Les nombres entiers

Chapitre 1

I — Rang des chiffres

Définitions

Les .... sont 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 et 9. Un .... est constitué de un ou plusieurs chiffres, et c'est un nombre sans virgule.

Remarque

Sur une calculatrice (ou un pavé numérique de clavier d'ordinateur), un chiffre s'obtient en appuyant sur une seule touche, alors qu'un nombre s'obtient en appuyant sur une ou plusieurs touches. Tous les chiffres sont donc aussi des nombres !

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

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

Dans le premier nombre (5 307 214) :

- 4 est le chiffre des ....,
- 7 est le chiffre des ....,
- 5 est le chiffre des ....,
- le .... de dizaines de milliers est 530,
- le nombre de centaines est ....

Dans le second nombre (47 086 135) :

- 4 est le chiffre des ....,
- 7 est le chiffre des ....,
- le nombre de dizaines est ....,
- le nombre de ....
  ....est 4 708.

Méthode (trouver le nombre de centaines)

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

Remarque

Cette méthode fonctionne aussi en remplaçant *tous les mots* « centaines » par n'importe quel autre rang. De plus, on verra au chapitre n° 4 (p. 9) comment faire avec les nombres à virgule.

II — Décompositions

Définitions

N'importe quel nombre peut se décomposer :

- **selon le rang de chacun de ses chiffres :**

  $2\,017 =$ ....

  En effet, on écrit ici *mathématiquement* que 2 ....

  ....

  De plus, puisqu'il y a un zéro dans le nombre, on aurait aussi pu écrire plus simplement :

  $2\,017 =$ ....

- **en regroupant plusieurs chiffres de ce nombre ensemble :**

  $2\,017 =$ ....

  Dans ce cas, c'est le dernier chiffre de chaque regroupement qui donne le rang de chaque nombre :

  en effet, ...

  ....

III — Écriture en toutes lettres

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

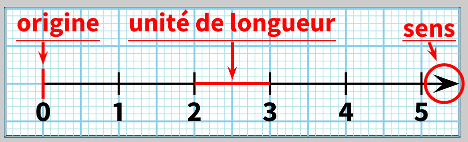
Voici les règles correspondant à ces exemples :

- ....
  ....
- ....
  ....
- ....

IV — 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) :**



Remarque

À cette demi-droite graduée s'ajoutent les .... (= nombres écrits sous la demi-droite graduée) qui doivent être régulièrement réparties ! !

Propriété

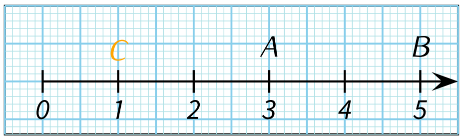
Sur une demi-droite graduée,

- ....
- ....

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

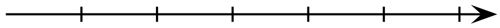
Exemples : Sur la figure suivante ,

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



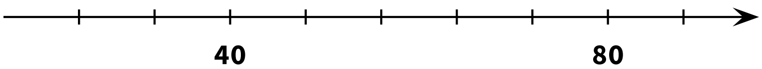
ATTENTION !!!

- ✔ **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,**



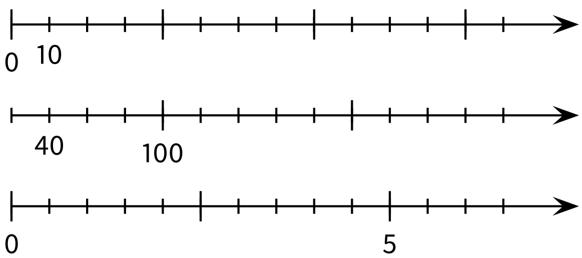
— **Étape 1 : on calcule la différence entre deux graduations consécutives (= qui se suivent) données par l'énoncé : ....**

— **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 !) : 0**

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

■ **Exercice** : Sur chacun des trois demi-droites graduées ci-contre, complète chaque grande graduation ainsi que la dernière petite graduation avec les nombres qui manquent, en t'aidant éventuellement de la petite graduation donnée :



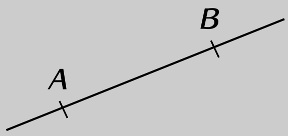
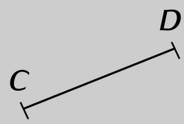
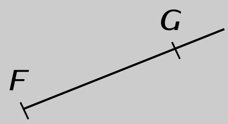
Problème ouvert : 102 p. 23	Tâche complexe : —

INTRODUCTION À LA GÉOMÉTRIE

Chapitre 2

I — Notations de base

Définitions

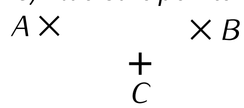
Mot de vocabulaire	Figure	Notation
Le .... E		E
La .... **passant par les points** A **et** B		(AB) **ou** (BA)
Le .... **joignant** C **et** D **(ce sont les** ....**)**		$[CD]$ **ou** $[DC]$
La .... **qui part de** F **(d'**..................... F**) et qui passe par** G		$[FG)$ **mais surtout pas ...... ou ......**

Exemples :

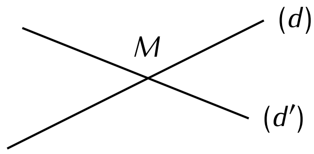
1) Un point A

*2) Des points **distincts** et **confondus***

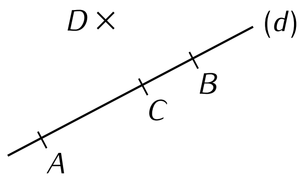
3) Plusieurs points



4) Deux droites .... *(d) et (d')*



5) Quatre points et une droite



Dans l'exemple n° 2, les points A et B sont confondus alors que les points A et C (ainsi que B et C) sont distincts.

On appelle .... *des points qui se trouvent tous sur une même droite (voir exemple n° 5 :* . . .

. . . .

Notations

Pour écrire mathématiquement qu'un point *appartient à* une droite, on utilise le symbole « ... ». Pour écrire le contraire, on utilise le symbole « ... ».

Exemples : Dans la figure n° 5 ci-dessus, on peut écrire que : . . . .

Mais ce n'est pas tout, on pourrait aussi écrire : . . . .

■ **EXERCICE :** Donne les six autres noms de la droite (d) de la figure « *Quatre points et une droite* » :

....

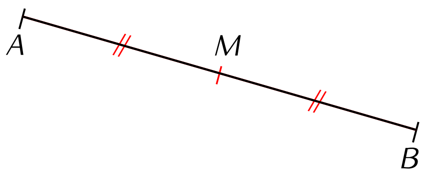
II — Longueur & milieu d'un segment

Définitions

La ...., aussi appelée ....,
se note simplement ...... (sans les crochets). ***Attention, on rappelle que les droites et les demi-droites n'ont pas de longueur !!***

Le .... est le seul point de ce segment équidistant (= à égale distance) des deux extrémités.

Exemple :



Ce segment $[AB]$ mesure 5,4 cm : on note donc $AB = 5{,}4$ cm et non pas $[AB] = 5{,}4$ cm (faute souvent commise par abus de langage).

D'après la définition, $M \in [AB]$ et $MA = MB$. On a .... de la même manière les segments $[MA]$ et $[MB]$, qui ont la même longueur. Plusieurs .... existent : —, —, —, — et — sont les plus courants.

ATTENTION !!!

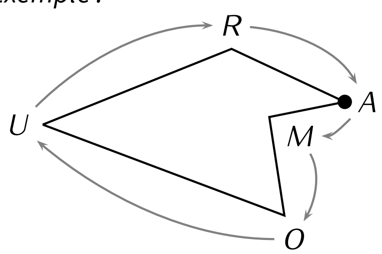
Désormais, le codage devient .... dès que l'on a ou que l'on trace plusieurs segments de même longueur. Ne pas le faire fera perdre des points aux évaluations !!

III — Polygones

Définition

Un .... est une figure fermée dont les côtés sont des segments. Le nombre de segments n'est pas précisé. On nomme le polygone en le parcourant dans un sens choisi.

Exemple :



Ce polygone se nomme : ....

Par contre, on ne peut pas le nommer (par exemple) ....

....

■ **Exercice :** Donne les six autres noms du polygone ci-dessus : ....

....

Définitions

Les polygones...

- **à 3 côtés s'appellent les ....,**
- **à 4 côtés s'appellent les ....,**
- **à 5 côtés s'appellent les ....,**
- **à 6 côtés s'appellent les ....,**
- **à 8 côtés s'appellent les ....**

Remarque

Pour les triangles particuliers, voir au chapitre n° 10 (page 24). Pour les quadrilatères particuliers, voir au chapitre n° 14 (page 34).

Problème ouvert : 82 p. 193 | **Tâche complexe : 91, 92 p. 195**

Fractions (bases)

Chapitre 3

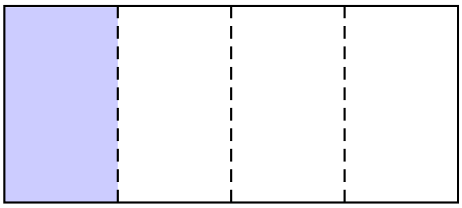
I — Bases

Définitions

Lorqu'on partage une unité en plusieurs parts égales, on dit que chaque part est une .... de l'unité.

Exemples :

Voici un rectangle qui représente l'unité :

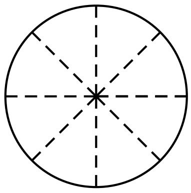


Ce rectangle est partagé en ....parts égales, chaque partie représente la fraction « un quart » : —.

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 : $\dfrac{\star}{\blacksquare}$ ← **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, cinquième, sixièmes, etc.

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

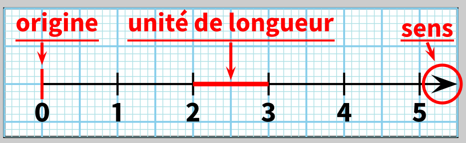
ATTENTION !!!

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.

II — Demi-droite graduée

Définitions (rappels)

Une demi-droite graduée = 3 éléments :



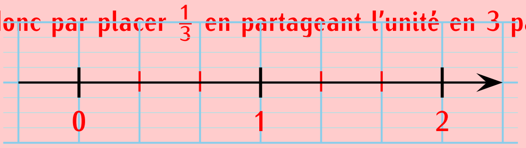
Propriété (rappel)

Sur une demi-droite graduée, chaque point correspond à un nombre appelé abscisse, et inversement.

Notation : « Le point P d'abscisse 3,5 » s'écrit mathématiquement « $P(3{,}5)$ ».

Propriété

Pour placer le point $A\left(\dfrac{4}{3}\right)$ sur une demi-droite graduée, il suffit de reporter 4 fois le tiers de l'unité (en remarquant que $4 \times \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$) : on commence donc par placer $\frac{1}{3}$ en partageant l'unité en 3 parties égales, puis on place $\frac{4}{3}$:

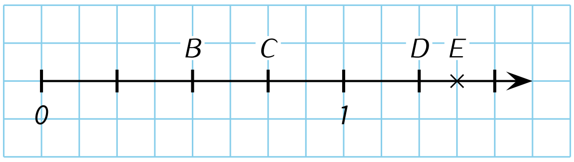


Méthode (LIRE L'ABSCISSE D'UN POINT DONNÉ)

1. On regarde en combien de morceaux l'unité de longueur a été partagée → on a le **dénominateur**.
2. On regarde quelle est l'abscisse du point sur la *petite* graduation (c'est donc forcément un nombre entier) → on a le **numérateur**.

Exemple :

Lire l'abscisse des points B, C, D et E.



. . . .

. . . .

On verra au chapitre n° 9 (p. 21) comment placer des points ou lire des abscisses à partir de nombres décimaux !

III — Quotient

Définition

Le .... **★ ÷ ■ du nombre entier ★ par le nombre entier ■ (avec** ....**)** **s'écrit avec la fraction** $\dfrac{★}{■}$ **:**

★ ÷ ■ = —, et donc :

Remarque

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

. . . .

À la calculatrice

Pour saisir une fraction sur la calculatrice, on utilise la touche [▭/▭] :

- ◇ [1] [2] [▭/▭] [3] [=] affichera logiquement 4 (car $12 \div 3 = 4$).
- ◇ [3] [▭/▭] [4] [=] affichera... $\dfrac{3}{4}$! Pour l'obliger à afficher le résultat sous forme de nombre décimal, il faudra appuyer sur la touche [S⇔D].
- ◇ [4] [▭/▭] [6] [=] affichera $\dfrac{2}{3}$. On remarque que la calculatrice a affiché une fraction différente, car **elle**

simplifie automatiquement les fractions (voir au paragraphe suivant). On peut aussi appuyer sur S⇔D pour obtenir la valeur décimale, mais attention au nombre de chiffres après la virgule (voir chapitre n° 15, p. 36)…

IV — Fractions égales

Propriété (« règle d'or »)

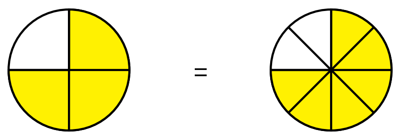
À APPRENDRE PAR CŒUR : ....

....

....

Autrement dit : $\dfrac{a}{b} = \dfrac{a \times k}{b \times k}$ et $\dfrac{a}{b} = \dfrac{a \div k}{a \div k}$.

Exemple :
Voici deux pizzas de même taille découpées en 4 parts égales pour la première et 8 parts égales pour la seconde. Les parts mangées ont été représentées en jaune. On détermine la fraction correspondante pour chacune des deux pizzas :



La proportion de pizza mangée est la même sur les deux pizzas : les fractions sont donc égales. En effet, on constate que :

$$\underset{\times \dots}{\overset{\times \dots}{\frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}}} \quad \text{et} \quad \underset{\div \dots}{\overset{\div \dots}{\frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}}}.$$

Définitions

Lorsqu'on utilise la règle d'or des fractions en divisant, on dit qu'on .... la fraction. On peut simplifier plusieurs fois de suite une fraction, mais lorsqu'on n'y arrive plus, on dit qu'on a obtenu une ....

■ **EXERCICE :** Donner 4 quotients (2 avec des nombres plus petits et 2 avec des plus grands) égaux à $\dfrac{5}{20}$ et $\dfrac{27}{4{,}5}$.

Solution : ....

et ....

ATTENTION !!!

Il ne faut pas oublier que la calculatrice simplifie *automatiquement* les fractions : il faut donc s'attendre à ce qu'elle affiche des résultats différents de ce qui est demandé… C'est pourquoi il faut obligatoirement apprendre par cœur et savoir utiliser la règle d'or !

Problème ouvert : 88 p. 73	Tâche complexe : —

Les nombres décimaux

Chapitre 4

I – Écriture décimale

Comparé au chapitre n° 1 (p. 1) où l'on étudiait les nombres entiers, on va maintenant voir les nombres à virgule. La virgule se trouve toujours à la fin de la colonne du chiffre des unités. On va d'ailleurs compléter le tableau du rang des chiffres pour ceux qui se trouvent après la virgule :

classe des millions			classe des mille			(classe des 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 centièmes est ......, celui des dizaines est ...... et celui des millièmes est ......
- le chiffre des milliers est ...... et le chiffre des dixièmes est ......

Méthode (Trouver le nombre de dixièmes, centièmes, ...)

1. **On écrit le nombre dans le tableau ci-dessus.**
2. **On barre tout ce qui se trouve à droite du rang demandé.**
3. **On enlève la virgule si nécessaire.**

Exemples : Toujours pour le nombre **123 456,789** *:*

le nombre de milliers est .... tandis que le nombre de dixièmes est ....

Définitions

La partie .... d'un nombre est ce qui se trouve devant la virgule (ici 123 456**).**

La partie .... d'un nombre est ce qu'il faut ajouter à sa partie entière pour retrouver ce nombre (ici 0,789 **car** $123\,456 + 0{,}789 = 123\,456{,}789$**).**

L'.................................... est l'écriture "classique" de ce nombre, donc à virgule (dans notre exemple 123 456,789**).**

Exemples : Dans le nombre 20,19*, la partie entière est donc .... et la partie décimale .... (et pas .... !!).*

II — Autres écritures

Un même nombre peut avoir plusieurs écritures différentes :

Définitions

Le nombre 170,616 (c'est déjà l'écriture décimale) admet plusieurs écritures :

- **la .... (on donne mathématiquement le rang de chaque chiffre, déjà vu au chapitre n° 1) :**

  170,616 = ...

- **la .... (pour la trouver, on écrit au dénominateur le rang du *dernier chiffre* et au numérateur tout le nombre mais *sans la virgule*) :**

  170,616 = ...

- **la .... (on part de la fraction décimale que l'on simplifie avec la « règle d'or » des fractions : voir chapitre n° 3) :**

  170,616 = ...

- **la .... (on sépare la partie entière et la partie décimale ; attention : la partie décimale doit être écrite sous forme d'une fraction décimale !) :**

  170,616 = ...

- **l'.. (on traduit en français la somme d'un entier et d'un nombre décimal ; attention donc aux tirets qu'on ne met qu'entre les mots représentant des nombres !) :**

  170,616 ....

■ **Exercice :** Donner toutes les écritures possibles du nombre 2 387,15.

Solution : Décomposition : 2 387,15 = ...

Fraction décimale : 2 387,15 = ...

Fraction simplifiée : 2 387,15 = ...

Somme d'un entier et d'une fraction décimale : 2 387,15 = ...

Écriture en toutes lettres : ....

III — Zéros inutiles

Propriété

Dans un nombre, on peut enlever les zéros qui :

— se trouvent .... *de la partie* .... ,

— se trouvent .... *de la partie* ....,

— mais jamais ....

Exemples :

◇ $25 = 25{,}\underline{0} \rightarrow$ ....

◇ $93{,}350 =$ .... ; $210{,}020 =$ .... ; $001{,}023\,0 =$ ....

IV — Valeurs approchées (ou arrondis)

Méthode (ARRONDIR UN NOMBRE *au dixième*)

baselineskip=1.7em

On commence par tracer un trait juste ....le chiffre des dixièmes.

2. On barre tout ce qui est à ....de ce trait.

3. On regarde le ....chiffre barré : s'il vaut

- **............................ : alors c'est fini.**
- **............................ : alors on ajoute 1 au ....de dixièmes (attention donc si le chiffre des dixièmes vaut 9...)**

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

Remarque

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

Exemples :

Arrondi de 5,12 au dixième :	Arrondi de 123,456 7 au centième :	Arrondi de 987,654 à l'unité :	Arrondi de 67,895 au centième :

ATTENTION !!!

On utilise obligatoirement le symbole « $\approx$ » lorsqu'on donne un résultat arrondi. On écrira donc :

$5{,}12 \approx$ .... ; $123{,}456\,7 \approx$ .... ;

$987{,}654 \approx$ .... **et** $67{,}895 \approx$ ....

Remarque

Le manuel utilisera souvent les expressions « valeur approchée par défaut » ou « par excès ». Nous chercherons toujours simplement les « valeurs approchées » comme apprises ici...

Problème ouvert : 102 p. 23	Tâche complexe : 111 p. 25

Le cercle

Chapitre 5

I — Généralités

Définitions

◇ Un ...., en général noté ......ou juste ..., de centre O, est formé de ....

....

◇ Un .... de ce cercle est donc ....

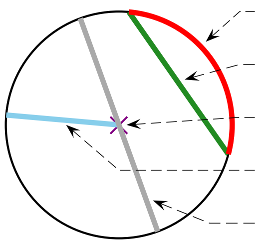
◇ Un .... est une ....

....

◇ 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 !!!

On pourra te demande de « tracer un cercle $(\mathscr{C})$ de centre O et de .... 5 cm » :

....

II — Périmètre du cercle

Définition générale

Le .... d'une figure, noté ..., est ....

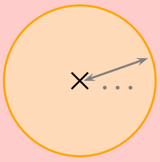
....

ATTENTION !!!

- **Dans tout problème, qu'il soit de proportionnalité ou non, il faut faire extrêmement attention aux .... qui doivent être les mêmes du début à la fin !**
- **Certaines figures seront dessinées avec une longueur donnée .... : il ne faudra surtout pas l'additionner aux autres pour le calcul du périmètre ! !**

Voici la formule qui permet de **calculer** (mesurer n'est pas possible...) le périmètre d'un cercle :

Formule de périmètre (à apprendre impérativement par cœur !)



$\mathscr{P} = ...$
(r désigne évidemment le ....)

Remarques

- Dans les figures qui présentent des demi-disques ou des quarts de disques, il ne faudra surtout pas oublier d' ....
  ....
- Voir chapitre n° 18, p. 47, pour les formules du périmètre des autres figures usuelles.

À la calculatrice

On peut très bien utiliser 3,14 comme valeur approchée de π. On peut aussi appuyer sur la touche SHIFT π x10^x qui affichera directement la lettre "p minuscule grec" (donc π) sur l'écran de la calculatrice. Par contre, le résultat obtenu devra obligatoirement être arrondi (voir chapitre n° 4 au paragraphe IV p. 11).

III — Constructions de triangles

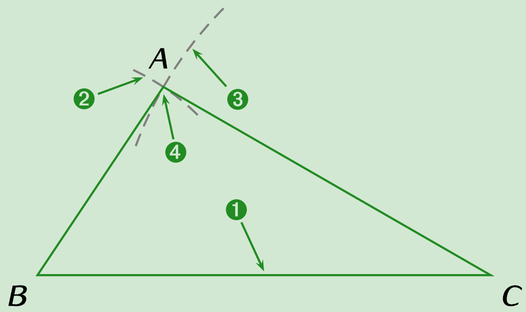
1. En connaissant trois longueurs

Ce paragraphe entre bien dans ce chapitre car ce type de construction fait appel à l'utilisation du compas :

Méthode (CONSTRUIRE UN TRIANGLE AVEC 3 LONGUEURS)

Pour construire un triangle ABC tel que $AB = 3$ cm, $AC = 5$ cm et $BC = 6$ cm,

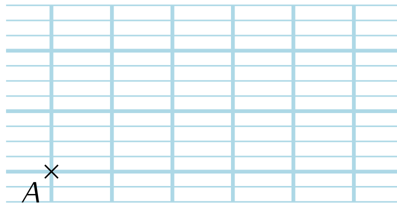
1. **on représente le côté le plus long horizontalement (moins de risque que la figure ne déborde de la feuille), ici $BC = 6$ cm ;**
2. **on ouvre le compas de 3 cm, on pique sur B et on trace un arc de cercle ;**
3. **on ouvre le compas de 5 cm, on pique sur C et on trace un autre arc de cercle ;**
4. **les deux arcs de cercle doivent se couper en un point : c'est le point A recherché. Si les deux arcs ne se coupent pas, il faut les prolonger en répétant les étapes 2 et 3.**



2. Avec 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 :

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 :

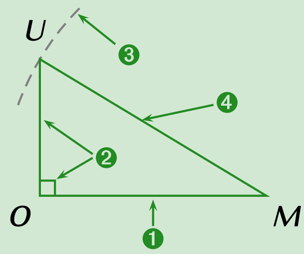


Par contre, construire un triangle rectangle en donnant l'hypoténuse et un autre côté n'est pas facile (il suffit de faire une figure à main levée pour s'en convaincre)…

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,

1. **on construit le côté de l'angle droit que l'on connaît : $MO = 3$ cm ;**
2. **on construit la demi-droite (Ox) perpendiculaire à (MO) passant par O, sans oublier le codage de l'angle droit (ne pas oublier de s'aider du quadrillage pour aller plus vite) ;**
3. **on trace un arc de cercle de centre M et de rayon $3{,}5$ cm qui coupera la demi-droite (Ox) en un point noté U, de sorte que $MU = 3{,}5$ cm ;**
4. **on trace le segment $[MU]$, et *on laisse les traits de construction*.**



Remarque

Pour les triangles rectangles, on remarquera que l'on avait quand même 3 informations : 2 longueurs et l'angle droit… L'année prochaine, la construction des triangles dont on connaît 2 longueurs et 1 angle (ou aussi 1 longueur et 2 angles) sera vue.

Problème ouvert : 90 p. 211 | Tâche complexe : 101 p. 213

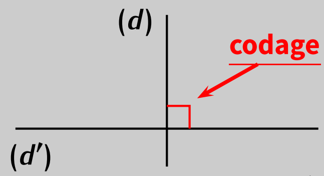
Chapitre 6

PARALLÈLES & PERPENDICULAIRES

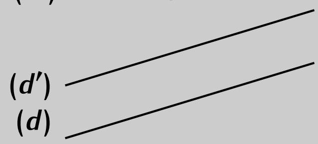
I — Définitions et constructions

Définitions

Deux .... sont deux droites sécantes qui se coupent en formant quatre angles égaux, appelés .... On note mathématiquement : ....



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



Cas particulier : Deux droite .... sont deux droites qui sont superposées.

Remarque

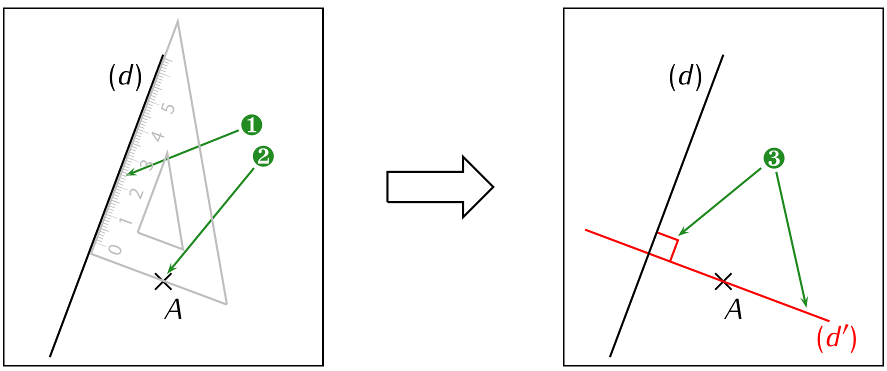
Au collège, on ne code plus qu'un seul angle droit. Il y a donc quatre possibilités de codage pour deux droites perpendiculaires. En revanche, il n'existe pas de codage officiel pour deux droites parallèles.

Méthode (CONSTRUIRE UNE DROITE PERPENDICULAIRE)

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

1. **on fait coïncider un côté de l'angle droit de l'équerre avec la droite (d).**
2. **on fait passer l'autre côté de l'angle droit de l'équerre par le point A.**
3. **on trace la perpendiculaire, en prolongeant de l'autre côté de la droite et sans oublier le codage de l'angle droit !!**

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



Remarques

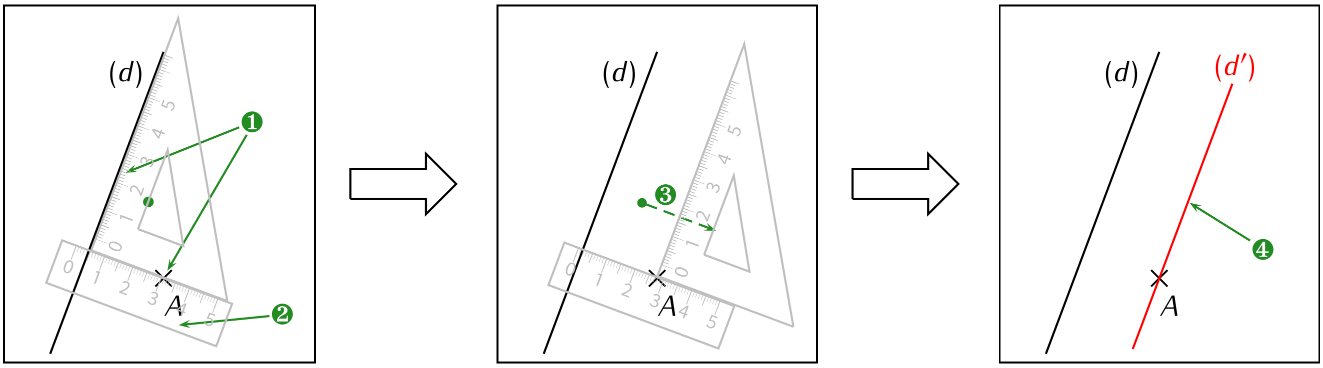
- On peut aussi demander de construire le *segment* perpendiculaire : dans ce cas, on ne trace la perpendiculaire qu'entre le point A et la droite (d), sans dépasser.
- La perpendiculaire permet donc de trouver la plus courte distance entre un point et une droite : il suffit juste de mesure la longueur du **segment** entre le point A et la droite (d).

Méthode (CONSTRUIRE UNE DROITE PARALLÈLE)

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

1. on place l'équerre comme si on construisait la perpendiculaire à (d) passant par A.
2. on place la règle contre le côté de l'équerre qui touche A, et on a la maintient *fermement* !
3. on fait glisser l'équerre le long de la règle jusqu'à ce que l'angle droit touche le point A.
4. on maintient alors *fermement* l'équerre, on enlève la règle, et on trace la parallèle.

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



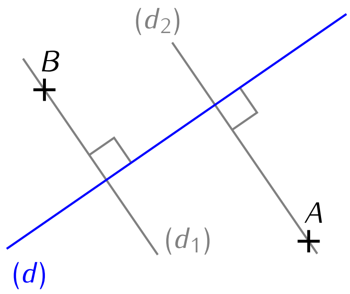
II — Mes trois premières propriétés de géométrie

Propriété

Si deux droites ....

....

Exemple :
Prenons l'exercice 13 p. 185. Après avoir fait la question a, on a la figure ci-contre :



À la question b, on nous demande ce qu'on peut dire des deux droites tracées... On a envie de répondre : « elles sont parallèles car cela se voit sur le dessin » !

*"**Voir**" sur un dessin n'est plus une preuve efficace que les deux droites sont parallèles, il va falloir le **démontrer**. Pour cela, on utilise un schéma « DPC » qui permet d'énoncer les **D**onnées de la figure, puis de citer la **P**ropriété qu'on va utiliser pour enfin donner la **C**onclusion. Pour notre exemple, on écrira donc :*

D : ....

P : ....

....

C : ....

Propriétés

- Si deux droites sont .... à une même troisième droite, alors elles sont .... entre elles.
- Si deux droites sont .... <u>et</u> *en même temps* une troisième droite est .... à l'une des deux, alors elle sera aussi .... à l'autre.

L'explication et l'utilisation de ces propriétés seront (brièvement) détaillées en "aide personnalisée".

Problème ouvert : 79 p. 193	Tâche complexe : —

Chapitre 7

Addition & soustraction

I — Additions

Définitions

Lorsqu'on ajoute deux nombres, on calcule une ....

Son résultat s'appelle une ....

Les deux nombres utilisés dans un addition s'appellent les ....

Exemples : Avec le calcul $22{,}12 + 19{,}82 = 41{,}94$*, on peut écrire que :*

- *la somme de .... et de .... est égale à .... ;*
- *l'on calcule la somme de .... et de .... ;*
- *les termes de la somme sont .... et ....*

Propriété

On peut modifier l'ordre des termes dans une somme (pratique pour le calcul mental ou pour poser l'addition).

Exemple 1 (opération en ligne) :

$8{,}2 + 5{,}1 + 1{,}8$

$=$ ....

$=$ ....

$=$ ......

Exemple 2 (opérations posées) :

$\underline{2\,019 + 8\,438}$:

$\underline{42{,}13 + 19{,}6}$:

Remarques

— L'addition est une ...., tandis que la somme est un ....

— Pour poser une addition, ...

II — Soustractions

Définitions

Lorsqu'on soustrait deux nombres, on calcule une ....

Son résultat s'appelle une ....

Les deux nombres utilisés dans une soustraction s'appellent aussi les ....

Exemples : Avec le calcul $23{,}12 - 19{,}82 = 3{,}30$, *on peut écrire que :*

- ◇ *la différence de .... et .... est .... (il y a un zéro inutile à enlever) ;*
- ◇ *la différence de .... par .... ;*
- ◇ *les deux termes de la différence sont .... et ....*

ATTENTION !!!

On NE peut PAS modifier l'ordre des termes dans une différence !!!

Exemple 1 (opération en ligne) :

$8 - 3 =$......

Attention, on ne sait pas encore calculer $3 - 8$ *!*

Exemple 2 (opérations posées) :

<u>2 019 − 1 945</u> :

<u>26,12 − 18,82</u> :

Remarques

— La soustraction est une ...., tandis que la différence est un ....

— Attention aux .... dans une soustraction posée.

III — Ordres de grandeur & problèmes

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 ?

<u>Solution</u> : ....

....

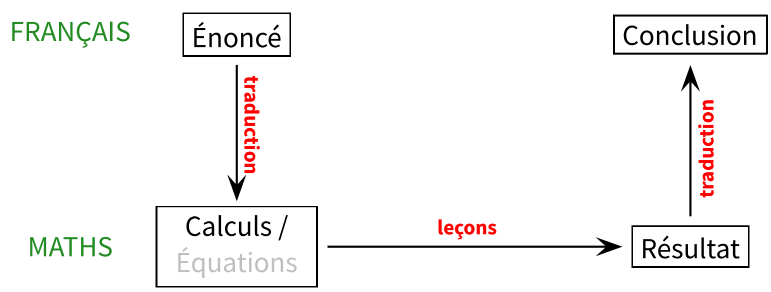
La vitesse moyenne sera vue en 4e, où on trouverait exactement 20,2455017993 km/h

Remarques

— On peut obtenir 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.

Principe général de résolution d'un problème :



Problème ouvert : 93 p. 41	Tâche complexe : —

Angles

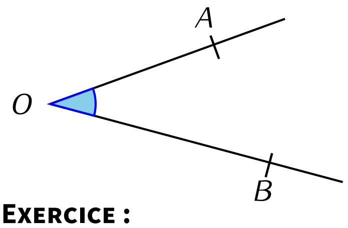
Chapitre 8

I — 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.

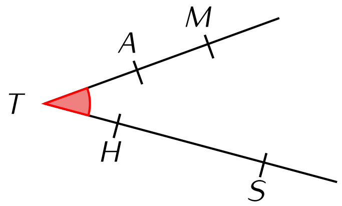
Exemple :



. . . .

. . . .

■ **Exercice :**



Quels sont tous les noms de l'angle rouge ?

. . . .

Qu'ont-ils tous en commun ? . . . .

Définition

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

Angle	....	....	....	....	....
Mesure	......°	entre ......° et ......°	......°	entre ......° et ......°	......°

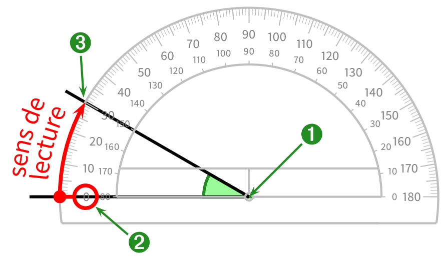
II — Utiliser le rapporteur : mesurer un angle

Méthode (mesurer un angle)

1. **On place le centre du rapporteur sur le sommet de l'angle à mesurer ;**
2. **On place l'un des deux zéros sur un premier côté de l'angle de sorte que le second côté de l'angle passe par une graduation du rapporteur ;**
3. **On lit la mesure de l'angle sur cette graduation, *en partant du zéro placé*.**

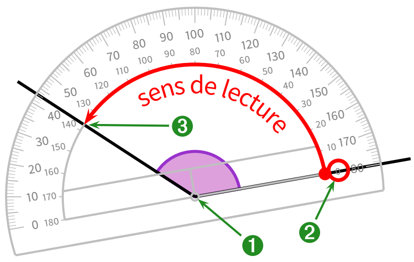
Exemples :

Angle aigu



Cet angle mesure .... °.

Angle obtus



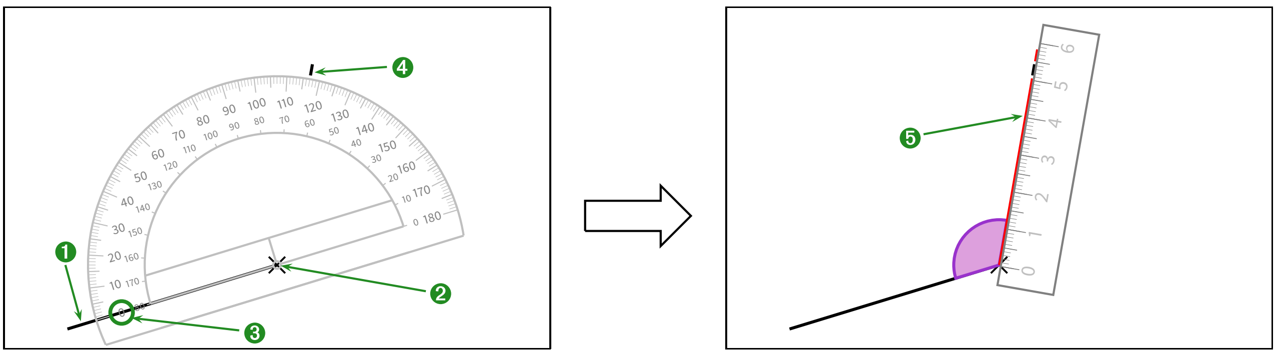
Cet angle mesure .... °.

III — Utiliser le rapporteur : construire un angle

Méthode (CONSTRUIRE UN ANGLE)

1. **On construit un côté de l'angle avec son sommet ;**
2. **On place le centre du rapporteur sur le sommet de l'angle ;**
3. **On place l'un des deux zéros sur le côté tracé de l'angle ;**
4. **On repère la graduation *en comptant à partir du zéro placé*, "perpendiculairement" au rapporteur ;**
5. **On relie à la règle le sommet et le petit repère, et on marque l'angle.**

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



Remarque

Nous verrons au chapitre n° 10 (p. 24) les "triangles particuliers" (tri-anlges : trois angles !).

Problème ouvert : 73 p. 123 | Tâche complexe : 84 p. 125

ORDRE

Chapitre 9

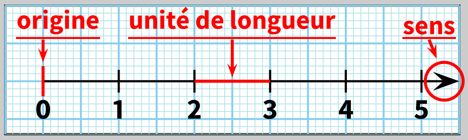
I — Demi-droite graduée

On a déjà vu au chapitre n° 1 le repérage sur une demi-droite graduée avec des nombres entiers, et au chapitre n° 3 le repérage sur une demi-droite graduée avec des fractions. Nous allons voir ici la même chose avec des nombres décimaux.

1. Avec des graduations décimales

Définition (rappel)

On appelle <u>demi-droite graduée</u> une demi-droite qui possède une <u>origine</u> (toujours le zéro), un <u>sens</u> (représenté par une flèche) et une <u>unité de longueur</u> fixée (généralement le cm) :



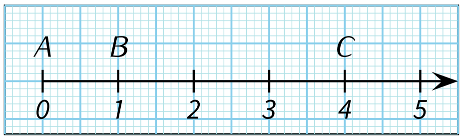
Propriétés (rappel)

Sur une demi-droite graduée, chaque point est représenté par un nombre qui est son abscisse. Inversement, à chaque nombre correspond un point unique. « Le point P d'abscisse 3,5 » s'écrit mathématiquement « $P(3,5)$ ».

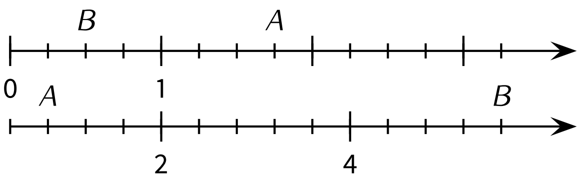
Exemples : Sur la figure suivante ,

- $A(0), B(1)$ *et* $C(4)$
- *Où et comment placer le point* $D(2,5)$ *?* . . . .

. . . .



■ **EXERCICE :** Trouve l'abscisse (sous forme de nombre décimal) des points A et B pour chacune des deux demi-droites graduées suivantes :



$A(\ldots\ldots\ldots)$ $B(\ldots\ldots\ldots)$

$A(\ldots\ldots\ldots)$ $B(\ldots\ldots\ldots)$

II — Comparaison

Définition

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

<u>Notations</u> : a et b désignent deux nombres décimaux quelconques.

- $a < b$ $\rightarrow$ a est . . . . b : par exemple $1{,}8 < 2$
- $a > b$ $\rightarrow$ a est . . . . b : par exemple $10 > 7{,}5$
- $a = b$ $\rightarrow$ a est . . . . b : par exemple $93{,}440 = 93{,}44$.

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

Comment faire pour comparer deux nombres décimaux ?

Méthode (COMPARER DEUX NOMBRES DÉCIMAUX)

- **Si les parties entières sont différentes,** ....
- **Sinon,** ....
  ....
  ....
- **À cause des zéros inutiles,** ....

Exemples :

- 12,9 ... 7,45 : ....
- 26,34 ... 32,12 : ....
- 1,34 ... 1,27 : ....
- 201,9 ... 201,8 : ....
- 12,242 ... 12,1..... : ....
- 98,2... ... 98,14 : ....

ATTENTION !!!

Certains élèves pensent que 98,2 . . . 98,14 parce que $2 < 14$: on ne peut jamais comparer deux nombres s'ils n'ont pas le même nombre de chiffres après la virgule ! !

III — 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 20,12 - 22,3 - 17,3 *et* 22,22, *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 : 8,5 - 6,23 - 12,15 - 8,7 - 6,4.

Solution : Ordre croissant : ....

Ordre 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 17,8 *par deux autres nombres signifie donc le « coincer » entre ces deux nombres, par exemple*

. . . .

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 :*

. . . .

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 nombres entre 9,1 et 9,3.

Solution : On peut écrire : . . . .
Ne pas oublier qu'on peut utiliser les zéros inutiles appris dans le chapitre n° 4 p. 10 !

Problème ouvert : 79 p. 72	Tâche complexe : 112 p. 25

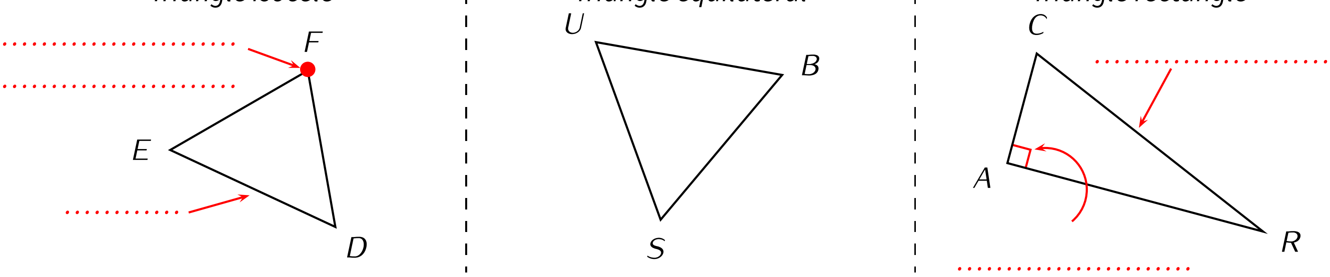
Chapitre 10 — TRIANGLES PARTICULIERS

Définitions

- **Un .... 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 .... est un triangle dont les trois côtés ont la même longueur.**
- **Un .... est un triangle avec un angle droit. Le côté opposé est alors appelé ....**

Exemples :

Triangle isocèle | *Triangle équilatéral* | *Triangle rectangle*



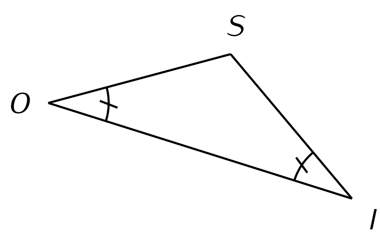
Propriétés (triangle isocèle et équilatéral)

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

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…
- On peut notamment utiliser le codage des angles d'un triangle (s'il est codé…) pour en déduire qu'il est isocèle. **On rappelle que toute utilisation d'une propriété implique l'utilisation d'un schéma DPC lors de la rédaction** (voir chapitre n° 2 p. 4) **!**

■ **EXERCICE :** Grâce à la figure ci-contre, montrer que $OS = SI$.



Solution :

D : ....

P : ....

....

C : ....

ATTENTION !!!

Dans ce triangle, il n'y a pas de codage sur les segments $[OS]$ et $[SI]$: il faut donc démontrer que le triangle est isocèle ! Une fois fait seulement, on peut ajouter le codage sur les segments de la figure.

Problème ouvert : —	Tâche complexe : —

Multiplication

Chapitre 11

I — Bases à connaître

Définitions

La multiplication de deux nombres s'appelle un .... Les deux nombres utilisés dans la multiplication sont appelés ....

Exemple : .... (*en bleu les facteurs* ; *en rouge le produit*). *On peut dire que :*

◇ ....

◇ ....

Propriété

On peut .... des facteurs dans un produit.

Exemple : $4 \times 1{,}8 \times 5 =$ .... *On a échangé les facteurs* $1{,}8$ *et* 5 *afin de nous simplifier la tache en calculant ainsi de gauche à droite (qui est la technique la plus répandue en calcul mental).*

II — Poser une multiplication

Méthode (poser une division décimale ($25{,}1 \times 4{,}23$))

1. **On pose l'opération en colonne, virgule alignée ou non.**
2. **On calcule les multiplications intermédiaires sans oublier les retenues, et sas tenir compte des virgules, puis on additionne les résultats intermédiaires.**
3. **On compte le nombre *total* de chiffres après la virgule dans les facteurs (ici, il y en a 3) : il faut aussi 3 chiffres après la virgule au résultat.**

$$
\begin{array}{cccccc}
 & & & 2 & 5, & 1 \\
 & & \times & 4, & 2 & 3 \\
\hline
 & & & 7 & 5 & 3 \\
 & & 5 & 0 & 2 & \cdot \\
1 & 0 & 0 & 4 & \cdot & \cdot \\
\hline
1 & 0 & 6, & 1 & 7 & 3
\end{array}
$$

Remarques

— ATTENTION, car si le résultat à la fin de l'étape 2 se termine par un ou plusieurs zéros, ...
....

— Des fois, quand on multiplie par un nombre à virgule, ...
....

— Certains élèves ont appris à mettre ....

— Sachant que la calculatrice ne peut pas être interdite à la maison, ...
....

III — Multiplier par 10, 100 ou 1 000

Propriétés

Multiplier par :

- 10 revient à ....
- 100 revient à ....
- 1 000 revient à ....

Exemples :

$20{,}19 \times 100 =$ .... $2\,019 \times 1\,000 =$ .... $201{,}9 \times 1\,000 =$ ....

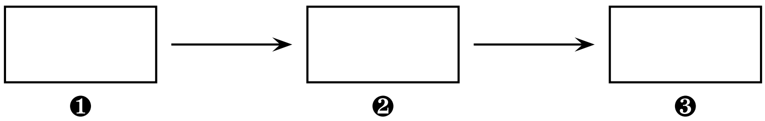
$93 \times 100 =$ .... $0{,}93 \times 1\,000 =$ .... $201\,900 \times 10 =$ ....

IV — Priorités opératoires

Propriétés

- ....
....
- ....
- ....
....

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 :

- $(5+3)-6=$ .... • $12-(8-5)=$ .... • $4\times 5+3=$ ....
- $2\times 3+4\times 6=$ ....
- $4+5\times 3=$ ....
- $(4+2)\times(1+7)=$ ....

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 <u>défaut de rédaction</u>, et risque de faire perdre des points lors des évaluations !

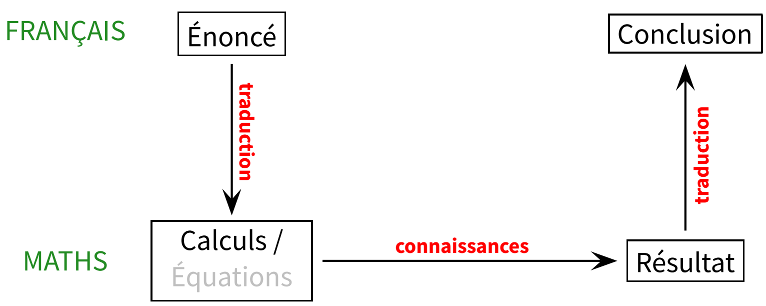
Remarque

Comme pour les additions et soustractions, on peut également utiliser les **ordres de grandeur** pour les multiplication, toujours afin de prévoir à peu près le résultat. C'est d'autant plus intéressant pour une multiplication car certains élèves ont tendance à oublier de placer la virgule finale à la fin de leur calcul posé…

Exemple : $25{,}1 \times 4{,}23 \approx 25 \times 4 = 100$.

Problème ouvert : 90 p. 41	**Tâche complexe : 103, 104 p. 43**

Rappel du principe général de résolution d'un problème :



Géométrie dans l'espace

Chapitre 12

I — Définitions

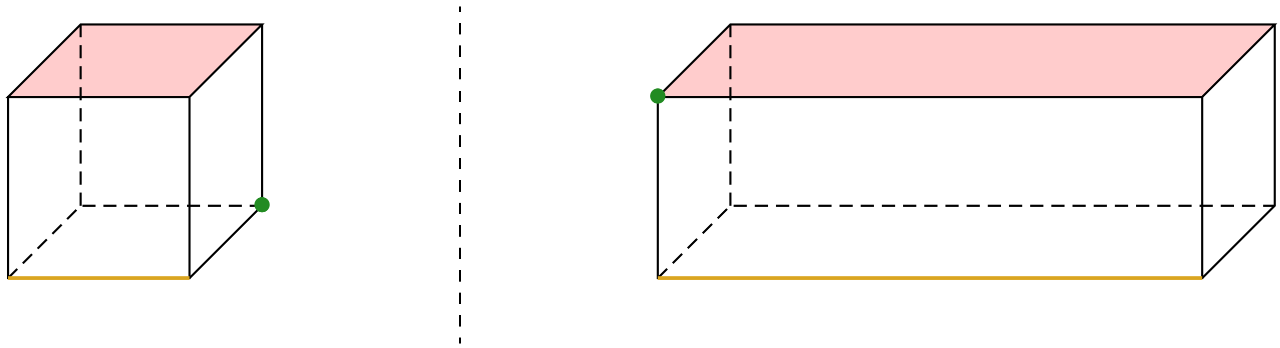
Définitions

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. Les faces se coupent en des segments appelés .... Les arêtes se coupent elles-mêmes en des points appelés ....

Exemple :

....

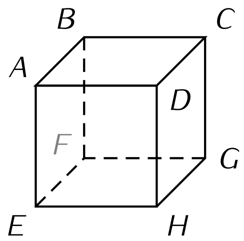


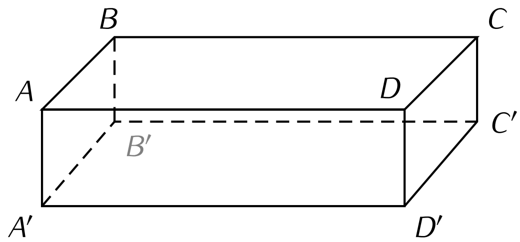
Remarques

- 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 .... est un parallélépipède particulier : celui où toutes les faces sont des carrés.

■ **Exercice :**

1. Dans ton cahier d'exercices, pour chacun des parallélépipèdes suivants, fais la liste des faces (rectangles), des arêtes (segments) et des sommets (points) :





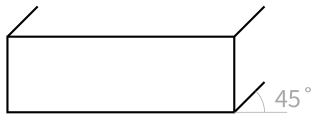
2. Dans le parallélépipède $ABCDEFGH$ ci-dessus,
   a. Nommer deux faces contenant l'arête [AB] : . . . .
   b. Nommer trois arêtes contenant le sommet C : . . . .
   c. Nommer deux arêtes parallèles : . . . .
   d. Nommer quatre arêtes de même longueur : . . . .

II — Représentation en perspective cavalière

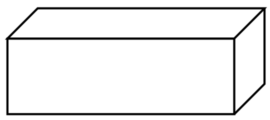
Pour dessiner un solide de l'espace (en 3D) sur un support plat (comme le tableau ou une feuille, en 2D), plusieurs règles sont à maîtriser afin que tout le monde ait une figure à peu près semblable. On va expliquer comment dessiner un parallélépipède en perspective cavalière :

1. La face avant est représentée en grandeur réelle (ou à une certaine échelle (voir chapitre 19) si elle est vraiment trop grande).

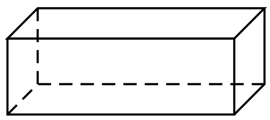
2. Les 3 **arêtes fuyantes** visibles (= celles qui vont vers l'arrière) sont toutes dessinées parallèlement, avec un angle compris entre 30° et 45°. Elles sont représentées plus courtes qu'en réalité (environ la moitié, à cause de l'impression d'éloignement).



3. Les arêtes visibles de la face arrière sont ensuite dessinées en trait plein (il y en a en général 2).



4. Enfin, les arêtes cachées sont dessinées parallèlement aux autres, en pointillés.

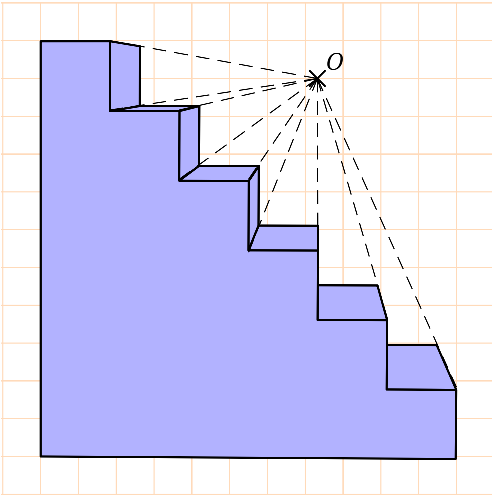


Remarques

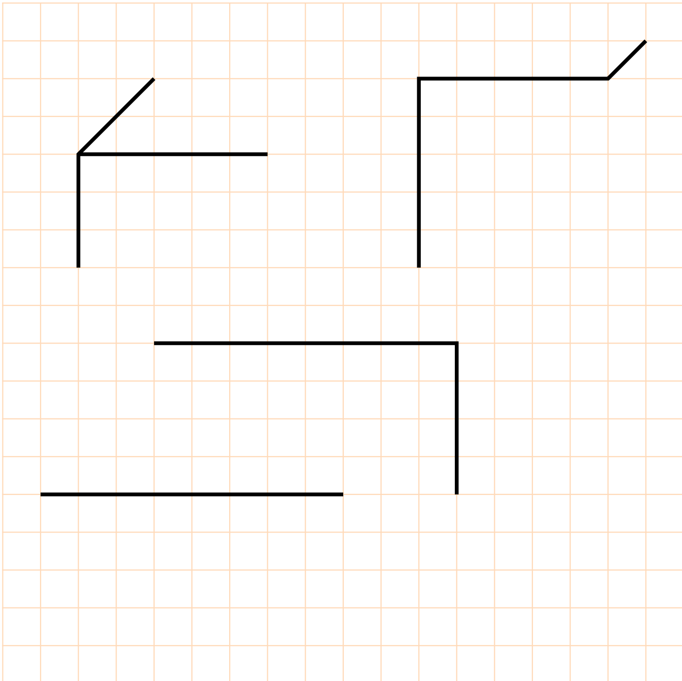
— Les segments . . . .
. . . .
. . . .
. . . .

— Les angles . . . .
. . . .
. . . .
. . . .

— Ces conventions sont différentes de ce que l'on peut voir en réalité : lorsqu'on dessine un escalier tel qu'on le voit, on utilise la perspective dite « . . . . », où toutes les arêtes *fuyantes* sont sécantes en un point unique (donc le . . . .), et . . . . :



■ **Exercice :** Compléter les dessins en perspective cavalière des parallélépipèdes suivants :

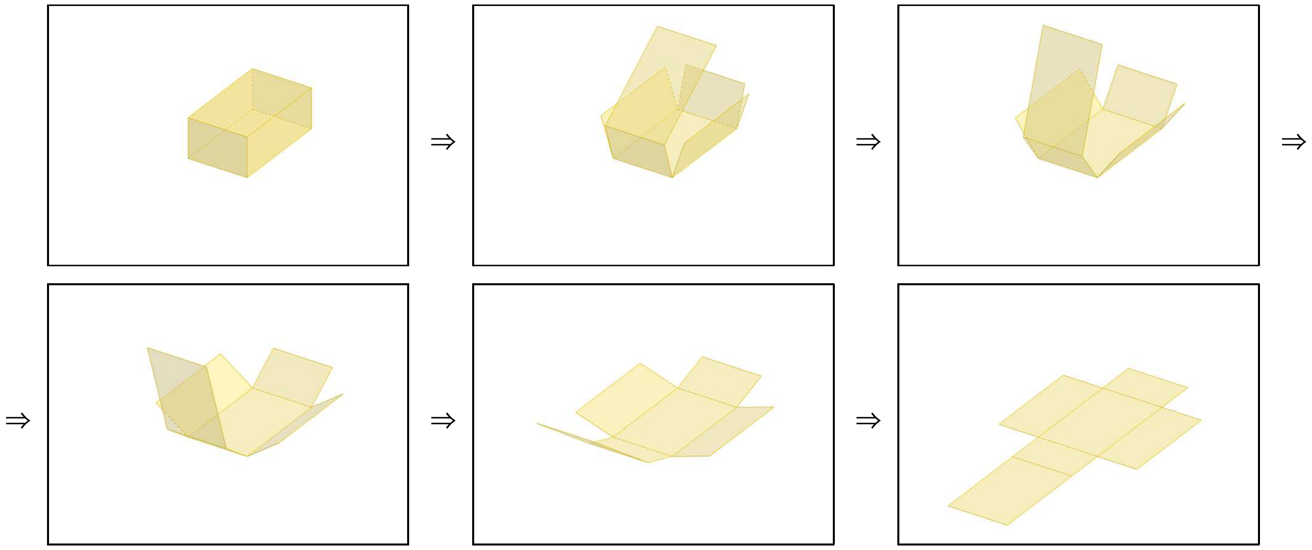


III — Patron d'un parallélépipède

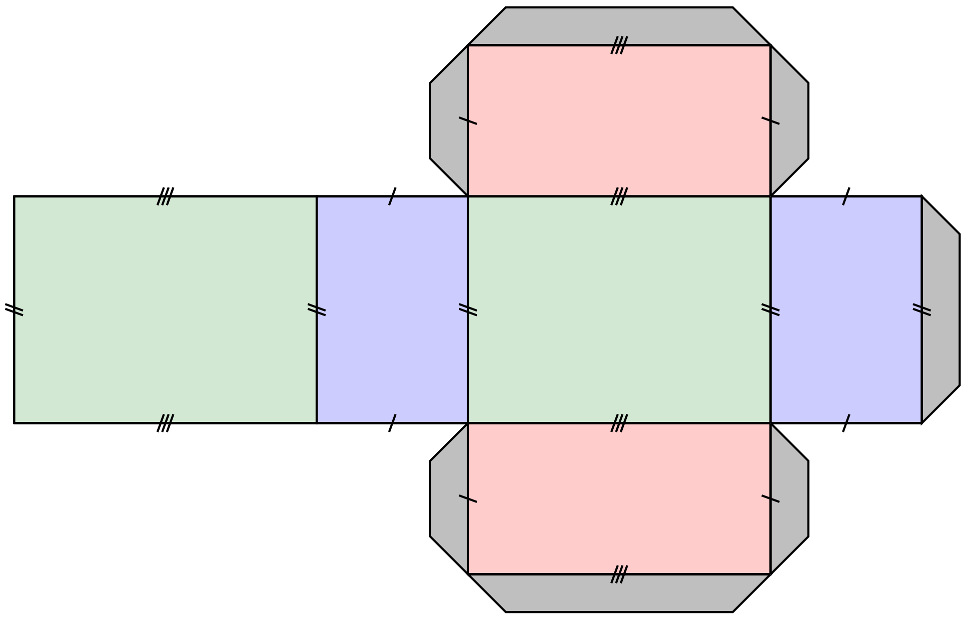
Définition

Le patron d'un solide est ....
....
....
....
....

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



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

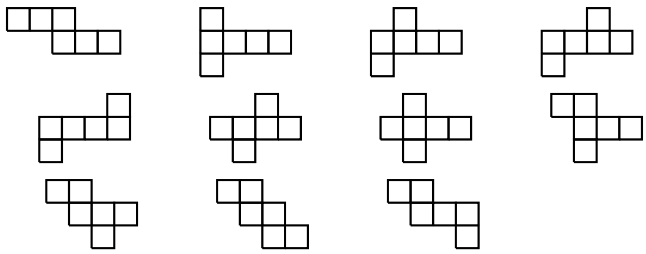


Remarques

— 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 ...., il y en a ......) vont toujours par ....

— Il existe plusieurs patrons différents pour un même parallélépipède. Par exemple, il existe .... patrons différents pour un cube :



Problème ouvert : 73 p. 175

Tâche complexe : 83 p. 177

Division euclidienne

Chapitre 13

I — Définitions et rappels

Définitions

La ....
....
....
....
....
....

Exemple : La division euclidienne de 2 019 *par* 5 *donne un quotient de* ...., *et il reste* ...... *:*

2 0 1 9	5
− _ _	_ _ _
_ _	
− _	
_ _	
− _ _	
_	

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 $2\,015 \div 5 = 403$ peut s'écrire ....
- Mentalement, « $\div 2$ » revient à prendre la ....; « $\div 4$ » revient à ....

Propriété

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

$$\ldots\ldots\ldots\ldots = \ldots\ldots\ldots\ldots \times \ldots\ldots\ldots\ldots + \ldots\ldots\ldots$$

Pour notre division, on écrira donc ....

Remarques

- Dans un problème, il faudra donc que la division soit posée, mais il faut aussi écrire le résultat en ligne.
- On n'écrit pas par exemple "$2\,019 \div 5 = Q = 403; R = 4$" ou "$2\,019 \div 5 = 403$ reste 4". Il n'y a qu'un seul moyen d'écrire le calcul en ligne !

À la calculatrice

Pour faire une division **euclidienne**, on ne tape *pas* sur la touche ÷, mais sur la touche FACT ÷R à la place : la calculatrice affichera donc le quotient et le reste !

II — 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 un .... de p ;**
- **p est un .... de g.**

Exemple : Puisque 12 *est dans la table de* 4*, on peut indifféremment dire que* 12 *est un multiple de* 4*, ou bien que* 12 *est divisible par* 4*, ou encore que* 4 *est un diviseur de* 12*.*

À la calculatrice

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

```
100÷R25
        Q=4,R=0
```

```
10÷R4
        Q=2,R=2
```

2. Critères de divisibilité

Propriétés

Un nombre est divisible. . . :

- par 2 ....
- par 3 ....
- par 4 ....
- par 5 ....
- par 9 ....
- par 10 ....

Exemple : Appliquons ces critères au nombre 123 456 789 *:*

▷ 123 456 789 ....

▷ 123 456 789 *est* ...., *car* $1+2+3+4+5+6+7+8+9=$ ....

▷ 123 456 789 ....

▷ 123 456 789 ....

■ **Exercice :** Compléter le tableau suivant en marquant une croix dans la colonne correspondante :

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						

Problème ouvert : 95 p. 57 **Tâche complexe : 107 p. 59**

Quadrilatères

Chapitre 14

I — Rectangle, losange, carré et parallélogramme

Définitions (rappels)

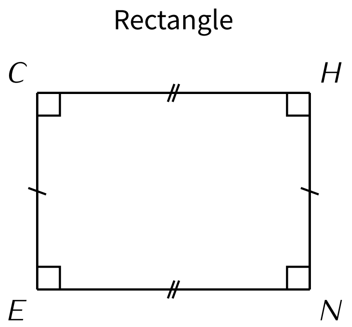
- **Un .... est un** ....
  ....
- **Un .... est un** ....
  ....
- **Un .... est un** ....
  ....

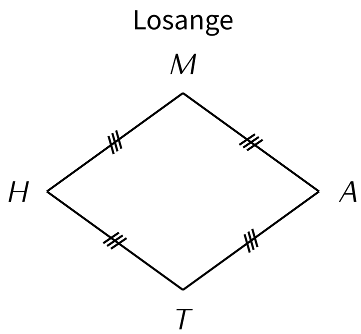
Bien sûr, ce ne sont pas les seules caractéristiques de ces figures : on peut aussi déterminer qu'un quadrilatère est un rectangle, un losange, un carré ou même un parallélogramme (voir plus loin) en utilisant des propriétés sur les angles ou les diagonales :

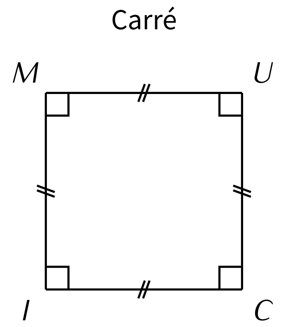
Propriétés

— R_1 : ....
....
— R_2 : ....
....
— L_1 : ....
....
— L_2 : ....
....
— C : ....
....

Illustrations :







Remarque

Ces propriétés sont particulièrement utiles pour construire un quadrilatère particulier à partir des ses diagonales !

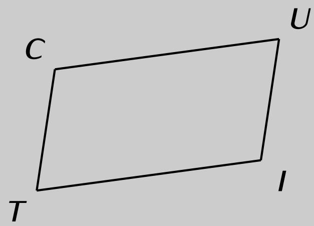
Par exemple, ...

....

Définition

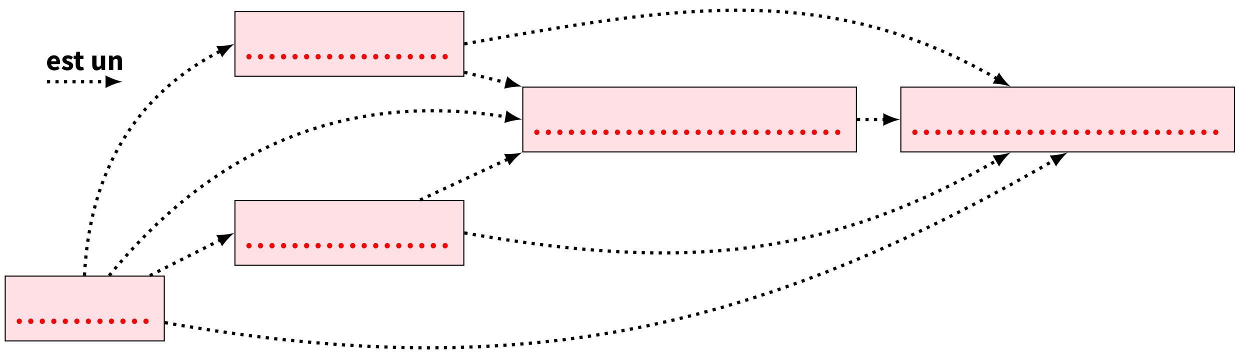
Un .... est un quadrilatère ....

....



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) :



Problème ouvert : 92 p. 211

Tâche complexe : 102 p. 213

DIVISION DÉCIMALE

Chapitre 15

I — Définitions et rappels

Définitions

....
....
....
....
....
....
....
....

Exemples :

— *Dans* 100, ...
....

— *Dans* 11, ...
....
....
....
....

— *Dans* 10,5, ...
....
....
....

1 0, 5	3

1 1	4

Remarque

Dans un problème, ...
....

À la calculatrice

- Pour faire une division classique, ...
- La calculatrice essaye de toujours donner le résultat sans virgule. Si jamais elle affiche une fraction,

  ....
- **RAPPEL** : ....

  ....

ATTENTION !!!

....

....

....

....

II — Poser une division décimale

1. La division s'arrête

Pour diviser par exemple $14{,}55$ par 6, la méthode est la même que pour une division sans virgule, à une exception près : ....

....

....

S'il n'y a plus de chiffres à abaisser, ...

....

....

Donc ....

1 4, 5 5 | 6

2. La division ne s'arrête pas

Ce n'est pas beaucoup plus compliqué qu'une division décimale qui s'arrête, mais il faut être bien concentré… Il faut déjà avoir abaissé tous les chiffres au minimum, et on fait ça dans la couleur habituelle (bleue sur le papier et noir dans ce cours), ce n'est qu'à partir du moment où on est obligé de baisser des zéros inutiles que ça devient intéressant !

....

....

....

....

....

On a continué ici un rang supplémentaire (dans une troisième couleur, le rouge) pour bien montrer que le chiffre suivant au quotient est le même que le premier écrit en vert. Il n'est donc pas utile de continuer :

```
   1  2  3, 4                      | 7
 −    _                            |_____________
      _  _                         |
   −  _  _                         |
         _  _                      |
      −  _  _                      |
            _  _                   |
         −  _  _                   |
               _  _                |
            −  _  _                |
                  _  _             |
               −  _  _             |
                     _  _          |
                  −  _  _          |
                        _  _       |
                     −     _       |
                           _  _    |
                        −  _  _    |
                              _  _ |
                           −  _  _ |
                                 _ |
```

Donc ....

ATTENTION !!!

....

....

....

■ **Exercice :** Ces deux questions sont à faire dans le cahier d'exercices !
◇ Quel est le 8ᵉ chiffre après la virgule de $300 \div 3$?
◇ Quel est le 2 019ᵉ chiffre la virgule de $2\,019 \div 7$?

On peut bien sur donner un résultat arrondi (voir chapitre n° 5, paragraphe IV), surtout si c'est demandé dans l'énoncé :

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

III — Diviser par 10, 100 ou 1 000

Ces propriétés sont presque les mêmes que celles rencontrées pour la multiplication dans le chapitre n° 7 à la page 26 :

Propriétés

Diviser par :

- 10 revient à ....
- 100 revient à ....
- 1 000 revient à ....

Quel est le mot qui a changé par rapport aux mêmes propriétés appliquées à la multiplication ?

....

Exemples :

$201\,900 \div 100 =$	$2\,020 \div 10 =$	$2\,019 \div 1\,000 =$ ....
$201{,}9 \div 100 =$	$1{,}234 \div 10 =$	$0{,}93 \div 1000 =$ ....

Problème ouvert : 94 p. 57 Tâche complexe : 107 p. 59

Symétrie axiale

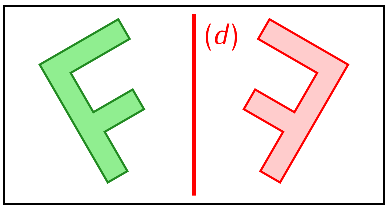
Chapitre 16

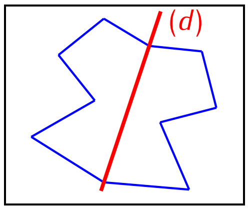
I — Définitions

Définitions

- **Deux figures sont .... par rapport à la droite (d) si elles se superposent par pliage selon (d).**
- **La droite (d) est un .... si en pliant la feuille suivant (d), la figure se superpose à elle-même : la figure et son symétrique ne forment donc qu'une seule figure et non deux distinctes !**

Exemples : Sur le dessin de gauche, la figure verte était donnée et on a construit la figure rouge symétrique de la verte par rapport à l'axe (d). Sur celui de droite, la figure admet la droite (d) comme axe de symétrie :





Remarque

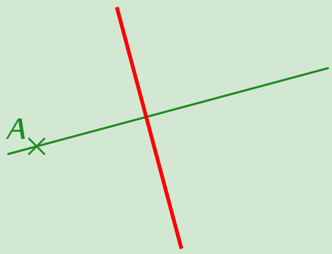
Puisque les figures se superposent par pliage, il est normal qu'elles aient exactement la même forme et les mêmes dimensions.

II — Symétrique d'un point

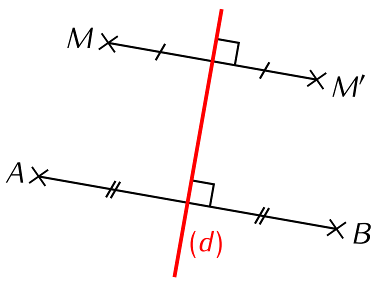
Méthode (construction du symétrique d'un point)

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 :

1. **On trace** ....
   ....
2. **On reporte** ....
   ....
3. **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 !!

III — Symétrique d'une figure

Méthode (CONSTRUIRE LE SYMÉTRIQUE D'UNE FIGURE)

Pour construire le symétrique :

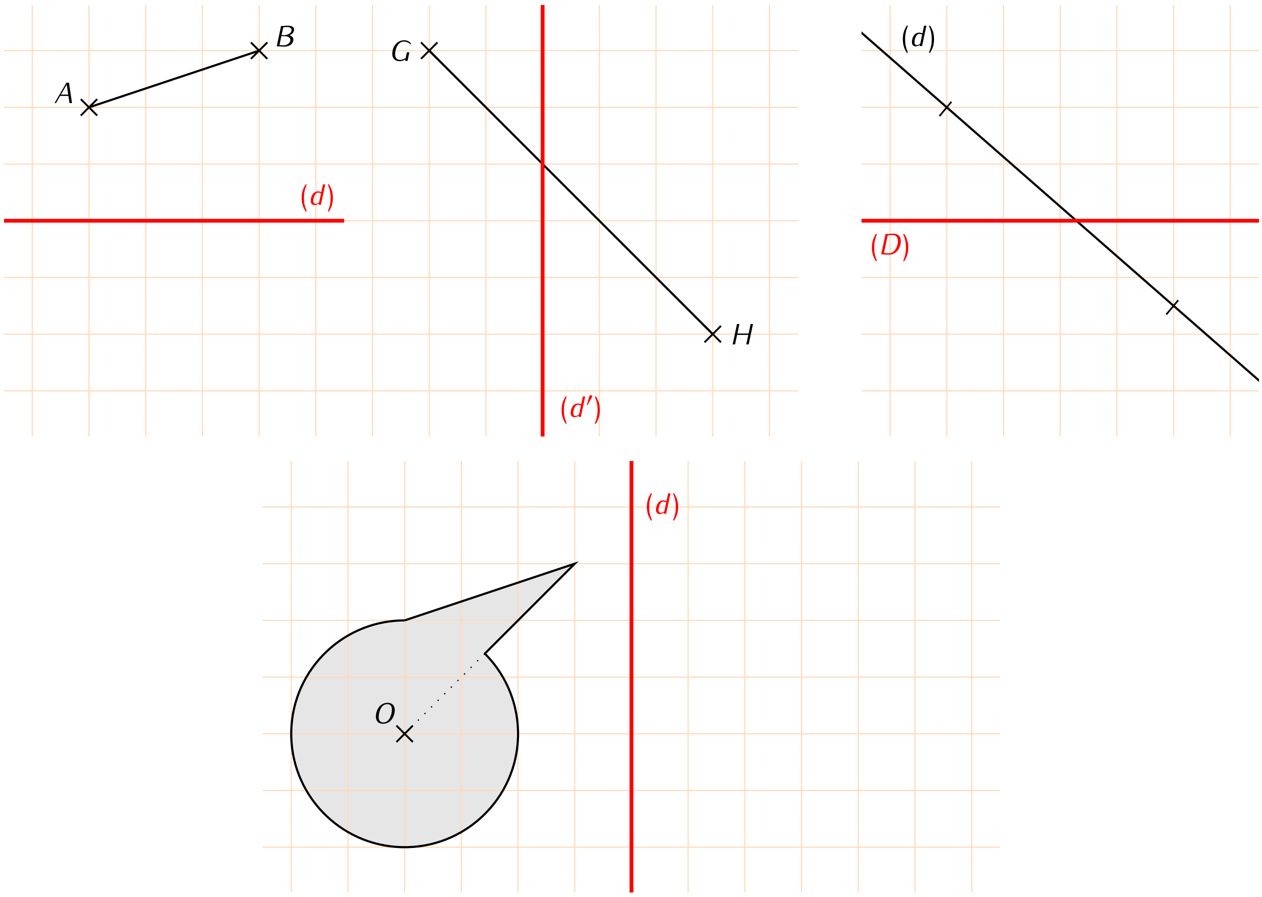
- **d'un segment →** ……………………………………………………………………

  ……………………………………………………………………………………
- **d'une droite →** ……………………………………………………………………

  ……………………………………………………………………………………
- **d'un cercle →** ……………………………………………………………………

  ……………………………………………………………………………………

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



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…

IV — Médiatrice d'un segment

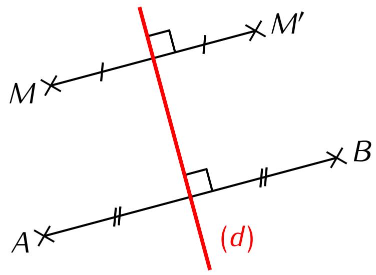
1. Définition et construction

Définition

La médiatrice ....

....

Exemple : Reprenons la figure vue au paragraphe II. Grâce au codage, la droite rouge est perpendiculaire au segment $[MM']$ *et passe par son milieu : c'est donc la médiatrice de ce segment* $[MM']$ *:*



■ **EXERCICE :** De quel autre segment la droite rouge est-elle la médiatrice ?

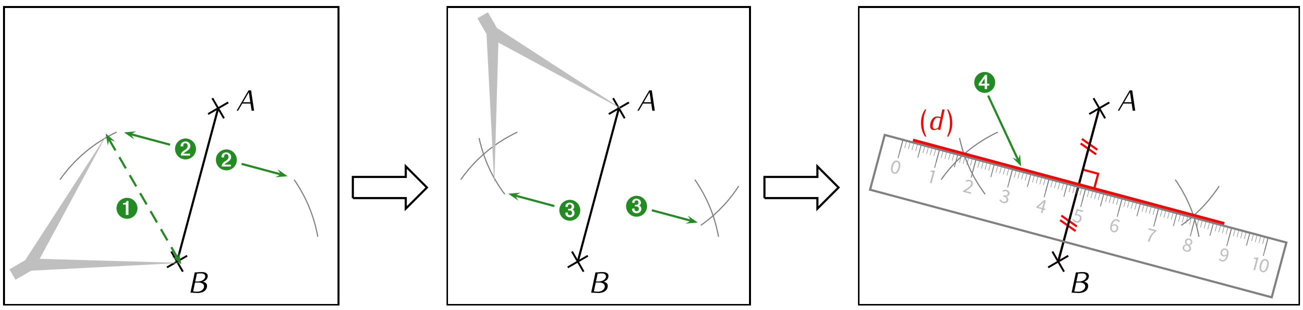
Solution : ....

....

Méthode (CONSTRUCTION DE LA MÉDIATRICE D'UN SEGMENT $[AB]$ AU COMPAS)

1. **On ouvre** ....
   ....
2. **On pique** ....
   ....
3. **On répète** ....
   ....
4. **Ces 4 arcs de cercle** ....
   ....
   ....

Illustration :



2. Propriétés de la médiatrice

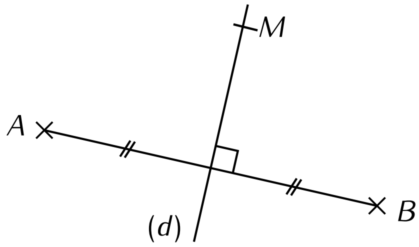
Propriétés (de la médiatrice)

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

Rappel

Encore une fois, ce sont des propriétés : il ne faudra pas oublier de faire un schéma DPC pour les utiliser ! ! Voir ci-dessous.

■ **Exercice :** On donne la figure ci-contre dans laquelle $M \in (d)$. Prouver que AMB est un triangle isocèle en M.



Solution :

D : ....

....

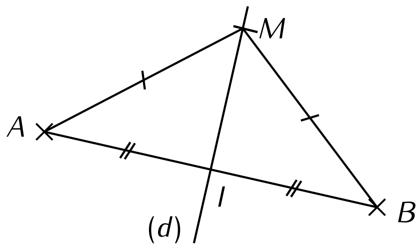
P : ....

....

C : ....

....

■ **Exercice :** On donne la figure ci-contre. Prouver que le triangle MIB est rectangle en I.



Solution :

D : ....

....

P : ....

....

C : ....

....

....

....

Problème ouvert : 81 p. 229

Tâche complexe : 90, 91 p. 59

Chapitre 17

Fractions (partie 2)

I — Fraction et quotient

Propriété (rappel)

Une fraction est avant tout une division ! Ceci signifie qu'une fraction n'est finalement rien d'autre qu'un nombre que l'on calcule en effectuant le ***quotient*** du numérateur par le dénominateur.

Exemples :

- *La fraction* $\frac{3}{5}$ *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* $\frac{3}{4}$. *Après calcul, on trouve donc que le quotient vaut* $\frac{3}{4} = 0{,}75$.

Remarques

— Certaines fractions ont une écriture décimale exacte : $\frac{3}{4} = 0{,}75$; $\frac{1}{2} = 0{,}5$; $\frac{3}{5} = 0{,}6$; …

— D'autres fractions n'admettent pas d'écriture décimale exacte (car la division ne s'arrête pas, voir au chapitre n° 15, p. 36), il faut alors obligatoirement arrondir : $\frac{1}{3} \approx 0{,}33$; $\frac{6}{7} \approx 0{,}8\underline{6}$; …

— RAPPEL (chapitre n° 4) : Tous les nombres décimaux peuvent s'écrire sous forme d'une fraction (au minimum décimale) :

$$3{,}8 = \frac{38}{100} \quad ; \quad 20{,}16 = \frac{2\,016}{100} \quad ; \quad 1{,}001 = \frac{1\,001}{1\,000} \quad ; \quad \ldots$$

II — Produit d'une fraction par un nombre

Propriété

. . . .

De plus, ...

Remarque

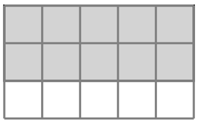
Cette propriété sera énormément utilisée dans la résolution de problèmes.

Exemples :

- *Les* $\frac{2}{3}$ *de* 60 € *représentent donc* . . . .
- *Un professeur a fait un contrôle qui a duré les* $\frac{3}{8}$ *de l'heure. Sachant qu'une heure représente 60 minutes, le contrôle a donc duré* . . . .

■ **Exercice :** Représenter une tablette de chocolat par un rectangle de 15 morceaux, et colorier les 2/3 qu'Adam a mangés. Sachant que cette tablette avait une masse de 90 g, quelle masse a-t-il mangée ?

Solution : Pour dessiner la tablette, on fait 3 lignes de 5 carreaux chacune (car $3 \times 5 = 15$) :



On cherche à calculer les $\frac{2}{3}$ de 90 g : grâce à la propriété, c'est donc $\frac{2}{3} \times 90 = \frac{2 \times 90}{3} = \frac{180}{3} = 180 \div 3 = 60$ g. Ce sont donc 60 g de la tablette qui ont été mangés par Adam.

On aurait aussi pu faire $90 \div 15 = 6$ g pour un carreau, et donc $6 \times 10 = 60$ g. Cette technique s'appelle le **passage à l'unité** et s'appuie ici sur le dessin pour justifier que 2/3 de la tablette représentent 10 carreaux !

Exemples :

◇ *Un devoir surprise a duré les $\frac{2}{5}$ de l'heure de maths, c'est-à-dire ...... minutes.*

Solution : ....

◇ *Un article coûte 28 €. En raison d'un défaut, il est vendu à $\frac{2}{7}$ de son prix, donc ...... €.*

Solution : ....

◇ *Lors d'une épreuve où 104 sportifs étaient inscrits, $\frac{3}{8}$ d'entre eux étaient des femmes. Il y avait donc ...... hommes.*

Solution : ....

....

À la calculatrice

Pour calculer une fraction d'une quantité, par exemple $\frac{3}{8} \times 20$, on fait : 3 ▭ 8 ▸ × 2 0 = .

La calculatrice affiche alors $\frac{15}{2}$. C'est en appuyant sur S⇔D que l'on obtient alors 7,5.

III — Calcul d'un pourcentage

Définition

Sur un pot de compote, on lit « 70% de fruits » (70 ....). Cela signifie qu'il y a 70 g de fruits pour 100 g de compote. Il s'agit d'une situation de proportionnalité car si le pot de compote pèse 200 g (donc $\times 2$), on sait qu'il y aura 140 g de fruits ($\times 2$).

Propriété

L'expression française « p% de x » se traduit mathématiquement par le calcul : ....

■ **Exercice :** Pour un pot de compte de 125 g, 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 : ....

....

....

....

....

Problème ouvert : —	Tâche complexe : 95 p. 75, 104 p. 93

Périmètres & aires

Chapitre 18

I — Calculs de périmètre

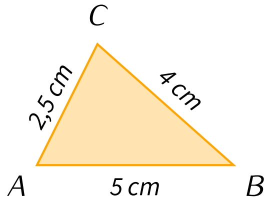
1. Définition

Définition (rappel du chapitre n° 4)

Le ....

....

Exemple : On veut calculer le périmètre du triangle suivant :



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

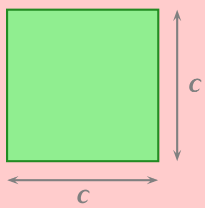
Pour les figures particulières, on utilisera plutôt des formules qui nous permettront de calculer plus vite.

2. Formules

Voici les formules de périmètres des quadrilatères particuliers (qui ne fonctionnent *que* pour ces quadrilatères. . . pour les autres figures, il faut utiliser la définition ci-dessus) :

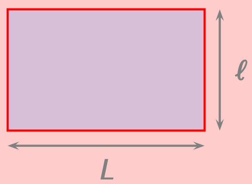
Formules de périmètre

Carré (rappel)



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

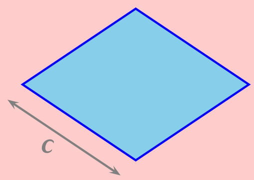
Rectangle (rappel)



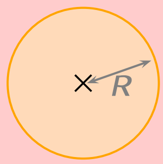
$\mathscr{P} =$ ....

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

Losange



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



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

Pour rappel, voici un tableau de conversion qui sera très utile dans nos problèmes :

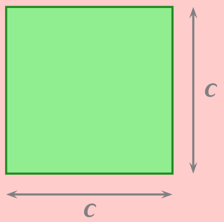
Les préfixes				unité principale			
Longueurs				m			
2,5 m							
12,3 dm							
265 cm							
1 500 mm							

II — Calculs d'aire

1. Polygones

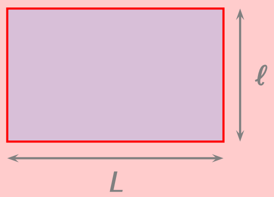
Formules d'aire

Carré



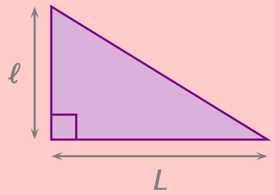
$\mathscr{A}$ = ...

Rectangle



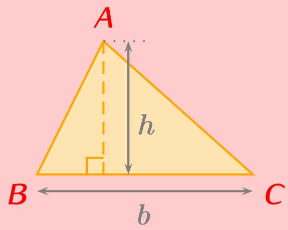
$\mathscr{A}$ = ...

Triangle rectangle



$\mathscr{A}$ = ...

Triangle quelconque



$\mathscr{A}$ = ...

Définition

Dans l'illustration du triangle quelconque, le segment en pointillés (celui avec l'angle droit) est appelé

.... : ....

....

Remarques

- ....
  ....
  ....
- ....
  ....
  ....

Définitions

....

....

....

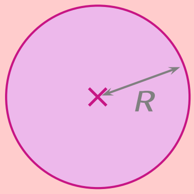
....

....

....

2. Disque

Formule d'aire



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

Exemple : 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 :

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

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

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

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

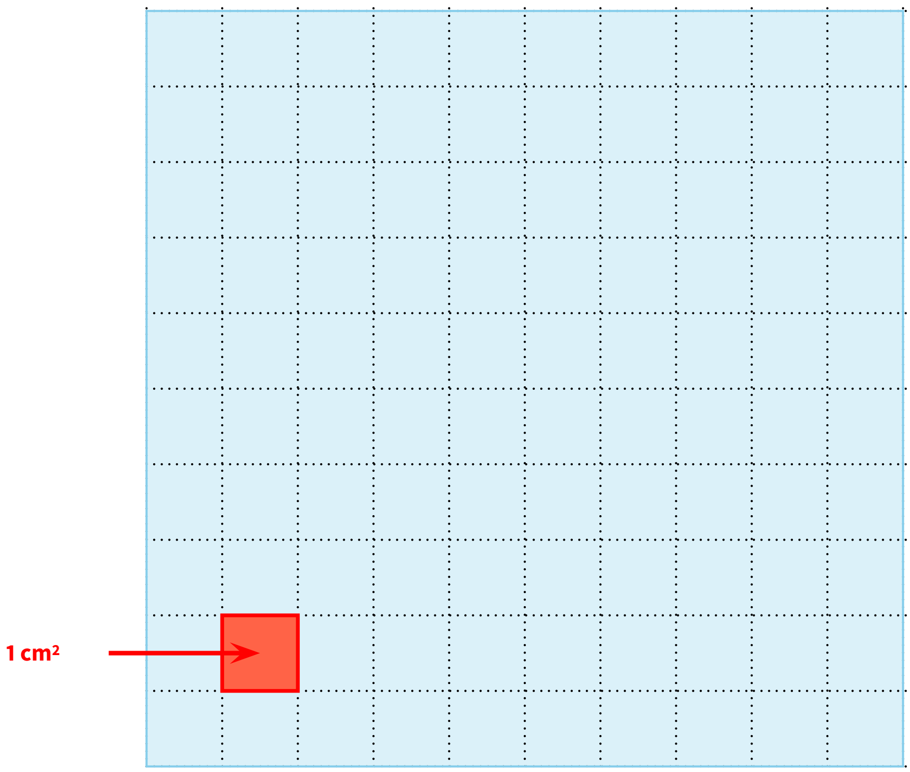
Pour l'autre disque, ...

....

....

III — Conversions d'aires

On considère la figure suivante :



L'aire du grand carré bleu est de ....(car c'est un carré de ....de côté), mais aussi ....(grâce au quadrillage).

Autrement dit : ....

De la même manière, on aura aussi : ....

Remarque

N'oublions pas les unités spéciales d'aires qui existent surtout en agriculture :

- ◇ ....
- ◇ ....

■ **Exercice :** Combien y a-t-il de mm² (donc de tous petits carrés de côté 1 mm) dans le carré rouge ? dans le carré bleu ?

Solution : ....

....

....

....

....

....

Les changements d'unités d'aire pourront donc se faire comme pour les longueurs, à la différence que chaque unité sera divisée en deux colonnes :

km²		hm²		dam²		m²		dm²		cm²		mm²	
									1	0	0		
							1	0	0				
			0	0	3	1	4	1	0				

On lit dans ce tableau que ....

L'aire dans la dernière ligne peut s'écrire : ....

ATTENTION !!!

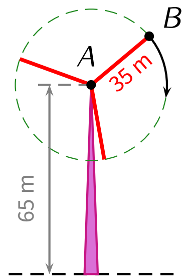
En déplaçant la virgule, il faut toujours qu'elle arrive .... de la colonne de l'unité à atteindre !

IV — Pièges

Ces petits exercices peuvent être faits dans le cahier de cours, mais attention à essayer d'écrire droit…

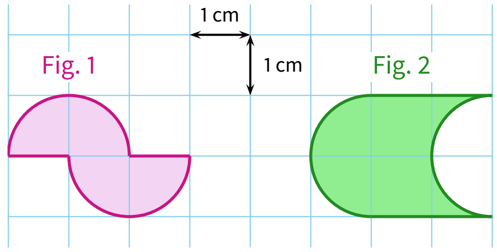
■ **Exercice :** Une table rectangulaire a une largeur de 90 cm et une longueur de 1,80 m. Combien mesure sa surface, en cm² puis en m² ?

■ **Exercice :** Voici le schéma d'une éolienne.

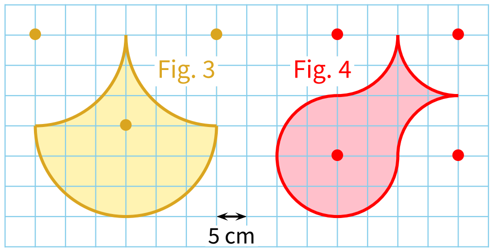


1. Quelle distance va parcourir une mouche collée au point B ?
2. Quelle est la surface d'air balayée par la pale $[AB]$ en un tour ?

■ **Exercice :** Calculer l'aire et le périmètre des figures suivantes, arrondies si nécessaire au centième.



■ **Exercice :** Calculer l'aire et le périmètre des figures suivantes, arrondies si nécessaire au centième (les centres des arcs de cercle ont été matérialisés par des •).



Problème ouvert : 91 p. 141

Tâche complexe : 100 p. 143

PROPORTIONNALITÉ

Chapitre 19

I — Grandeurs proportionnelles

1. Passer d'une ligne à une autre

■ **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	…………	…………	…………	…………
Prix des baguettes	…………	…………	…………	…………

$\times$ ……

Définitions

Un tableau est dit ………………………………………………… si les nombres de la 2e grandeur (2e ligne) correspondent au produit de ceux de la 1re grandeur (1re ligne) par un *même nombre* (ici 1,2), qui s'appelle alors le ………………………………………………… . On dit alors que ces deux grandeurs sont ……………………………… .

Remarques

— Les problèmes de ce chapitre pourront *toujours* être résumés par un tableau. Il suffira alors de voir s'il existe une valeur unique permettant de passer de la 1re à la 2e ligne 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 : Écris ici tes tentatives de recherches :

Remarques

— Le souci ici est que les techniques apprises en primaire (passer d'une ligne à une autre, ou passer d'une colonne à une autre) ne fonctionnent pas. Il faut trouver une autre méthode…

— La technique présentée ici 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 34 p. 85) !

Méthode (« PRODUIT EN CROIX »)

1. **On résume les données de l'énoncé dans un tableau à quatre cases.**
2. **On dessine une croix en plein milieu des quatre cases, avec deux couleurs différentes;**
3. **L'une des <u>branches</u> de la croix est « complète » (on connaît les deux nombres à ses extrémités), on multiplie alors les deux nombres de cette branche :** $13{,}44 \times 3 = 40{,}32$;
4. **On divise le résultat par le nombre qui reste :** $40{,}32 \div 7 = 5{,}76$.

<u>Solution</u> : Faisons un tableau :

Nombre de paquets	7	3
Prix (en €)	13,44	x

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 d'une fraction pour laquelle l'étape 3 a été faite au numérateur et l'étape 4 au dénominateur, et on a fini le calcul sur la même ligne.

— 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 « ≈ »*.

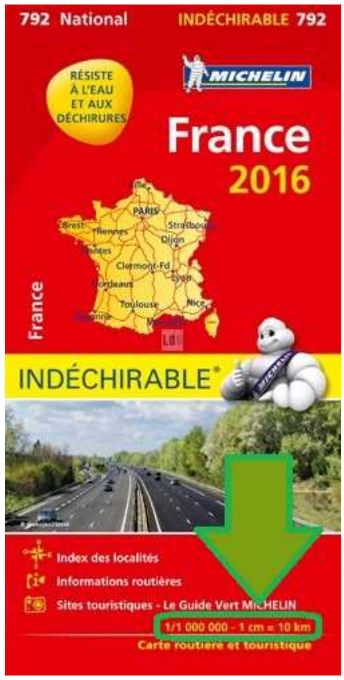
3. Échelle

Définition

On appelle .... le cœfficient de proportionnalité entre les longueurs sur le 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 **<u>« 1 cm sur le dessin représente 1 000 000 cm en réalité »</u>**, donc 10 000 m ou encore 10 km. On peut donc commencer un tableau de proportionnalité :*

Distance sur le dessin (cm)	1	....	....
Distance en réalité (km)	10	....	....



© *Michelin*

■ **EXERCICE :**

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

   <u>Solution</u> : ....

   ....

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

   <u>Solution</u> : ....

   ....

   ....

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 : ....

....

....

II — 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

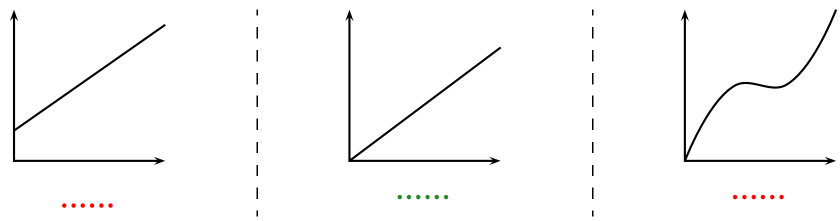
Sur un graphique, ...

....

....

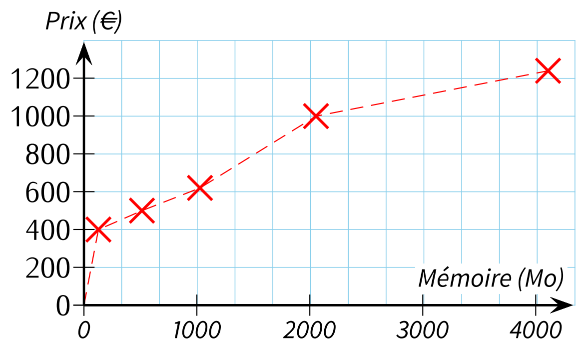
Remarque

Il faut vraiment les deux conditions : de 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 ?



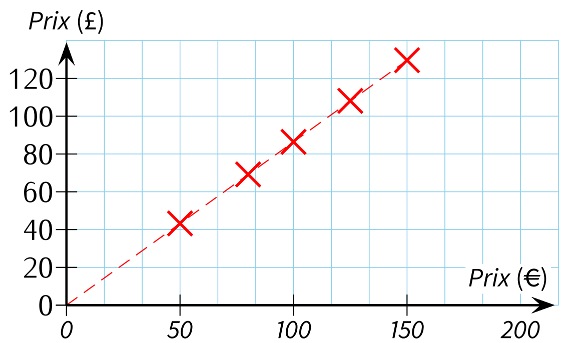
Solution : ....

....

....

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

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



Solution : ....

....

....

Problème ouvert : —	Tâche complexe : 104 p. 93

Chapitre 20

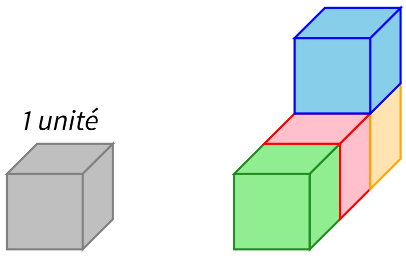
Volumes

I — 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 chapitre n° 21 page 58).

Exemple : Le solide en couleur ci-dessous a un volume égal à . . . unités :

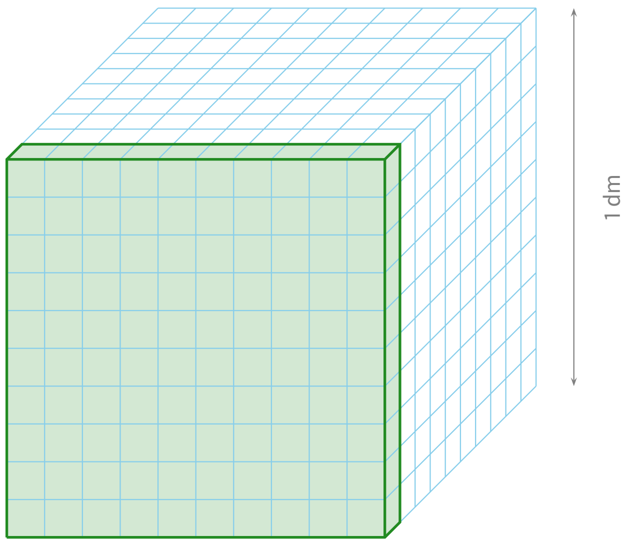


Définition

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) :



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 sur la hauteur, c'est-à-dire $10 \times 10 \times 10 = 1\,000$ 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 ....

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

II — Tableau de conversions

Suite à une petite expérience que tout bon professeur de physique-chimie montrerait à ses élèves, on peut verser à la goutte près une brique d'un litre de lait dans un cube d'un décimètre de côté, ce qui nous donne la relation

. . . .

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

Volumes		....			....			....			....			....			....			....	
Capacités									...	...	...	...	...	...	...						
												1	0	0	0						
								5	0	0	0	0	0	0	0						
												...	...	...	...	...					

Exemples :

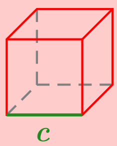
1. *Une petite salle de classe peut contenir 50 cubes d'un mètre de côté (soit .... : 5 en longueur, 4 en largeur et 2,5 en hauteur). Cela représente donc .... cm³, mais aussi .... briques d'un litre de lait !*
2. *Justement, 1 L de lait est donc équivalent à .... mL ou encore .... cm³.*

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

III — Calculs de volume

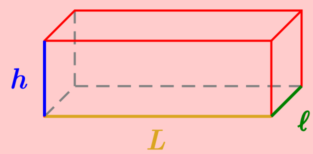
Formules de volume

Cube



$\mathscr{V} =$ ....

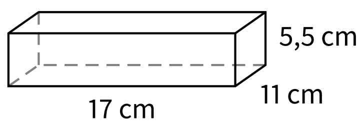
Parallélépipède (ou pavé droit)



$\mathscr{V} =$ ....

■ **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 d'un sucre.



Solution :

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

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

Solution : ....

....

....

....

....

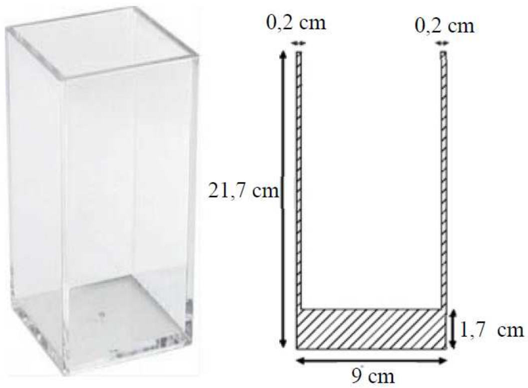
....

....

....

....

Caractéristiques du vase



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

Problème ouvert : 92 p. 157	Tâche complexe : —

Chapitre 21

Grandeurs & mesures

I — Masses et capacités

Définitions

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

Une .... (ou ....) permet de mesurer la contenance d'un objet (combien d'eau dedans) et s'exprime en ...., notés ....

Ces masses et capacités se convertissent de la même manière que les longueurs :

Les préfixes	kilo	hecto	déca	unité principale	déci	centi	milli
....	k...	h...	da...	...	d...	c...	m...
....	k...	h...	da...	...	d...	c...	m...
....	k...	h...	da...	...	d...	c...	m...
		9	8	7	6	5	

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

- 98 765 cL = ... mL = ... L = ... daL = ... kL,
- 98,765 dag = ... g,
- 9 876,5 dg = ... hg.

Solution : ....

....

....

....

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...

— On rappelle qu'un volume ne s'exprime pas forcément en L, mais aussi en m^3 (ou autres...) en utilisant la relation 1 L = 1 dm^3.

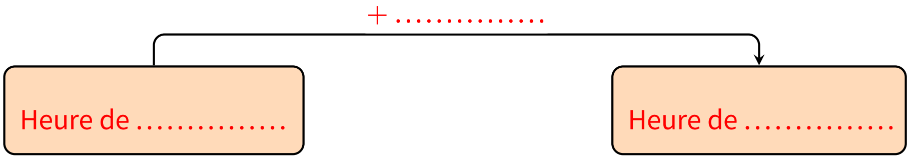
II — Durées

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) :



Trois cas peuvent alors se présenter :

Cas n˚1 (on connaît l'heure de début et la durée) : ....

....

Cas n˚2 (on connaît l'heure de début et l'heure de fin) : ....

....

Cas n˚3 (on connaît la durée et l'heure de fin) : ....

....

Méthode (calculer une durée)

Il suffit de refaire le schéma ci-dessus en y intercalant des heures rondes. Dans le cas n˚3, ...

...

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

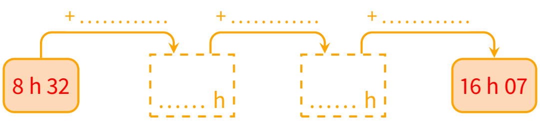
a) Albert arrive au collège le lundi matin à 8 h 32 et repart l'après-midi à 16 h 07.
Combien de temps est-il resté au collège ?

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 :

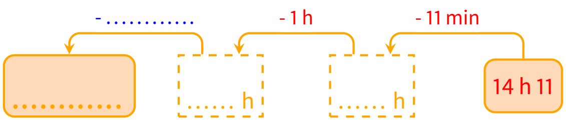
a) C'est le cas n˚ ... :



Calcul : ....

Albert est donc resté .... min au collège.

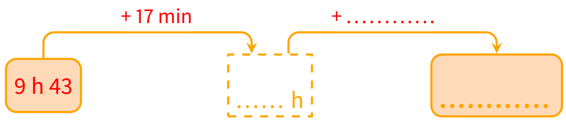
b) C'est le cas n˚ ... :



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 ....

Problème ouvert : 84 p. 140	Tâche complexe : —

SYMÉTRIE & FIGURES USUELLES

Chapitre 22

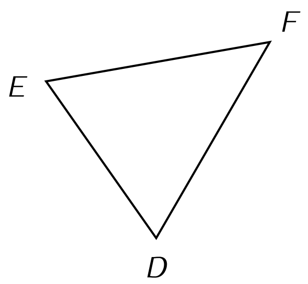
I — Triangles

Propriétés

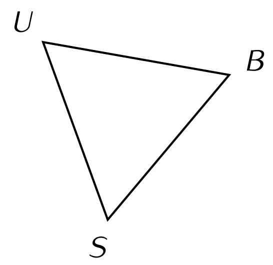
- Un triangle isocèle a ....
- Un triangle équilatéral a ....

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

Triangle isocèle



Triangle équilatéral



II — Quadrilatères

Propriétés

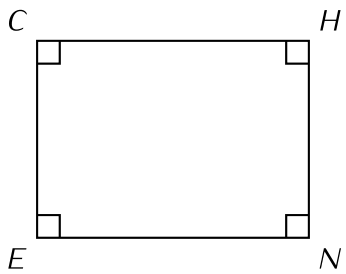
- Un rectangle a ....
- Un losange a ....
- Un carré a ....

Remarque

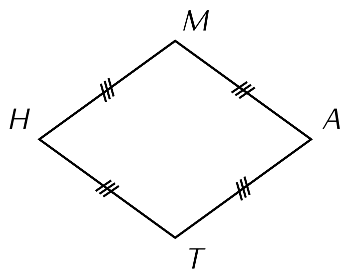
Les diagonales d'un rectangle **ne sont pas** des axes de symétrie : construire un rectangle et le découper, repasser sur l'une des diagonales en rouge et essayer de le plier selon ce segment rouge ; on observe que le rectangle ne se superpose pas sur lui-même !!

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

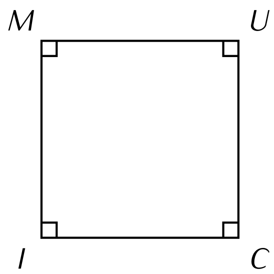
Rectangle



Losange



Carré



Problème ouvert : —

Tâche complexe : 91 p. 59

Chapitre 23

STATISTIQUES

I — 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 :

	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...

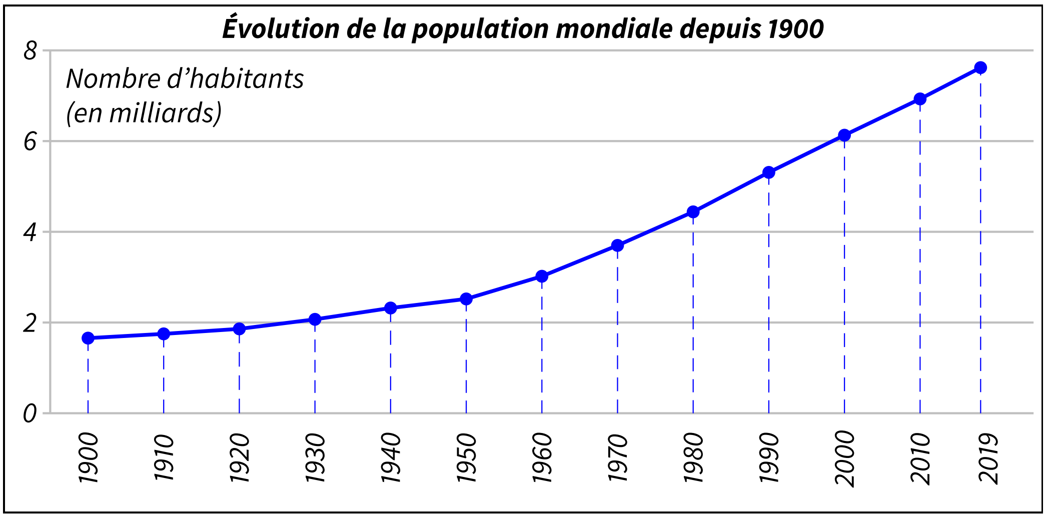
II — Représentations graphiques

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 ?

   ....

   ....

   ....

   ....

2. Diagramme en bâtons

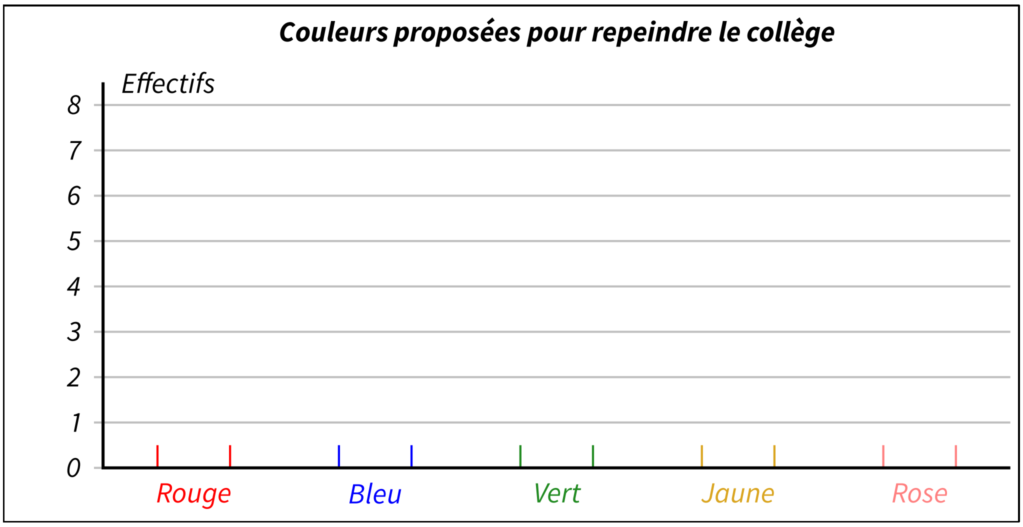
Définition

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	....	....	....	....	....

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 ....…

— 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 <u>sans</u> 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 %*

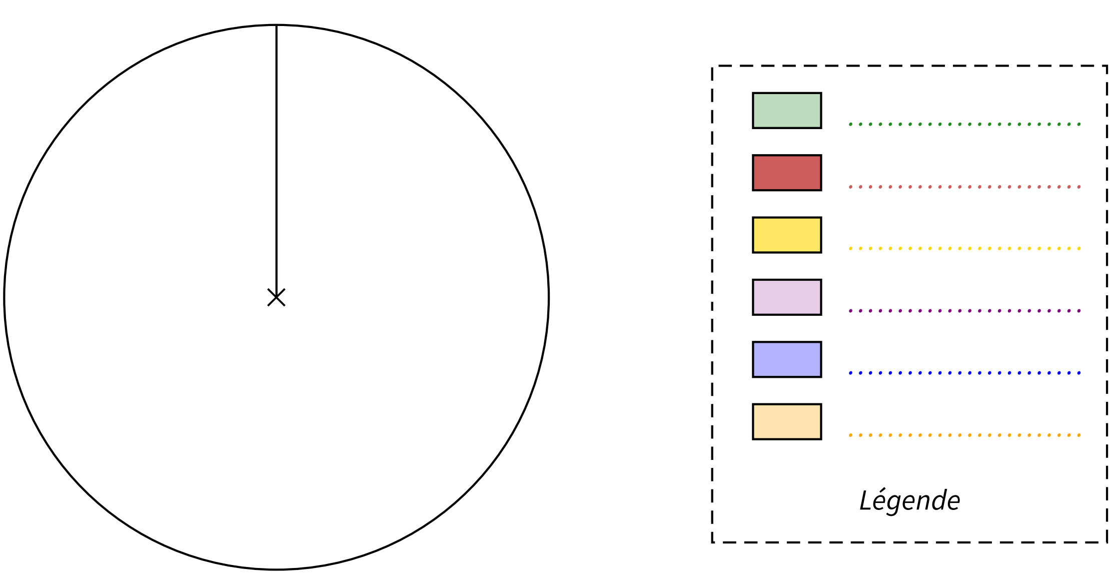
Remarque

Pour l'explication du lien permettant de passer d'une ligne à l'autre, on se réfèrera au chapitre n° 19 page 52.

Méthode (CONSTRUIRE UN DIAGRAMME CIRCULAIRE)

1. **On complète le tableau des pourcentages en y ajoutant une ligne « Angles » et une colonne « TOTAL ».**
2. **On trace un cercle (quelle que soit sa taille) et un premier rayon *vertical* ;**
3. **On construit l'angle pour la 1re catégorie du tableau (ici "Logement") : cela donne un 2e rayon ;**
4. **À partir de ce nouveau rayon, on trace l'angle correspondant à la catégorie suivante ; on répète les étapes 3 et 4 jusqu'à l'avant-dernière catégorie ;**
5. **L'angle restant doit correspondre à la mesure de la dernière catégorie (ici 25° pour les "Loisirs").**
6. **On n'oublie pas d'identifier chaque partie, apr exemple à l'aide d'une légende, ainsi que le titre !**

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



Remarques

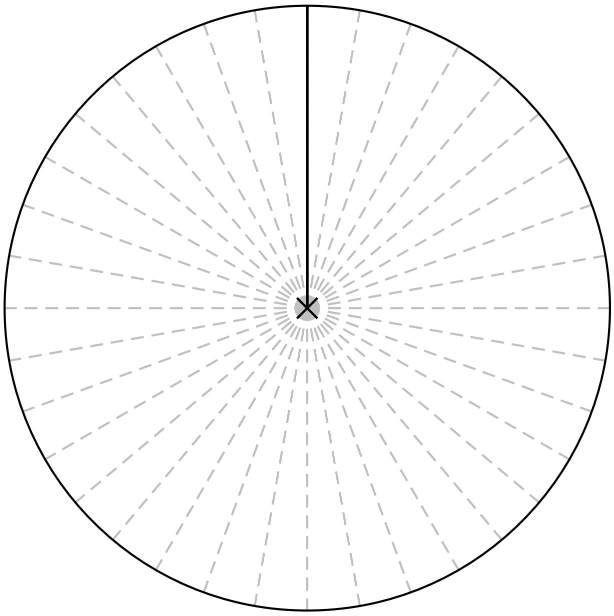
— Pour ce graphique, encore plus que pour les autres, il faut impérativement dire « qui est qui », soit en écrivant dans les portions, soit en écrivant à l'extérieur des portions (on peut aussi faire un mix des deux), ou alors on choisit de faire une légende comme ici. D'autres informations peuvent évidemment 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°) :



Problème ouvert : 50 p. 107

Tâche complexe : 56, 57 p. 109