudra aussi savoir ajouter des zéros inutiles dans certains cas qui seront vus plus tard !

3 Passer d'une écriture à une autre

Prenons le nombre 170,616 (rappel : c'est donc l'**écriture décimale**). Le premier paragraphe nous permet déjà trois écritures différentes de ce nombre :

Définitions

- **la décomposition (on donne mathématiquement le rang de chaque chiffre) :**

  170,616 = ...

- **la fraction décimale (on écrit au dénominateur le rang du *dernier chiffre* et au numérateur tout le nombre mais *sans la virgule*) :**

  170,616 = ...

- **la somme d'un entier et d'une fraction décimale (on écrit d'abord la partie entière, ensuite un "+", ensuite la partie décimale *sous forme de fraction décimale*) :**

  170,616 = ...

Bien sûr, l'utilisation du tableau du rang des chiffres permettra de passer très facilement de l'une à l'autre. Il existe encore deux autres écritures nécessitant l'utilisation de la calculatrice (voir séquence "Fractions" n° V, p. 19), ainsi que l'écriture en toutes lettres évidemment :

Définitions

- **la fraction simplifiée :**

  170,616 = ...

- **la somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1 :**

  170,616 = ...

- **l'écriture en toutes lettres (on écrit d'abord la partie entière avec des "mots-nombres" (voir le attention plus bas), ensuite un "et" (mais surtout pas le mot "virgule" !), ensuite la partie droite de la virgule avec de s"mots-nombres", sans oublier de *préciser le rang du dernier chiffre* en français) :**

  170,616 **s'écrit** ....

■ **Exercice :** Écris dans ton cahier d'exercices toutes les écritures possibles du nombre 2 387,15.

ATTENTION !!!

Voici les règles (en fait surtout des pièges) qui permettent d'écrire un nombre en toutes lettres :

- Il existe 26 (vingt-six) "mots-nombres" qui permettent d'écrire tous les nombres : les chiffres **zéro**, **un**, **deux**, **trois**, **quatre**, **cinq**, **six**, **sept**, **huit** et **neuf** ; les nombres **dix**, **onze**, **douze**, **treize**, **quatorze**, **quinze**, **seize**, **vingt**, **trente**, **quarante**, **cinquante**, **soixante**, **cent** et **mille** ; les noms communs **million** et **milliard**.
- Le mot "**mille**" est invariable ; les mots "**million**" et "**milliard**" par contre s'accordent et prennent donc un s au pluriel.
- Au pluriel, les mots "**cent**" (à partir de "deux-cents" donc) et "**vingt**" ("quatre-vingts") ne prennent un s que s'ils ne sont suivis d'aucun "mot-nombre" !
- Les tirets sont mis entre chaque "mot-nombre". Attention à ne pas en mettre autour d'un mot de liaison comme « et » (voir l'écriture en toutes lettres ci-dessus) ou juste avant d'écrire le rang du dernier chiffre.

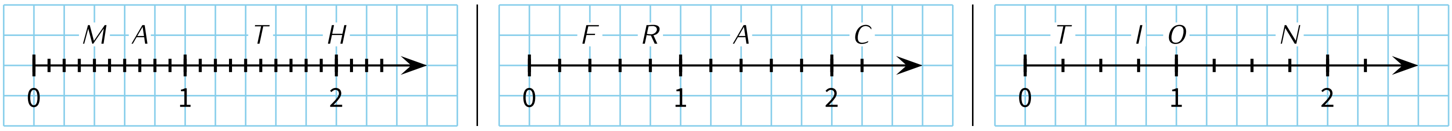
4 Repérage sur une demi-droite graduée

Le rerérage sur une demi-droite graduée utilisant les fractions est vu dans la séquence "Fractions" n°V (p. 19). Soyons un peu plus précis : si l'unité de longueur est coupée en…

- 10 morceaux, alors ....
- 5 morceaux, alors ....
- 4 morceaux, alors ....
- 2 morceaux, alors ....

Ce sont les demi-droites les plus couramment utilisées. Pour les autres sous-graduations, il vaudra mieux garder les fractions (comme pour les tiers par exemple)…

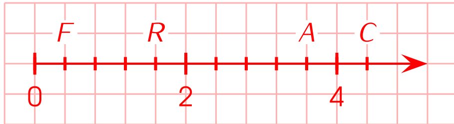
Exemples : Lis l'abscisse de chacun des points suivants, pour chacune des trois demi-droites graduées ci-dessous :



ATTENTION !!!

Certaines demi-droites ne sont PAS graduées de 1 en 1. Par exemple, pour la demi-droite graduée ci-contre, la sous-graduation nous fera compter de 0,4 en 0,4

On aura donc $F(\ldots\ldots\ldots)$, $R(\ldots\ldots\ldots)$, $A(\ldots\ldots\ldots)$ et $C(\ldots\ldots\ldots)$.



5 Comparaison et rangements

Définitions (rappels)

- **............................ deux nombres revient à dire si le premier est inférieur, supérieur ou égal au second.**
- **.................... une liste de nombres dans l'.................................... signifie les écrire du plus petit au plus grand (.. si on les range du plus grand au plus petit.**
- **Donner un .... d'un nombre revient à trouver deux autres nombres : l'un inférieur au nombre de départ et l'autre supérieur.**

  La différence de ces deux nombres s'appelle l'...............................
- **................................. un nombre revient au contraire à le coincer entre deux autres nombres donnés.**

Ranger	Encadrer	Intercaler

Voici les QR-codes des vidéos correspondant à ces compétences :

Pour les nombres décimaux, une technique très efficace permettra d'aller vite dans les comparaisons, et donc aussi dans les encadrements :

Méthode (comparer deux nombres décimaux)

- **Si les parties entières sont** ....
- **Sinon, on s'arrange pour que** ....

  ....
- **À cause des zéros inutiles,** ....

ATTENTION !!!

Certains élèves pensent que 98,2 . . . 98,14 parce que 2 . . . 14 (ce qui est bien sûr FAUX !) : on ne peut **jamais** comparer deux nombres s'ils n'ont pas le même nombre de chiffres après la virgule !!

Exemples :

◇ **Comparaison :**

- ◇ 12,9 . . . 7,45 : car 12 . . . 7 (comparaison des parties entières)
- ◇ 26,34 . . . 32,12 : car 26 . . . 32 (pareil)
- ◇ 1,34 . . . 1,27 : car 34 . . . 27 (comparaison des parties décimales à 2 chiffres)
- ◇ 201,9 . . . 201,8 : car 9 . . . 8 (comparaison des parties décimales à 1 chiffre)
- ◇ 12,242 . . . 12,100 : car 242 . . . 100 (ajout de 2 zéros inutiles au 2e nombre)
- ◇ 98,20 . . . 98,14 : car 20 . . . 14 (ajout d'1 zéro inutile au 1er nombre)

◇ **Rangement :** Si l'on considère les nombres 20,12 - 22,3 - 17,3 et 22,22, alors :

- ◇ un rangement dans l'ordre croissant donne : . . . .
- ◇ un rangement dans l'ordre décroissant donne : . . . .

◇ **Encadrement :** Encadrer 17,8 par deux autres nombres signifie donc le « coincer » entre ces deux nombres, par exemple

. . . . < 17,8 < . . . . : on dit que ***17,8 est encadré par . . . . et . . . .***.

On demande souvent d'encadrer un nombre par ***deux entiers consécutifs*** (= qui se suivent), il faut alors trouver l'entier (= nombre sans virgule) qui est juste en-dessous du nombre et celui juste au-dessus :

. . . . < 17,8 < . . . . : on dit que ***17,8 est encadré par . . . . et . . . .***.

◇ **Intercalage :** Si l'on demande d'intercaler un nombre entre 5 et 10, on va écrire par exemple 5 < . . . < 10 : on a bien intercalé . . . entre 5 et 10.

■ **EXERCICE :** Ranger dans l'ordre croissant puis décroissant les nombres suivants : 8,5 - 6,23 - 12,15 - 8,7 - 6,4.

Solution : Ordre croissant : . . . .

Ordre décroissant : . . . .

■ **EXERCICE :** Intercaler au moins deux nombres entre 9,1 et 9,3.

Solution : On peut écrire : . . . .
Ne pas oublier qu'on peut utiliser des zéros inutiles !

6 Valeurs approchées (ou arrondis)

Définition

. . . . . un nombre, c'est donner une valeur proche de ce nombre afin d'éviter d'avoir trop de chiffres après la virgule (par exemple, dire que le collège fait environ 80 m de long évite d'avoir à le mesurer précisément).

L'arrondi d'un nombre sera très utile dans le cas d'un résultat non décimal (avec une infinité de chiffres après la virgule, voir séquence "Opérations sur les nombres décimaux" n° IX, p. 41), mais aussi de sommes en euros, puisqu'on ne dépasse pas le niveau du centime (donc 2 chiffres après la virgule).

Méthode (ARRONDIR UN NOMBRE AU DIXIÈME)

❶ On commence par ……………………………………………………………

❷ On ……………………………………………………………

❸ On ……………………………………………………………

◇ ……………………………………………………………

◇ ……………………………………………………………

……………………………………………………………

……………………………………………………………

Remarque

Cette méthode fonctionne aussi en remplaçant tous les mots « dixièmes » par n'importe quel autre rang !

L'arrondi se trouve alors à ………………… du trait.

Exemples :

Arrondi de 5,12 au dixième :	*Arrondi de 123,456 7 au millième :*	*Arrondi de 987,654 à l'unité :*	*Arrondi de 67,895 au centième :*
L'arrondi est donc ………	L'arrondi est donc ………………	L'arrondi est donc ………..	L'arrondi est donc ……………

Remarque orale

Dans ce cours, un chiffre souligné signifie qu'un résultat a été **arrondi vers le haut**. Dans le cas contraire, c'est qu'on a **arrondi vers le bas**. Attention donc dans ce cas à ne surtout pas enlever une unité !

ATTENTION !!!

On utilise OBLIGATOIREMENT le symbole « ≈ » (se lit « environ égal à ») lorsqu'on donne un résultat arrondi. Pour les quatre exemples ci-dessus, on écrira donc **au propre** :

$5{,}12 \approx 5{,}1$; $123{,}456\,7 \approx 123{,}45\underline{7}$; $987{,}654 \approx 98\underline{8}$ et $67{,}895 \approx 67{,}\underline{9}$.

ne pas écrire le 0 inutile !

Remarque

Les exercices utilisent souvent les expressions « valeur approchée par défaut » ou « par excès ». Ces notions sont maintenant dépassées, mais pour répondre à ces exercices, il suffira de trouver l'encadrement correspondant. La valeur approchée par défaut est alors le nombre plus petit, et cette par excès est le nombre plus grand.

Par exemple, avec 5,12 au dixième : puisque $5{,}1 < 5{,}12 < 5{,}2$, la valeur approchée au dixième par défaut de 5,12 est 5,1 et la valeur approchée au dixième par excès de 5,12 est 5,2.

Cahier IParcours :
fiches 1 à 7 p. 30-36 + exercices 1 à 7 de la fiche 8 p. 37

Manuel :
25, 26 p. 57 + 27, 28, 34, 25, 36 p. 58 + 43, 44, 46, 47, 49 à 53, 55 à 61 p. 62-63 + 79, 80, 83, 84, 85, 87, 89, 90, 91 p. 68-69 + 93, 95 p. 70 + donner les arrondis à l'unité, au dixième, puis an centième de chacun des nombres de l'exercice 90 p. 69 + donner les arrondis à l'unité de chacun des nombres de l'exercice 91 p. 69

Problème ouvert : –

Tâche complexe : problème complexe 2 p. 76

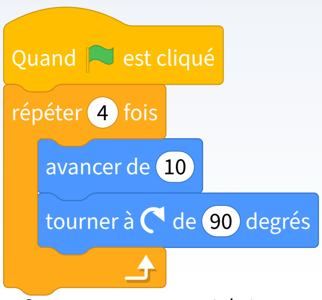
SÉQUENCE VIII

Programmation (& repérage)

1 Présentation du logiciel Scratch

C'est un logiciel libre qui a été conçu pour initier les élèves dès l'âge de 8 ans à des concepts fondamentaux en informatique : il permet une approche ludique de l'algorithmique en créant de façon simple de petits programmes (même des petits « jeux vidéo ») dont les éléments seront programmés au moyen de « blocs » de commande.

Scratch est entièrement gratuit et disponible directement en ligne sur le site officiel dédié. L'inscription n'est pas obligatoire (on peut directement cliquer sur "Créer") mais reste conseillée pour pouvoir sauvegarder et retrouver tous les programmes !



Ce programme permet de tracer un carré de côté 10 pas (l'unité de Scratch est par défaut le pas).

L'intérêt de Scratch est son approche basée sur l'utilisation de blocs de programmation, ce qui permet d'éliminer la difficulté de devoir mémoriser et taper de longues instructions… De plus,

- Scratch est **dynamique** : il permet de modifier le code du programme en cours d'exécution. Il traite avec une grande facilité les concepts de base de la programmation comme les boucles, les tests, les affectations de variables, et surtout de la manipulation des objets, tout comme les sons et les vidéos (entre autres).
- Scratch est **visuel** : tout le code est directement écrit en français (une vingtaine de langues européennes est disponible) sous forme de briques de couleurs (par exemple les contrôles en jaune, les variables en rouge, les mouvements en bleu, …).

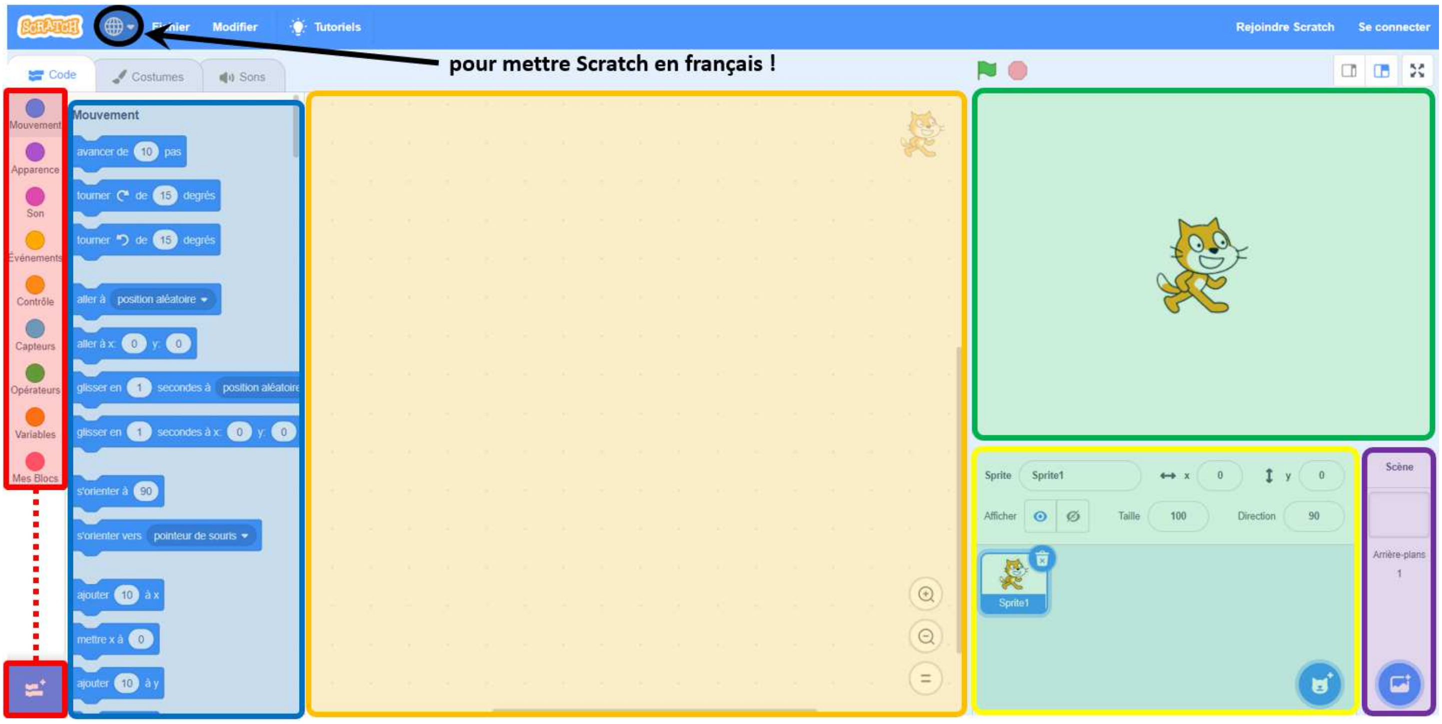
Avantages pour les élèves

- sa prise en main par les élèves est quasi-immédiate,
- l'environnement de Scratch est simple et efficace (voir la prochaine capture d'écran),
- il n'y a pas de syntaxe à connaître, ni à écrire : on déplace simplement par "glisser-déposer" des blocs d'instructions qui s'imbriquent par aimantation,
- il est adapté à la programmation événementielle : les scripts démarrent à partir d'un événement et les objets peuvent communiquer entre eux par des messages,
- un simple double-clic sur une instruction permet de l'exécuter pour vérifier la bonne programmation d'un objet,
- il apporte des rendus visuels grâce à des scènes et des costumes et constitue une interface attractive.

ATTENTION !!!

À la première ouverture, Scratch est en anglais : il suffit de cliquer sur le "globe" en-haut à gauche puis « Français » pour tout mettre en français (voir sur la prochaine capture d'écran). Cette manipulation n'est en principe qu'à faire une seule fois !

2 L'espace de travail



❶ **Les** **...** **:** tous les blocs utilisables par Scratch sont rangés dans des catégories pour les trouver plus facilement. Il te suffira de cliquer sur l'une d'entre elles pour accéder à ses blocs.

❷ **Les** **.................** **:** ce sont toutes les actions que le chat "Scratchy" peut réaliser : avancer,tourner, demander des choses, afficher, calculer, ...Ces blocs ont une forme qui suggère qu'on va les empiler : c'est dans la zone de scripts qu'on va créer notre programme !

❸ **La** **..** **:** On empile ici les différents blocs par un "glisser-déposer" (on clique avec le bouton gauche sur le bloc qu'on veut mettre dans le programme, et *sans lâcher le bouton de la souris*, on le déplace jusque dans la zone de script, assez proche du bloc précédent (s'il y en a évidemment déjà un).

❹ **La** **.................** **:** C'est ici que tu verras ton programme se réaliser. Si Scratchy dessine, il le fera ici ! Si Scratchy fait des calculs et veut afficher le résultat, c'est aussi ici qu'il le fera !

❺ **Les** **...................** **("sprites" en anglais) :** Le lutin est le "personnage" que Scratch utilise. Par défaut, c'est le chat "Scratchy" qu'on voit au milieu de la scène. Pour bouger un lutin, on peut le déplacer avec un glisser-déposer en cliquant dessus dans la scène. Pour faire agir le lutin, il faut lui attribuer un script (on voit en-haut à droite de la zone de script à quel lutin correspond le programme qu'on fait). On peut bien sûr changer le lutin utilisé !
Un même lutin peut avoir plusieurs **costumes** : ce sont différentes images du lutin qu'on peut utiliser par exemple pour donner l'illusion qu'il marche (voir démonstration du professeur). Va donc voir sous le globe, dans l'onglet "Costumes"... Attention, car certains lutins disponibles dans Scratch n'ont qu'un costume.

❻ **Les** **.....................................** **:** C'est une image qu'on insère derrière Scratchy et qui occupe l'espace disponible de la scène. Divers arrière-plans existent : un terrain de foot, une route, un fond coloré, ...

3 Exemples de blocs

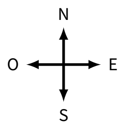
Certains blocs en Scratch sont simples à utiliser, d'autres nécessiteront de choisir une valeur dans une liste déroulante (il suffira alors de cliquer sur la flèche vers le bas pour faire ce choix), et d'autres encore nécessiteront de saisir/modifier au clavier une valeur (n'importe quelle case blanche) : par exemple le bloc `quand le volume sonore > 10` combine les deux !

Bloc de début	`quand 🏴 est cliqué` `quand la touche espace est pressée` `quand le volume sonore > 10`
Mouvement	`avancer de 10 pas` `tourner ↻ de 90 degrés` `aller à x: 0 y: 0` `s'orienter à 90`
Apparence	`dire Bonjour pendant 2 secondes` `basculer sur le costume costume2` `arrière-plan suivant` `mettre la taille à 100 % de la taille initiale`
Contrôle	`attendre 1 secondes` `répéter 10 fois` `si ⟨⟩ alors / dire le test est vrai / sinon / dire le test est faux` `répéter jusqu'à ce que ⟨⟩`
Capteur	`demander Quel est ton nom ? et attendre` + `réponse` `couleur touchée ?` `année actuelle`
Opérateurs	`( ) + ( )` `nombre aléatoire entre ( ) et ( )` `( ) < 50` `⟨⟩ et ⟨⟩`
Variables	`ma variable` `mettre ma variable à 0` `ajouter 1 à ma variable`

4 Algorithmie débranchée : déplacements absolus et relatifs

■ **Exercice 1 (sur cette feuille) :** Je me déplace sur des cases en suivant des instructions Nord, Sud, Est et Ouest. Pour savoir quelle sera la case suivante, je regarde l'instruction écrite dans la case où je me trouve :

- si je suis sur une case **N**, ma prochaine case sera celle située juste au Nord de ma case actuelle,
- si je suis sur une case **S**, je me déplacerai d'une case vers le Sud,
- pour une case **E**, je me déplacerai vers l'Est,
- pour une case **O**, je me déplacerai vers l'Ouest.



Voici quatre figure sur lesquelles tu pourras ou devras dessiner afin de répondre aux questions ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F
6	S	N	E	E	E	S
5	O	O	N	O	N	S
4	E	E	S	N	N	S
3	N	S	S	N	S	E
2	N	E	E	N	O	N
1	N	S	O	O	E	N

Figure A

	A	B	C	D	E	F
6	E	E	E	E	S	S
5	N	S	N	O	E	E
4	E	E	N	E	E	S
3	N	E	N	O	N	S
2	N	N	O	O	S	E
1	S	E	O	N	O	N

Figure B

	A	B	C	D	E	F
6	S					
5						
4						
3						
2						
1						

Figure C

	A	B	C	D	E	F
6						
5						
4						
3						
2						
1						

Figure D

1. a) **Figure A :** Je pars de la case A1 (en bas à gauche) et je suis les instructions. Je m'arrête lorsqu'une instruction m'amène à me déplacer sur une case qui n'est pas dans la grille. Quelle sera la position de ma dernière case dans la grille (le début du chemin est déjà tracé) ?

. . . .

b) **Figure B** : Je repars de la case E1 sur cette nouvelle grille. Où vais-je arriver ?

. . . .

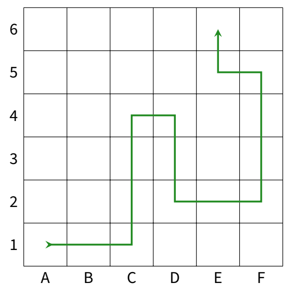
2. a) **Figure C** : Je pars de la case A6 et je suis les instructions **S E S E E N E E S S S O O S**.

Quelle sera la case d'arrivée ? . . . .

b) **Figure D** : Même question en partant de la case D4 avec les instructions **O N N E E E S S S O S O O O N** :

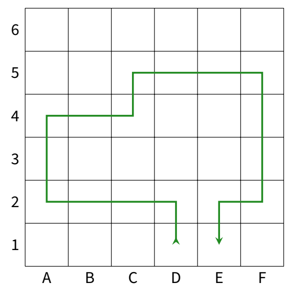
. . . .

3. Écris les instructions qui permettent de parcourir le chemin tracé de la case A1 à la case E6 :



. . . .

Idem pour le chemin de la case D1 à E1 :

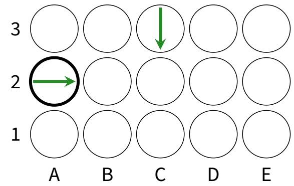


. . . .

Remarque

Cet exercice fait travailler sur les **déplacements absolus**. En Scratch, c'est l'instruction s'orienter à 90 qui permet ce type de déplacement. Les angles possibles sont 0° pour aller vers le haut, 90° vers la droite, 180° vers le bas et −90° vers la gauche.

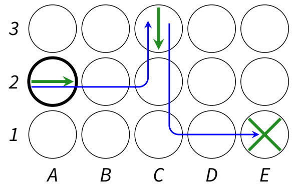
■ **Exercice 2 (sur cette feuille) :** On organise une chasse au trésor. On part d'une case avec une flèche et on suit des instructions :



- **A** pour avancer d'une case (dans la direction de la flèche),
- **D** pour se déplacer d'une case vers la droite,
- **G** pour se déplacer d'une case vers la gauche.

Exemple : En partant de la case A2 et en suivant les instructions **AAG** puis **AAGG**, il faut trouver le trésor :

- *On démarre de la case A2, avec une flèche qui pointe vers la droite.*
- *Premier bloc d'instructions **AAG** : on avance de deux cases (dans la direction indiquée par la flèche), puis on se déplace d'une case vers la gauche (toujours par rapport à la flèche). On se retrouve donc sur la case C3.*
- *Second bloc d'instructions **AAGG** : on avance de deux cases (dans la direction de la flèche dans C3), puis deux cases vers la gauche. Le trésor se trouve donc en E1 !*



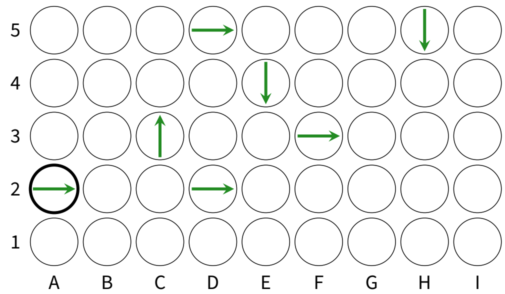
1. On part de la case A2 et on suit les instructions :

   AAG **AAD** **AD** **AAD** **AAG** **AAGG** **AAG**.

   Dessine ci-contre le trajet menant au trésor.

   Dans quelle case se trouve le trésor ?

   . . . .



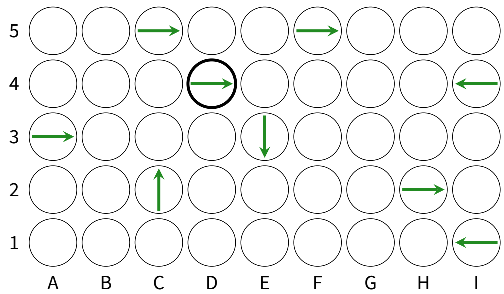
2. On part de la case D4 et on suit les instructions :

   AD **ADD** **AGG** **AAGG** **AAA** **AAAD** **AGG** **AD** **AAD**.

   Dessine ci-contre le trajet menant au trésor.

   Dans quelle case se trouve le trésor ?

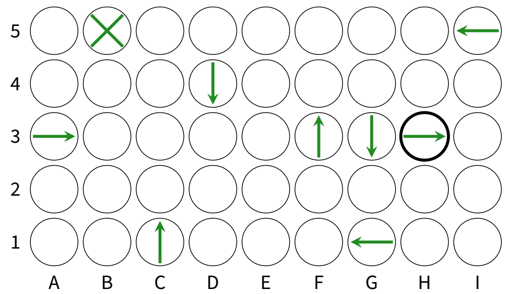
   . . . .



3. Partant de la case H3, trouve des instructions qui mènent au trésor en B5. Attention ! chaque instruction ne peut pas contenir plus de 4 lettres (par exemple **AG**, **AAAG**, **AAGG** sont autorisées, mais pas **AAAGG**).

   Instructions : . . . .

   . . . .

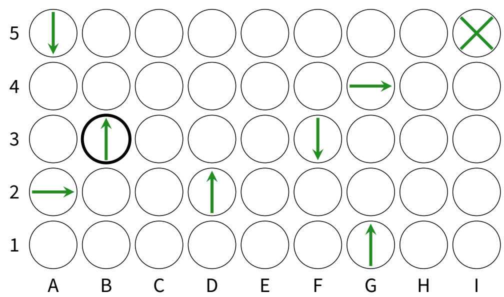


4. Même question en partant de la case B3 pour atteindre le trésor en I5.

   Instructions : . . . .

   . . . .

   . . . .



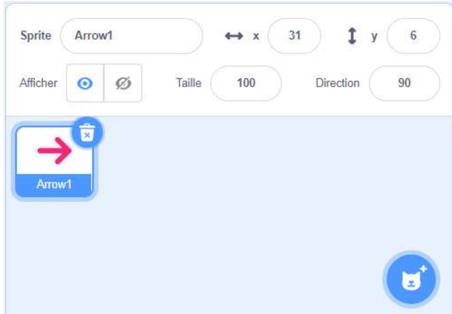
Remarque

Cet exercice fait travailler sur les **déplacements relatifs**. En Scratch, ce sont les instructions `tourner ↺ de ( ) degrés` et `tourner ↻ de ( ) degrés` qui permet ce type de déplacement. Attention donc d'où vient Scratchy !

5 Mon premier programme

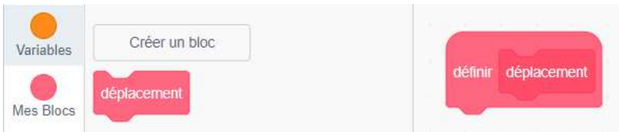
Dans ce paragraphe, tu vas pouvoir faire une initiation au logiciel Scratch. On te demandera de construire successivement (= à la suite) une frise, un triangle équilatéral, puis une figure un peu plus complexe.

Dans le cadre des lutins, clique sur la poubelle du *Sprite1* puis sur le bouton "Choisir un sprite" en bas à droite, et choisis le lutin *Arrow1*. Tu dois alors obtenir le cadre des lutins ci-contre :



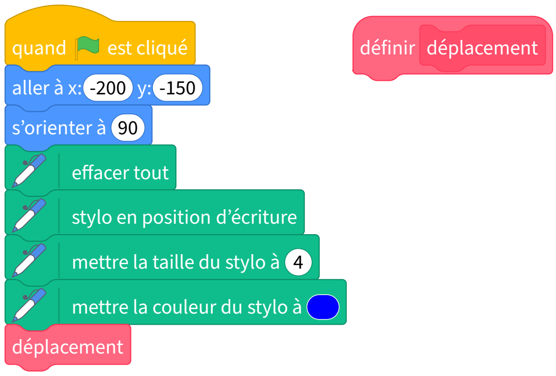
Crée ensuite un bloc "déplacement" : clique sur "Mes blocs" côté gauche de l'écran puis sur le bouton "Créer un bloc" ; saisis "déplacement" au clavier et clique sur "Ok".

Tu dois voir un bloc "définir déplacement" apparaître dans la zone de scripts :



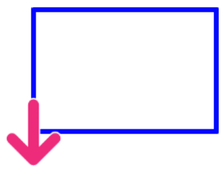
Crée maintenant le programme ci-contre, en cherchant les différents blocs dans les bonnes catégories :

pour accéder aux blocs verts (stylo), il te faudra activer le module correspondant en cliquant en-bas à gauche sur ; de plus, le bloc "déplacement" est accessible dans la rubrique "Mes blocs".



Complète les instructions du bloc "définir déplacement" et teste ton programme, jusqu'à obtenir le rectangle ci-contre :

Ce rectangle doit mesurer 150 en longueur et 100 en largeur.



Supprime toutes les instructions du bloc "définir déplacement" et insère de nouvelles instructions afin d'obtenir ce motif (qui sera le motif de notre frise) :

Chaque segment a une taille de 20.

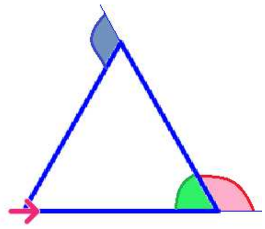
Utilise l'instruction  judicieusement bien placée afin d'obtenir cette frise :

On souhaite maintenant obtenir **un triangle équilatéral** de côté 169…

Supprime les instructions du bloc "définir déplacement" et insère de nouvelles instructions afin d'obtenir ce triangle équilatéral.

Quelle est la mesure de chacun des angles marqués sur cette figure ?

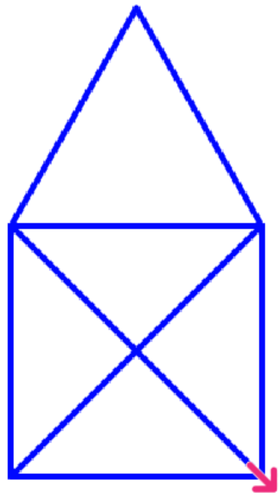
. . . .



Procède de la même manière pour obtenir cette figure plus complexe. Tu es un super champion de Scratch si tu arrives à 15 instructions maximum sous le bloc "définir déplacement". Si tu as réussi avec plus de 15 instructions, tu es un champion quand même !

Indications : la figure est un carré de 169 de côté et 239 de diagonale surmonté d'un triangle équilatéral (donc aussi de 169 de côté).

Attention, il faudra peut-être changer les coordonnées du point de départ pour éviter que Scratchy ne se prenne un mur ! !



Cahier IParcours : fiches 1 à 5 p. 89-93	Manuel : –
Problème ouvert : –	Tâche complexe : –

SÉQUENCE IX

Opérations sur les nombres décimaux

1 Ordres de grandeur

Définition

Pour calculer un .... d'une opération, on remplace les nombres par des nombres proches et plus « simples » afin de pouvoir faire le calcul *mentalement*.
Le résultat obtenu est alors une valeur proche du vrai résultat (mais pas LE vrai résultat !).

Exemple : On voudrait un ordre de grandeur de $198 + 303{,}2$. On remplace mentalement 198 par .... et 303,2 par ...., ce qui donne (toujours mentalement) .... (le vrai résultat étant 501,2).

■ **EXERCICE :** Le marathon de Paris fait 42,195 km de long. Le record de temps a été battu en 2014 par l'éthiopien Kenenisa Bekele en 2 h 05 min 03 s. À quelle vitesse moyenne approximative a-t-il couru ?

Solution : ....
....

Remarques

- Les ordres de grandeurs s'appliquent très bien aux quatre opérations, mais aussi aux nombres isolés. Ils sont surtout utiles lorsqu'on n'a pas sa calculatrice, par exemple pour vérifier qu'on a mis la virgule au bon endroit dans un calcul posé.
- **Il existe plusieurs ordres de grandeur pour un même calcul** : tout dépend des nombres choisis pour remplacer les termes, mais aussi des facilités de calculs des élèves (certains sont plus à l'aise que d'autres avec le calcul mental) !
- La notion d'ordre de grandeur sera surtout utilisée en sciences et en calcul mental.

2 Additions et soustractions

Propriété

Pour poser et calculer une addition ou un soustraction de nombres décimaux, on ....
....

Remarque

Un nombre entier a aussi une virgule, elle est cachée à la fin : $25 = 25{,}0$.

Exemple 1 (ADDITION) :

	①			
	1	5,	2	
+		0,	5	7
+	2	8		
	_	_	_	_

Opération bien posée

	①	①	
	1	5,	2
+	0,	5	7
+		2	8
	_	_	_

Opération mal posée
où mettre la virgule ?

Exemple 2 (SOUSTRACTION) :

Avant de poser une soustraction, il faut veiller à ce que les deux termes aient le même nombre de chiffres après la virgule, quitte à ajouter des zéros inutiles :

	1	$_1$2,	$_1$0
−	①	①6,	7
	_	_	_

Pour rappel, voici les liens vers les vidéos correspondantes :

3 Multiplication et division par 10, 100, 1 000

Pour multiplier ou diviser un nombre par 10, 100, 1 000, on commence par l'écrire dans le tableau du rang des chiffres (voir séquence "Nombres décimaux" n° VII, p. 27), puis :

Propriétés

- Multiplier par 10 revient à ....
- Multiplier par 100 revient à ....
- Multiplier par 1 000 revient à ....
- Diviser par 10 revient à ....
- Diviser par 100 revient à ....
- Diviser par 1 000 revient à ....

Voici les liens vers les vidéos correspondantes :

Exemples :

$20{,}22 \times 100 =$	$2{,}022 \times 10 =$	$2\,022 \times 1\,000 =$ ....
$54 \times 100 =$	$0{,}54 \times 1\,000 =$	$202\,200 \times 10$ ....
$202\,200 \div 100 =$	$2\,021 \div 10 =$	$2\,022 \div 1\,000 =$ ....
$202{,}2 \div 100 =$	$1{,}234 \div 10 =$	$0{,}93 \div 1000 =$ ....
$202\,200 \div 10 =$	$2\,021 \div 100 =$	$20{,}22 \div 1\,000 =$ ....

Remarque

Multiplier par 10, 100, 1 000, c'est rendre plus grand : il est donc logique de déplacer les chiffres vers la gauche ; et c'est donc forcément vers la droite pour la division. Ensuite, c'est le nombre de zéros qui donne la longueur du décalage.

ATTENTION aux zéros inutiles !!!

Il faudra des fois en ajouter avant de déplacer la virgule ; de plus, certains zéros deviendront inutiles après avoir déplacé la virgule ! Voir séquence "Nombres décimaux" n° VII, page 27.

4 Longueurs et masses

Définitions

Une .... permet de mesurer la distance entre deux points précis, elle s'exprime en mètres, notés ....

Une .... permet de peser un objet, elle s'exprime en grammes, notés ....

Ces longueurs et masses se convertissent de la manière suivante :

Les préfixes	....	....	....	unité principale	....	....	....
Longueurs				...			
Masses				...			
		9	8	7	6	5	

■ **Exercice :** Complète les égalités suivantes en te servant des chiffres de la dernière ligne du tableau :

- ◇ 98 765 cg = ... mg = ... g = ... dag = ... kg,
- ◇ 98,765 dam = ... m,
- ◇ 9 876,5 dm = ... km.

Remarques

- La masse est souvent confondue avec le *poids* dans le langage courant. En sciences, ce n'est pas la même chose : la masse permet de peser un objet; le poids correspond à la force nécessaire pour le soulever…
- Il existe d'autres unités de masses, moins utilisées :
  - ◇ le **quintal** : 1 q = 100 kg,
  - ◇ la **tonne** : 1 t = 1 000 kg.

5 Multiplication de deux nombres décimaux

Méthode (POSER UNE MULTIPLICATION (25,1 × 4,23))

❶ **On pose l'opération en colonne, ...**

❷ **On calcule les multiplications intermédiaires, ...**

....

....

....

❸ **On compte ....**

....

....

....

```
        2  5, 1
   ×    4, 2  3
   ------------
        _  _  _      (← 251 × 3)
     _  _  _  0      (← 251 × 20)
+ _ _  _  0  0      (← 251 × 400)
   ------------
  _ _  _  _  _  _
```

Remarques

- ATTENTION, car si le résultat à la fin de l'étape ❷ se termine par un ou plusieurs zéros, ils comptent pour l'étape 3 ! Ce n'est que quand la virgule est placée qu'on pourra enlever les zéros devenus inutiles (s'aider de la calculatrice pour vérifier le résultat, ou l'ordre de grandeur si on n'a pas de calculatrice : voir paragraphe suivant) !
- Des fois, quand on multiplie par un nombre à virgule, le produit n'est pas forcément plus grand : $20 \times 0{,}8 = 16$, et $16 < 20$!

Propriétés

- Multiplier par 0,1 revient ....

  ....
- Multiplier par 1 0,0 1 revient à ....
- Multiplier par 1 0,00 1 revient à ....

Exemples : $78 \times 0{,}1 = \ldots\ldots\ldots$; $3{,}5 \times 0{,}01 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$; $56{,}2 \times 0{,}001 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

6 Priorités opératoires

Propriétés

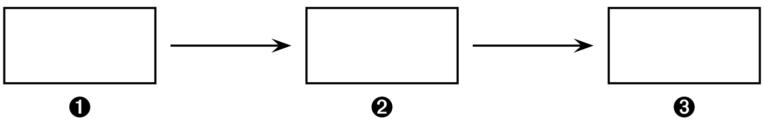
- Les calculs ....

  ....
- Les ....

  ....
- ....

  ....

On peut aussi retenir l'ordre des priorités grâce à un schéma :



En effet, en 6e, il est grand temps d'apprendre qu'on ne calcule plus forcément de gauche à droite, mais que certaines opérations ont automatiquement la priorité sur d'autres !
On prendra donc l'habitude de toujours souligner le calcul prioritaire afin d'éviter les erreurs inutiles !

Exemples :

- $\underline{(5+3)} - 6 = 8 - 6 = \ldots$
- $12 - \underline{(8-5)} = 12 - 3 = \ldots$
- $\underline{4 \times 5} + 3 = 20 + 3 = \ldots\ldots$
- $A = \underline{2 \times 3} + 4 \times 6$

  $A = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

  $A = \ldots\ldots\ldots\ldots$ $A = \ldots\ldots\ldots\ldots$

  $A = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$
- $B = 4 + \underline{5 \times 3}$

  $B = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

  $B = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

  $B = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$
- $C = \underline{(4+2)} \times (1+7)$

  $C = \ldots\ldots\ldots\ldots$

  $C = \ldots\ldots\ldots\ldots$

  $C = \ldots\ldots\ldots\ldots$

ATTENTION !!!

On rencontre souvent à la sortie de l'école primaire des élèves qui savent correctement calculer dans leur tête, mais qui écrivent à l'écrit tout se qui se passe dans leur tête : $2 \times 3 + 4 \times 6 = 2 \times 3 = 6 = 4 \times 6 = 24 = 6 + 24 = 30$.
Ceci s'appelle un **défaut de rédaction**, et va faire perdre des points lors des évaluations, il faut donc vite corriger cette erreur en apprenant bien la leçon.

Remarque

L'ordre des priorités nous permettra aussi d'exprimer un enchaînement de plusieurs calculs sous la forme d'un seul calcul en ligne. De plus, on peut aussi utiliser les **ordres de grandeur** ici, toujours afin de prévoir à peu près le résultat.
Exemple : $24 + 25{,}1 \times 4{,}23 \approx 25 + \underline{25 \times 4} = 25 + 100 = 125$.

7 Poser une division décimale

Définitions

Lorsqu'on divise deux nombres (donc quand on cherche combien de fois on peut mettre *exactement* un nombre dans un autre), on calcule une ....

Les ...., ... et .... ont déjà été vus dans la séquence "Opérations sur les nombres entiers" n° III (p. 12).

En fait, la division décimale correspond simplement à la division ....virgule.

Remarque

Dans un problème, il faudra donc que la division soit posée pour justifier le calcul, et il ne faudra pas oublier la phrase de conclusion.
De plus, la division est l'opération "inverse" de la multiplication **lorsqu'elle tombe juste** (le quotient peut être un nombre entier mais aussi décimal) : $10{,}5 \div 3 = 3{,}5$ peut aussi s'écrire $3 \times 3{,}5 = 10{,}5$.

À la calculatrice

- Pour faire une division classique, on appuie sur la touche ÷.
- La calculatrice essaye de toujours donner le résultat sans virgule. Si jamais elle affiche une fraction, on appuie sur S⇔D pour obtenir le quotient décimal.
- **RAPPEL** : pour faire une division **euclidienne**, on tape à la place ⊢.

ATTENTION !!!

Dans une division, *on ne peut pas échanger le dividende et le diviseur* afin de diviser le plus grand nombre par le plus petit : en effet, $4 \div 2 = 2$, mais $2 \div 4 = 0{,}5$!

La technique de pose est la même que pour une division euclidienne, sauf qu'on n'arrête généralement plus après avoir abaissé le dernier chiffre. Cependant, trois règles sont à respecter :

Propriété

❶ ....

....

....

❷ ....

....

❸ ....

◇ ....

◇ ....

....

Exemples :

Poser la division de 14,55 par 6 :

```
    1 4, 5 5 | 6
 −  _ _      |---------
      _ _    | _ _ _ _
  −   _ _    |
        _ _  |
    −   _ _  |
          _ _|
      −   _ _|
            _|
```

Donc $14{,}55 \div 6 =$ ....

Poser la division de 123,4 par 7 :

```
  1 2 3, 4          | 7
    _ _             |---------------------
      _ _           | _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
      [_ _] ⟶ reste de référence
        _ _
          _ _
            _ _
              _ _
                _ _
                  [_ _]
                      _
```

Donc $123{,}4 \div 7 =$ ....

ATTENTION !!!

La calculatrice ne peut pas afficher une infinité de chiffres, elle arrondira donc forcément le dernier : attention aux pièges... Ici elle affiche $123{,}4 \div 7 \approx 17{,}62857143$, alors que le vrai 8ᵉ chiffre après la virgule est un 2 !!

Comme dit, il faudra donc arrondir en fonction de ce que l'énoncé demande (voir séquence "Nombres décimaux" n° VII, p. 27) :

$123{,}4 \div 7 \approx$	$123{,}4 \div 7 \approx$	$123{,}4 \div 7 \approx$	$123{,}4 \div 7 \approx$ ....
(arrondi à l'unité)	(arrondi au dixième)	(arrondi au centième)	(arrondi au millième)

■ **Exercice** : Ces trois questions sont à faire dans le cahier d'exercices, en posant les opérations !

◇ Quel est le 7ᵉ chiffre après la virgule de $302 \div 3$?

◇ Quel est le 10ᵉ chiffre après la virgule de $12 \div 13$?

◇ Quel est le 2 022ᵉ chiffre la virgule de $2\,022 \div 7$?

Cahier IParcours :
fiches 1 à 12 (sauf 4) p. 41-52

Manuel :
Ordres de grandeur : 49 à 52 p. 87 + 59, 60 p. 88 + 58 à 60 p. 110
Additions/soustractions : 1, 2 p. 79 + 3 à 13 p. 80 + 30, 31 p. 84
Multiplication et division par 10, 100, 1 000 : 31, 32, 33, 34 p. 106 + 76, 77 p. 130 + 35, 36 p. 106 + 54, 55 p. 109
Masses et capacités : 1, 2 p. 165
Multiplication de deux nombres décimaux : 1, 2 p. 101 + 3 à 11 p. 102 + 29, 30 p. 105 + 35, 36, 39, 40 p. 106 + 63 p. 110
Priorités opératoires : 27, 28 p. 83 + 34, 35, 36 p. 84 + 15 à 18 p. 102-103 + 54 à 57 p. 109
Poser une division décimale : 61 à 68, 70, 72 à 75 p. 129-130

Problème ouvert : 69 p. 111 + 89, 91 p. 115 + 85, 100, 102 p. 131-135

Tâche complexe : 2 p. 76 + 2 p. 98 + 2 p. 116 + 2, 3 p. 136

SÉQUENCE X

Proportionnalité

1 Grandeurs proportionnelles

■ **Exercice :** Une baguette de pain coûte 1,20 €. Combien coûtent 2 baguettes ? 4 baguettes ? et 5 baguettes ?

Solution : On peut résumer cette situation dans un tableau :

Nombre de baguettes	1	2	4	5
Prix des baguettes	....	....	....	....

$\times$ ......

Définitions

Deux grandeurs sont .... si les valeurs de l'une se calculent en multipliant (ou en divisant) celle de l'autre par un même nombre non nul, qui s'appelle alors le ....
....

Si les données sont résumées dans un tableau, cela signifie qu'on peut passer d'une ligne à l'autre en multipliant (ou en divisant) par un même nombre non nul.

Remarques

— Les exercices de cette séquence pourront *toujours* être résumés par un tableau. Il suffira alors de voir s'il existe une valeur unique permettant de passer d'une ligne à l'autre en multipliant : si oui, on a une situation de proportionnalité !
— L'ordre des lignes n'a pas d'importance : on peut les échanger !

2 Technique du « produit en croix »

■ **Exercice :** Axel Aire a acheté 7 paquets de bonbons pour 13,44 €. Mike Robbe en a acheté 3. Combien a-t-il payé ?

Solution : Essaye de trouver la réponse sur une feuille de brouillon...

Remarque

Le produit en croix est une forme rapide d'utilisation de la technique dite du « passage par l'unité ». Elle fonctionne **pour tous les problèmes de proportionnalité**, mais les méthodes plus simples vues en primaire peuvent quand même être appliquées lorsque c'est possible (voir 9 p. 16 du manuel) !

Méthode (« PRODUIT EN CROIX »)

❶ On ....

❷ On ....

❸ ....

....

❹ ....

Solution : Faisons un tableau :

Nombre de paquets	…	…
Prix (en €)	....	....

Calcul : ....

On en déduit que Mike a payé .... €.

Remarques

- Noter la rédaction : on a mis une lettre dans le tableau pour matérialiser le nombre inconnu, on a ensuite écrit cette lettre suivi du symbole « = » et du calcul en ligne dans lequel l'étape ❸ a d'abord été faite, puis l'étape ❹ dans la foulée, et on a fini le calcul sur la même ligne, avec l'aide de la calculatrice.
- Il arrivera que le résultat du calcul ne tombe pas juste. Il faudra alors arrondir au rang que l'énoncé demande, *sans oublier le symbole « ≈ »* (voir séquence "Nombres décimaux" n° VII, page 27).

3 Échelle

Définition

On appelle .... le cœfficient de proportionnalité entre des longueurs sur un dessin et dans la réalité (elles doivent être exprimées dans la même unité).

Exemple : Sur la carte ci-contre, on peut lire que l'échelle est « 1/1 000 000 - 1 cm = 10 km ». La fraction 1/1 000 000 signifie littéralement que **« 1 cm sur le dessin représente 1 000 000 cm en réalité »**, donc 10 000 m ou encore 10 km. On peut donc commencer un tableau de proportionnalité :

Distance sur le dessin (cm)	1	....	83,8
Distance en réalité (km)	10	399	....

© Michelin

■ **EXERCICE :**

1. La distance à vol d'oiseau entre Paris et Strasbourg est de 399 km. Quelle distance les sépare sur ce plan ?

   Solution : ....

   ....

2. On mesure sur la carte 83,8 cm entre Brest et Montpellier. Quelle distance réelle sépare ces deux villes ?

Solution : ....

....

3. La distance calculée à la question précédente est-elle la même que celle utilisée lors d'un trajet en voiture pour aller de Brest à Montpellier ?

   Solution : ....

   ....

4 Représentation graphique d'une situation de proportionnalité

Chaque colonne de valeurs d'un tableau de proportionnalité peut se représenter par un point dans un graphique. Ce n'est pas pour rien qu'un tableau de proportionnalité a deux lignes et qu'un graphique a deux axes !

Propriété

Sur un graphique, on ....

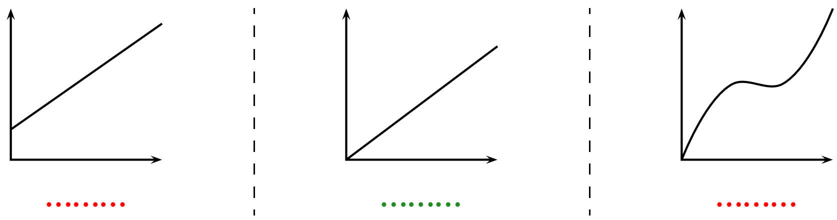
....

À l'inverse, ...

....

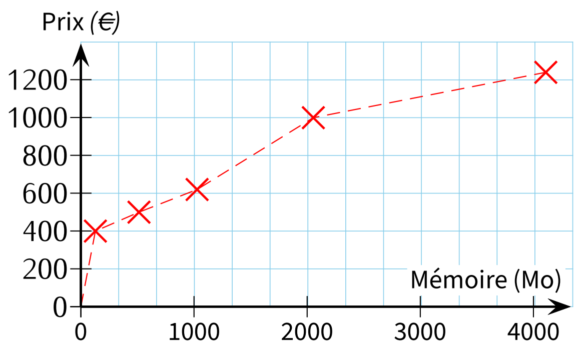
Remarque

Il faut vraiment les deux conditions : des points alignés **ET** la droite formée doit passer par l'origine !



Exemple 1 : Le graphique ci-dessous indique le prix de cinq ordinateurs en fonction de leur mémoire vive (exprimée en Mo).

Le prix est-il proportionnel à la quantité de mémoire vive ?



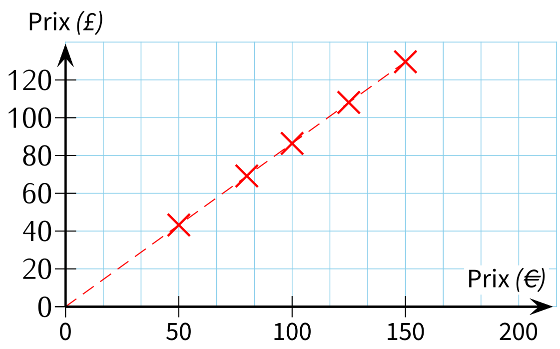
Solution : ....

....

....

Exemple 2 : Dans une banque, cinq clients ont échangé le même jour des euros *(€)* en livres sterling *(£)*.

Les sommes en € et en £ sont-elles proportionnelles ?



Solution : ....

....

....

Remarque

On pourrait mettre les données de ces deux exemples chacune dans un tableau. On déterminerait très rapidement que le premier tableau n'est pas de proportionnalité (sinon on devrait payer environ 1 200 € pour un ordinateur de 2 048 Mo car ce serait le double d'un ordinateur de 1 024 Mo qui coûte environ 600 €) mais que le second est bien un tableau de proportionnalité.

Cahier IParcours : fiches 1, 2 et 3 p. 55-57	Manuel : 1, 2 p. 15 + 3 à 12 p. 16 + 20, 21 p. 19 + 25, 29, 30, 32, 33 p. 20

5 Calcul d'un pourcentage

Définition

Un .... traduit une situation de proportionnalité dans laquelle la quantité totale est rapportée à 100.

Propriété

L'expression française « p % » signifie mathématiquement $\frac{p}{100}$. De plus, le mot français « de » se traduit mathématiquement par « $\times$ ».

Par conséquent, « 45 % de 360 » se traduit mathématiquement...

soit par le calcul :

$$\frac{45}{100} \times 360 = 162.$$

soit par un tableau de proportionnalité :

Grandeur A	45	x
Total	100	360

$\longrightarrow x = 45 \times 360 \div 100 = 162.$

■ **Exercice :** Pour un pot de compte de 125 g sur lequel est inscrit « 70 % de fruits », quelle sera la quantité de fruits ?

Solution : ....

....

....

....

■ **Exercice :** Lors des soldes d'hiver, un manteau affiché à 199 € porte une étiquette « −30 % ». Calcule son prix pendant les soldes.

Solution : ....

....

....

....

....

Cahier IParcours : fiches 7 p. 47 + 1 à 4 p. 55-58	Manuel : 1, 2 p. 15 + 3 à 12 p. 16 + 20, 21 p. 19 + 25, 29, 30, 32, 33 p. 20 + 51 à 60, 62, 63, 66, 68 à 71 p. 43-45
Problème ouvert : 68, 71 p. 29	Tâche complexe : 1 p. 30 + 2 p. 50

SÉQUENCE XI

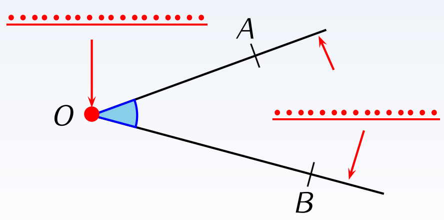
Angles

1 Notion d'angle

Définitions

Un .... est défini par l'ouverture de deux demi-droites de même origine. Cette origine commune s'appelle le .... de l'angle et les deux demi-droites s'appellent les .... de l'angle.

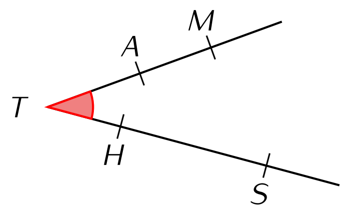
Exemple :



Le point O est le sommet de l'angle bleu. Les demi-droites $[OA)$ et $[OB)$, d'origine commune O, sont les deux côtés de l'angle bleu.

Notation : cet angle bleu se note .... ou .... (toujours le sommet au milieu), et se marque sur le dessin à l'aide d'un arc de cercle.

■ **EXERCICE :**



Quels sont tous les noms de l'angle rouge ?

Solution : ....

....

Qu'ont-ils tous en commun ?

Solution : ....

Définitions

Le .... est l'unité de mesure des angles au collège. Les plus connus sont :

Angle	....	....	....	....	....	....	....
Mesure							

Remarque

Comme pour les segments, il existe le **codage** pour des angles ayant exactement la même mesure : les plus utilisés sont ∠, ∠, ∠, ∠ et ∠. **Attention**, en faisant ∠, on ne code pas un angle mais on se contente de le marquer !

2 Utiliser le rapporteur : mesurer un angle

Méthode (MESURER UN ANGLE)

❶ **On place** ....

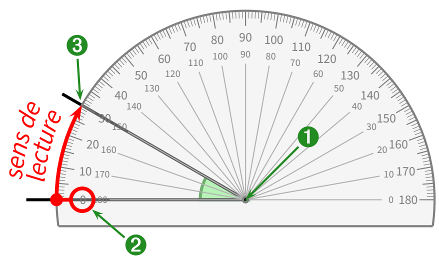
❷ **On place** ....

....

❸ **On lit** ....

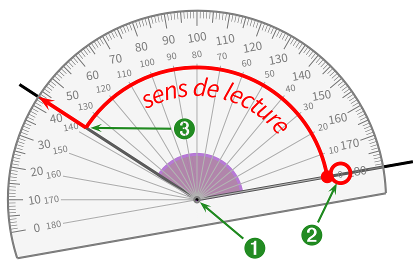
Exemples :

Angle aigu



Cet angle mesure ......°.

Angle obtus



Cet angle mesure ....°.

3 Utiliser le rapporteur : construire un angle

Méthode (CONSTRUIRE UN ANGLE)

❶ **On** ....

❷ **On** ....

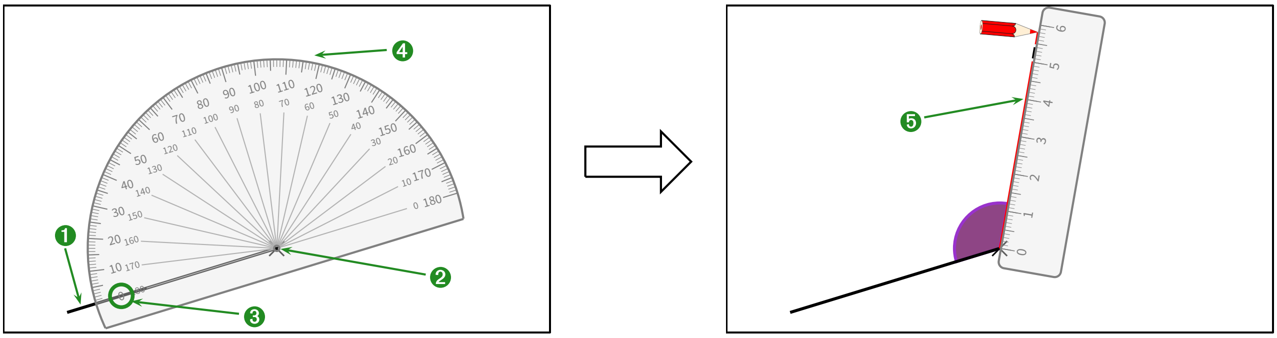
❸ **On** ....

❹ **On** ....

....

❺ **On** ....

Exemple : Pour construire un angle de 117°, on procède de la manière suivante :

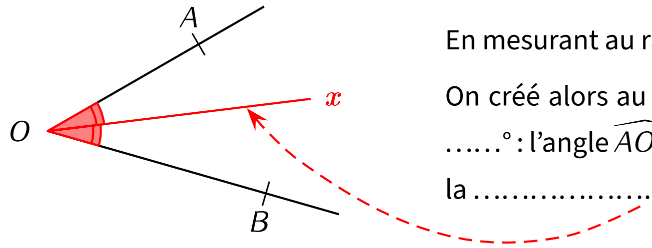


4 Bissectrice d'un angle

Définitions

La .... d'un angle est la demi-droite qui coupe cet angle en deux angles ayant exactement la même mesure (donc la .... de la mesure de l'angle de départ).

Exemple :



En mesurant au rapporteur, on trouve que $\widehat{AOB}$ =......°.

On créé alors au rapporteur une demi-droite .... telle que $\widehat{AOx} = \widehat{BOx} =$ ......° : l'angle $\widehat{AOB}$ a ainsi bien été partagé en deux angles de même mesure, c'est la .... !

Méthode (CONSTRUIRE LA BISSECTRICE D'UN ANGLE AU COMPAS)

Du début à la fin, on ouvre le compas d'une longueur choisie, et on ne la modifiera pas !

❶ **On** ....

❷ **On** ....

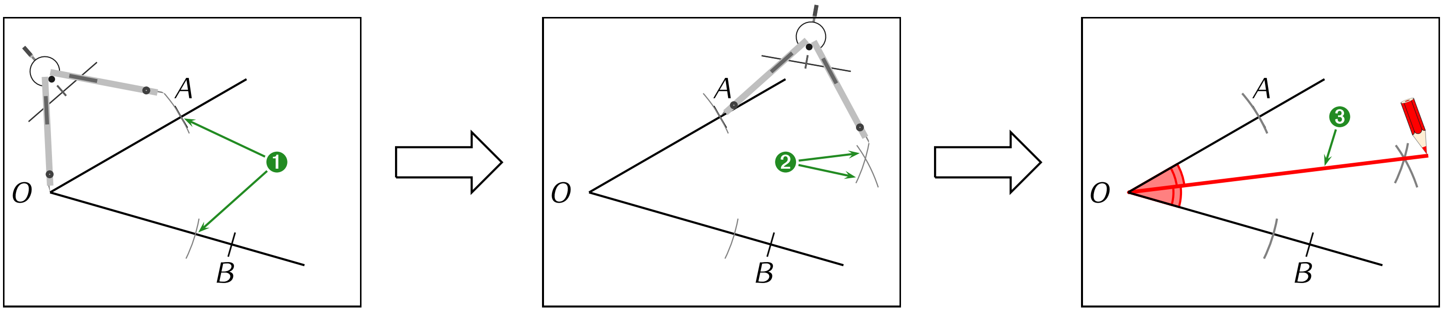
....

❸ **Ces** ....

....

....

Illustration (ici, on a décidé de prendre la longueur OA au compas, mais on aurait pu choisir une autre longueur) :



Remarque

Cette méthode fonctionne bien car on construit en réalité un losange, et on a déjà vu à la séquence "Triangles & quadrilatères" n° XII (page 54) que les diagonales d'un losanges étaient aussi les bissectrices de ces angles.

Cahier IParcours :
fiches 1 à 9 + 12 p. 136-144 et 147 + construis la bissectrice des angles $\widehat{BEL}$, $\widehat{RIZ}$ et $\widehat{SUC}$ de l'exercice 1 p. 143

Manuel :
1 à 4 p. 201 + 5 à 8 p. 201

Problème ouvert : 19 p. 204

Tâche complexe : 2 p. 206

SÉQUENCE XII

Triangles & quadrilatères

1 Construction d'un triangle quelconque

Définition

Un .... est un polygone à ... côtés (rappel de la séquence "Éléments de géométrie" n° II, page 10). Un triangle a donc trois ....

Propriété

Quand il n'y a pas de figure dans l'énoncé, on commence toujours par construire une figure à main levée, sur laquelle on écrit les mesures et codages donnés par l'énoncé.

Méthode (CONSTRUIRE UN TRIANGLE QUELCONQUE)

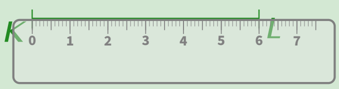
On veut construire le triangle KLM tel que $KL = 6$ cm, $LM = 5$ cm et $KM = 4{,}5$ cm.

Au brouillon :

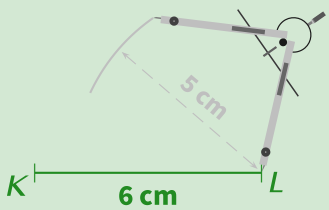
Voici une figure à main levée possible correspondant à notre triangle :

Tracé (les figures sont dessinées ici $2\times$ plus petites) :

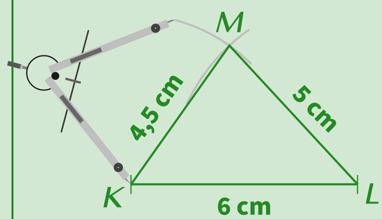
❶ on trace ....



❷ M est situé à 5 cm de L, donc on trace ....



❸ M est situé à $4{,}5$ cm de K, donc on trace ....



Remarque

On pourrait tracer deux cercles complets au lieu de deux arcs de cercle. Il suffirait alors de choisir l'un des deux points d'intersection. Faire des arcs de cercle prend un peu moins de place…

2 Triangles particuliers

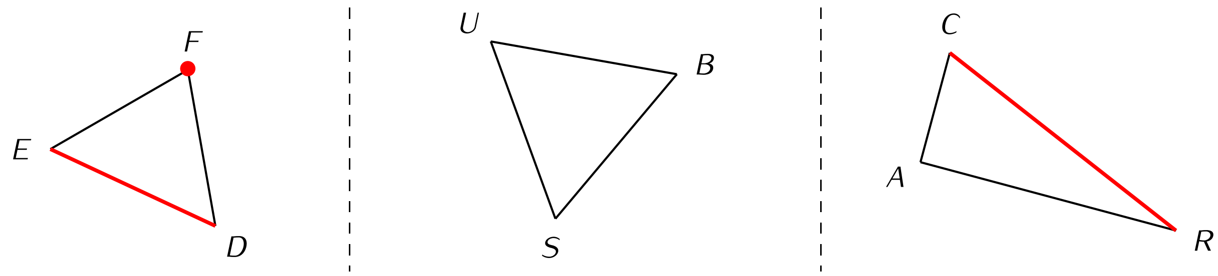
1 Définitions

Définitions

- **Un triangle .... est un triangle dont deux côtés ont la même longueur. Ces deux côtés se coupent en un point nommé .... Le 3e côté est appelé ....**
- **Un triangle .... est un triangle dont les trois côtés ont la même longueur.**
- **Un triangle .... est un triangle avec un angle droit. Le côté opposé est alors appelé ....**

Exemples :

Triangle .... | Triangle .... | Triangle ....



Propriétés admises (triangles isocèle et équilatéral)

- Si un triangle a deux angles de même mesure, alors ....
- Si un triangle a ses trois angles de même mesure (60°), ...

Remarques

- Un triangle peut à la fois être isocèle et rectangle.
- Que ce soit pour le triangle isocèle ou équilatéral, les côtés de même longueur doivent être codés ! !
- Attention aux figures à main levée où le codage est prioritaire sur ce qu'on voit...

2 Construction d'un triangle isocèle ou équilatéral

Grâce au codage, construire un triangle isocèle ou équilatéral revient exactement à construire un triangle dont on connaît les trois longueurs, il suffit donc d'appliquer la méthode vue dans le paragraphe 1.

Exemples :

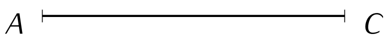
Construire un triangle ABC isocèle en B tel que $AC = 4$ cm et $BC = 3$ cm.

Figure à main levée :

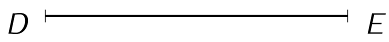
Construire un triangle DEF équilatéral, de côté 4 cm.

Figure à main levée :

En taille réelle :



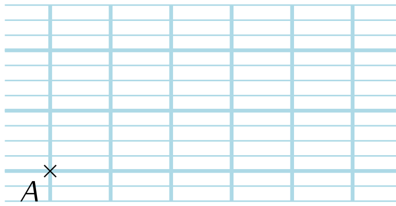
En taille réelle :



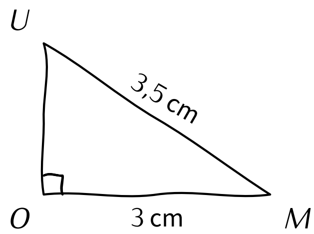
3 Construction d'un triangle rectangle

La plupart des triangles à construire seront donnés avec 3 longueurs, mais on peut aussi demander de construire un triangle **rectangle** dans lequel on ne donnera que **2 longueurs** (on remarquera qu'on donne donc quand même **3 informations**…)

La construction d'un triangle ABC rectangle en A tel que $AB = 4$ cm et $AC = 1{,}6$ cm ne pose aucun problème (à condition de remarquer qu'on nous a donné les deux côtés de l'angle droit), surtout en utilisant le quadrillage de la feuille :



Par contre, construire un triangle rectangle en donnant l'hypoténuse et un autre côté n'est pas facile : une figure à main levée suffit pour s'en convaincre ! En effet, pour tracer le triangle MOU rectangle en O tel que $MO = 3$ cm et $MU = 3{,}5$ cm, on va commencer par tracer une figure à main levée :



Comment tracer les 3,5 cm ? ? ?

Méthode (CONSTRUIRE UN TRIANGLE AVEC L'HYPOTÉNUSE CONNUE)

Pour construire le triangle MOU rectangle en O tel que $MO = 3$ cm et $MU = 3{,}5$ cm,

❶ **on construit** ……………………………………………………

❷ **on construit** ……………………………………………………

……………………………………………………………………

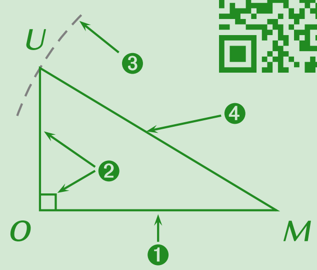
……………………………………………………………………

❸ **on trace** ……………………………………………………

……………………………………………………………………

……………………………………………………………………

❹ **on trace** ……………………………………………………



Remarque

L'année prochaine, la construction des triangles dont on connaît 2 longueurs et 1 angle (ou aussi 1 longueur et 2 angles) sera vue. Cela rejoint encore une fois que **3 informations** sont nécessaires pour construire un triangle !

■ **EXERCICE (UTILITÉ DE LA FIGURE À MAIN LEVÉE) :** Construire en vraie grandeur :

a) le triangle ABC rectangle en A tel que $AB = 6$ cm et $\underline{A}C = 10$ cm.

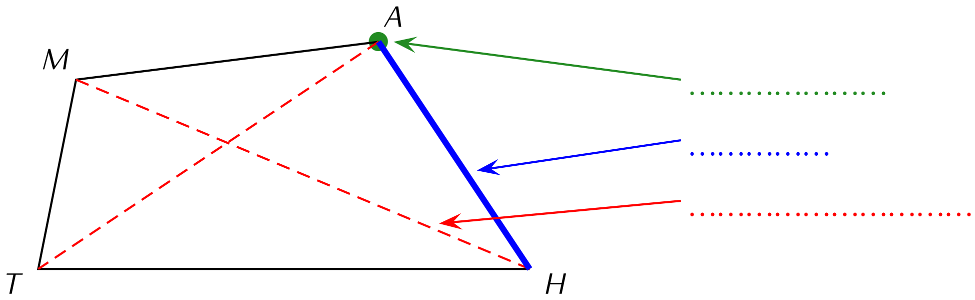
b) le triangle ABC rectangle en A tel que $AB = 6$ cm et $\underline{B}C = 10$ cm.

3 Quadrilatères

Définitions

Un .... est un polygone à ... côtés (rappel de la séquence "Éléments de géométrie" n° II, page 10). Un quadrilatère a donc 4 ...., 4 .... et 2 ....

Exemple : Rappelons qu'à partir de 4 lettres, il faut impérativement faire le tour de la figure pour la nommer ! Voici donc par exemple le quadrilatère .... :

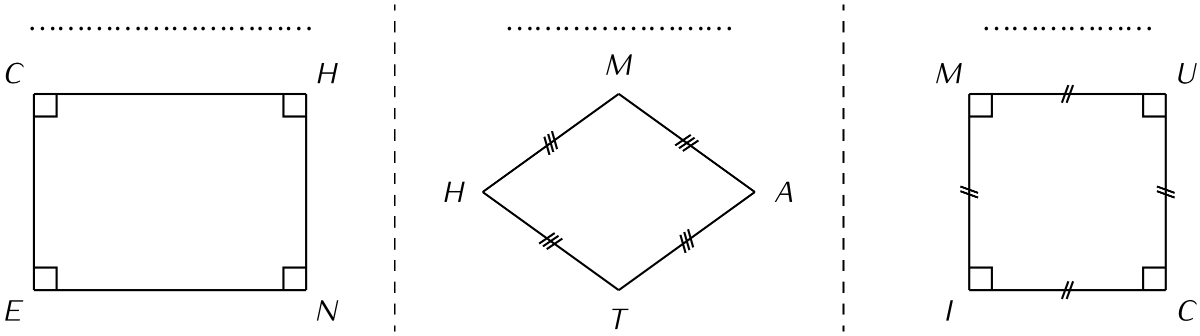


4 Quadrilatères particuliers

Définitions (rappels)

- **Un .... est un quadrilatère ayant ses quatre angles droits.**
- **Un .... est un quadrilatère ayant ses quatre côtés de même longueur.**
- **Un .... est un quadrilatère ayant ses 4 angles droits *ET* *en même temps* ses 4 côtés de même longueur.**

Exemples :

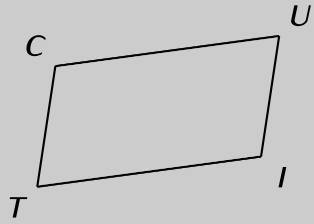


Remarques

- Le quadrillage de ton cahier d'exercices te permettra de construire facilement les rectangles et carrés. Pour les losanges, tu pourras remarquer que ce sont deux triangles isocèles collés par leur base commune, on a ainsi vu au début de cette séquence comment les construire.
- Bien sûr, ce ne sont pas les seules caractéristiques de ces figures : on peut aussi déterminer qu'un quadrilatère est un rectangle, un losange, un carré ou même un parallélogramme en utilisant des propriétés sur les angles ou les diagonales : voir séquence "Axes de symétrie" n° XVI (page 71).

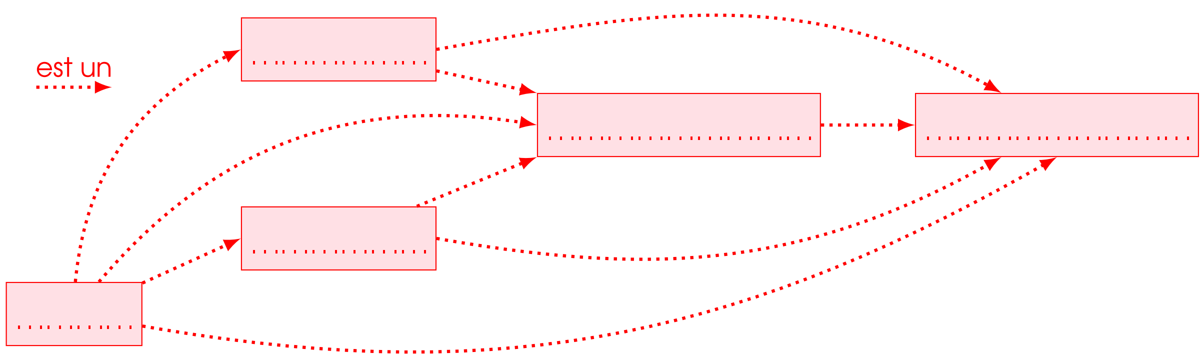
Définition

Un .... est un quadrilatère ayant ses côtés opposés parallèles :



ATTENTION !!!

Attention à l'utilisation des propriétés précédentes car elles ne vont que dans un sens (par exemple, un rectangle quelconque n'est pas un carré) :



Cahier IParcours :
fiches 1 à 9 p. 97-105

Manuel :
19, 20 p. 215 + 21, 25, 27, 28 p. 216 // 36, 37, 39, 40, 42, 44 p. 219-220 + 12, 13, 15 à 19 p. 249-250

Problème ouvert : 36 p. 255 (assez compliqué...)

Tâche complexe : 1 p. 226

SÉQUENCE XIII

Périmètres & aires

1 Définitions

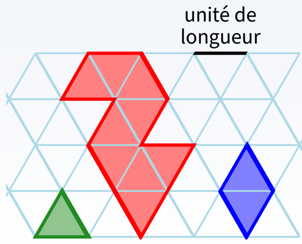
Définition

Le .... d'une figure est la mesure de la longueur de son contour, et uniquement de son contour.

L'............. d'une figure est la mesure de sa surface (on regarde donc la place disponible à l'intérieur).

Exemple 1 : Voici une figure :

a) Détermine le périmètre de la figure rouge.
b) Détermine l'aire de la figure rouge, en utilisant d'abord la figure vert comme unité d'aire, puis la bleue.

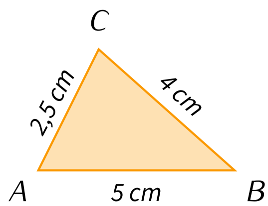


Solution :

a) $\mathscr{P} = \ldots\ldots$ unités de longueur car le contour de cette figure fait exactement ...... segments.

b) $\mathscr{A} = \ldots$ **triangles verts** $= \ldots\ldots$ **losanges bleus**.

Exemple 2 : On veut calculer le périmètre du triangle suivant :



Solution : $\mathscr{P}_{ABC} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

Pour les figures particulières, on verra au paragraphe 3 des formules qui nous permettront de calculer plus vite, périmètres comme aires.

2 Unités courantes et conversions

Définitions

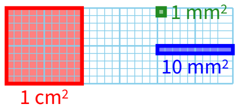
L'unité naturelle du périmètre (étant donné qu'il s'agit d'une longueur) est le ...., noté .... Il existe aussi ses multiples (dam, hm et km) et ses sous-multiples (dm, cm et mm).

L'unité naturelle d'aire est le ...., noté ...... : il correspond à la surface d'un carré de 1 m de côté.

Remarques

- Un centimètre carré (1 cm²) est l'aire d'un carré de 1 cm de côté.
- Un millimètre carré (1 mm²) est l'aire d'un carré de 1 mm de côté.
- Dans 1 cm², il y a donc 100 mm²
- Il existe des unités utilisées couramment pour mesurer la surface d'un terrain :

  l'.......... (1 a = 1 dam² = 100 m² et l'.................... (1 ha = 1 hm² = 100 a = 10 000 m²).



On savait déjà qu'il fallait multiplier (ou diviser) par 10 pour passer d'une unité de longueur à celle immédiatement plus grande (ou plus petite), mais l'avant-dernière remarque nous fait dire qu'il faudra le faire par 100 pour passer d'une unité d'aire à celle immédiatement plus grande (ou plus petite). Les conversions seront cependant beaucoup plus facile en utilisant les tableaux suivants :

Tableau de conversion des unités de longueur :

Les préfixes	kilo	hecto	déca	**unité principale**	déci	centi	milli
Longueurs	km	hm	dam	**m**	dm	cm	mm
2,5 m							
12,3 dm							
265 cm							
1 500 mm							

Tableau de conversion des unités d'aire :

km²		hm²		dam²		m²		dm²		cm²		mm²	
			ha		a		(ca)						
											1	0	0
							1	0	0				
			0	0	3	1	4	1	0				

Dans ce tableau, on retrouve 1 cm² = 100 mm², mais aussi que 1 m² = 100 dm². L'avant-dernière ligne donne 314,1 m² ou 31 410 dm² ou 3 141 000 cm², ou encore 3,141 dam² ou 0,031 41 hm² (la dernière ligne sera utilisée plus tard).

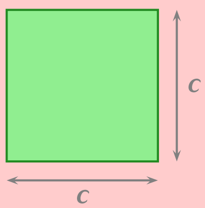
ATTENTION !!!

En déplaçant la virgule, il faut toujours qu'elle arrive *À LA FIN* de la colonne de l'unité à atteindre !

3 Formules

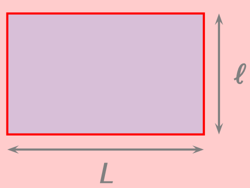
Formules de périmètre

Carré (rappel)



$\mathscr{P}$ = ...

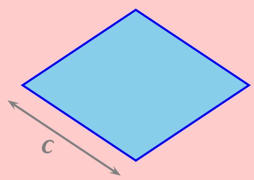
Rectangle (rappel)



$\mathscr{P}$ = ...

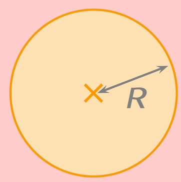
ou $\mathscr{P}$ = ...

Losange



$\mathscr{P}$ = ...

Disque (ou cercle)



$\mathscr{P}$ = ...

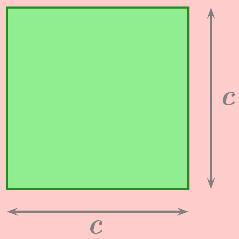
($\pi \approx$ ....)

Attention, les formules données ci-dessous ne fonctionnent que pour les figures annoncées. Pour calculer le périmètre d'une autre figure par exemple, il faudra appliquer la définition (et donc additionner les mesures des côtés).

Et voici les formules d'aires :

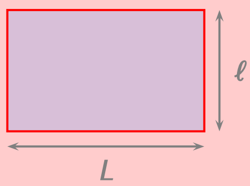
Formules d'aire

Carré



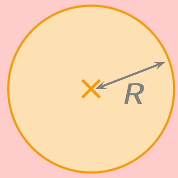
$\mathscr{A} =$ ....

Rectangle



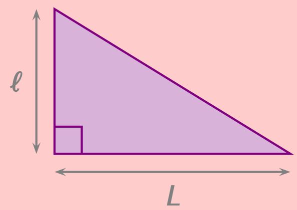
$\mathscr{A} =$ ....

Disque



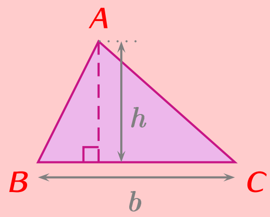
$\mathscr{A} =$ ....

Triangle rectangle



$\mathscr{A} =$ ....

Triangle quelconque



$\mathscr{A} =$ ....

Exemple (AIRE DE DISQUES) : On va calculer l'aire d'un disque de rayon 3 cm puis celle d'un disque de diamètre 2 km, en arrondissant les réponses au dixième :

$\mathscr{A}_1 =$ .... $\longleftarrow$ ....

$\mathscr{A}_1 =$ .... $\longleftarrow$ ....

$\mathscr{A}_1 =$ .... $\longleftarrow$ ....

$\mathscr{A}_1$ .... $\longleftarrow$ ....

Pour l'autre disque (celui de diamètre 2 km) :

....

....

Définitions

Dans l'illustration du triangle quelconque, le segment en pointillés (celui où il y a l'angle droit) est appelé hauteur .... ou .... : c'est la droite passant par A et perpendiculaire à (BC).

Remarques

- Puisqu'il existe trois sommets dans un triangle, on peut tracer trois hauteurs. Par conséquent, on peut appliquer de trois façons différentes la formule de l'aire dans un triangle ! On essaye de toujours choisir comme base un segment "droit" !
- Pour un triangle rectangle, la formule générale du triangle quelconque est évidemment toujours valable, mais plus simple car la base et la hauteur sont en fait les deux côtés de l'angle droit.

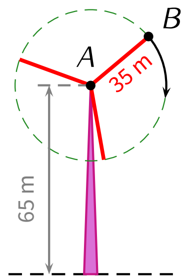
4 Pièges

Ces petits exercices sont à faire dans le cahier d'exercices par manque de place.

■ **Exercice 1 :** Une table rectangulaire a une largeur de 90 cm et une longueur de 1,80 m.

a) Combien mesure son périmètre, en cm puis en m ?

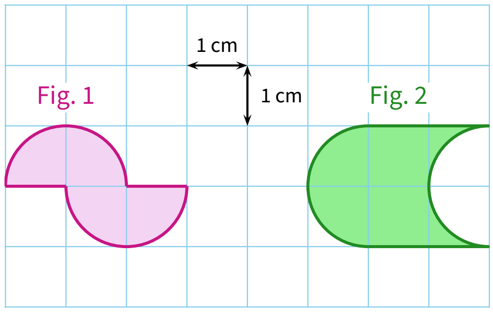
b) Combien mesure sa surface, en cm² puis en m² ?



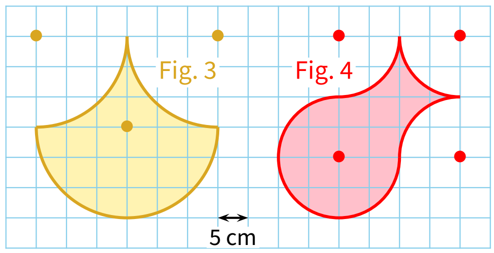
■ **Exercice 2 :** Les réponses seront données arrondies à l'unité. Voici le schéma d'une éolienne :

a) Quelle distance va parcourir une mouche collée au point B en deux tours ?

b) Quelle est la surface d'air (sans "e"...) balayée par la pale $[AB]$ en 10 tours ?



■ **Exercice 3 :** Calcule le périmètre (en cm) et l'aire (en cm²) de chacune des figures suivantes, arrondies si nécessaire au centième.



■ **Exercice 4 :** Calcule le périmètre (en cm, arrondies au mm près si nécessaire) et l'aire (en cm², arrondies au mm² près si nécessaire) de chacune des figures suivantes (les centres des arcs de cercle ont été matérialisés par des • afin de compter les rayons).

Cahier IParcours :
fiches 1 à 6 (sauf l'exercice 1 de la fiche 4) p. 150-155

Manuel :
1, 2 p. 165 + 4 à 12, 15 à 17 p. 167-168 + 24 à 29, 32 p. 171-172 + 1, 2 p. 181 + 3 à 6, 9 à 15 p. 182-183 +22, 23, 27 à 34 p. 186

Problème ouvert : 22 p. 169 et 46 p. 176 (périmètres) + 36, 37 p. 186-187 (aires)

Tâche complexe : 1 p. 178 (périmètre) + 1 p. 196 (aires)

SÉQUENCE XIV

Statistiques

1 Tableau d'effectifs

Définition

Un .... permet d'organiser et de regrouper les données afin de les lire plus facilement : on compte le nombre de fois qu'apparaît chaque valeur.

■ **Exercice :** Voici le tableau des médailles obtenues par les six premières nations lors des JO de Pékin (en 2008) :

	Or	Argent	Bronze	Total
Chine	51	21	28	....
U.S.A.	36	38	....	110
Russie	23	21	28	....
France	....	16	17	40
Espagne	5	10	....	18
Suisse	2	....	4	6

Compléter ce tableau puis répondre aux questions suivantes :

1. Qui a remporté le plus de médailles ? ....
2. Qui a remporté le plus de médailles d'or ? ....
3. Qui a remporté le plus de médailles d'argent ? ....
4. Qui a remporté le moins de médailles de bronze ? ....
5. Combien les pays européens de ce classement ont-ils remporté de médailles en tout ? ....
   Calcul : ....

Définition

Le tableau ci-dessus est appelé .... car il permet de présenter deux grandeurs : pays + type de médailles. On aurait pu choisir genre (fille ou garçon) + niveau...

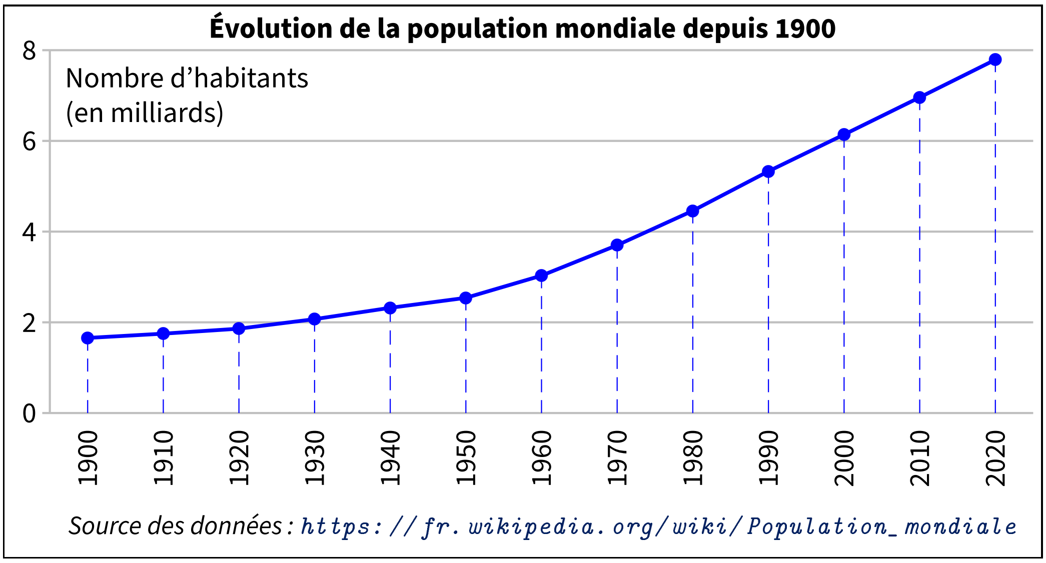
2 Représentations graphiques

1 Graphique cartésien

Définition

Dans un .... , on représente une grandeur en fonction d'une autre à l'aide d'une courbe. En classe de 6e, nous ne ferons que de la lecture graphique sur ce type de représentation.

Exemple : Voici un graphique (cartésien) donnant l'évolution de la population mondiale depuis 1900 :



■ **Exercice** : À l'aide du graphique ci-dessus, répondre aux questions suivantes :

1. Quelle était la population mondiale approximative en 1930 ? ....
2. Quelle était la population mondiale approximative en 2000 ? ....
3. Vers quelle année a-t-on dépassé les 3 milliards d'habitants ? ....
4. Quelqu'un a-t-il une idée de la population mondiale en 2050 ? *(réponse orale attendue ...)*

2 Diagramme en bâtons

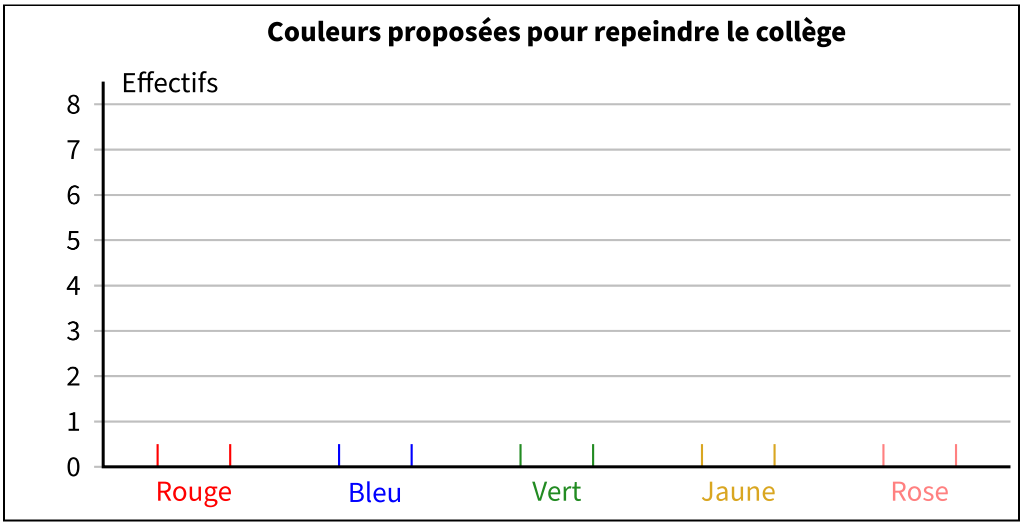
Définition

Dans un .... , la hauteur de chaque bâton est proportionnelle à l'effectif de la valeur qu'il représente.

Exemple : On a demandé à des élèves au hasard de quelle couleur ils voudraient que le collège soit repeint. Voici les résultats :

Couleur	Rouge	Bleu	Vert	Jaune	Rose
Effectif	5	8	2	6	4

Voici le diagramme en bâtons correspondant à cette statistique :



Remarques

- Dans un tel diagramme, la largeur des bâtons n'a pas d'importance, il faut juste qu'ils ne soient pas collés les uns aux autres, sinon on appelle cela un **histogramme** …
- En revanche, ce qui est obligatoire **pour tous les graphiques**, c'est de mettre un titre et d'identifier chaque partie dessinée (c'est-à-dire qui sur le dessin correspond à qui dans la réalité) : on doit pouvoir comprendre une représentation graphique sans avoir le tableau d'effectifs sous les yeux !

■ **EXERCICE :** À l'aide du diagramme ci-dessus, répondre aux questions suivantes :

1. Quel était le nombre total d'élèves interrogés ? ……………………………………………
2. De quelle couleur sera repeint le collège ? ……………………………………………
3. Combien d'élèves ont choisi le rouge ou le rose ? ……………………………………………

3 Diagramme circulaire/semi-circulaire

Définition

Dans un ……………………………… (ou ………………………………), chaque valeur est représentée par une part de disque (ou demi-disque) proportionnelle à son effectif.

Exemple : La famille d'un élève dépense 1 200 € chaque mois, selon les proportions suivantes :

Type	Logement	Transport	Nourriture	Vêtements	Énergie	Loisirs
Dépense	20 %	15 %	40 %	7 %	11 %	7 %

Remarque

Pour l'explication du lien permettant de passer d'une ligne à l'autre, on se réfèrera à la séquence "Proportionnalité" n° X (page 47).

Méthode (construire un diagramme circulaire)

❶ **On complète le tableau des pourcentages** ……………………………………………

……………………………………………

❷ **On trace** ……………………………………………

❸ **On construit** ……………………………………………

……………………………………………

❹ **À partir de ce nouveau rayon,** ....

....

....

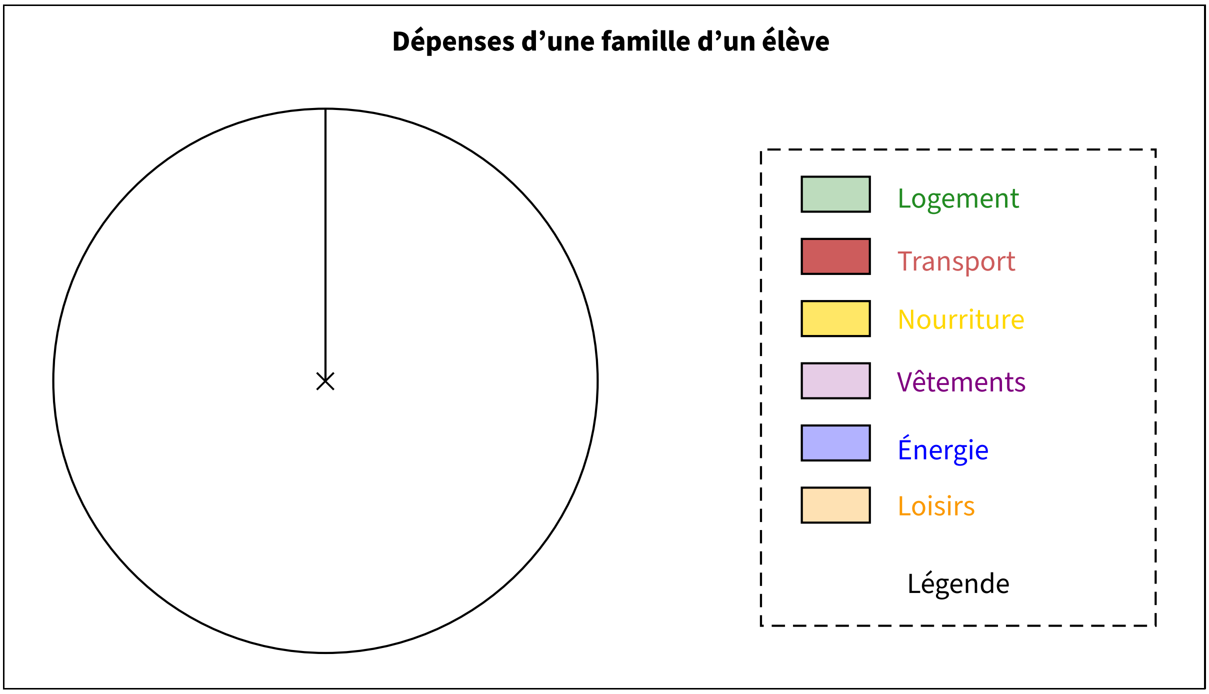
❺ **L'angle restant** ....

....

❻ **On n'oublie pas** ....

....

Exemple : On a tracé le diagramme circulaire qui correspond au tableau de l'exemple ci-dessus :



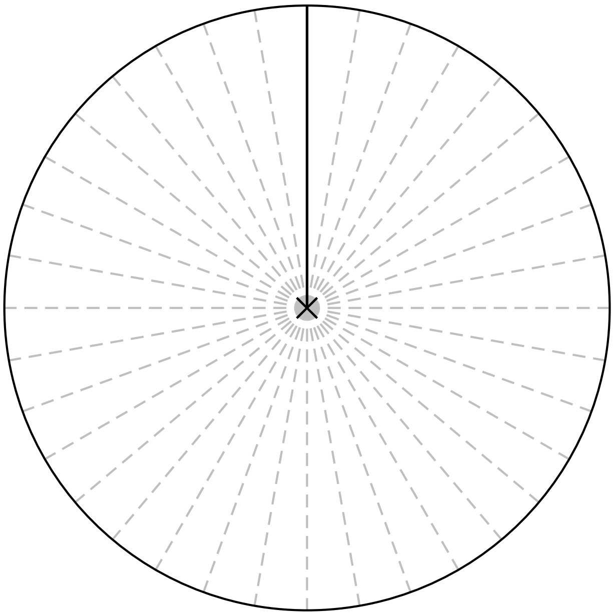
Remarques

- Pour ce graphique, encore plus que pour les autres, il faut impérativement dire « qui est qui », soit en écrivant dans les portions, soit en écrivant à l'extérieur des portions (on peut aussi faire un mix des deux), ou alors on choisit de faire une légende comme ici. D'autres informations peuvent évidemment apparaitre : on aurait par exemple pu rajouter les pourcentages à l'intérieur des portions ou à côté des catégorie dans la légende, mais ce n'est pas obligatoire.
- Il n'y aura pas toujours les % dans le tableau, on ne pourra donc pas toujours utiliser le lien "pourcent $\times 3{,}6 =$ angle". Si ce sont les effectifs qui sont donnés, le total sera fait de sorte qu'un lien vers les angles puisse facilement être trouvé (par exemple, si le total des effectifs vaut 120, alors on fera $120 \times 3 = 360$ pour passer à la ligne des angles.

■ **Exercice :** Dans un club, la répartition des sports est la suivante :

Sport	Basket	Foot	Hand	Rugby	Volley	Total
Nombre	15	35	20	15	....	90
Angle (en °)	....	....	....	....	....	....

1. Complète le tableau ci-dessus.
2. Complète *au mieux* le diagramme circulaire ci-dessous correspondant à cette répartition, sachant qu'il est gradué tous les 10° (= deux traits en pointillés qui se suivent forment un angle de 10°) :



Cahier IParcours :
fiches 5 à 7 p. 59-61 (+ 8 à 11 p. 62-65) + 10, 11 p. 145-146

Manuel :
1 p. 139 + 7 à 10 p. 141 + 20 à 25 p. 145-146 + 26 à 30 p. 147 + 39 à 44 p. 152-153 + 47, 50 p. 154-155

Problème ouvert : 58 p. 159

Tâche complexe : 1, 2 p. 160

SÉQUENCE

XV

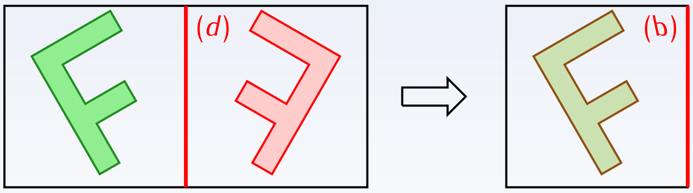
Symétrie axiale

1 Définitions

❤ **Définition**

Deux figures sont .... par rapport à la droite (d) si elles se superposent par pliage selon (d).

Exemple : La figure verte est donnée et on a construit la figure rouge symétrique de la verte par rapport à l'axe (d). En pliant selon l'axe (d), le côté droit se superpose parfaitement sur le côté gauche : les deux figures sont donc bien symétriques l'une de l'autre !



Remarque

Puisque les figures se superposent par pliage, il est normal qu'elles aient exactement la même forme et les mêmes dimensions.

2 Symétrique d'un point

❤ **Méthode (construction du symétrique d'un point)**

Pour construire le symétrique (que l'on notera A') d'un point A par rapport à une droite (d), on procède de la manière suivante :

❶ **On trace** ....

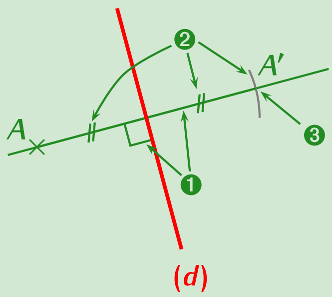
....

❷ **On reporte** ....

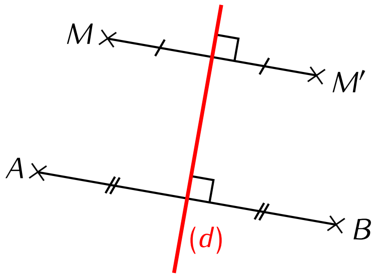
....

❸ **On obtient** ....

....



Exemple : M' est le symétrique de M par rapport à la droite (d). B est le symétrique de A par rapport à la droite (d) :



■ **EXERCICE :** On peut encore faire deux phrases analogues à celles-ci, lesquelles ?

Solution : ....

....

....

Remarque

Puisque toutes les figures sont constituées de points, **cette méthode est absolument essentielle**, c'est en fait elle qui permettra de construire le symétrique de n'importe quelle figure ! !

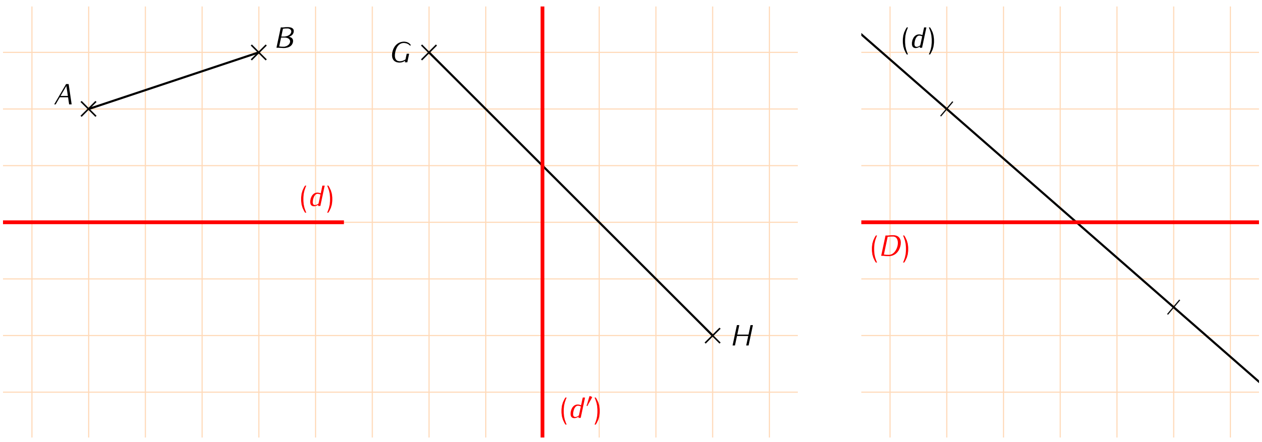
3 Symétrique d'une figure

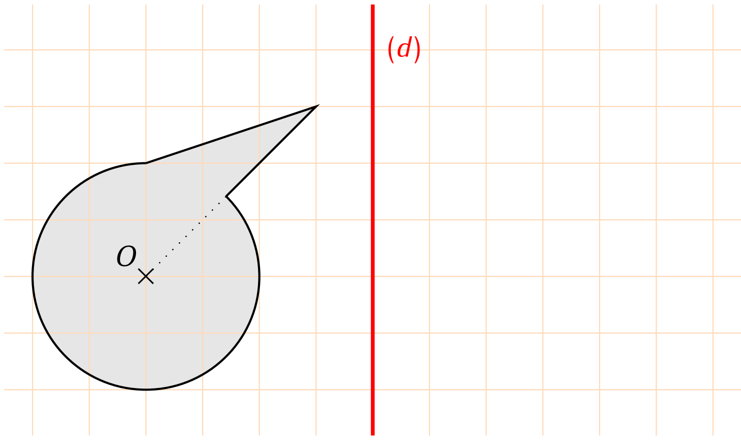
Méthode (CONSTRUIRE LE SYMÉTRIQUE D'UNE FIGURE)

Pour construire le symétrique :

- **d'un segment →** ....
....
- **d'une droite →** ....
....
- ....
....

Exemples : Voici trois exemples pour lesquels on a laissé la grille afin de mieux comprendre :





4 Propriétés de la symétrie axiale

Propriété

La symétrie axiale conserve ....

....

Remarque

Cela signifie par exemple qu'un segment et son symétrique ont forcément la même longueur (mesurer sur les figures précédentes pour s'en convaincre), ou encore que si trois points sont alignés alors leurs symétriques le seront aussi, ou même encore que le symétrique du milieu d'un segment sera pile au milieu du segment symétrique…

Cahier IParcours : fiches 1 à 8 p. 108-115	Manuel : 1, 2 p. 230 + 5 à 10 p. 232 + 19, 21, 22 p. 235-236
Problème ouvert : 47 p. 241	Tâche complexe : 1 p. 242

SÉQUENCE

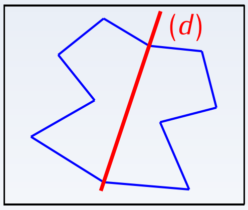
XVI

Axes de symétrie

1 Définitions

Définitions

La droite (d) est un .... si en pliant la feuille suivant (d), la figure se superpose à elle-même : la figure et son symétrique sont confondues !

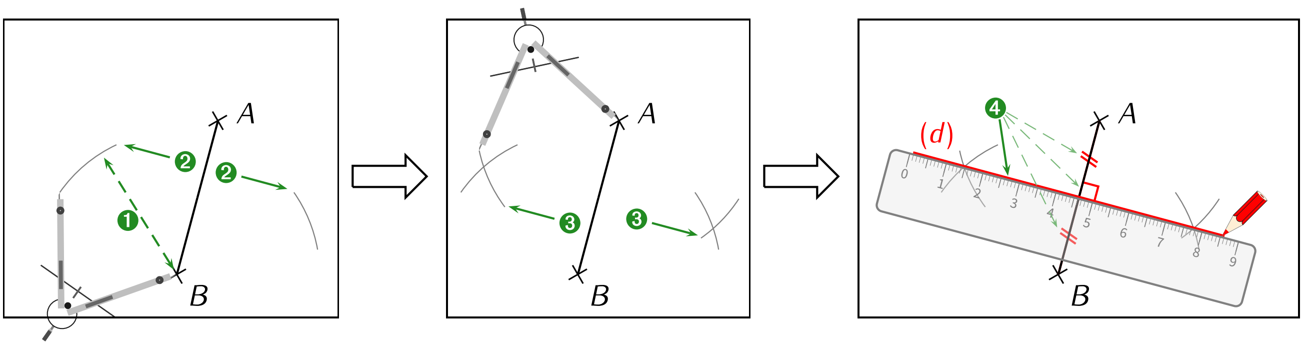


Exemple : Cette figure bleue admet la droite (d) comme axe de symétrie car en pliant selon la droite (d), les deux parties de la figure se superposent parfaitement ! Contrairement au symétrique d'une figure qui donne une figure différente, ici c'est une unique figure qui se superpose sur elle-même.

2 Médiatrice d'un segment (rappel)

Définition & rappel de la construction

La .... d'un segment est la droite perpendiculaire à ce segment passant par son milieu (voir séquence "Droites perpendiculaires & parallèles" n° VI, page 23).



Il est maintenant temps de voir la relation entre la médiatrice d'un segment et les axes de symétrie :

Propriété

Un segment $[AB]$ possède deux axes de symétrie : ....

....

Propriétés de la médiatrice

- Si un point ....
....
- Si un point ....
....

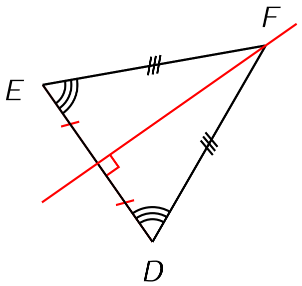
3 Symétrie & figures usuelles

Propriétés

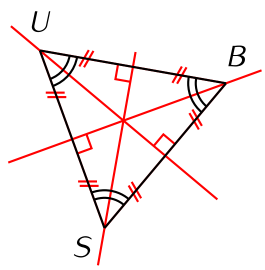
- Un triangle isocèle ....
....
- Un triangle équilatéral ....
....

Exemples : Les axes de symétrie sont dessinés en rouge sur les illustrations suivantes :

Triangle isocèle



Triangle équilatéral



Propriétés

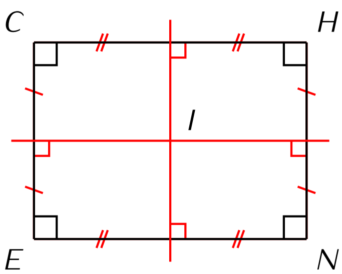
- Un rectangle ....
- Un losange ....
....
- Un carré ....
....

Remarque

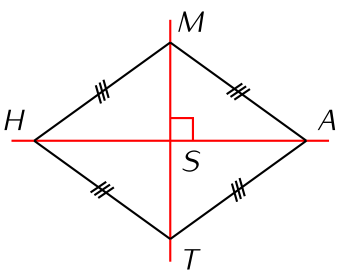
Les diagonales d'un rectangle **ne sont pas** des axes de symétrie : construire un rectangle et le découper, dessiner l'une des diagonales en rouge et essayer de le plier selon ce segment rouge ; on observe que le rectangle ne se superpose pas sur lui-même !!

Exemples : Les axes de symétrie sont dessinés en rouge sur les illustrations suivantes :

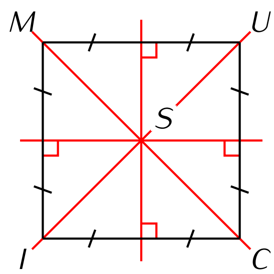
Rectangle



Losange



Carré



Ces propriétés de symétrie ont des conséquences sur ces triangles et quadrilatères particuliers :

Propriétés (triangle isocèle et équilatéral)

- Dans un triangle isocèle, ...

  ....
- Dans un triangle équilatéral, ...

  ....

Remarques

- Un triangle peut à la fois être isocèle et rectangle.
- RAPPEL : attention aux figures à main levée où le codage est prioritaire sur ce qu'on voit…
- Cette propriété permet notamment utiliser le codage des angles d'un triangle (s'il est codé…) pour en déduire qu'il est isocèle.

Propriétés

- Dans un rectangle, ...

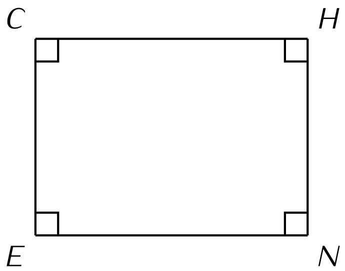
  ....
- Dans un losange, ...

  ....
- Dans un carré, ...

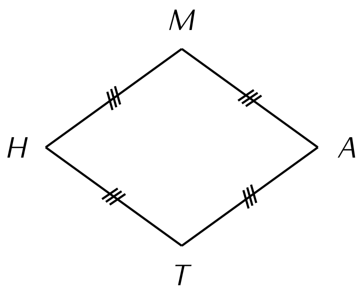
  ....

Illustrations :

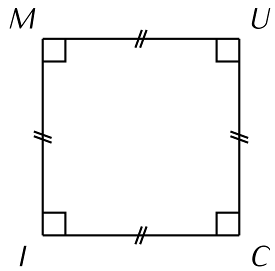
Rectangle



Losange



Carré



Remarques

- Ces propriétés sont particulièrement utiles pour construire un quadrilatère particulier à partir des ses diagonales !
  Par exemple, il est plus simple de construire un losange en traçant d'abord deux segments perpendiculaires qui se coupent en leur milieu et en reliant leurs extrémités…
- On notera aussi que la bissectrice d'un angle (voir séquence "Angles" n° XI, page 51) donne son axe de symétrie, c'est pour ça que la méthode de construction de la bissectrice fonctionne bien !Mais n'oublions surtout pas le CODAGE OBLIGATOIRE des deux angles de même mesure !

Cahier IParcours : fiches 1 à 6 p. 119-124	Manuel : 3, 4 p. 231 + 12, 13 p. 233 + 27, 28 p. 236
Problème ouvert : 47 p. 241	Tâche complexe : 2 p. 242

SÉQUENCE

XVII

Espace

1 Généralités sur les solides

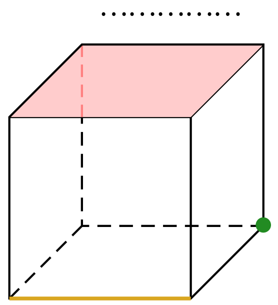
Définitions

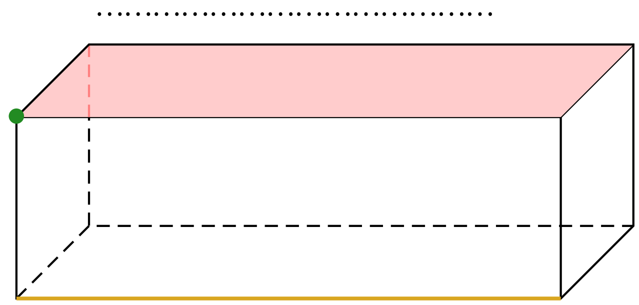
En géométrie, on a pour l'instant dessiné en 2 dimensions (triangles, quadrilatères, ...), on appelle cela des ....

En revanche, les objets que l'on peut réellement toucher (donc en 3 dimensions) sont appelés en mathématiques ....

Un .... (aussi appelé ....) est un solide de l'espace dont les .... sont des rectangles superposables deux à deux. Ces faces se coupent en des segments appelés .... Ces arêtes se coupent elles-mêmes en des points appelés ....

Exemples :





Définition

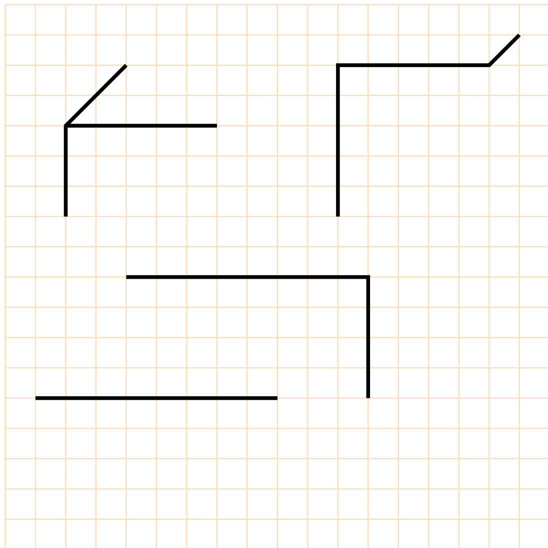
Les dessins ci-dessus utilisent la représentation en .... : c'est la technique qui permet de dessiner un solide de l'espace (en 3D) sur un support plat (comme le tableau ou une feuille, en 2D). Elle respecte quelques règles :

- **La face avant est représentée en grandeur réelle (ou à une certaine échelle si elle est vraiment trop grande, voir séquence "Proportionnalité" n° X, page 47).**
- **Les droites parallèles en réalité sont aussi parallèles sur le dessin.**
- **Les arêtes cachées sont dessinées en pointillés.**

Remarques

- On ne peut pas vraiment parler de longueur, largeur, hauteur, profondeur ou même base, car cela dépend de la représentation du pavé. On adoptera en général un vocabulaire qui rend compte de que l'on « voit ».
- Le **cube** est un parallélépipède particulier : celui où toutes les faces sont des carrés.

■ **Exercice :** Complète les dessins en perspective cavalière des parallélépipèdes suivants (sans prolonger les segments existants, ils représentent déjà des arêtes complètes) :



En 6ème, ce sont les cubes et pavés qui sont étudiés en détail, mais le nom des autres solides vus au collège doivent déjà être connus :

Définitions

						
6ème		5ème		4ème		3ème

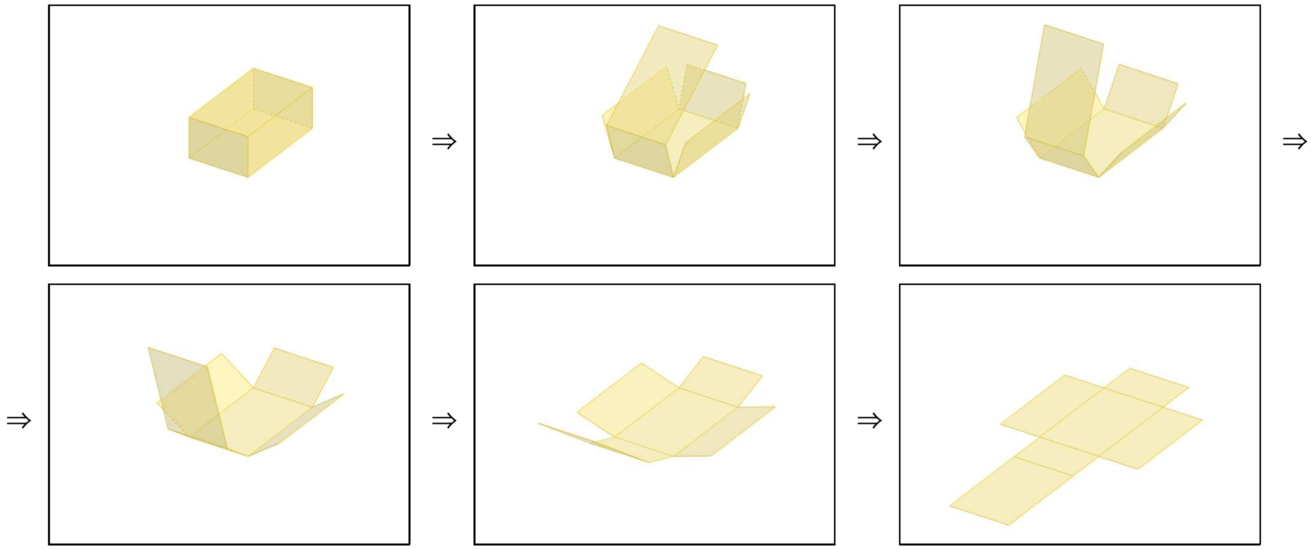
2 Patron d'un parallélépipède

Définition

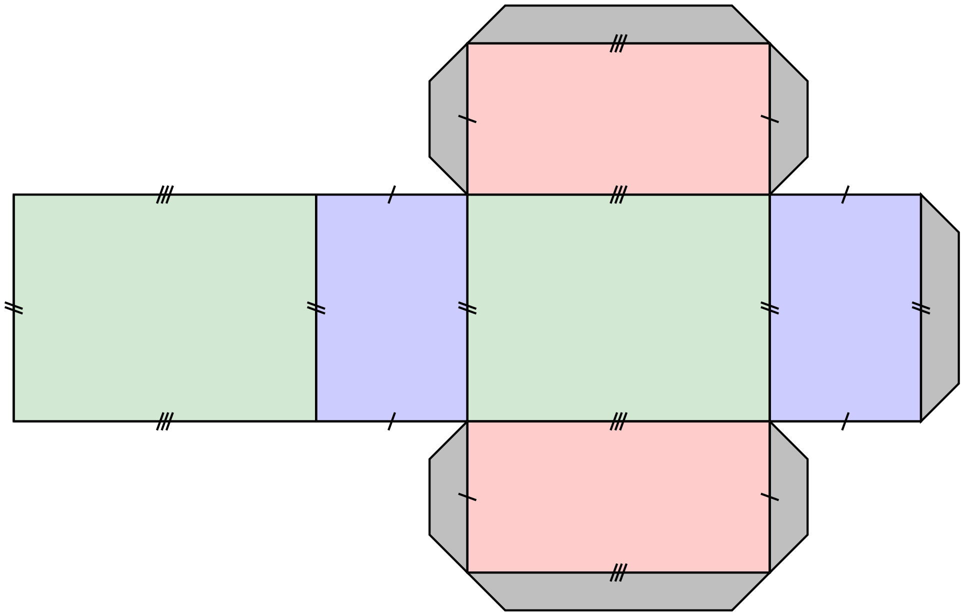
Le .... d'un solide de l'espace est est une figure plane, qui après découpage et pliage, permet d'obtenir ce solide.

On peut aussi le voir comme le solide « déplié » afin de le poser à plat.

Exemple : Voici ce que l'on observe en "dépliant" le parallélépipède :

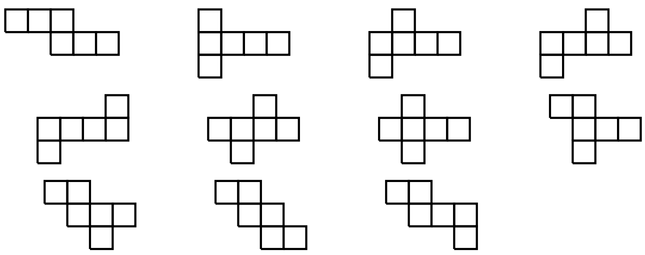


Le patron à dessiner sur la feuille ressemblera donc à ceci :



Remarques

- Pour la construction, on aura besoin de languettes qui permettront au solide de tenir ! **Les languettes ne font pas partie du patron !**
- Dans le patron d'un pavé droit, les faces (ce sont des *rectangles*, il y en a *6*) vont toujours par *deux*. Le patron d'un cube est bien plus simple car il s'agit de 6 carrés (voir remarque ci-dessous).
- Il existe plusieurs patrons différents pour un même parallélépipède. Par exemple, il existe *11* patrons différents pour un cube :



Cahier IParcours :
fiches 1 à 5 p. 129-133

Manuel :
1 à 7, 11 p. 260-261 + 12ab, 13, 14, 16, 17 p. 262-263

Problème ouvert : 42 p. 271

Tâche complexe : 2 p. 272 + 2 p. 273

SÉQUENCE XVIII

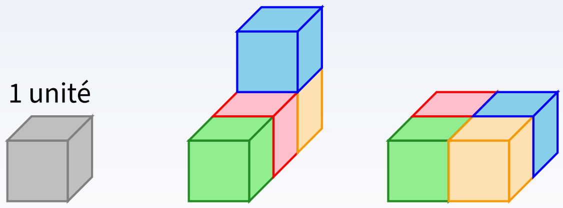
Volumes

1 Unités de volume

Définitions

Le .... d'un solide, généralement noté ..., est la mesure de l'espace contenu dans ce solide. Le volume peut s'exprimer grâce à des cubes mais aussi grâce à un liquide (comme de l'eau) que l'on peut verser dedans : c'est alors plutôt une .... (voir plus loin pour gérer toutes les conversions).

Exemple : Les deux solides en couleur ci-contre ont tous les deux un volume égal à ... unités, même s'ils n'ont pas la même forme !

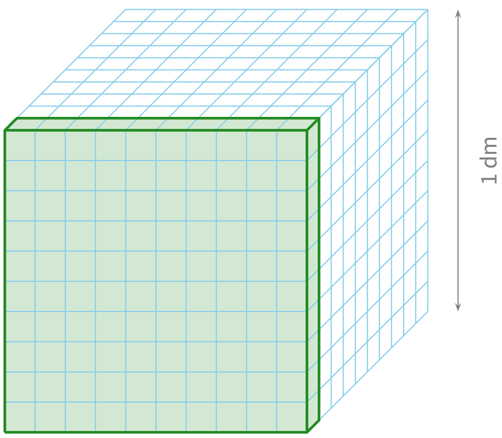


Définition

Un .... (noté ......) est le volume d'un cube d'un cm de côté. De même, un cube d'un m de côté aura un volume égal à ....; etc.

Remarque

Comme pour les aires, on va pouvoir lier les différentes unités de volume qui existent (échelle 1:2,5) :



Ce cube de 1 dm de côté a un volume logiquement égal à 1 dm³ (c'est la définition...)

En divisant chaque arête du cube par 10, on fait apparaître 10 cubes d'un cm de côté sur la longueur, 10 sur la largeur et 10 en profondeur, donc $10 \times 10 \times 10 =$ .... cubes d'un cm de côté, ayant chacun un volume de 1 cm³ (toujours par définition...), donc un volume total de .... cm³.

On en déduit que $\boxed{\text{............................}}$.

Autrement dit, il y a aura un décalage de ... *rangs* entre deux unités *de volumes* qui se suivent, donnant ainsi le tableau de conversions du paragraphe suivant.

2 Tableau de conversions

On peut verser à la goutte près une bouteille d'un litre d'eau dans un cube d'un décimètre de côté, ce qui nous donne la relation entre volume et capacité

$$\boxed{1\ \text{dm}^3 = 1\ \text{L}},$$

et nous permet de compléter le tableau en y mettant ensemble les unités classiques de volumes et celles des capacités :

Volumes	km³			hm³			dam³			m³			dm³			cm³			mm³		
Capacités												kL	hL	daL	L	dL	cL	mL			
															1	0	0	0			
											5	0									

Exemples :

1. Une petite salle de classe peut contenir 50 cubes d'un mètre de côté (soit *50 m³* : 5 en longueur, 4 en largeur et 2,5 en hauteur). Cela représente donc .... cm³, mais aussi .... briques d'un litre de lait !
2. Justement, 1 L de lait est donc équivalent à .... mL ou encore .... cm³.

La dernière ligne servira à nous aider pour trouver la réponse au prochain exercice.

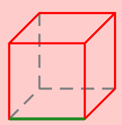
ATTENTION !!!

Comme pour les aires, lorsqu'on déplace une virgule pour faire une conversion de volumes à l'aide du tableau, il faut qu'elle arrive À LA FIN de la colonne de l'unité choisie. De plus, les capacités sont des unités "simples", chaque colonne n'est donc pas coupée : une conversion de capacités se passe donc comme pour les longueurs et masses (voir séquence "Opérations sur les nombres décimaux" n° IX, page 41).

3 Calculs de volume

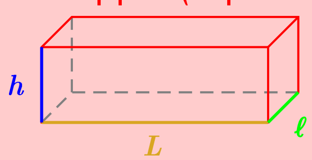
Formules de volume

Cube



$\mathscr{V} = \ldots\ldots\ldots$

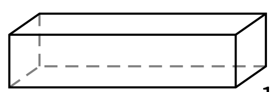
Parallélépipède (ou pavé droit)



$\mathscr{V} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$

■ **Exercice :** Une boîte a pour dimensions 11 cm de largeur, 17 cm de longueur et 5,5 cm de hauteur.

1. Calculer son volume en cm³ puis en dm³.
2. Sachant que cette boîte contenait 180 morceaux de sucre, calculer le volume approximatif (arrondi au dixième) d'un sucre.



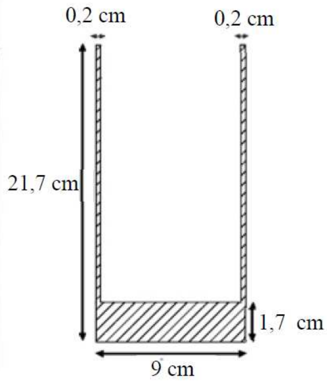
Solution :

1. ....
2. ....

■ **Exercice (adapté du brevet 2016) :** Combien d'eau (exprimé en L) peut contenir ce vase, sachant que le fond est un carré ?

Solution :

<u>Caractéristiques du vase</u>



Matière : verre

Forme : pavé droit

Dimensions extérieures : 9 cm × 9 cm × 21,7 cm

Épaisseur des bords : 0,2 cm

Épaisseur du fond : 1,7 cm

Cahier IParcours :
fiches 1 à 4 p. 157-160

Manuel :
43 à 55, 57 à 61 p. 190-191

Problème ouvert : 80 p. 195

Tâche complexe : 1 p. 136 + 2 p. 196

SÉQUENCE A

Tables de multiplication

Table de 1 : $1 \times 0 = 0$ $1 \times 1 = 1$ $1 \times 2 = 2$ $1 \times 3 = 3$ $1 \times 4 = 4$ $1 \times 5 = 5$ $1 \times 6 = 6$ $1 \times 7 = 7$ $1 \times 8 = 8$ $1 \times 9 = 9$ $1 \times 10 = 10$	***Table de 2 :*** $2 \times 0 = 0$ $2 \times 1 = 2$ $2 \times 2 = 4$ $2 \times 3 = 6$ $2 \times 4 = 8$ $2 \times 5 = 10$ $2 \times 6 = 12$ $2 \times 7 = 14$ $2 \times 8 = 16$ $2 \times 9 = 18$ $2 \times 10 = 20$	***Table de 3 :*** $3 \times 0 = 0$ $3 \times 1 = 3$ $3 \times 2 = 6$ $3 \times 3 = 9$ $3 \times 4 = 12$ $3 \times 5 = 15$ $3 \times 6 = 18$ $3 \times 7 = 21$ $3 \times 8 = 24$ $3 \times 9 = 27$ $3 \times 10 = 30$	***Table de 4 :*** $4 \times 0 = 0$ $4 \times 1 = 4$ $4 \times 2 = 8$ $4 \times 3 = 12$ $4 \times 4 = 16$ $4 \times 5 = 20$ $4 \times 6 = 24$ $4 \times 7 = 28$ $4 \times 8 = 32$ $4 \times 9 = 36$ $4 \times 10 = 40$	***Table de 5 :*** $5 \times 0 = 0$ $5 \times 1 = 5$ $5 \times 2 = 10$ $5 \times 3 = 15$ $5 \times 4 = 20$ $5 \times 5 = 25$ $5 \times 6 = 30$ $5 \times 7 = 35$ $5 \times 8 = 40$ $5 \times 9 = 45$ $5 \times 10 = 50$
Table de 6 : $6 \times 0 = 0$ $6 \times 1 = 6$ $6 \times 2 = 12$ $6 \times 3 = 18$ $6 \times 4 = 24$ $6 \times 5 = 30$ $6 \times 6 = 36$ $6 \times 7 = 42$ $6 \times 8 = 48$ $6 \times 9 = 54$ $6 \times 10 = 60$	***Table de 7 :*** $7 \times 0 = 0$ $7 \times 1 = 7$ $7 \times 2 = 14$ $7 \times 3 = 21$ $7 \times 4 = 28$ $7 \times 5 = 35$ $7 \times 6 = 42$ $7 \times 7 = 49$ $7 \times 8 = 56$ $7 \times 9 = 63$ $7 \times 10 = 70$	***Table de 8 :*** $8 \times 0 = 0$ $8 \times 1 = 8$ $8 \times 2 = 16$ $8 \times 3 = 24$ $8 \times 4 = 32$ $8 \times 5 = 40$ $8 \times 6 = 48$ $8 \times 7 = 56$ $8 \times 8 = 64$ $8 \times 9 = 72$ $8 \times 10 = 80$	***Table de 9 :*** $9 \times 0 = 0$ $9 \times 1 = 9$ $9 \times 2 = 18$ $9 \times 3 = 27$ $9 \times 4 = 36$ $9 \times 5 = 45$ $9 \times 6 = 54$ $9 \times 7 = 63$ $9 \times 8 = 72$ $9 \times 9 = 81$ $9 \times 10 = 90$	***Table de 10 :*** $10 \times 0 = 0$ $10 \times 1 = 10$ $10 \times 2 = 20$ $10 \times 3 = 30$ $10 \times 4 = 40$ $10 \times 5 = 50$ $10 \times 6 = 60$ $10 \times 7 = 70$ $10 \times 8 = 80$ $10 \times 9 = 90$ $10 \times 10 = 100$
Table de 11 : $11 \times 0 = 0$ $11 \times 1 = 11$ $11 \times 2 = 22$ $11 \times 3 = 33$ $11 \times 4 = 44$ $11 \times 5 = 55$ $11 \times 6 = 66$ $11 \times 7 = 77$ $11 \times 8 = 88$ $11 \times 9 = 99$ $11 \times 10 = 110$	***Table de 12 :*** $12 \times 0 = 0$ $12 \times 1 = 12$ $12 \times 2 = 24$ $12 \times 3 = 36$ $12 \times 4 = 48$ $12 \times 5 = 60$ $12 \times 6 = 72$ $12 \times 7 = 84$ $12 \times 8 = 96$ $12 \times 9 = 108$ $12 \times 10 = 120$	***Table de 13 :*** $13 \times 0 = 0$ $13 \times 1 = 13$ $13 \times 2 = 26$ $13 \times 3 = 39$ $13 \times 4 = 52$ $13 \times 5 = 65$ $13 \times 6 = 78$ $13 \times 7 = 91$ $13 \times 8 = 104$ $13 \times 9 = 117$ $13 \times 10 = 130$	***Table de 14 :*** $14 \times 0 = 0$ $14 \times 1 = 14$ $14 \times 2 = 28$ $14 \times 3 = 42$ $14 \times 4 = 56$ $14 \times 5 = 70$ $14 \times 6 = 84$ $14 \times 7 = 98$ $14 \times 8 = 112$ $14 \times 9 = 126$ $14 \times 10 = 140$	***Table de 15 :*** $15 \times 0 = 0$ $15 \times 1 = 15$ $15 \times 2 = 30$ $15 \times 3 = 45$ $15 \times 4 = 60$ $15 \times 5 = 75$ $15 \times 6 = 90$ $15 \times 7 = 105$ $15 \times 8 = 120$ $15 \times 9 = 135$ $15 \times 10 = 150$

Remerciements

Chaque séquence présente la même image d'introduction, sous licence Creative Commons. Elle a simplement subi un retournement horinzontal afin que la partie plate de l'image (originellement en-bas) se retrouve en-haut et coïncide avec le bord supérieur de la feuille. Cette image est disponible à l'adresse

https://freepngimg.com/png/88188-geometry-color-triangle-polygon-symmetry-free-hq-image

L'image de l'annexe "Algorithmie débranchée" appartient au domaine public :

https://www.publicdomainpictures.net/fr/view-image.php?image=272881&picture=code-binaire

Enfin, l'image de l'annexe "Tables de multiplication" provient du site

https://www.enfantsprecoces.info/apprendre-les-tables-de-multiplication/,

qui m'a gentiment laissé la permission de l'utiliser.

Le modèle LaTeX de ce cours, c'est-à-dire la "charte graphique" (visible surtout à chaque nouvelle séquence et au titres de paragraphes) a été créé par Cédric Boulonne (voir https://cbmaths1.wordpress.com/cbmbook-cls/), adapté par mes soins (notamment pour la couleur dominante). Je le remercie pour l'énorme travail fourni sur son site et surtout pour avoir mis ses sources à disposition !

La mise à jour de ce cours pour l'année scolaire 2022-2023 a été faite à partir de mon cours de l'année précédente, mais aussi à partir de l'excellent manuel IParcours 6^e disponible gratuitement (comme la version numérique du cahier d'exercices que nous avons fait acheter à nos élèves cette année) à l'adresse

https://www.iparcours.fr/ouvrages/,

Toutes les activités Scratch proviennent du Livre "Scratch au collège", disponible sur le site http://exo7.emath.fr/ (fichiers sources utilisés disponibles sur https://github.com/exo7math/scratch-exo7). Je remercie vivement les auteurs qui ont mis ce livre en licence Creative Commons – BY-NC-SA – 4.0 FR (soit la même licence que ce cours), ce qui m'a permis de l'utiliser tranquillement !

Ce cours a été créé par M. LENZEN initialement en 2016.

Cours de 6e version 7.2 — achevé au mois de décembre 2022.