

COURS DE 6^e



Disponible sur www.capes-de-maths.com, menu "Collège" puis "6^e".
Cours complet de M. LENZEN de l'année scolaire 2023-2024.

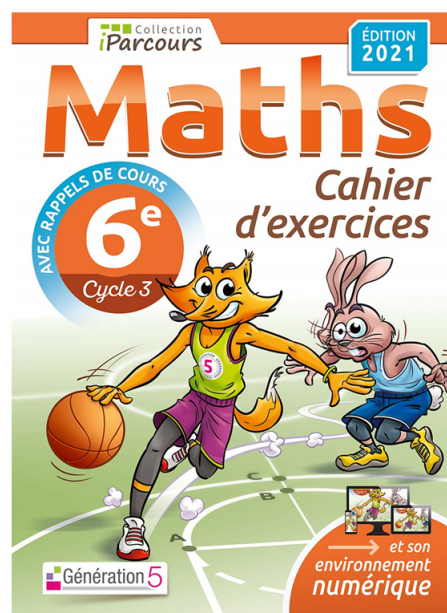
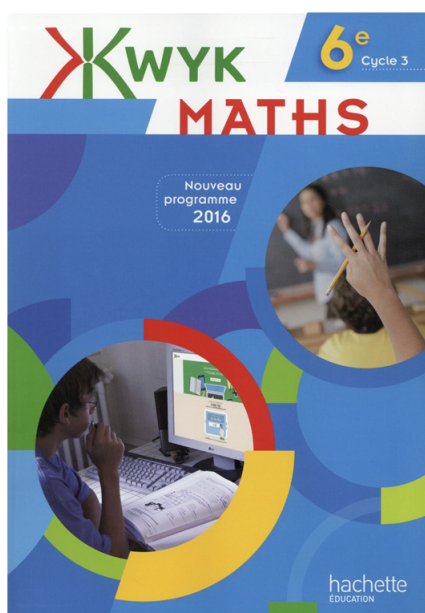
PAR RESPECT POUR
L'ENVIRONNEMENT, MERCI DE
N'IMPRIMER CE COURS QUE SI C'EST
VRAIMENT NÉCESSAIRE !



Réalisé en Lua \LaTeX , et sous contrat Creative Commons, image par Freepik
(plus de détails en dernière page de ce cours)

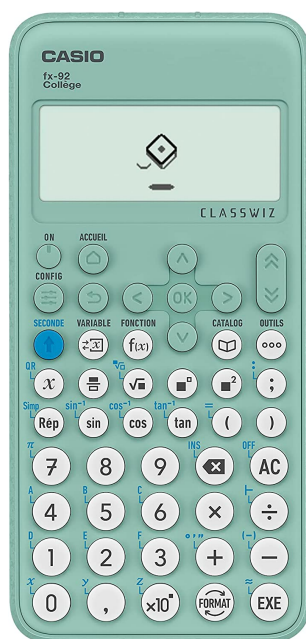


Ces cours font référence à des numéros d'exercices qui se rapportent au manuel "Kwyk maths 6^e", chez Hachette éducation (programme 2016) et au cahier d'exercices **IParcours 6^e**, chez Génération5 (édition 2021), que l'on a demandé aux élèves d'acheter via leur liste de fournitures :



COURS DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2023-2024

Des manipulations sont faites à la calculatrice dans ce cours. Bien que le fonctionnement des calculatrices soit sensiblement équivalent, c'est la « **CASIO FX-92** » (sortie en 2023) qui a été utilisée (qui intègre un tableur et surtout du Scratch...) :



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

Table des matières

SÉQUENCE I — Les nombres entiers	6
1 • Rang des chiffres	6
2 • Écriture en toutes lettres	7
3 • Demi-droite graduée	7
4 • Comparer	8
5 • Ranger, encadrer ou intercaler des nombres	9
SÉQUENCE II — Éléments de géométrie	10
SÉQUENCE III — Opérations sur les nombres entiers	12
1 • Additions et soustractions	12
2 • Multiplications	13
3 • Division euclidienne : définitions et rappels	13
4 • Multiples et diviseurs	14
5 • Durées	15
SÉQUENCE IV — Distances & cercles	17
1 • Longueur et milieu d'un segment	17
2 • Vocabulaire du cercle	18
SÉQUENCE V — Fractions	19
1 • Bases	19
2 • Nombre quotient	20
3 • Quelques utilisations... utiles des fractions	20
4 • Demi-droite graduée et fractions	21
5 • Utilisation de la calculatrice	22
SÉQUENCE VI — Droites perpendiculaires & parallèles	23
1 • Droites perpendiculaires	23
2 • Droites parallèles	24
3 • Position relative de deux droites	25
4 • Médiatrice d'un segment	25
SÉQUENCE VII — Nombres décimaux	27
1 • Sous-multiples de l'unité	27
2 • Écriture décimale d'un nombre et tableau du rang des chiffres	28
3 • Passer d'une écriture à une autre	29

4	•	Repérage sur une demi-droite graduée	30
5	•	Comparaison et rangements	31
6	•	Valeurs approchées (ou arrondis)	32
SÉQUENCE VIII — Programmation (& repérage)			34
1	•	Présentation du logiciel Scratch	34
2	•	L'espace de travail	35
3	•	Exemples de blocs	35
4	•	Algorithmie débranchée : déplacements absolus et relatifs	36
5	•	Mon premier programme	38
SÉQUENCE IX — Opérations sur les nombres décimaux			40
1	•	Ordres de grandeur	40
2	•	Additions et soustractions	40
3	•	Multiplication et division par 10, 100, 1 000	41
4	•	Longueurs, masses et capacités	42
5	•	Multiplication de deux nombres décimaux	42
6	•	Priorités opératoires	43
7	•	Poser une division décimale	44
SÉQUENCE X — Proportionnalité			46
1	•	Grandeurs proportionnelles	46
2	•	Technique du « produit en croix »	46
3	•	Échelle	47
4	•	Représentation graphique d'une situation de proportionnalité	48
5	•	Calcul d'un pourcentage	49
SÉQUENCE XI — Angles			50
1	•	Notion d'angle	50
2	•	Utiliser le rapporteur : mesurer un angle	51
3	•	Utiliser le rapporteur : construire un angle	51
4	•	Bissectrice d'un angle	52
SÉQUENCE XII — Triangles & quadrilatères			53
1	•	Construction d'un triangle quelconque	53
2	•	Triangles particuliers	54
3	•	Quadrilatères	56
4	•	Quadrilatères particuliers	56
SÉQUENCE XIII — Périmètres & aires			58
1	•	Définitions	58
2	•	Unités courantes et conversions	58
3	•	Formules	59

4 · Pièges	61
SÉQUENCE XIV — Statistiques	62
1 · Tableau d'effectifs	62
2 · Représentations graphiques	63
SÉQUENCE XV — Symétrie axiale	67
1 · Définitions	67
2 · Symétrie d'un point	67
3 · Symétrie d'une figure	68
4 · Propriétés de la symétrie axiale	69
SÉQUENCE XVI — Axes de symétrie	70
1 · Définitions	70
2 · Médiatrice d'un segment (rappel)	70
3 · Symétrie & figures usuelles	71
SÉQUENCE XVII — Espace	73
1 · Généralités sur les solides	73
2 · Patron d'un parallélépipède	74
SÉQUENCE XVIII — Volumes	76
1 · Unités de volume	76
2 · Tableau de conversions	77
3 · Calculs de volume	77
SÉQUENCE A — Tables de multiplication	79
Remerciements	80

Les nombres entiers

1

Rang des chiffres

♥ DÉFINITIONS

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

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

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

classe des milliards			classe des millions			classe des mille			(classe des unités)								
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités						
					5	3	0	7	2	1	4						
			4	7	0	8	6	1	3	5							
		5	2	8	1	3	6	2	0	0	7						
partie entière												"partie décimale"					

Dans le premier nombre (5 307 214) :

- 4 est le chiffre des unités,
- 7 est le chiffre des unités de mille,
- 5 est le chiffre des (unités de) millions,
- le nombre de dizaines de milliers est 530,
- le nombre de centaines est 53 072.

Dans le deuxième nombre (47 086 135) :

- 4 est le chiffre des dizaines de millions,
- 7 est le chiffre des unités de millions,
- le nombre de dizaines est 4 708 613,
- le nombre de dizaines de mille est 4 708.

⚙️ MÉTHODE (trouver le nombre de centaines)

Pour trouver le nombre de **centaines** d'un nombre entier, il suffit de prendre tous les chiffres du premier jusqu'à celui des **centaines** inclus.

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

Écriture en toutes lettres

- ◇ 1 823 : Mille-huit-cent-vingt-trois. → pas de “s” à cent, ni à vingt car il y a encore quelque chose d’écrit après !
- ◇ 2 087 : Deux-mille-quatre-vingt-sept. → le mot “mille” est invariable, et toujours pas de “s” à vingt...
- ◇ 600 : Six-cents. → ici on met bien un “s” car il n’y a plus rien derrière !
- ◇ 680 : Six-cent-quatre-vingts. → pas de “s” à cent (il y a quelque chose après), mais un “s” obligatoire à vingt.

⚠ ATTENTION !!!

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

- ◇ Il existe 24 (vingt-six) “**mots-nombres**” qui permettent d’écrire tous les nombres : les chiffres zéro, un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit et neuf ; les nombres dix, onze, douze, treize, quatorze, quinze, seize, vingt, trente, quarante, cinquante, soixante, cent et mille.
- ◇ Le mot-nombre “mille” est invariable ; les mots “million” et “milliard” par contre s’accordent et prennent donc un **s** au pluriel.
- ◇ Au pluriel, les mots-nombres “cent” (à partir de “deux-cents” donc) et “vingt” (“quatre-vingts”) ne prennent un **s** que s’ils ne sont suivis d’aucun “**mot-nombre**” (les mots “million” et “milliard” ne sont donc pas concernés !).
- ◇ Les tirets sont mis entre chaque mot-nombre.



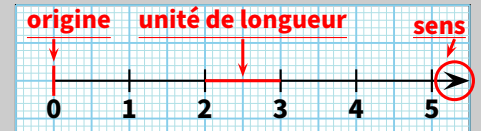
Cahier IParcours :
exercices 3, 4, 5 p. 5

Manuel :
8 à 13 p. 54

Demi-droite graduée

♥ DÉFINITIONS

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



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

➤ PROPRIÉTÉ

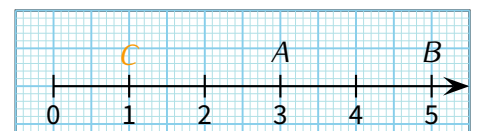
Sur une demi-droite graduée,

- ◇ chaque point est représenté par un nombre appelé **abscisse** de ce point.
- ◇ à chaque nombre correspond un point unique.

Notation : La phrase française « Le point P d’abscisse 4 » s’écrit mathématiquement « $P(4)$ ».

➤ **Exemples** : Sur la figure suivante,

- ◇ L’abscisse du point A est 3 : $A(3)$
- ◇ Le nombre 5 est l’abscisse du point B : $B(5)$
- ◇ 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 1 925 un carreau à droite de 1 900.

✓ 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,



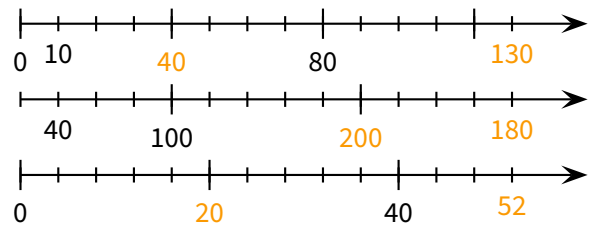
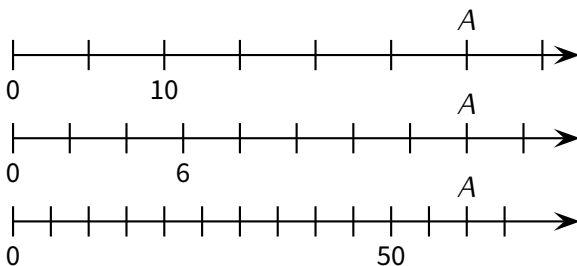
– Étape 1 : on calcule la différence entre deux graduations consécutives (= qui se suivent) données par l'énoncé : $80 - 40 = 40$.

– Étape 2 : on compte le nombre d'unités de longueur entre ces deux nombres : ici, il y en a 5.

– Étape 3 : on divise le nombre obtenu dans l'étape 1 par celui obtenu dans l'étape 2 (et toujours dans cet ordre!) : $40 \div 5 = 8$.

⇒ Cette demi-droite est donc graduée de 8 en 8 (et non de 10 en 10 comme on aurait pu le penser) !

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



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

Solution : A(30) ; A(16) et A(60).

Cahier IParcours :
exercices 1 à 4 p. 6

Manuel :
–

4

Comparer

DEFINITION

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

Notations : a et b désignent deux nombres décimaux quelconques.

◇ $a < b$ → a est **inférieur à** b : par exemple $1 < 5$

◇ $a > b$ → a est **supérieur à** b : par exemple $10 > 7$

◇ $a = b$ → a est **égal à** b : par exemple $007 = 7$.

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

Cahier IParcours :
exercices 1, 5, 6 p. 7

Manuel :
–

♥ DÉFINITIONS

Ranger une liste de nombres dans :

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



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

- un rangement dans l'ordre croissant donne : $8 < 12 < 15 < 22$.
- un rangement dans l'ordre décroissant donne : $22 > 15 > 12 > 8$.

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

Solution : Ordre croissant : $5 < 6 < 8 < 9 < 12$ décroissant : $12 > 9 > 8 > 6 > 5$.

🚢 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 **encadrement** 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'**amplitude**.



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

$15 < 17 < 20$: on dit que **17 est encadré par 15 et 20**.

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

$16 < 17 < 18$: on dit que **17 est encadré par 16 et 18**.

♥ DÉFINITION

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



➔ **Exemple** : Si l'on demande d'intercaler un nombre entre 5 et 10, on va écrire par exemple $5 < 7 < 10$: on a bien intercalé 7 entre 5 et 10.

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

Solution : On peut écrire : $5 < 6 < 8 < 10$ ou $5 < 6 < 9 < 10$.



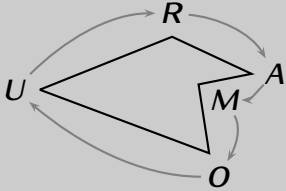
Éléments de géométrie

♥ DÉFINITIONS

Figure	Mot de vocabulaire	Notation
	Les points Z, E et N (Z et E sont confondus ; E et N sont distincts).	par exemple E (une seule lettre majuscule par point)
	La droite passant par les points A et B .	<ul style="list-style-type: none"> ◇ (AB) ou (BA) (2 lettres majuscules entre parenthèses) ◇ (d) (1 lettre minuscule entre parenthèses s'il n'y a pas de point)
	La demi-droite qui part de C (d' origine C) et qui passe par D .	$[CD)$ (un crochet, l'origine, un autre point et une parenthèse fermante)
<p>⚠ pas d'inversion possible : $[CD)$ et $[DC)$ sont deux demi-droites différentes!</p>		
	Le segment joignant F et G (ce sont les extrémités).	$[FG]$ ou $[GF]$ (2 lettres majuscules entre crochets)
	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Le point G est le point d'intersection des droites (d) et (d') (se lit « d prime »). ◇ H et J appartiennent à ($= \in$) la droite (d), mais I n'appartient pas à ($= \notin$) la droite (d). ◇ Les points G, H et J sont alignés. 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ $G \in (d)$ et $G \in (d')$ ◇ $H \in (d)$ et $H \notin (d')$ ◇ $J \in (d)$ et $J \notin (d')$ ◇ $I \notin (d)$ et $I \in (d')$ ◇ $G, H, J \in (d)$



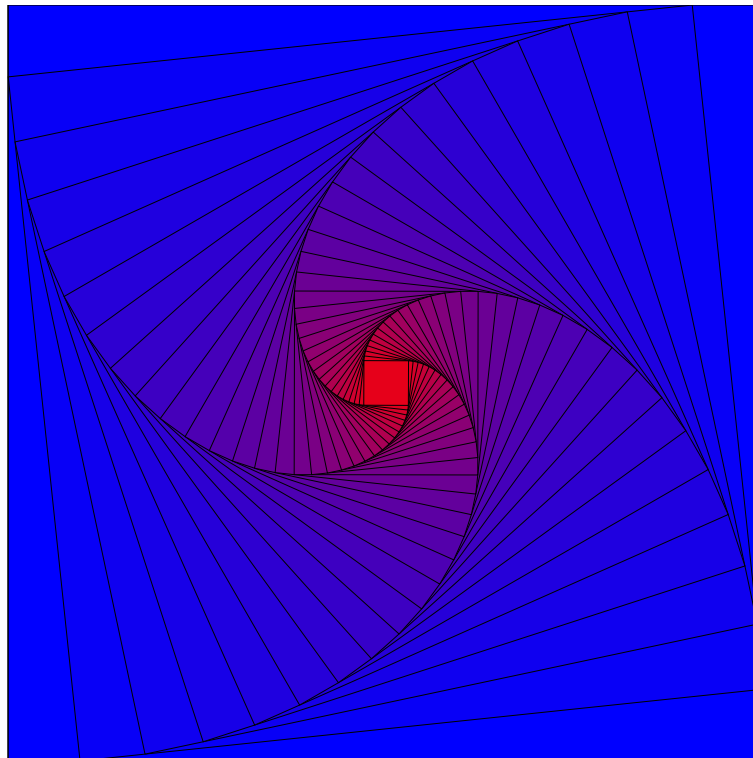
DÉFINITIONS (SUITE)

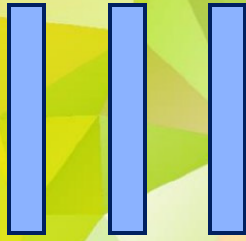
Figure	Mot de vocabulaire	Notation
	<p>Un polygone est une figure fermée dont les côtés sont des segments. Les polygones à</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 3 côtés sont les triangles (séquence n° XII p. 53); ◇ 4 côtés sont les quadrilatères (séquence n° XII aussi); ◇ 5 côtés sont les pentagones; ◇ 6 côtés sont les hexagones; ◇ 8 côtés sont les octogones. 	<p>le pentagone <i>AMOUR</i>, <i>RUOMA</i>, <i>MARUO</i>, <i>URAMO</i>, ... mais surtout pas <i>RAQMU</i>!</p>

Cahier IParcours :
exercices 1 à 3 p. 67 + 1 à 3 p. 68 + 2,3 p. 69

Manuel :
—

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





Opérations sur les nombres entiers

1

Additions et soustractions

♥ DÉFINITIONS

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

Le résultat d'une addition est une **somme**, celui d'une soustraction une **différence**.

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

➔ Exemples :

$$\begin{array}{c} \text{termes} \\ \swarrow \quad \searrow \\ \boxed{21} \quad (+) \quad \boxed{12} \\ \text{addition} \end{array} = 33 \leftarrow \text{somme}$$

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

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

$$\begin{array}{c} \text{termes} \\ \swarrow \quad \searrow \\ \boxed{21} \quad (-) \quad \boxed{12} \\ \text{soustraction} \end{array} = 9 \leftarrow \text{différence}$$

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

➤ PROPRIÉTÉ

On peut échanger les termes d'une addition sans modifier son résultat.

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

➔ Exemples 1 (OPÉRATIONS EN LIGNE) :

$$\begin{aligned} & 8 + 7 + 2 + 3 \\ & = \overbrace{8 + 2} + \overbrace{7 + 3} \\ & = 10 + 10 \\ & = 20 \end{aligned}$$

$$8 - 3 = 5 \text{ (attention, on ne sait pas encore calculer } 3 - 8\text{!)}$$

➔ Exemples 2 (OPÉRATIONS POSÉES) :

$$284 + 8\,439 :$$

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

$$2018 - 1945 :$$

$$\begin{array}{r} 2 10 11 8 \\ - 11 19 4 5 \\ \hline 7 3 \end{array}$$



⚓ Remarques

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

Cahier IParcours :
exercices 1, 2, 4 p. 10 + 1, 2, 3, 5 p. 11 + 1, 2, 3, 6 p. 12

Manuel :
1 à 13 p. 79-80 + 30, 31 p. 84

♥ DÉFINITIONS

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

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

➔ Exemple :

$$\begin{array}{c} \text{facteurs} \\ \swarrow \quad \searrow \\ \boxed{12} \quad \times \quad \boxed{5} \\ \text{multiplication} \end{array} = 60 \leftarrow \text{produit}$$

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

➔ PROPRIÉTÉ

On peut échanger l'ordre des facteurs dans un produit sans changer son résultat.

➔ Exemple : $4 \times 13 \times 5 = 4 \times 5 \times 13 = 20 \times 13 (= 2 \times 10 \times 13 = 2 \times 130) = 260$:
on a échangé les facteurs 13 et 5 afin de nous simplifier la tâche en calculant ainsi de gauche à droite.

⚙️ MÉTHODE (poser une multiplication sans virgule (251×23))

❶ On pose l'opération en colonne, en alignant à droite.

❷ On calcule les multiplications intermédiaires, en multipliant le 1^{er} nombre par chacun des chiffres du 2nd (en commençant par la droite) : il y en aura donc autant que de chiffres dans ce 2nd facteur, ici deux !

❸ On additionne les résultats intermédiaires.

$$\begin{array}{r} 251 \\ \times 23 \\ \hline 753 \\ 5020 \\ \hline 5773 \end{array} \quad \begin{array}{l} (\leftarrow 251 \times 3) \\ (\leftarrow 251 \times 20) \end{array}$$



Cahier IParcours :
exercices 1, 4, 5, 6 p. 13 + 4, 5 p. 14

Manuel :
1 à 11 p. 101-102 + 29, 30, 35, 36, 39, 40 p. 105-106 + 63 p. 110

♥ DÉFINITIONS

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

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

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

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

➔ **Exemple** : la division euclidienne de 2 023 par 5 donne un quotient de 404, et il reste 3 :

Remarques

- Dans une division euclidienne posée, on s'arrête lorsqu'il n'y a plus de chiffre à abaisser.
- La division (si elle tombe juste) est l'opération inverse de la multiplication car $2\,025 \div 5 = 401$ peut s'écrire $401 \times 5 = 2\,025$.
- Mentalement, « $\div 2$ » revient à prendre la moitié; « $\div 4$ » revient à diviser deux fois de suite par 2.



$$\begin{array}{r}
 \boxed{2023} \quad \color{red}{5} \\
 - 20 \\
 \hline
 02 \\
 - 0 \\
 \hline
 23 \\
 - 20 \\
 \hline
 3
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \color{red}{5} \\
 \color{blue}{404}
 \end{array}$$

PROPRIÉTÉ

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

$$\text{dividende} = \text{diviseur} \times \text{quotient} + \text{reste.}$$

Pour notre division, on écrira donc $\underline{2\,023 = 5 \times 404 + 3}$.

Remarques

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

À LA CALCULATRICE

Pour faire une division euclidienne, on ne tape pas sur la touche \div , mais sur les touches $\uparrow \div$ à la place : la calculatrice affichera donc le quotient et le reste (voir captures d'écran dans le paragraphe suivant) !

Cahier IParcours :
exercices 2, 3, 4 p. 15 + 1, 2, 3 p. 16

Manuel :
35 à 41, 45, 47, 49 p. 125-126

4 Multiples et diviseurs

1 Définitions

DÉFINITIONS

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

- ◇ g est un **multiple** de p ;
- ◇ g est **divisible par** p ;
- ◇ p est un **diviseur** 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 g est divisible par p si la division euclidienne de g par p donne un reste nul (= égal à zéro) :

$$\begin{array}{r}
 100 \div 25 \\
 \hline
 Q=4; R=0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 10 \div 4 \\
 \hline
 Q=2; R=2
 \end{array}$$

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

2 Critères de divisibilité

PROPRIÉTÉS

Un nombre est divisible... :

- par 2 s'il est **pair** (= s'il se termine par 0 ; 2 ; 4 ; 6 ou 8).
- par 3 si la somme de ses chiffres est divisible par 3.
- par 4 si le nombre constitué de ses *deux derniers chiffres* est divisible par 4.
- par 5 s'il se termine par 0 ou 5.
- par 9 si la somme de ses chiffres est divisible par 9.
- par 10 s'il se termine par 0.

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

- ▷ 123 456 789 n'est pas divisible par 2 car il est impair.
- ▷ 123 456 789 est divisible par 3 et par 9, car $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45$.
- ▷ 123 456 789 n'est pas divisible par 4 car 89 n'est pas dans la table de 4.
- ▷ 123 456 789 n'est divisible ni par 5, ni par 10, car il ne se finit pas par un 0 ou un 5.

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

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

Cahier IParcours :

–

Manuel :

35 à 41, 45, 47, 49 p. 125-126

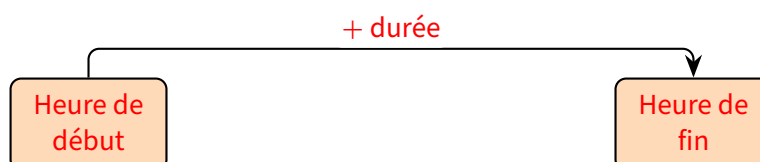
5

Durées

♥ DÉFINITION

Une **durée** s'exprime en secondes, notées **s**. Il existe d'autres unités de durée : dixième de seconde (sport), min et h par exemple.

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

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

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



MÉTHODE (calculer une durée)

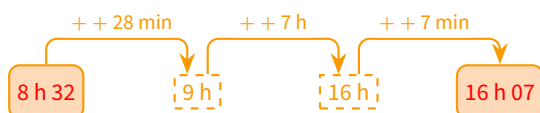
Il suffit de refaire le schéma ci-dessus en y intercalant des heures rondes. Dans le cas n° 3, il est vivement conseillé de partir de la fin et de faire les flèches dans l'autre sens !

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

- Albert arrive au collège le lundi matin à 8 h 32 et repart l'après-midi à 16 h 07.
Combien de temps (en heures et minutes) est-il resté au collège ?
- 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 ?
- Une évaluation a commencé à 9 h 43. Charles a travaillé dessus pendant 29 minutes.
À quelle heure a-t-il terminé ?

Solution :

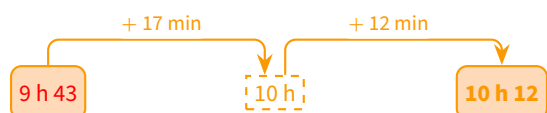
a) C'est le cas n° 2 :



Calcul : $28 \text{ min} + 7 \text{ h} + 7 \text{ min} = 7 \text{ h } 35 \text{ min}$

Albert est donc resté 7 h 35 min au collège.

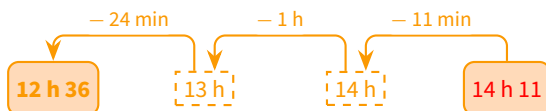
c) C'est le cas n° 1 (forcément...) :



Calcul : $9 \text{ h } 43 + 29 \text{ min} = 9 \text{ h } 43 + 17 \text{ min} + 12 \text{ min} = 10 \text{ h} + 12 \text{ min} = 10 \text{ h } 12$

Charles a donc arrêté de travailler sur l'évaluation à 10 h 12.

b) C'est le cas n° 3 :



Calcul : $13 \text{ h} - 24 \text{ min} = 12 \text{ h } 36 \text{ min}$

Bernard est donc parti de chez lui à 12 h 36.

Cahier IParcours :
exercices 1, 2, 3, 7 p. 17 + 1, 2, 3, 7 p. 18

Manuel :
69 à 86 p. 91-92 + 1 p. 98

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

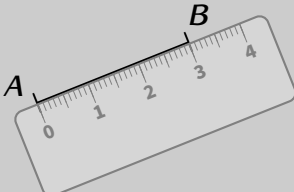
Tâche complexe : 1 p. 98 + 2 p. 116

Distances & cercles

1

Longueur et milieu d'un segment

 DÉFINITION

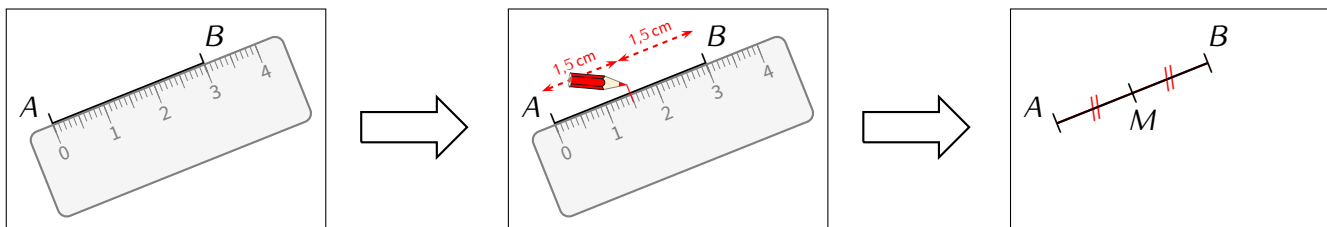
Figure	Mot de vocabulaire	Notation
	Lorsqu'on mesure la distance A au point B , on obtient la longueur du segment $[AB]$.	AB (2 lettres majuscules SEULES) : ici, on écrira $AB = 3 \text{ cm}$

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

 DÉFINITION

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

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

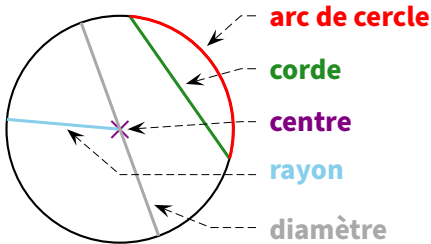

 Remarque

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

♥ DÉFINITIONS

- ◇ Un **cercle**, en général noté (\mathcal{C}) ou juste \mathcal{C} , de centre O , est formé de tous les points qui se trouvent à la même distance du centre O .
- ◇ Un **rayon** de ce cercle est donc la distance entre le centre et n'importe quel point de ce cercle.
- ◇ Un **arc de cercle** est une portion de cercle limitée par deux points appelés $\overline{\quad}$.
- ◇ Une **corde** est un segment dont les extrémités sont deux points du cercle.
- ◇ Un **diamètre** est une corde qui passe par le centre du cercle.

➔ 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) :

$$D = 2 \times R \quad \text{ou} \quad R = D \div 2$$

➔ PROPRIÉTÉS

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

⚠ ATTENTION !!!

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

Cahier IParcours :
exercices 2, 3 p. 73 + 1, 2 p. 76 + 1 p. 77 + 3 p. 78 (① remplacer 6 cm par 9 cm et faire sur une feuille blanche + colorier)

Manuel :
3 à 12 p. 212-213

Fractions

1

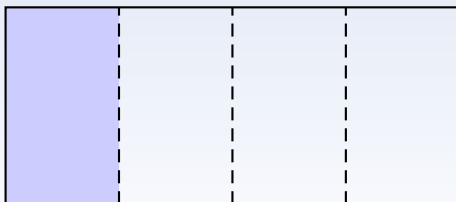
Bases

 DÉFINITION

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

 Exemples :

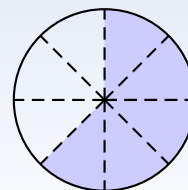
Voici un rectangle qui représente l'unité :



Ce rectangle est partagé en 4 parts égales, chaque partie représente la fraction « un quart » : $\frac{1}{4}$. On remarque alors que :



$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4} = 1 \quad \text{ou} \quad 4 \times \frac{1}{4} = 1.$$

Voici un objet circulaire qui représente l'unité :



Cet objet est partagé en 8 parts égales, chaque partie représente donc la fraction « un huitième » : $\frac{1}{8}$. Puisque 5 de ces morceaux ont été dessinés, la partie coloriée représente donc :

$$5 \times \frac{1}{8} = \frac{5}{8} \text{ de l'unité.}$$

Notation :  ← **numérateur** : il indique combien de parts on prend
 ← **dénominateur** : il indique en combien de parts égales l'unité est partagée

 Remarque

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

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

 ATTENTION !!!

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

♥ DÉFINITION

★ et ■ ≠ 0 désignent des nombres entiers. La **fraction** $\frac{★}{■}$ est le nombre qui, multiplié par ■, donne ★.

Autrement dit : $\frac{★}{■} \times ■ = ★$.

Une fraction n'est donc rien d'autre qu'un nombre, que l'on peut calculer : $\frac{★}{■} = ★ \div ■$.

➔ 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 $3 \div 4 = \frac{3}{4} = 0,75$.

⚓ Remarques

- Par conséquent, plusieurs fractions écrites différemment peuvent donner le même résultat : par exemple, $\frac{4}{5} = 4 \div 5 = 0,8$ et $\frac{16}{20} = 16 \div 20 = 0,8$, donc $\frac{4}{5} = \frac{16}{20}$.
- 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 séquence n° IX, p. 40), il faut alors obligatoirement arrondir (voir p. 32) : $\frac{1}{3} \approx 0,33$; $\frac{6}{7} \approx 0,8\bar{6}$; ...
- RAPPEL : tous les nombres décimaux peuvent s'écrire sous forme d'une fraction. Pour transformer un nombre en fraction **décimale**, il suffit de recopier ce nombre *sans la virgule* au numérateur, mettre un "1" au dénominateur suivi d'autant de zéros qu'il y a de chiffres après la virgule dans le nombre :

$$3,8 = \frac{38}{10} ; \quad 20,22 = \frac{2022}{100} ; \quad 1,001 = \frac{1001}{1000} ; \quad \dots$$

Cahier IParcours :
exercices 1 à 4, 7, 8 p. 24

Manuel :
31, 32, 33 p. 40

1 Comparaison à 1

➔ PROPRIÉTÉ

① Si $★ < ■$, alors $\frac{★}{■} < 1$.

② Si $★ > ■$, alors $\frac{★}{■} > 1$.

③ Si $★ = ■$, alors $\frac{★}{■} = 1$.

➔ Exemples :

① $\frac{20}{23} < 1$ car le numérateur 20 est inférieur au dénominateur 23 ($20 < 23$).

② $\frac{27}{23} > 1$ car le numérateur 27 est supérieur au dénominateur 23 ($27 > 23$).

③ $\frac{23}{23} = 1$ car le numérateur et le dénominateur sont tous les deux égaux à 23.

Cahier IParcours :
exercices 1, 2, 4 à 6 p. 26

Manuel :
—

2 Décomposition et encadrement

♥ DÉFINITIONS

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

✈ PROPRIÉTÉ

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

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

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

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

On en déduit alors que : $\frac{23}{9} = 2 + \frac{5}{9}$ et $2 < \frac{23}{9} < 3$.

$$\begin{array}{r} \overline{23} \quad | \quad 9 \\ - 18 \quad | \quad 2 \\ \hline 5 \end{array}$$

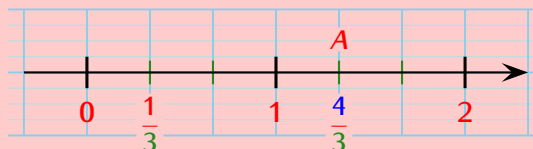
Cahier IParcours :
exercices 1, 2, 3, 5 p. 27

Manuel :
41 à 46 p. 40-41

4 Demi-droite graduée et fractions

✈ PROPRIÉTÉ

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



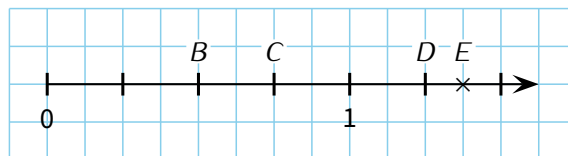
⚙ MÉTHODE (lire l'abscisse d'un point donné)

- 1 On regarde en combien de morceaux (ou carreaux) 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**.

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

Solution : Puisque l'unité de longueur a été divisée en 4 morceaux, (presque) toutes les fractions seront sur 4 :

$$B\left(\frac{2}{4}\right), C\left(\frac{3}{4}\right), D\left(\frac{5}{4}\right), E\left(\frac{11}{8}\right).$$



Remarque

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

Cahier IParcours :
fiche 5 p. 25

Manuel :
1, 2, 14 p. 34-35 + 15, 16 p. 36

5

Utilisation de la calculatrice

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

À LA CALCULATRICE

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

- ◇ $1 \ 2 \ \frac{\square}{\square} \ 3 \ \text{EXE}$ affichera logiquement 4 (car $12 \div 3 = 4$).
- ◇ $3 \ \frac{\square}{\square} \ 4 \ \text{EXE}$ affichera... $\frac{3}{4}$! Pour l'obliger à afficher le résultat sous forme de nombre décimal, il faudra appuyer sur les touches $\uparrow \ \text{EXE}$ (juste après EXE si l'on souhaite d'abord afficher la valeur exacte, ou à la place si l'on souhaite tout de suite afficher la valeur approchée).
- ◇ $4 \ \frac{\square}{\square} \ 6 \ \text{EXE}$ affichera $\frac{2}{3}$. On remarque que la calculatrice a affiché une fraction différente, car **elle simplifie automatiquement les fractions** (voir première remarque du paragraphe 2 : simplifier signifie trouver une fraction égale mais qui s'écrit avec des nombres plus petits). On peut aussi appuyer sur $\uparrow \ \text{EXE}$ pour obtenir la valeur décimale, mais attention au nombre de chiffres après la virgule et aux arrondis (voir séquence "Nombres décimaux" n° VII, page 27)...

La version précédente (la Casio FX-92+) permettait d'afficher la somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1. Par exemple, pour $2\frac{23}{9}$, on saisit $2 \ 3 \ \frac{\square}{\square} \ 9 \ \text{EXE}$ pour mettre la fraction dans la mémoire, puis $\text{MC} \ \frac{\square}{\square}$ pour qu'elle affiche "2 $\frac{5}{9}$ ", qui signifie pour nous $2 + \frac{5}{9}$. C'était très pratique pour en déduire l'encadrement à l'unité : $2 < \frac{23}{9} < 3$...

Droites perpendiculaires & parallèles

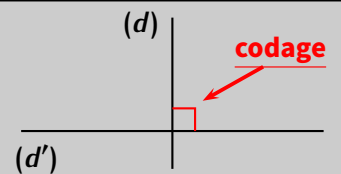
1

Droites perpendiculaires

♥ DÉFINITIONS

Deux **droites perpendiculaires** sont deux droites sécantes qui se coupent en formant quatre angles égaux, appelés **angles droits** ($= 90^\circ$: voir séquence "Angles" n° XI, page 50).

On note mathématiquement : $(d) \perp (d')$.



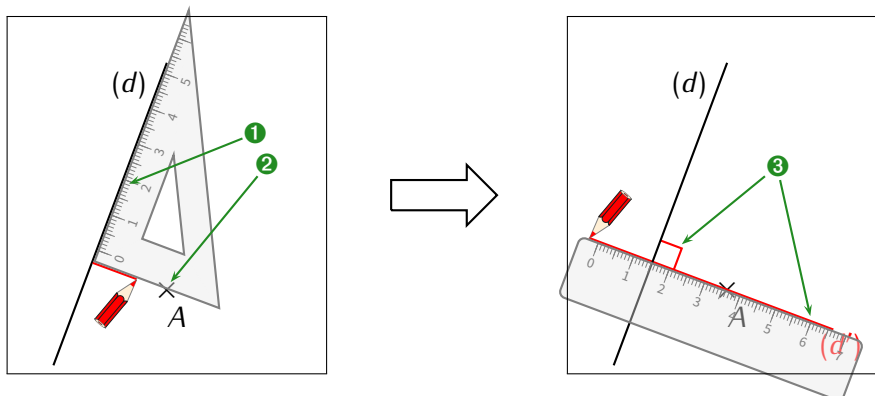
⚙️ MÉTHODE (construire une droite perpendiculaire)

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

- ① on place un côté de l'angle droit de l'équerre pile sur la droite (d) ;
- ② on place l'autre côté de l'angle droit de l'équerre pile sur le point A ;
- ③ on trace la perpendiculaire sur ce côté-là, sans oublier de prolonger de l'autre côté de (d) et de **coder** l'angle droit!!



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



⚓ Remarques

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

♥ DÉFINITIONS

On dit que deux droites sont **parallèles** lorsqu'elles ne sont pas sécantes.

On note mathématiquement : $(d) \parallel (d')$.



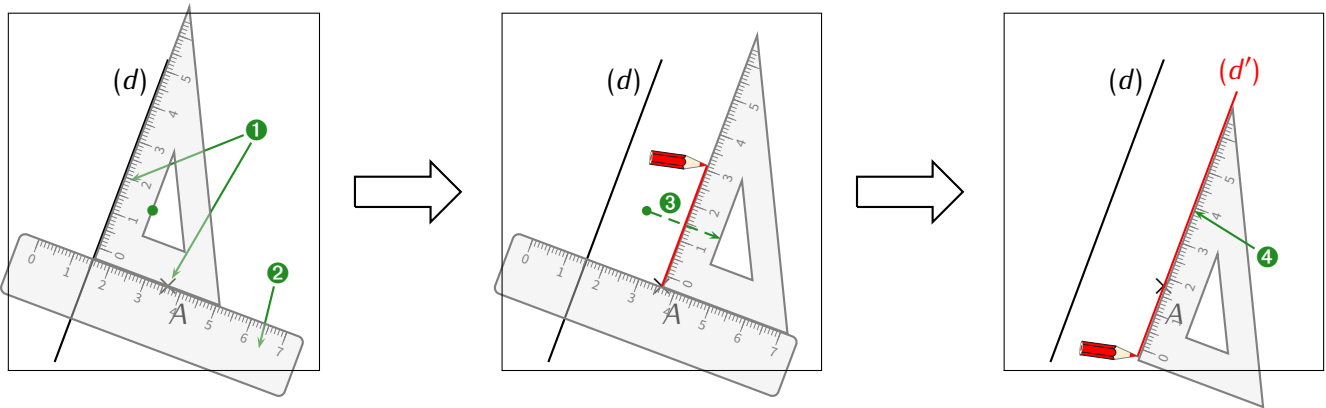
⚙ MÉTHODE (construire une droite parallèle)

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 exactement le point A ;
- ④ on maintient alors *fermement* l'équerre, on enlève la règle, et on trace la parallèle (en prolongeant).



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



⚓ Remarques

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

3

Position relative de deux droites

 PROPRIÉTÉ

Deux droites sont soit :

- ◇ parallèles ;
- ◇ sécantes.

 PROPRIÉTÉ

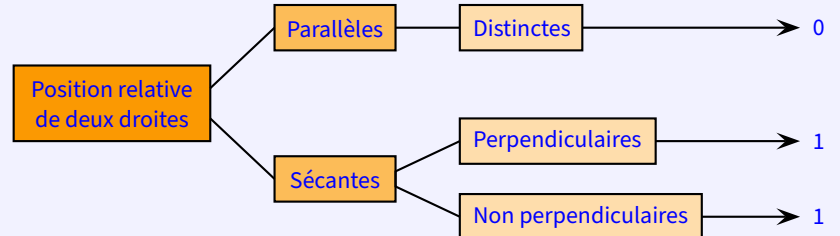
Deux droites sécantes sont soit :

- ◇ perpendiculaires ;
- ◇ non perpendiculaires.

 Remarque

Voici un organigramme pour résumer ces propriétés :

nombre de
points
communs



Cahier IParcours :
exercices 1, 2, 3 p. 81

Manuel :
—

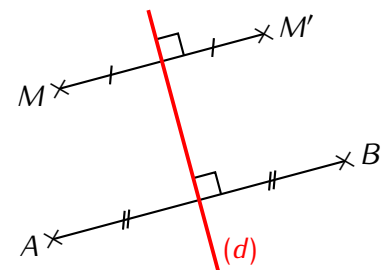
4

Médiatrice d'un segment

 DÉFINITION

La médiatrice d'un segment est la droite perpendiculaire à ce segment passant par son milieu.

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



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

Solution : La droite (d) est aussi la médiatrice du segment $[AB]$, grâce au double codage (longueurs + angle droit).

 MÉTHODE (construction de la médiatrice du segment $[AB]$ au compas)

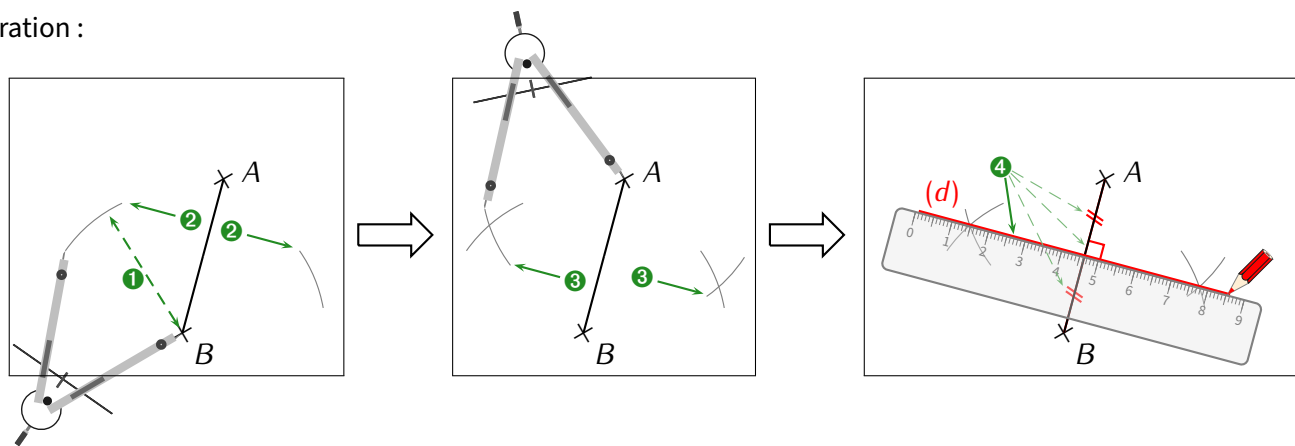
- ❶ On ouvre le compas d'une longueur supérieure à la moitié de AB (AB pile est l'idéal).
- ❷ On pique sur l'une des extrémités (par exemple B) et on trace deux arcs de cercle, un de chaque côté du segment $[AB]$.
- ❸ On répète l'étape précédente en piquant sur l'autre extrémité, **mais sans changer l'ouverture du compas**.
- ❹ Ces quatre arcs de cercle **doivent se couper en deux points que l'on relie** : c'est la médiatrice !
Ne pas oublier les CODAGES !



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



Illustration :



⚓ Remarque

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

Cahier IParcours :
exercices 1, 3, 4, 5 p. 85

Manuel :
3, 4 p. 231 + 12, 13 p. 233

Nombres décimaux

1

Sous-multiples de l'unité

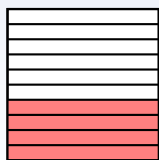
1 Le dixième

 DÉFINITION

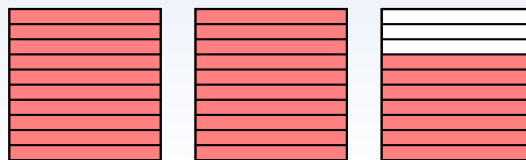
Lorsqu'on découpe une unité en 10 morceaux de même taille, chaque morceau est appelé un

dixième de l'unité, noté $\frac{1}{10}$ ($= 0,1$).

Dans une unité, il y a donc 10 dixièmes : $1 = \frac{10}{10}$.


 Exemples :


représente $\frac{4}{10}$.



représente $\frac{27}{10}$, ou encore $2 + \frac{7}{10}$.

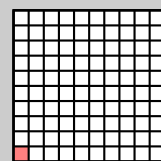
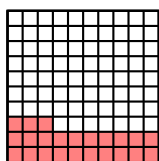
2 Le centième

 DÉFINITION

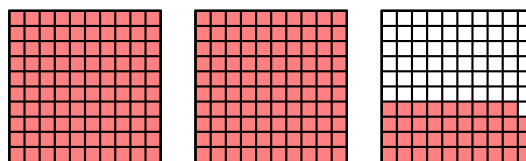
Lorsqu'on découpe une unité en 100 morceaux de même taille, chaque morceau est appelé un

centième de l'unité, noté $\frac{1}{100}$ ($= 0,01$).

Dans une unité, il y a donc 100 centièmes : $1 = \frac{100}{100}$.


 Exemples :


représente $\frac{23}{100} = \frac{2}{10} + \frac{3}{100}$.



représente $\frac{239}{100} = 2 + \frac{39}{100} = 2 + \frac{3}{10} + \frac{9}{100}$.

3 Le millième

♥ DÉFINITION

Lorsqu'on découpe une unité en 1 000 morceaux de même taille, chaque morceau est appelé un **millième** de l'unité, noté $\frac{1}{1\,000}$ (= 0,001).

Dans une unité, il y a donc 1 000 millièmes : $1 = \frac{1\,000}{1\,000}$.

➤ Exemple : $\frac{12\,951}{1\,000} = 12 + \frac{951}{1\,000} = 12 + \frac{9}{10} + \frac{5}{100} + \frac{1}{1\,000}$.

⚓ Remarque

Puisqu'un dixième vaut 0,1, on appellera le **premier** chiffre après la virgule **chiffre des dixièmes**. Puisqu'un centième vaut 0,01, on appellera le **deuxième** chiffre après la virgule **chiffre des centièmes**. Puisqu'un millième vaut 0,001, on appellera le **troisième** chiffre après la virgule **chiffre des millièmes**... Ceci sera résumé dans le tableau du paragraphe suivant.

Cahier IParcours :
exercices 1, 2, 5, 6, 8 p. 30

Manuel :
—

2

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

♥ DÉFINITIONS

- ♦ Une **fraction décimale** est une fraction dont le numérateur est un nombre entier quelconque, mais dont le dénominateur est de la forme 1, 10, 100, 1 000, ...
- ♦ Un nombre pouvant s'écrire sous la forme d'une fraction décimale est appelé **nombre décimal**. Il peut alors s'écrire en utilisant une virgule, on appelle alors cela son **écriture décimale** (c'est l'écriture "classique" d'un nombre), qui est composée d'une **partie entière** (devant la virgule) et d'une **partie décimale** (derrière la virgule).

Un tableau du rang des chiffres bien plus complet qu'à la séquence "Les nombres entiers" n°1 (p. 6) pourra toujours être utile, notamment pour jongler entre les écritures (voir paragraphe suivant) :

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

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 centaines de mille (ou des cent-milliers).
- le chiffre des milliers est 3 et le chiffre des dixièmes est 7 (milliers est équivalent à "unités de mille")
- le chiffre des centièmes est 8, celui des dizaines est 5 et celui des millièmes est 9.



MÉTHODE (trouver le nombre de centièmes d'un nombre donné)

- ① On écrit le nombre dans le tableau du rang des chiffres ci-dessus.
- ② On barre tout ce qui se trouve à droite du chiffre des centièmes.
- ③ On enlève la virgule s'il y en a une.



Remarque

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

➔ Exemples (d'application) : Dans le nombre ci-dessus,

- le chiffre des centièmes est 8 alors que le nombre de centièmes est 12 345 678.
- le chiffre des milliers est 3 alors que le nombre de milliers est 123.

PROPRIÉTÉ

Dans un nombre, on peut enlever les zéros qui :

- se trouvent au début de la partie entière, jusqu'au premier chiffre non nul.
- se trouvent à la fin de la partie décimale, jusqu'au premier chiffre non nul.

➔ Exemples :

- ◇ $93,350 = 93,35$; $210,020 = 210,02$; $001,023\ 0 = 1,023$; $008 = 8$.
- ◇ $25 = 25,0$ → il faudra aussi savoir ajouter des zéros inutiles dans certains cas qui seront vus plus tard !

Cahier IParcours :
exercices 1, 2, 5, 7, 9 p. 32

Manuel :
50 à 53 p. 63

3

Passer d'une écriture à une autre

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

DÉFINITIONS

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

$$170,616 = 1 \times 100 + 7 \times 10 + 0 + \frac{6}{10} + \frac{1}{100} + \frac{6}{1000},$$

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

$$170,616 = \frac{170\ 616}{1\ 000},$$

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

$$170,616 = 170 + \frac{616}{1\ 000}.$$



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

♥ DÉFINITIONS

- la **fraction simplifiée** :

$$170,616 = \frac{21\,327}{125},$$



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

$$170,616 = 170 + \frac{77}{125},$$

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



170,616 s'écrit **cent-soixante-dix** (unités) et **six-cent-seize** millièmes.

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

Solution : $2\,387,15 = (2 \times 1\,000) + (3 \times 100) + (8 \times 10) + 7 + \frac{1}{10} + \frac{5}{100} = \frac{238\,715}{100} = 2\,387 + \frac{15}{100} = \frac{47\,753}{20} = 2\,387 + \frac{3}{20}$
s'écrit deux-mille-trois-cent-quatre-vingt-sept et quinze centièmes.

⚠ ATTENTION !!!

Rappel bref des règles pour écrire un nombre en toutes lettres :

- ◇ Il existe 24 (vingt-six) "mots-nombres" qui permettent d'écrire tous les nombres : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 30, 40, 50, 60, 100 et 1 000. À cette liste s'ajoutent les noms communs million et milliard.
- ◇ "Mille" est invariable; "million" et "milliard" s'accordent au pluriel.
- ◇ Au pluriel, "cent" (à partir de 200) et "vingt" (toujours 80) ne prennent un **s** que s'ils ne sont suivis d'aucun "mot-nombre".
- ◇ Les tirets sont mis entre chaque "mot-nombre". *Attention à ne pas en mettre autour d'un mot de liaison comme « et » (voir l'écriture en toutes lettres ci-dessus) ou juste avant d'écrire le rang du dernier chiffre.*



Cahier IParcours :
exercices 1, 2, 4, 7, 8 p. 31 + 10, 11 p. 32

Manuel :
25, 26 p. 57 + 27, 28, 34, 25, 36 p. 58 + 46, 47, 49 p. 62-63

4

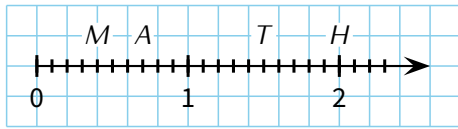
Repérage sur une demi-droite graduée

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

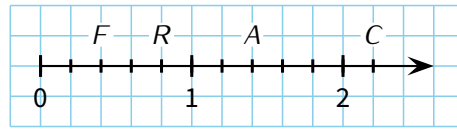
- ◇ 10 morceaux, alors on compte sur la sous-graduation de $\frac{1}{10}$ en $\frac{1}{10}$, donc de 0,1 en 0,1;
- ◇ 5 morceaux, alors on compte sur la sous-graduation de $\frac{1}{5}$ en $\frac{1}{5}$, donc de 0,2 en 0,2;
- ◇ 4 morceaux, alors on compte sur la sous-graduation de $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{4}$, donc de 0,25 en 0,25;
- ◇ 2 morceaux, alors on compte sur la sous-graduation de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$, donc de 0,5 en 0,5.

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

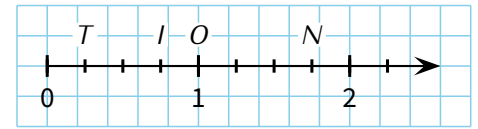
➤ **Exemples** : Lis l'abscisse de chacun des points suivants, pour chacune des trois demi-droites graduées ci-dessous :



Solution : On a : $M(0,4)$, $A(0,7)$, $T(1,5)$ et $H(2)$.



Solution : On a : $F(0,4)$, $R(0,8)$, $A(1,4)$ et $C(2,2)$.



Solution : On a : $T(0,25)$, $I(0,75)$, $O(2)$ et $N(2,75)$.

⚠ ATTENTION !!!

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

On aura donc $F(0,4)$, $R(1,6)$, $A(3,6)$ et $C(4,4)$.



Cahier IParcours :
exercices 1, 3, 4, 5, 7 p. 34

Manuel :
43, 44, 55 à 61 p. 62-63

5

Comparaison et rangements

♥ DÉFINITIONS (RAPPELS)

- ◇ **Comparer** deux nombres revient à dire si le premier est inférieur, supérieur ou égal au second.
- ◇ **Ranger** une liste de nombres dans l'**ordre croissant** signifie les écrire du plus petit au plus grand (**ordre décroissant** si on les range du plus grand au plus petit).
- ◇ Donner un **encadrement** d'un nombre revient à trouver deux autres nombres : l'un inférieur au nombre de départ et l'autre supérieur. La différence de ces deux nombres s'appelle l'**amplitude**.
- ◇ **Intercaler** un nombre revient au contraire à le coincer entre deux autres nombres donnés.

Ranger



Encadrer



Intercaler



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

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

⚙ MÉTHODE (comparer deux nombres décimaux)

- ◇ Si les parties entières sont différentes, alors on compare les parties entières.
- ◇ Sinon, on s'arrange pour que les parties décimales aient le même nombre de chiffres après la virgule, et on compare les parties décimales.
- ◇ À cause des zéros inutiles, il se peut très bien que deux nombres soient égaux !

⚠ ATTENTION !!!

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

➔ Exemples :

◇ Comparaison :

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

◇ Rangement :

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

- ◇ un rangement dans l'ordre croissant donne : $17,3 < 20,12 < 22,22 < 22,3$.
- ◇ un rangement dans l'ordre décroissant donne : $22,3 > 22,22 > 20,12 > 17,3$.

◇ Encadrement :

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

$$17,5 < 17,8 < 20 : \text{ on dit que } \begin{cases} 17,8 \text{ est encadré par } 17,5 \text{ et } 20. \\ \text{ou } 17,8 \text{ est compris entre } 17,5 \text{ et } 20. \end{cases}$$

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

$$17 < 17,8 < 18 : \text{ on dit que } \begin{cases} 17,8 \text{ est encadré par } 17 \text{ et } 18. \\ \text{ou } 17,8 \text{ est compris entre } 17 \text{ et } 18. \end{cases}$$

◇ Intercalage :

 Si l'on demande d'insérer un nombre entre 5 et 10, on va écrire par exemple $5 < 7 < 10$: on a bien inséré 7 entre 5 et 10.

■ EXERCICE :

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

Solution : Ordre croissant : $6,23 < 6,4 < 8,5 < 8,7 < 12,15$.
Ordre décroissant : $12,15 > 8,7 > 8,5 > 6,4 > 6,23$.

■ EXERCICE :

 Intercaler au moins deux nombres entre 9,1 et 9,3.

Solution : On peut écrire : $9,1 < 9,2 < 9,25 < 9,3$, mais aussi $9,1 < 9,18 < 9,27 < 9,3$ par exemple!
Ne pas oublier qu'on peut utiliser des zéros inutiles!

Cahier IParcours :
exercices 3, 4, 7, 8 p. 35 + 3 p. 36 + 1, 2, 3, 7 p. 37

Manuel :
79, 80, 83, 84, 85, 87, 89, 90, 91 p. 68-69 + 93, 95 p. 70

6

Valeurs approchées (ou arrondis)

♥ DÉFINITION

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

L'arrondi d'un nombre sera très utile dans le cas d'un résultat non décimal (avec une infinité de chiffres après la virgule, voir séquence "Opérations sur les nombres décimaux" n° IX, p. 40), mais aussi de sommes en euros, puisqu'on ne dépasse pas le niveau du centime (donc 2 chiffres après la virgule).



MÉTHODE (arrondir un nombre au dixième)

- ① On commence par tracer un trait juste après le chiffre des **dixièmes**.
- ② On barre tout ce qui est à droite de ce trait.
- ③ On regarde le premier chiffre barré : s'il vaut
 - ◇ 1^{er} cas : 0, 1, 2, 3 ou 4 : alors c'est fini.
 - ◇ 2^e cas : 5, 6, 7, 8 ou 9 : alors on ajoute 1 au nombre de **dixièmes** (attention donc si le chiffre des **dixièmes** vaut 9).

L'arrondi se trouve alors à gauche 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 :

$$5,1\bar{2} \rightarrow 5,1$$

L'arrondi est donc
5,1.

Arrondi de 123,456 7
au millième :

$$123,45\bar{6}7 \rightarrow 123,45\bar{7}$$

L'arrondi est donc
123,457.

Arrondi de 987,654
à l'unité :

$$98\bar{7},\bar{6}54 \rightarrow 98\bar{8}$$

L'arrondi est donc
988.

Arrondi de 67,895
au centième :

$$67,\bar{8}9\bar{5} \rightarrow 67,\bar{9}0$$

L'arrondi est donc
67,90.

Remarque orale

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

ATTENTION !!!

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

$$5,12 \approx 5,1 \quad ; \quad 123,4567 \approx 123,45\bar{7} \quad ; \quad 987,654 \approx 98\bar{8} \quad \text{et} \quad 67,895 \approx 67,\bar{9}$$

ne pas écrire le 0 inutile !

Remarque

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

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

Cahier IParcours :
exercice 8 p. 37

Manuel :

Donner les arrondis à l'unité, au dixième, puis au centième de chacun des nombres de l'exercice 90 p. 69 + donner les arrondis à l'unité de chacun des nombres de l'exercice 91 p. 69

VIII
1001001010001

Programmation (& repérage)

1

Présentation du logiciel Scratch

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

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



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

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

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



AVANTAGES POUR LES ÉLÈVES

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

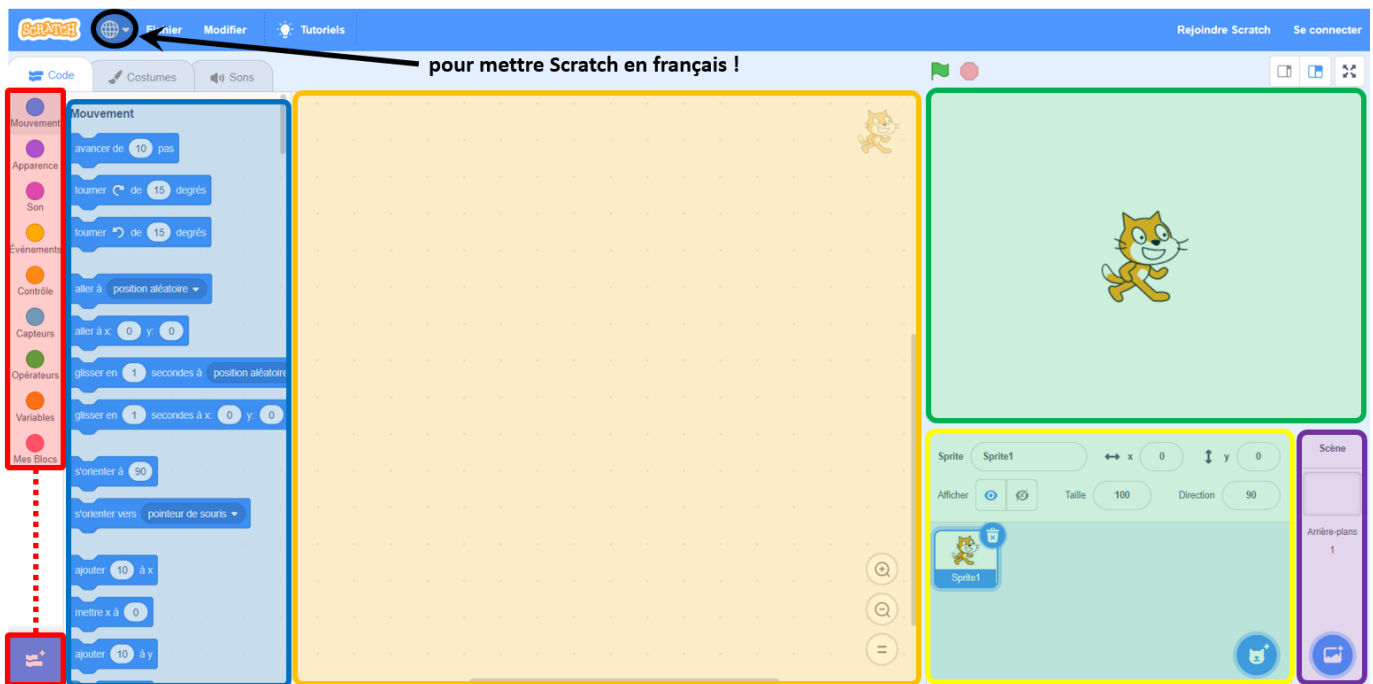


ATTENTION !!!

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

2


L'espace de travail



- ❶ **Les catégories de blocs :** tous les blocs utilisables par Scratch sont rangés dans des catégories pour les trouver plus facilement. Il te suffira de cliquer sur l'une d'entre elles pour accéder à ses blocs.
- ❷ **Les blocs :** ce sont toutes les actions que le chat "Scratchy" peut réaliser : avancer, tourner, demander des choses, afficher, calculer, ... Ces blocs ont une forme qui suggère qu'on va les empiler : c'est dans la zone de scripts qu'on va créer notre programme, justement en empilant les blocs les uns après les autres.
- ❸ **La zone de scripts :** On empile ici les différents blocs par un "glisser-déposer" (on clique avec le bouton gauche sur le bloc qu'on veut mettre dans le programme, et *sans lâcher le bouton de la souris*, on le déplace jusque dans la zone de script, en le rapprochant du bloc précédent (s'il y en a évidemment déjà un) pour obtenir l'effet "aimant" qui permet de coller le nouveau bloc juste en-dessous du précédent.
- ❹ **La scène :** C'est ici que tu verras ton programme se réaliser. Si Scratchy dessine, il le fera ici ! Si Scratchy fait des calculs et veut afficher le résultat, c'est aussi ici qu'il le fera ! Bref, tout ton programme s'exécute ici. Le bouton en-haut à droite de la scène te permettra même de voir l'exécution de ton programme en plein écran.
- ❺ **Les lutins ("sprites" en anglais) :** Le lutin est le "personnage" que Scratch utilise. Par défaut, c'est le chat "Scratchy" qu'on voit au milieu de la scène. Pour bouger un lutin, on peut le déplacer avec un glisser-déposer en cliquant dessus dans la scène. Pour faire agir le lutin, il faut lui attribuer un script (on voit en-haut à droite de la zone de script à quel lutin correspond le programme qu'on fait). On peut bien sûr changer le lutin utilisé ! Un même lutin peut avoir plusieurs **costumes** : ce sont différentes images du lutin qu'on peut utiliser par exemple pour donner l'illusion qu'il marche (voir démonstration du professeur). Va donc voir sous le globe, dans l'onglet "Costumes"... Attention, car certains lutins disponibles dans Scratch n'ont qu'un costume.
- ❻ **Les arrière-plans :** C'est une image qu'on insère derrière Scratchy et qui occupe l'espace disponible de la scène. Divers arrière-plans existent : un terrain de foot, une route, un fond coloré, ...

3

Exemples de blocs

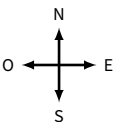
Certains blocs en Scratch sont simples à utiliser, d'autres nécessiteront de choisir une valeur dans une liste déroulante (il suffira alors de cliquer sur la flèche vers le bas pour faire ce choix), et d'autres encore nécessiteront de saisir/modifier au clavier une valeur (n'importe quelle case blanche)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

Bloc de début	
Mouvement	
Apparence	
Contrôle	
Capteur	
Opérateurs	
Variables	

4

Algorithmie débranchée : déplacements absolus et relatifs

- **EXERCICE 1 (sur cette feuille) :** Je me déplace sur des cases en suivant des instructions Nord, Sud, Est et Ouest. Pour savoir quelle sera la case suivante, je regarde l'instruction écrite dans la case où je me trouve :
- si je suis sur une case **N**, ma prochaine case sera celle située juste au Nord de ma case actuelle,
 - si je suis sur une case **S**, je me déplacerai d'une case vers le Sud,
 - pour une case **E**, je me déplacerai vers l'Est,
 - pour une case **O**, je me déplacerai vers l'Ouest.



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

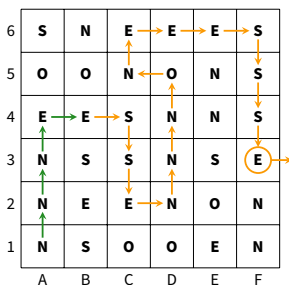


Figure A

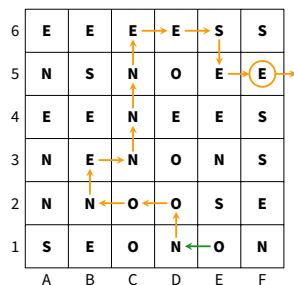


Figure B

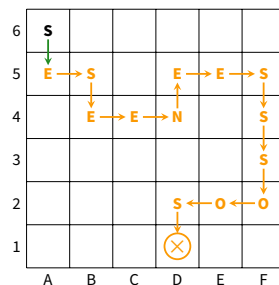


Figure C

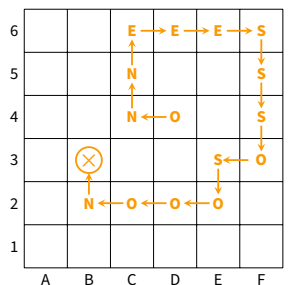
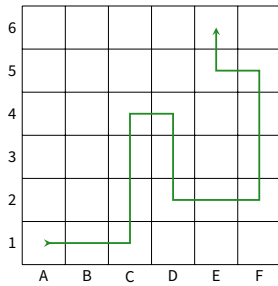


Figure D

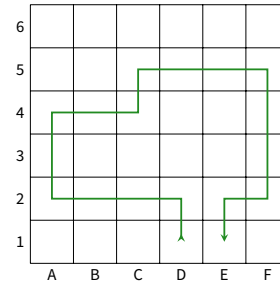
- Figure A :** Je pars de la case A1 (en bas à gauche) et je suis les instructions. Je m'arrête lorsqu'une instruction m'amène à me déplacer sur une case qui n'est pas dans la grille. Quelle sera la position de ma dernière case dans la grille (le début du chemin est déjà tracé)? case F3
 - Figure B :** Je repars de la case E1 sur cette nouvelle grille. Où vais-je arriver? case F5
- Figure C :** Je pars de la case A6 et je suis les instructions **SESENEESSOO S**. Quelle sera la case d'arrivée? case D1
 - Figure D :** Même question en partant de D4 avec les instructions **ONNEESSSSOSSOON :** case B3

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



Solution : EENNSESSEENNON

Idem pour le chemin de la case D1 à E1 :



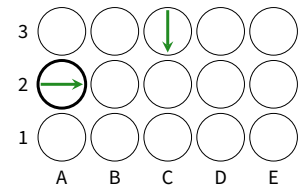
Solution : NOOONNEENEESSES

Remarque

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

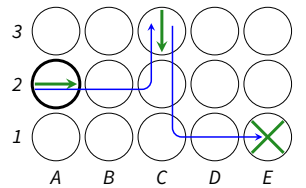
■ **EXERCICE 2 (sur cette feuille)** : On organise une chasse au trésor. On part d'une case avec une flèche et on suit des instructions :

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



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

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



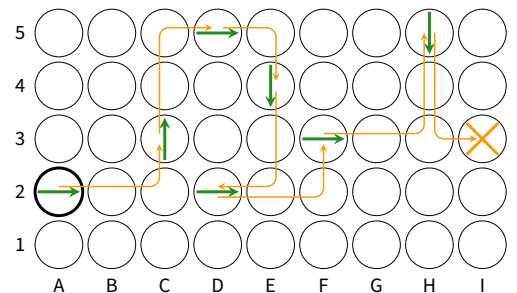
1. On part de la case A2 et on suit les instructions :

AAG AAD AD AAD AAG AAGG AAG.

Dessine ci-contre le trajet menant au trésor.

Dans quelle case se trouve le trésor ?

Solution : Le trésor se trouve dans la case I3.



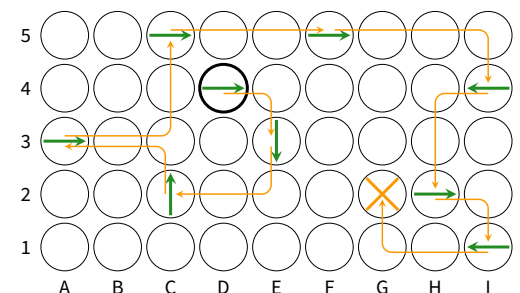
2. On part de la case D4 et on suit les instructions :

AD ADD AGG AAGG AAA AAAD AGG AD AAD.

Dessine ci-contre le trajet menant au trésor.

Dans quelle case se trouve le trésor ?

Solution : Le trésor se trouve dans la case G2.



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

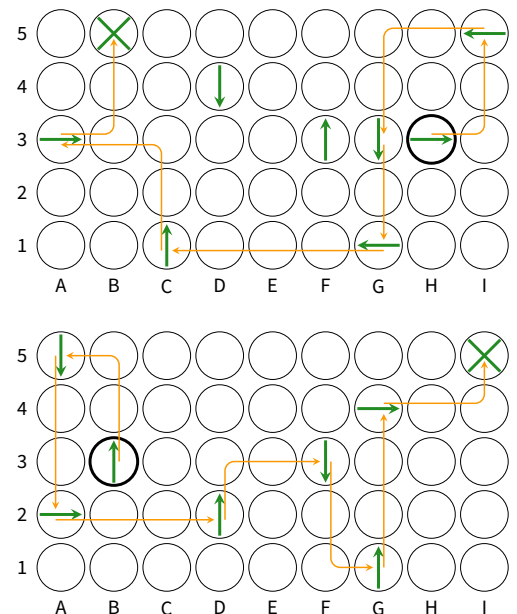
Solution : AGG AAGG AA AAAA AAGG AGG.

Il y avait deux autres solutions : AGG AAGG AA ADD AGG AAAD AAGG AGG et AGG AAGG AA ADD AGG ADDD AGG.

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

Solution : AAG AAA AAA ADD AAG AAA AAG.

Ici, il n'y avait pas d'autre solution possible!



Remarque

Cet exercice fait travailler sur les **déplacements relatifs**. En Scratch, ce sont les instructions **tourner de 90 degrés** et **tourner de 180 degrés** qui permettent ce type de déplacement. Attention donc d'où vient Scratchy!

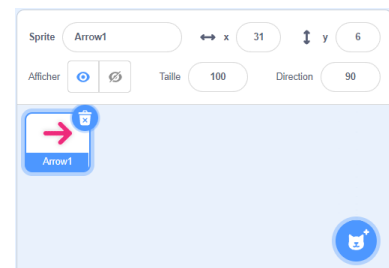
Cahier | Parcours :
fiches 3 à 5 p. 91-93

Manuel :
—

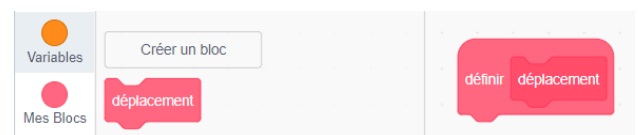
5 Mon premier programme

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

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



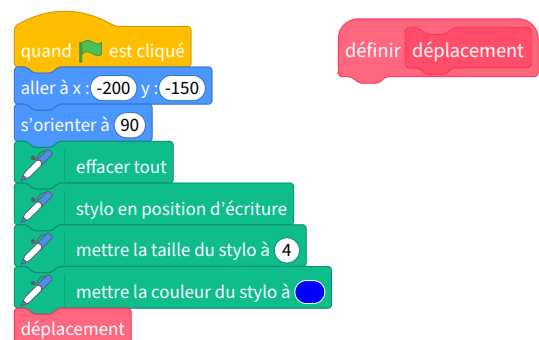
Crée ensuite un bloc "déplacement" : clique sur "Mes blocs" côté gauche de l'écran puis sur le bouton "Créer un bloc" ; saisis "déplacement" au clavier et clique sur "Ok".



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

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

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




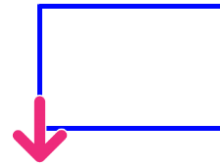
Complète les instructions du bloc “définir déplacement” et teste ton programme, jusqu’à obtenir le rectangle ci-contre :

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

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

Chaque segment a une taille de 20.

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



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

Supprime les instructions du bloc “définir déplacement” et insère de nouvelles instructions afin d’obtenir ce triangle équilatéral.

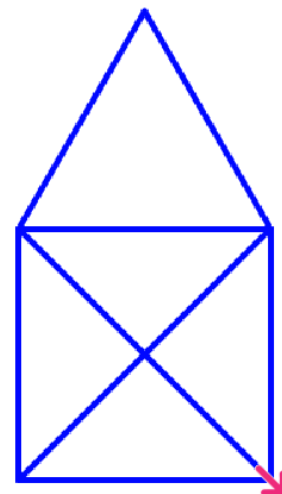
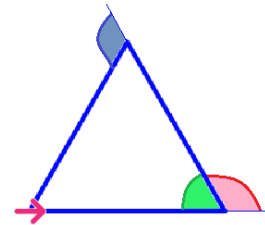
Quelle est la mesure de chacun des angles marqués sur cette figure ?

Solution : vert : 60° ; rouge : 120° et bleu : 120° .

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

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

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



IX

Opérations sur les nombres décimaux

1

Ordres de grandeur

 DÉFINITION

Pour calculer un **ordre de grandeur** 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 200 et 303,2 par 300, ce qui donne (toujours mentalement) $300 + 200 = 500$ (le vrai résultat étant 501,2).

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

Solution : Il a couru environ 40 km en environ 2 h, soit en moyenne 20 km en 1 h : sa vitesse moyenne approximative a donc été d'environ 20 km/h (un calcul en 4^e donnera 20,2455018 km/h).

 Remarques

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

Cahier IParcours :

-

Manuel :

49 à 52 p. 87 + 59, 60 p. 88 + 58 à 60 p. 110

2

Additions et soustractions

 PROPRIÉTÉ

Pour poser et calculer une addition ou une soustraction de nombres décimaux, on n'aligne pas les nombres à droite, mais on **DOIT** aligner leur virgule.

 Remarque

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

➔ Exemple 1 (ADDITION) :

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \\ 15,2 \\ + \quad 0,57 \\ + \quad 28 \\ \hline 43,77 \end{array}$$

Opération bien posée

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \quad \textcircled{1} \\ 15,2 \\ + \quad 0,57 \\ + \quad 28 \\ \hline 237 \end{array}$$

Opération mal posée
où mettre la virgule?

➔ Exemple 2 (SOUSTRACTION) :

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

$$\begin{array}{r} 12,10 \\ - \quad 6,7 \\ \hline 05,3 \end{array}$$

Pour rappel, voici les liens vers les vidéos correspondantes :



Cahier IParcours :
exercices 2, 6, 7, 8 p. 42 + 2 à 5 p. 43

Manuel :
1, 2 p. 79 + 3 à 13 p. 80 + 30, 31 p. 84

3

Multiplication et division par 10, 100, 1 000

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

PROPRIÉTÉS

- ◊ Multiplier par 10 revient à décaler tous les chiffres d'un rang vers la gauche.
- ◊ Multiplier par 100 revient à décaler tous les chiffres de deux rangs vers la gauche.
- ◊ Multiplier par 1 000 revient à décaler tous les chiffres de trois rangs vers la gauche.
- ◊ Diviser par 10 revient à décaler tous les chiffres d'un rang vers la droite.
- ◊ Diviser par 100 revient à décaler tous les chiffres de deux rangs vers la droite.
- ◊ Diviser par 1 000 revient à décaler tous les chiffres de trois rangs vers la droite.

Voici les liens vers les vidéos correspondantes :



➔ Exemples :

$20,22 \times 100 = 2\,022$	$2,022 \times 10 = 20,22$	$2\,022 \times 1\,000 = 2\,022\,000$
$54 \times 100 = 5\,400$	$0,54 \times 1\,000 = 540$	$202\,200 \times 10 = 2\,022\,000$
$202\,200 \div 100 = 2\,022$	$2\,021 \div 10 = 202,1$	$2\,022 \div 1\,000 = 2,022$
$202,2 \div 100 = 2,022$	$1,234 \div 10 = 0,1234$	$0,93 \div 1\,000 = 0,00093$
$202\,200 \div 10 = 20\,220$	$2\,021 \div 100 = 20,21$	$20,22 \div 1\,000 = 0,02022$

Remarque

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

ATTENTION aux zéros inutiles!!!

Il faudra des fois en ajouter avant de déplacer la virgule ; de plus, certains zéros deviendront inutiles après avoir déplacé la virgule (voir la propriété page 29).

Cahier IParcours :
exercices 1 à 3 p. 41

Manuel :
31, 32, 33, 34 p. 106 + 76, 77 p. 130 + 35, 36 p. 106 + 54, 55 p. 109

♥ DÉFINITIONS

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

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

Une **capacité** permet de mesurer la quantité de liquide qu'on peut verser dans un objet (donc en 3D...), elle s'exprime en litres, notés **L**.

Ces longueurs, masses et capacités se convertissent de la manière suivante :

Les préfixes	kilo	hecto	deca	unité principale	deci	centi	milli
Longueurs	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
Masses	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
Capacités	kL	hL	daL	L	dL	cL	mL
		9	8	7	6	5	

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

- ◇ $98\,765\text{ cg} = 987\,650\text{ mg} = 987,65\text{ g} = 9,876\,5\text{ dag} = 0,987\,65\text{ kg}$,
- ◇ Convertir des dam en m : $98,765\text{ dam} = 987,65\text{ m}$,
- ◇ Convertir des dL en kL : $9\,876,5\text{ dL} = 0,987\,65\text{ kL}$.

⚓ Remarques

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

Cahier IParcours :
exercices 1, 5, à 8 p. 33

Manuel :
1, 2 p. 165

⚙️ MÉTHODE (poser une multiplication $(25,1 \times 4,23)$)

- ① On pose l'opération en colonne, virgule alignée ou non.
- ② On calcule les multiplications intermédiaires, en multipliant le premier facteur par chacun des chiffres du second en commençant par la droite (on a donc autant de résultats intermédiaires que de chiffres dans le 2nd facteur), et on les additionne.
- ③ On compte le nombre total de chiffres, et on place la virgule au produit de sorte à qu'il ait exactement le même nombre de chiffres après la virgule.

$$\begin{array}{r}
 25,1 \\
 \times 4,23 \\
 \hline
 753 \quad (\leftarrow 251 \times 3) \\
 502 \quad (\leftarrow 251 \times 20) \\
 1004 \quad (\leftarrow 251 \times 400) \\
 \hline
 106,173
 \end{array}$$



Remarques

- ATTENTION, car si le résultat à la fin de l'étape 2 se termine par un ou plusieurs zéros, ils comptent pour l'étape 3! Ce n'est que quand la virgule est placée qu'on pourra enlever les zéros devenus inutiles (s'aider de la calculatrice pour vérifier le résultat, ou l'ordre de grandeur si on n'a pas de calculatrice : voir paragraphe suivant)!
- Des fois, quand on multiplie par un nombre à virgule, le produit n'est pas forcément plus grand : $20 \times 0,8 = 16$, et $16 < 20$!

PROPRIÉTÉ

- ◇ Multiplier par 0,1 revient à diviser par 10 (car $0,1 = \frac{1}{10}$), donc à décaler tous les chiffres d'un rang vers la droite.
- ◇ Multiplier par 0,01 revient à diviser par 100 (car $0,01 = \frac{1}{100}$).
- ◇ Multiplier par 0,001 revient à diviser par 1 000 (car $0,001 = \frac{1}{1\,000}$).

Exemples : $78 \times 0,1 = 7,8$ $3,5 \times 0,01 = 0,035$ $003,5 \times 0,01 = 0,035$ $56,2 \times 0,001 = 0,0562$ $0,0562 \times 0,001 = 0,0000562$

Cahier | Parcours :
exercices 1, 4, 5, 6 p. 45 + 4, 5 p. 48

Manuel :
1, 2 p. 101 + 3 à 11 p. 102 + 29, 30 p. 105 + 35, 36, 39, 40 p. 106 + 63 p. 110

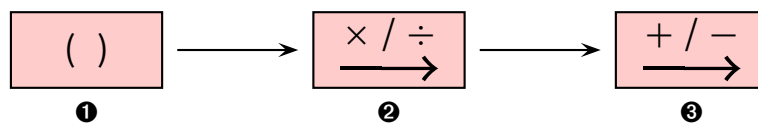
6

Priorités opératoires

PROPRIÉTÉS

- ◇ Les calculs entre parenthèses doivent toujours être effectués d'abord (même s'ils sont à la fin du calcul) ;
- ◇ Les multiplications (et les divisions...) sont prioritaires sur les additions et les soustractions.
- ◇ « En mathématiques, quand on n'utilise pas quelque chose, on le recopie au même endroit. » (M. Lenzen)

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



En effet, en 6^e, 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/surligner le calcul prioritaire afin d'éviter les erreurs inutiles!

Exemples :

• $(5 + 3) - 6 = 8 - 6 = 2$.

• $12 - (8 - 5) = 12 - 3 = 9$.

• $4 \times 5 + 3 = 20 + 3 = 23$.

• $A = 2 \times 3 + 4 \times 6$

$A = 6 + 4 \times 6$

$A = 6 + 24$

$A = 30$

(surtout pas $2 \times 3 + 4 \times 6 = 6 + 4 \times 6 = 10 \times 6 = 60$!)

• $B = 4 + 5 \times 3$

$B = 4 + 15$

$B = 19$

(surtout pas $4 + 5 \times 3 = 9 \times 3 = 27$!)

• $C = (4 + 2) \times (1 + 7)$

$C = 6 \times (1 + 7)$

$C = 6 \times 8$

$C = 48$.

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 ce qui se passe dans leur tête : $2 \times 3 + 4 \times 6 = 2 \times 3 = 6 = 4 \times 6 = 24 = 6 + 24 = 30$.

Ceci s'appelle un **défaut de rédaction**, et va faire perdre des points lors des évaluations, il faut donc vite corriger cette erreur en apprenant bien la leçon.

Remarque

L'ordre des priorités nous permettra aussi d'exprimer un enchaînement de plusieurs calculs sous la forme d'un seul calcul en ligne. De plus, on peut aussi utiliser les **ordres de grandeur** ici, toujours afin de prévoir à peu près le résultat.

Exemple : $24 + 25,1 \times 4,23 \approx 25 + \underline{25 \times 4} = 25 + 100 = 125$.

Cahier IParcours :
exercices 1 à 3 p. 14

Manuel :
27, 28 p. 83 + 34, 35, 36 p. 84 + 15 à 18 p. 102-103 + 54 à 57 p. 109

7

Poser une division décimale

DÉFINITIONS

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

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

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

Remarque

Dans un problème, il faudra donc que la division soit posée pour justifier le calcul, et il ne faudra pas oublier la phrase de conclusion.

De plus, la division est l'opération "inverse" de la multiplication **lorsqu'elle tombe juste** (le quotient peut être un nombre entier mais aussi décimal) : $10,5 \div 3 = 3,5$ peut aussi s'écrire $3 \times 3,5 = 10,5$.

À LA CALCULATRICE

- ◇ Pour faire une division classique, on appuie sur la touche \div .
- ◇ La calculatrice essaye de toujours donner le résultat sans virgule. Si jamais elle affiche une fraction, on appuie sur \uparrow (EXE) (ou FORMAT \downarrow (EXE)) pour obtenir le quotient décimal.
- ◇ **RAPPEL** : pour faire une division euclidienne, on tape à la place \uparrow \div .

ATTENTION!!!

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

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

PROPRIÉTÉ

- ❶ Il faut **obligatoirement abaisser tous les chiffres** ! Juste après avoir abaissé le premier chiffre de la partie décimale, on ajoute immédiatement une virgule au quotient.
- ❷ On change de couleur de stylo (par exemple **vert**). On abaisse le premier zéro inutile qui permet de constituer le **reste de référence**.
- ❸ On continue jusqu'à ce que l'une des deux conditions suivantes soit réalisée :
 - ◊ si on tombe sur un reste nul : alors la division est terminée et le quotient est exact.
 - ◊ si on retombe sur le "reste de référence" : alors tous les chiffres écrits en **vert** au quotient se répéteront alors à l'infini ! Il faut alors bien lire l'énoncé car il faudra nécessairement arrondir (voir plus loin).

Exemples :

Poser la division de 14,55 par 6 :

$$\begin{array}{r} \overline{) 14,55} \\ - 12 \\ \hline 25 \\ - 24 \\ \hline 15 \\ - 12 \\ \hline 30 \\ - 30 \\ \hline 0 \end{array}$$


Donc $14,55 \div 6 = 2,425$.

Poser la division de 123,4 par 7 :

$$\begin{array}{r} \overline{) 123,4} \\ 53 \\ 44 \\ \hline 60 \\ 40 \\ \hline 50 \\ 10 \\ \hline 30 \\ \hline 20 \\ \hline 6 \end{array}$$

reste de référence

1 7,6 2 8 5 7 1 4 2



Donc $123,4 \div 7 = 17,6285714285714285714 \dots$

ATTENTION !!!

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

Comme dit, il faudra donc arrondir en fonction de ce que l'énoncé demande (voir page 32) :

$$123,4 \div 7 \approx \underline{18}$$

(arrondi à l'unité)

$$123,4 \div 7 \approx 17,6$$

(arrondi au dixième)

$$123,4 \div 7 \approx 17,63$$

(arrondi au centième)

$$123,4 \div 7 \approx 17,629$$

(arrondi au millième)

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

- ◊ Quel est le 7^e chiffre après la virgule de $302 \div 3$? [Solution : 6](#)
- ◊ Quel est le 10^e chiffre après la virgule de $12 \div 13$? [Solution : 0](#)
- ◊ Quel est le 2 022^e chiffre la virgule de $2 022 \div 7$? [Solution : 2](#)

Cahier IParcours :
fiche 6 p. 46 + exercices 3 p. 49 + 2 p. 50 + 1 p. 52

Manuel :
61 à 68, 70, 72 à 75 p. 129-130

X

Proportionnalité

1

Grandeurs proportionnelles

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

Solution : On peut résumer cette situation dans un tableau :

Nombre de baguettes	1	2	4	5) × 1,2
Prix des baguettes	1,20 €	2,40 €	4,80 €	6 €	



DÉFINITIONS

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

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

Remarques

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

Cahier IParcours :
exercices 1, 2 p. 55 + 1, 2, 3, 5 p. 56

Manuel :
–

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 : Il a payé 5,76 €.

Remarque

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



MÉTHODE (« produit en croix »)

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

Solution : Faisons un tableau :

Calcul : $x = 13,44 \times 3 \div 7 = 5,76$

On en déduit que Mike a payé 5,76 €.

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

Remarques

- Noter la rédaction : on a mis une lettre dans le tableau pour matérialiser le nombre inconnu, on a ensuite écrit cette lettre suivi du symbole « = » et du calcul en ligne dans lequel l'étape 3 a d'abord été faite, puis l'étape 4 dans la foulée, et on a fini le calcul sur la même ligne, avec l'aide de la calculatrice.
- Il arrivera que le résultat du calcul ne tombe pas juste. Il faudra alors arrondir au rang que l'énoncé demande, sans oublier le symbole « ≈ » (voir séquence « Nombres décimaux » n° VII, page 27).

3

Échelle



DÉFINITION

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

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

Distance sur le dessin (cm)	1	39,9	83,8
Distance en réalité (km)	10	399	838

■ EXERCICE :

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

Solution : $d = 1 \times 399 \div 10 = 39,9$.

Sur ce plan, Paris et Strasbourg sont séparées de 39,9 cm.

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

Solution : $r = 10 \times 83,8 \div 1 = 838$.

Dans la réalité, Brest et Montpellier sont séparées de 838 km.

- 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 : Non, car le trajet en voiture n'est tout simplement pas une ligne droite !



© Michelin

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

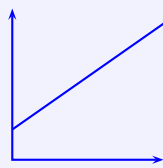
PROPRIÉTÉ

Sur un graphique, on reconnaît une situation de proportionnalité lorsque tous les points forment une droite et que cette droite passe par l'origine (le « double-zéro »).

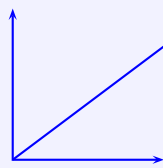
À l'inverse, si une droite alignée avec l'origine est présente sur un graphique, alors elle traduit une situation de proportionnalité !

Remarque

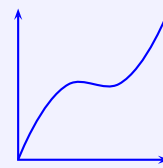
Il faut vraiment les deux conditions : des points alignés **ET** la droite formée doit passer par l'origine !



NON



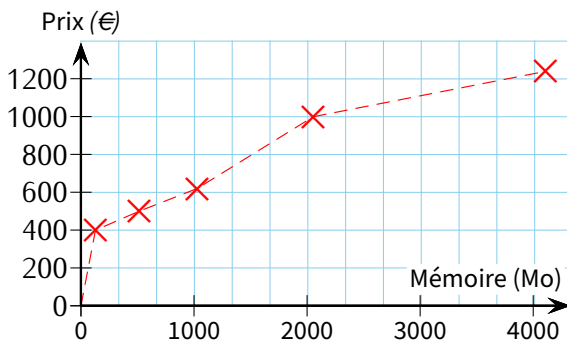
OUI



NON

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

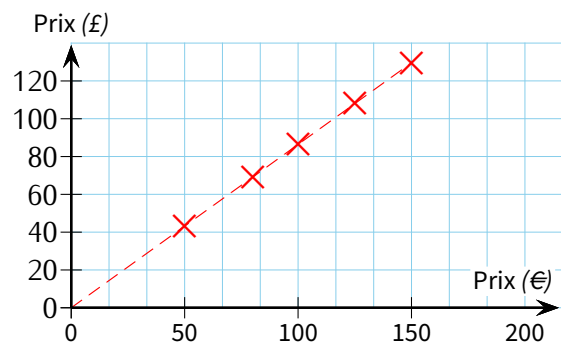
Le prix est-il proportionnel à la quantité de mémoire vive ?



Solution : Le prix n'est pas proportionnel à la quantité de mémoire vive car le graphique ne représente pas une droite passant par l'origine.

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

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



Solution : Les prix en £ et € sont proportionnels car le graphique représente une droite passant par l'origine.

Remarque

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



DÉFINITION

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



PROPRIÉTÉ

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

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

soit par le calcul :

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

soit par un tableau de proportionnalité :

Grandeur A	45	x
Total	100	360

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

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

Solution : On calcule $\frac{70}{100} \times 125 = 87,5$: il y a donc 87,5 g de fruits dans ce pot.

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

Solution : La réduction est de 30 % de 199 €, donc $\frac{30}{100} \times 199 = 59,7$ €. Son prix pendant les soldes est donc logiquement de $199 - 59,7 = 139,30$ € (ne pas oublier d'ajouter un zéro inutile puisqu'on parle d'un prix).

Cahier | Parcours :
exercices 1 à 6 p. 47 + 1 à 4 p. 58

Manuel :
51 à 60, 62, 63, 66, 68 à 71 p. 43-45

Angles

1

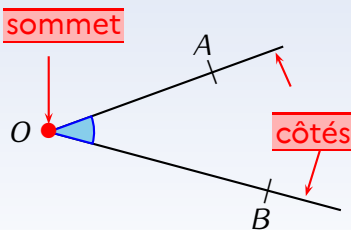
Notion d'angle



DÉFINITIONS

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

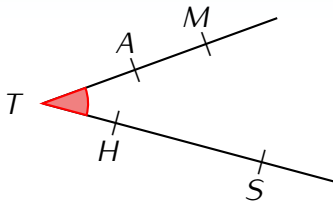
➔ Exemple :



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

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

■ EXERCICE :



Quels sont tous les noms de l'angle rouge? **Solution** :

\widehat{MTS} , \widehat{MTH} , \widehat{ATS} , \widehat{ATH} , \widehat{STM} , \widehat{STA} , \widehat{HTM} et \widehat{HTA} , mais pas \widehat{MATHS} !

Qu'ont-ils tous en commun? **Solution** : Le point T se trouve toujours au milieu (car c'est le sommet)!



DÉFINITIONS

Le **degré ($^\circ$)** est l'unité de mesure des angles au collège. Les plus connus sont :

Angle	nul	aigu	droit	obtus	plat	rentrant	plein
Mesure	0°	entre 0° et 90°	90°	entre 90° et 180°	180°	entre 180° et 360°	360°

Remarque

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

2

Utiliser le rapporteur : mesurer un angle

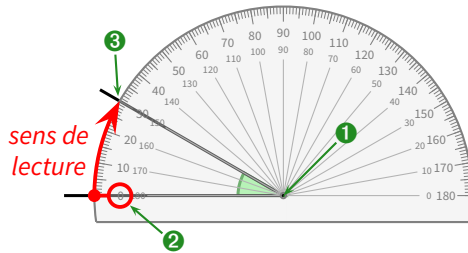
MÉTHODE (mesurer un angle)

- 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.*



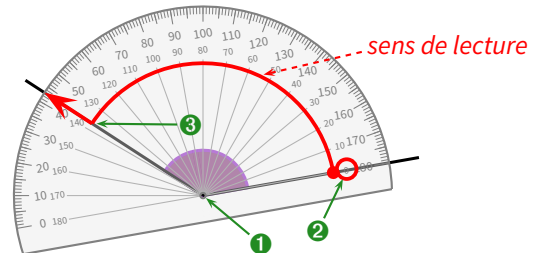
Exemples :

Angle aigu



Cet angle mesure 30° .

Angle obtus



Cet angle mesure 137° .

Cahier IParcours :
2, 3 p. 139 + 1, 2 p. 140 + fiche 6 p. 141

Manuel :
5, 6 p. 201

3

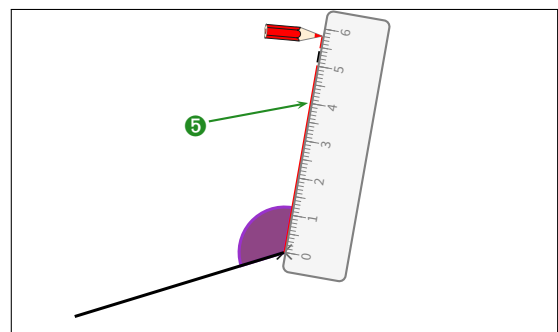
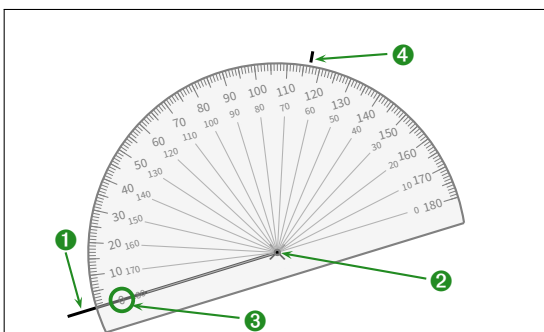
Utiliser le rapporteur : construire un angle

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 117° , on procède de la manière suivante :



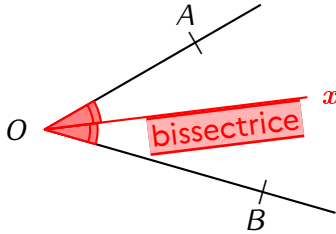
Cahier IParcours :
fiche 7 (expliquer l'exercice 3) p. 142 + exercices 1 p. 143 + 1 p. 144

Manuel :
1, 2 p. 200 + 7, 8 p. 201

♥ DÉFINITIONS

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

➔ Exemple :



En mesurant au rapporteur, on trouve que $\widehat{AOB} = 46^\circ$.

On crée alors au rapporteur une demi-droite $[Ox)$ telle que $\widehat{AOx} = \widehat{BOx} = 23^\circ$: l'angle \widehat{AOB} a ainsi bien été partagé en deux angles de même mesure, c'est la bissectrice !

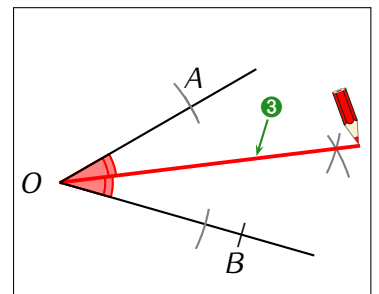
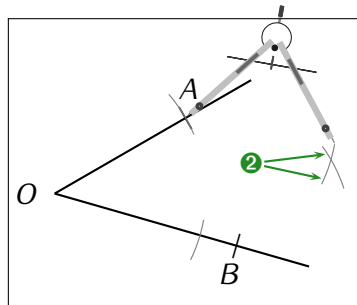
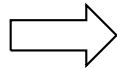
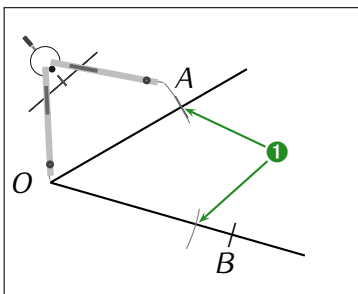
⚙️ MÉTHODE (construire la bissectrice d'un angle au compas)

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

- ① On trace deux arcs de cercle, un sur chaque côté de l'angle ;
- ② On trace à nouveau deux arcs de cercle, dont les centres sont les deux points créés à l'étape précédente ;
- ③ Ces deux derniers arcs se coupent en un point : il suffit juste de relier le sommet de l'angle à ce point : c'est la bissectrice recherchée.



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



⚓ Remarque

Cette méthode fonctionne bien car on construit en réalité un losange, et on verra à la séquence "Triangles & quadrilatères" n° XII (page 53) que les diagonales d'un losange sont aussi les bissectrices de ces angles.

Cahier IParcours :
construis la bissectrice des angles BEL , RIZ et SUC de l'exercice 1
p. 143

Manuel :
—

Triangles & quadrilatères

1

Construction d'un triangle quelconque



DÉFINITION

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



PROPRIÉTÉ

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



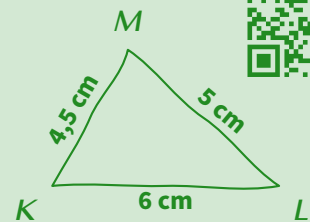
MÉTHODE (construire un triangle quelconque)

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



Au brouillon :

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

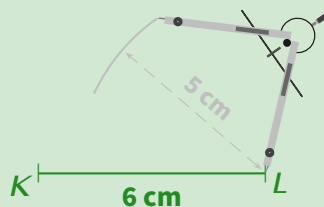


Tracé (les figures sont dessinées ici 2 × plus petites) :

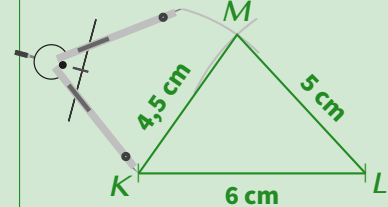
① on trace le segment $[KL]$ de longueur 6 cm (en général, on commence par le plus long) :



② M est situé à 5 cm de L , donc on trace un arc de cercle de centre L et de rayon 5 cm :



③ M est situé à 4,5 cm de K , donc on trace un autre arc de cercle de centre K et de rayon 4,5 cm :



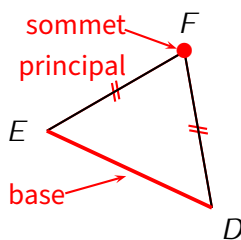
1 Définitions

♥ DÉFINITIONS

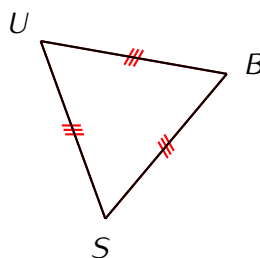
- ◇ Un triangle **isocèle** est un triangle dont deux côtés ont la même longueur. Ces deux côtés se coupent en un point nommé **sommet principal**. Le 3^e côté est appelé **base**.
- ◇ Un triangle **équilatéral** est un triangle dont les trois côtés ont la même longueur.
- ◇ Un triangle **rectangle** est un triangle avec un angle droit. Le côté opposé est alors appelé **hypoténuse**.

➔ Exemples :

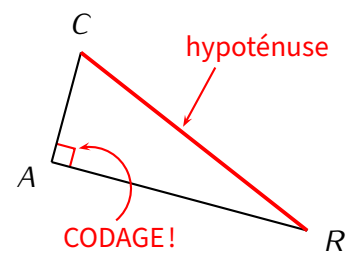
Triangle isocèle en F



Triangle équilatéral



Triangle rectangle en A



➔ PROPRIÉTÉS ADMISES (TRIANGLES ISOCÈLE ET ÉQUILATÉRAL)

- ◇ Si un triangle a deux angles de même mesure, alors il est isocèle (et sa base est le côté qui se trouve entre ces deux angles de même mesure).
- ◇ Si un triangle a ses trois angles de même mesure (60°), alors il est équilatéral.

⚓ Remarques

- Un triangle peut à la fois être isocèle et rectangle.
- Que ce soit pour le triangle isocèle, équilatéral ou rectangle, le codage est **OBLIGATOIRE**
- Attention aux figures à main levée où le codage est prioritaire sur ce qu'on voit...

Cahier IParcours :
exercices 1, 3 p. 99

Manuel :
22 p. 216

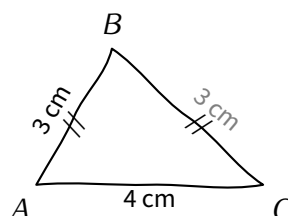
2 Construction d'un triangle isocèle ou équilatéral

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

➔ Exemples :

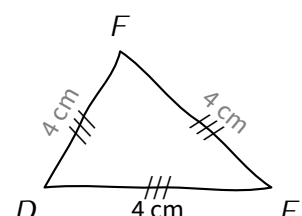
Construire un triangle ABC isocèle en B tel que $AC = 4$ cm et $BC = 3$ cm.

Figure à main levée :

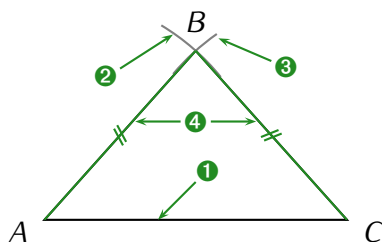


Construire un triangle DEF équilatéral, de côté 4 cm.

Figure à main levée :

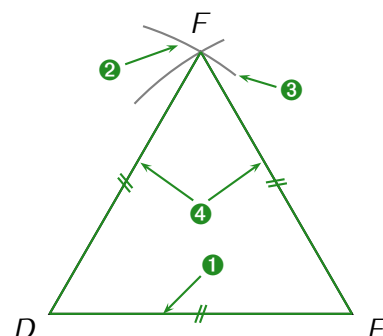


En taille réelle :



Cahier IParcours :
exercices 1, 3 p. 100

En taille réelle :

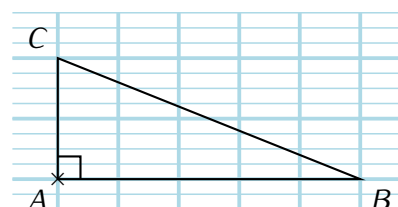


Manuel :
2 p. 211 + 23, 24 p. 216

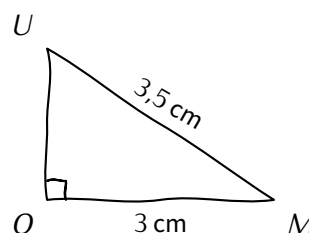
3 Construction d'un triangle rectangle

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

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



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

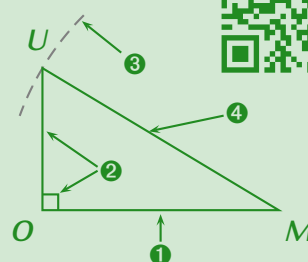


Comment tracer les 3,5 cm ???

MÉTHODE (construire un triangle avec l'hypoténuse connue)

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

- ① on construit le côté de l'angle droit que l'on connaît : $MO = 3$ cm ;
- ② on construit la demi-droite 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 cette demi-droite en un point noté U , de sorte que $MU = 3,5$ cm ;
- ④ on trace l'hypoténuse $[MU]$, et on laisse les traits de construction.



Remarque

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

■ **EXERCICE (utilité de la figure à main levée)** : Construire en vraie grandeur :

- a) le triangle ABC rectangle en A tel que $AB = 6$ cm et $AC = 10$ cm.
- b) le triangle ABC rectangle en A tel que $AB = 6$ cm et $BC = 10$ cm.

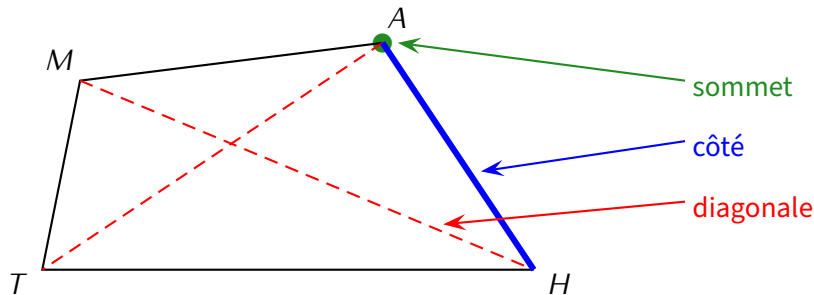
Cahier IParcours :
exercice 1 p. 101

Manuel :
19, 20 p. 215 + 21, 25, 27, 28 p. 216

♥ DÉFINITIONS

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

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



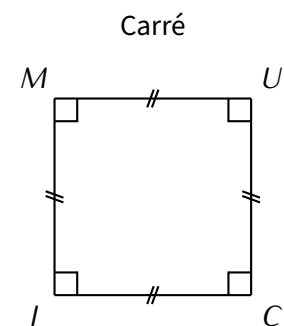
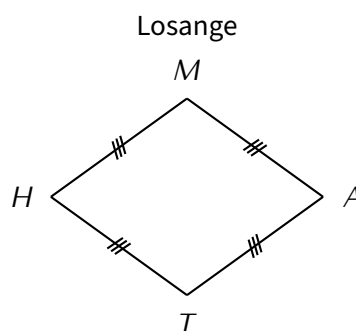
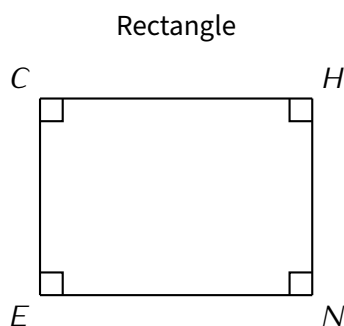
Cahier IParcours :
exercices 1, 2, 3 p. 102

Manuel :
—

♥ DÉFINITIONS (RAPPELS)

- ◇ Un **rectangle** est un quadrilatère ayant ses quatre angles droits.
- ◇ Un **losange** est un quadrilatère ayant ses quatre côtés de même longueur.
- ◇ Un **carré** est un quadrilatère ayant ses 4 angles droits **ET** ses 4 côtés de même longueur.

➔ **Exemples** :



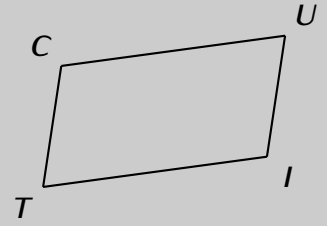
⚓ Remarques

- ◇ Le quadrillage de ton cahier d'exercices te permettra de construire facilement les rectangles et carrés. Pour les losanges, tu pourras remarquer que ce sont deux triangles isocèles collés par une base commune (par exemple $[HA]$ ou $[MT]$ sur le dessin ci-dessus), on a ainsi vu au début de cette séquence comment les construire.
- ◇ Bien sûr, ce ne sont pas les seules caractéristiques de ces figures : on peut aussi déterminer qu'un quadrilatère est un rectangle, un losange, un carré ou même un parallélogramme en utilisant des propriétés sur les angles ou les diagonales : voir séquence "Axes de symétrie" n° XVI (page 70).



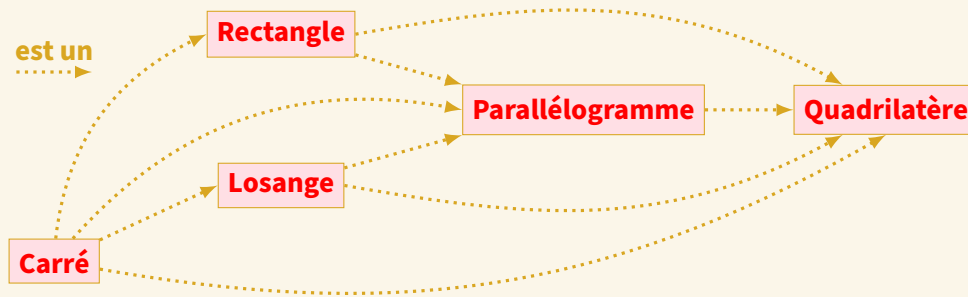
DÉFINITION

Un **parallélogramme** est un quadrilatère ayant ses côtés opposés parallèles :



ATTENTION !!!

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



Cahier IParcours :
exercices 1, 5 p. 103 + 1, 2 p. 104

Manuel :
1, 2 p. 211 + 13, 14 p. 213 + 22, 23, 24 p. 216 + 36, 37, 39, 40, 42, 44 p.
219-220 + 12, 13, 15 à 19 p. 249-250

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

Tâche complexe : 1 p. 226

Périmètres & aires

1

Définitions

 DÉFINITIONS

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

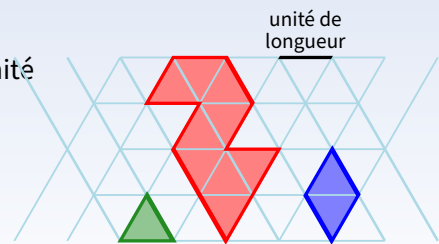
L'**aire** d'une figure est la mesure de sa surface (on regarde donc la place disponible à l'intérieur).

➔ **Exemple 1** : Voici une figure :

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

Solution :

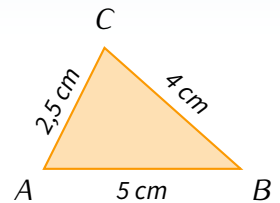
- $\mathcal{P} = 11$ unités de longueur car le contour de cette figure fait exactement 11 segments.
- $\mathcal{A} = 9$ triangles verts = 4,5 losanges bleus.



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

Solution : $\mathcal{P}_{ABC} = 5 + 4 + 2,5 = 11,5$ cm.

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



Cahier IParcours :
exercices 1, 3, 4, 5, 7 p. 150

Manuel :
4 à 10 p. 167-168 + 3 à 6 p. 182

2

Unités courantes et conversions

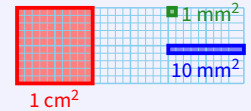
 DÉFINITIONS

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

L'unité naturelle d'aire est le **centimètre carré**, noté **m²** : il correspond à la surface d'un carré de 1 m de côté.

Remarques

- ◇ Un centimètre carré (1 cm^2) est l'aire d'un carré de 1 cm de côté.
- ◇ Un millimètre carré (1 mm^2) est l'aire d'un carré de 1 mm de côté : dans 1 cm^2 , il y a donc 100 mm^2 !
- ◇ Il existe des unités utilisées couramment pour mesurer la surface d'un terrain :
l'**are** ($1 \text{ a} = 1 \text{ dam}^2 = 100 \text{ m}^2$) et l'**hectare** ($1 \text{ ha} = 1 \text{ hm}^2 = 100 \text{ a} = 10\,000 \text{ m}^2$).



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

Tableau de conversion des unités de longueur :

Les préfixes	kilo	hecto	déca	unité principale	déci	centi	milli
Longueurs	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
2,5 m				2 ,	5	0	0
12,3 dm				1	2 ,	3	0
265 cm				2	6	5	0
1 500 mm				1	5	0	0

Tableau de conversion des unités d'aire :

km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
	ha	a	(ca)			
					1	0 0
			1	0 0		
	0	0	3	1	4	
				1,	6	2
					0	0

Dans ce tableau, on retrouve $1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$, mais aussi que $1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$. L'avant-dernière ligne donne 314,1 m^2 ou 31 410 dm^2 ou 3 141 000 cm^2 , ou encore 3,141 dam^2 ou 0,031 41 hm^2 (la dernière ligne sera utilisée plus tard).

ATTENTION !!!

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

Cahier IParcours :
exercices 2 à 5 p. 153

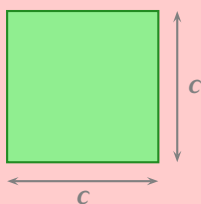
Manuel :
1, 2 p. 165 + 1, 2 p. 181 + 9 à 15 p. 182-183

3

Formules

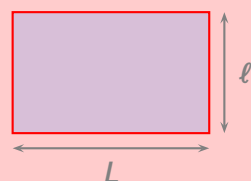
FORMULES DE PÉRIMÈTRE

Carré (rappel)



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

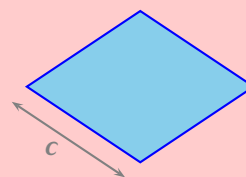
Rectangle (rappel)



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

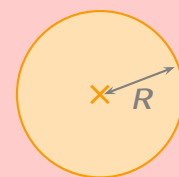
ou $\mathcal{P} = 2 \times L + 2 \times l$

Losange



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

Disque (ou cercle)



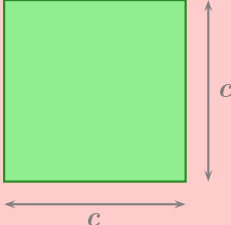
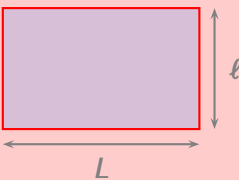
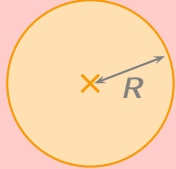
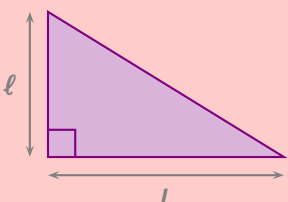
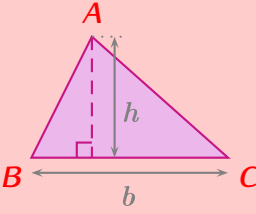
$$\mathcal{P} = 2 \times \pi \times R$$

($\pi \approx 3,14$)

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

Et voici les formules d'aires :

FORMULES D'AIRE

<p>Carré</p>  <p>$\mathcal{A} = c \times c$</p>	<p>Rectangle</p>  <p>$\mathcal{A} = L \times l$</p>	<p>Disque</p>  <p>$\mathcal{A} = \pi \times R \times R$</p>
<p>Triangle rectangle</p>  <p>$\mathcal{A} = L \times l \div 2$</p>	<p>Triangle quelconque</p>  <p>$\mathcal{A} = b \times h \div 2$</p>	

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

- $\mathcal{A}_1 = \pi \times R \times R$ ← on recopie la formule
- $\mathcal{A}_1 = \pi \times 3 \times 3$ ← on remplace par le rayon
- $\mathcal{A}_1 = 9\pi$ ← on tape la calcul à la calculatrice et on écrit ce qu'elle affiche
- $\mathcal{A}_1 \approx 28,3 \text{ cm}^2$ ← on appuie sur \uparrow (EXE), on arrondit (symbole \approx) et on écrit le résultat (sans oublier l'unité)

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

attention à bien déterminer le rayon avant : $R = D \div 2 = 2 \div 2 = 1 \text{ km}$,
donc $\mathcal{A}_2 = \pi \times R \times R = \pi \times 1 \times 1 = \pi \text{ km}^2 \approx 3,1 \text{ km}^2$.

♥ **DÉFINITION**

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

⚓ **Remarques**

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

Cahier IParcours :
exercices 2, 3 à 6 (et 9, mais difficile) p. 151 + 1, 3, 6, 7 p. 152 + 1, 3, 4, 6 p. 154

Manuel :
11, 12, 15, 16, 17 p. 168 + 24 à 29, 32 p. 171-172 + 22, 23, 27 à 34 p. 186

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

- a) Combien mesure son périmètre, en cm puis en m? $\mathcal{P} = 2 \times (L + \ell) = 2 \times (180 + 90) = 2 \times 270 = 540 \text{ cm} = 5,40 \text{ m}$.
 b) Combien mesure sa surface, en cm^2 puis en m^2 ? $\mathcal{A} = L \times \ell = 180 \times 90 = 16\,200 \text{ cm}^2 = 1,62 \text{ m}^2$ (voir tableau de conversion).

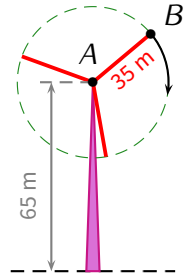
■ **EXERCICE 2 :** Les réponses seront données arrondies à l'unité. Voici le schéma d'une éolienne :

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

Solution : $2 \times \mathcal{P} = 2 \times 2 \times \pi \times R = 2 \times 2 \times \pi \times 35 = 140\pi \approx 440 \text{ m}$.

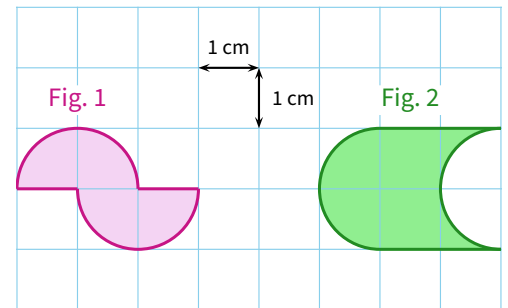
- b) Quelle est la surface d'air (sans "e"...) balayée par la pale [AB] en 10 tours?

Solution : $10 \times \mathcal{A} = 10 \times \pi \times R \times R = 10 \times \pi \times 35 \times 35 = 12\,250\pi \approx 438\,485 \text{ m}^2$, soit l'équivalent de 5,4 terrains de football professionnels.



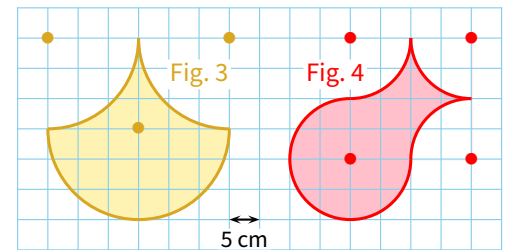
■ **EXERCICE 3 :** Calcule le périmètre (en cm) et l'aire (en cm^2) de chacune des figures suivantes, arrondies si nécessaire au centième.

Solution : $\mathcal{P}_1 \approx 8,28 \text{ cm}$ / $\mathcal{A}_1 \approx 3,14 \text{ cm}^2$ et $\mathcal{P}_2 \approx 10,28 \text{ cm}$ / $\mathcal{A}_2 = 4 \text{ cm}^2$.



■ **EXERCICE 4 :** Calcule le périmètre (en cm, arrondies au mm près si nécessaire) et l'aire (en cm^2 , arrondies au mm^2 près si nécessaire) de chacune des figures suivantes (les centres des arcs de cercle ont été matérialisés par des ● afin de compter les rayons).

Solution : $\mathcal{P}_3 \approx 94,25 \text{ cm}$ / $\mathcal{A}_3 = 450 \text{ cm}^2$ et $\mathcal{P}_4 \approx 94,25 \text{ cm}$ / $\mathcal{A}_4 = 400 \text{ cm}^2$.



Cahier IParcours :
exercices 5 p. 154 + 3 p. 155

Manuel :
—

Statistiques

1

Tableau d'effectifs

 DÉFINITION

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

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

	Or	Argent	Bronze	Total
Chine	51	21	28	100
U.S.A.	36	38	36	110
Russie	23	21	28	72
France	7	16	17	40
Espagne	5	10	3	18
Suisse	2	0	4	6

Compléter ce tableau puis répondre aux questions suivantes :

1. Qui a remporté le plus de médailles? les U.S.A.
2. Qui a remporté le plus de médailles d'or? la Chine
3. Qui a remporté le plus de médailles d'argent? les U.S.A.
4. Qui a remporté le moins de médailles de bronze? l'Espagne
5. Combien les pays européens de ce classement ont-ils remporté de médailles en tout? 58
Calcul : $40 + 18 = 58$

 DÉFINITION

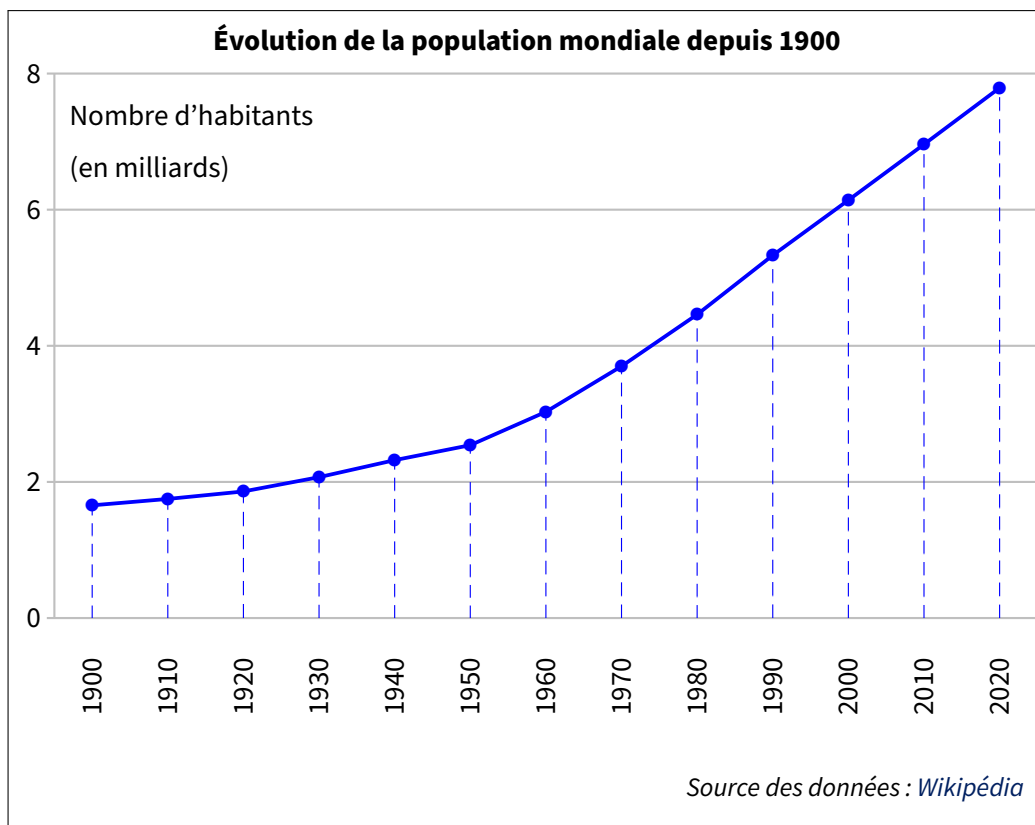
Le tableau ci-dessus est appelé **tableau à double entrée** car il permet de présenter deux grandeurs : pays + type de médailles. On aurait pu choisir genre (fille ou garçon) + niveau...

1 Graphique cartésien

 DÉFINITION

Dans un **graphique cartésien**, on représente une grandeur en fonction d'une autre à l'aide d'une courbe. En classe de 6^e, 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? **environ 2 milliards d'habitants**
2. Quelle était la population mondiale approximative en 2000? **environ 6 milliards d'habitants**
3. Vers quelle année a-t-on dépassé les 3 milliards d'habitants? **vers 1960**
4. Quelqu'un a-t-il une idée de la population mondiale en 2050?

Selon la même page Wikipédia, tout dépend de la vitesse d'évolution, les statisticiens étudient trois scénarios :

- ◇ la variante basse donne 8,91 milliards d'êtres humains,
- ◇ la variante moyenne donne 9,74 milliards d'êtres humains, et
- ◇ la variante haute donne 10,59 milliards d'êtres humains!

2 Diagramme en bâtons

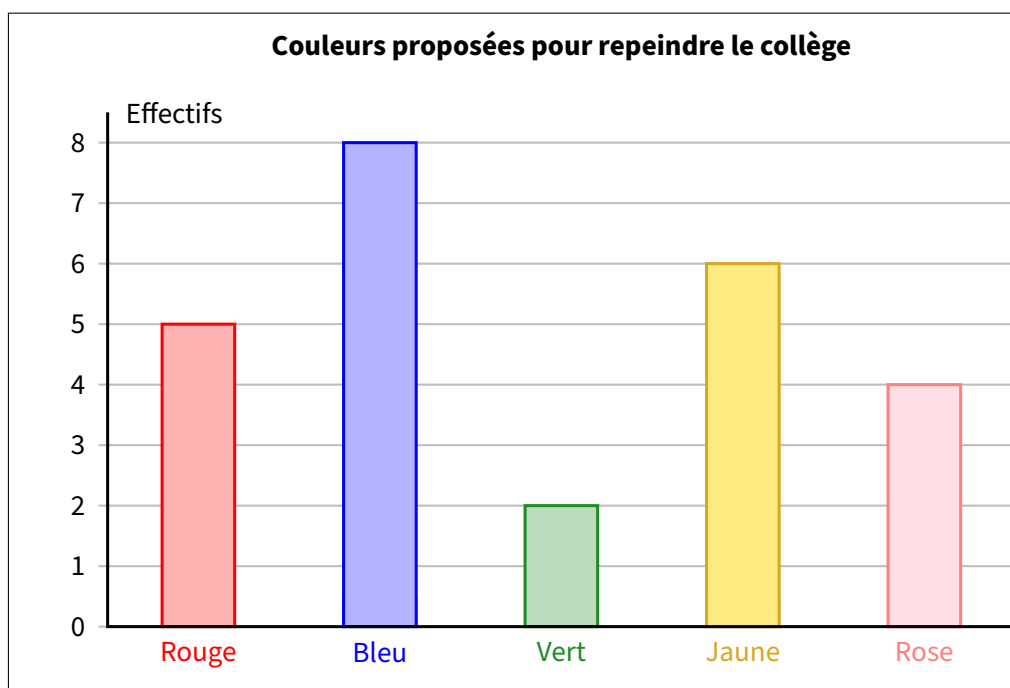
♥ DÉFINITION

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

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

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

Voici le diagramme en bâtons correspondant à cette statistique :



⚓ Remarques

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

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

1. Quel était le nombre total d'élèves interrogés ? $5 + 8 + 2 + 6 + 4 = 25$ élèves
2. De quelle couleur sera repeint le collège ? **apparemment en bleu...**
3. Combien d'élèves ont choisi le rouge ou le rose ? $5 + 4 = 9$ élèves
4. S'il n'y avait pas eu de titre, de quoi aurait pu "parler" cette statistique ?

Cette statistique aurait pu concerner la couleur préférée des élèves, celle des feuilles utilisées ces 25 dernières années pour les emploi du temps sur le carnet, ...

3 Diagramme circulaire/semi-circulaire

♥ DÉFINITION

Dans un **diagramme circulaire** (ou **diagramme semi-circulaire**), 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	Total
Dépense	20 %	15 %	40 %	7 %	11 %	7 %	100 %
Angle	72°	54°	144°	25°	40°	25°	360°

) ×3,6

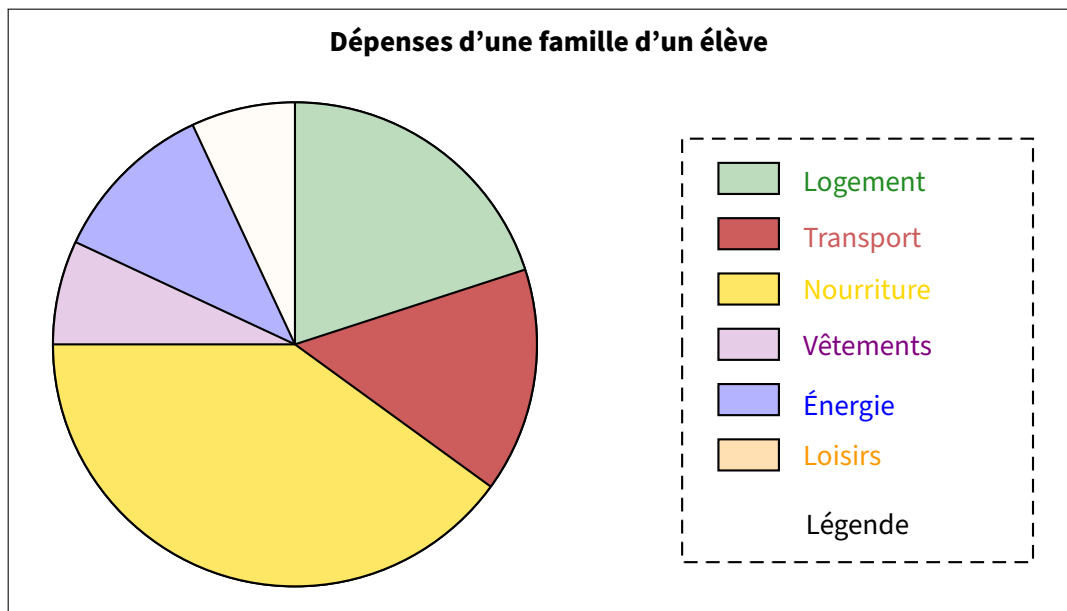
📌 Remarque

Pour l'explication du lien permettant de passer d'une ligne à l'autre, voir à la séquence "Proportionnalité" n° X (page 46).

⚙️ 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 1^{re} catégorie du tableau (ici "Logement") : cela donne un 2^e 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, par 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

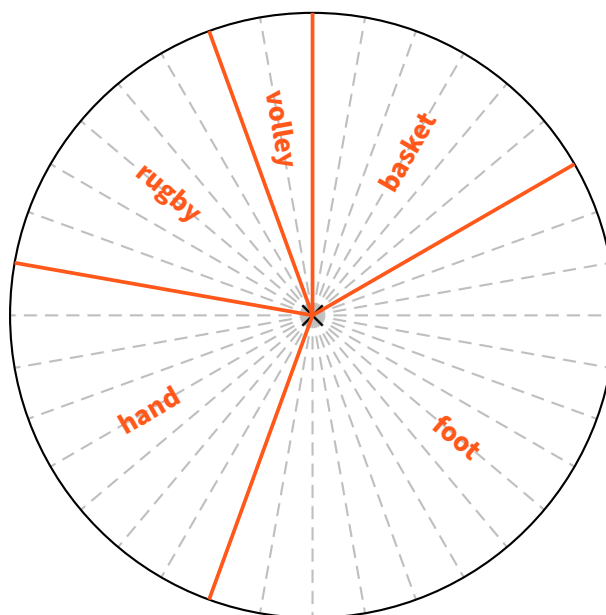
- Pour ce graphique, encore plus que pour les autres, il faut impérativement dire « qui est qui », soit en écrivant dans les portions, soit en écrivant à l'extérieur des portions (on peut aussi faire un mix des deux), ou alors on choisit de faire une légende comme ici.
- D'autres informations peuvent évidemment apparaître (mais sont facultatives) : on aurait par exemple pu rajouter les pourcentages à l'intérieur des portions ou à côté des catégories dans la légende, ...

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

Sport	Basket	Foot	Hand	Rugby	Volley	Total
Nombre	15	35	20	15	5	90
Angle (en °)	60	140	80	60	20	360

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°) :

Sports pratiqués dans un club



Cahier IParcours :
exercices 8 p. 47 + 5 p. 58 + 3 p. 59 + 3 p. 145 + 1 p. 146

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

Symétrie axiale

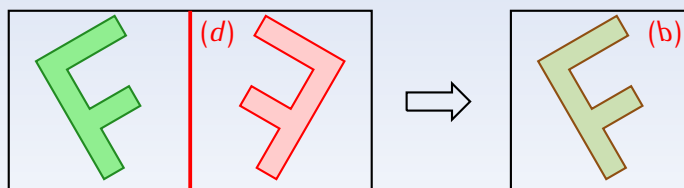
1

Définitions

 DÉFINITION

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

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


 Remarque

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

Cahier IParcours :
exercices 1, 3 p. 108

Manuel :
—

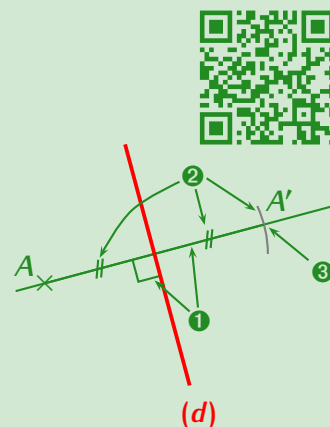
2

Symétrie 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 :

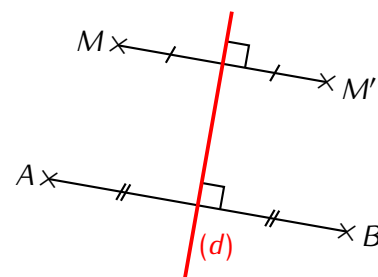
- ➊ On trace la perpendiculaire à (d) passant par A à l'équerre (voir séquence Droites perpendiculaires & parallèles , p. 23) ;
- ➋ On reporte la distance de A à la droite (d) de l'autre côté de cette droite à l'aide du compas ;
- ➌ On obtient le point A' recherché. On n'oublie pas le codage des longueurs égales et celui de l'angle droit (normalement mis en ➊ et ➋) !



➔ **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 : On peut inverser les lettres de chaque phrase : M est le symétrique de M' par rapport à la droite (d) et A est le symétrique de B par rapport à la droite (d) .



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!!

Cahier IParcours :
exercices 1, 2 p. 109 + 1, 2 p. 111

Manuel :
5, 6, 7 p. 232

3 Symétrique d'une figure

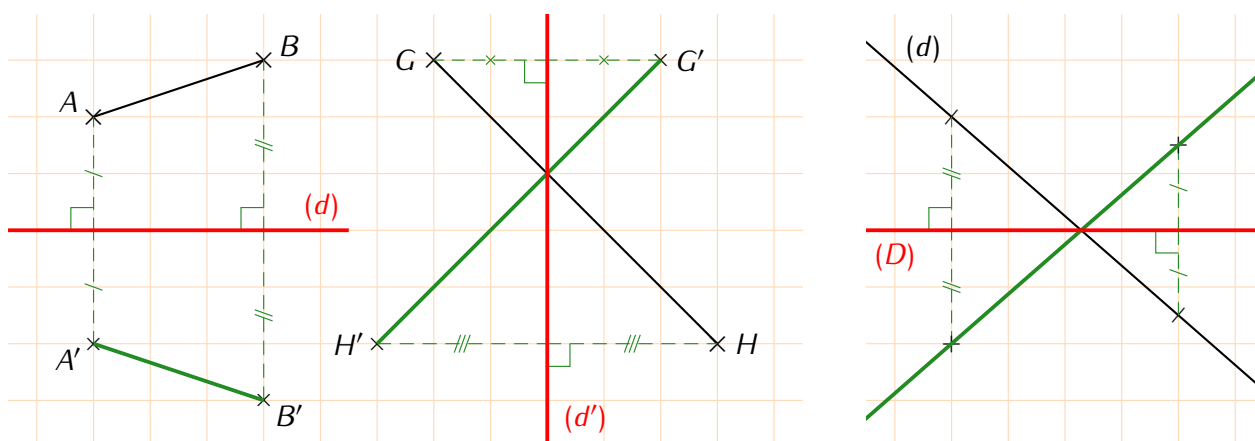
MÉTHODE (construire le symétrique d'une figure)

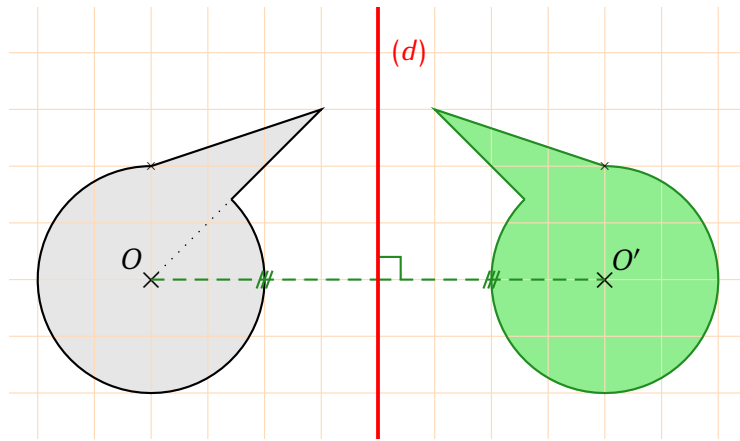
Pour construire le symétrique :

- d'un segment → on construit le symétrique des deux extrémités et on les relie ;
- d'une droite → on choisit deux points sur cette droite (s'il n'y en a pas, évidemment!), on construit leurs symétriques et on les relie *sans s'arrêter* ;
- d'un cercle → on construit le symétrique du centre et on reporte le rayon.



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





Cahier IParcours :
exercices 3, 4 p. 109 + 1, 2 p. 110 + 3 p. 111 + fiche 5 p. 112

Manuel :
1, 2 p. 230 + 8, 9, 10 p. 232 + 19, 21, 22 p. 235-236

4 Propriétés de la symétrie axiale

PROPRIÉTÉ

La symétrie axiale conserve les distances (un segment et son symétrique ont la même mesure), les angles (un angle et son symétrique ont la même mesure), l'alignement (si 3 points sont alignés, alors leurs symétriques le seront aussi) et les aires (une figure fermée et son symétrique ont la même aire).

Remarque

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

Cahier IParcours :
3 p. 113 + fiche 7 p. 114

Manuel :
—

Problème ouvert : 47 p. 241

Tâche complexe : 1 p. 242

Axes de symétrie

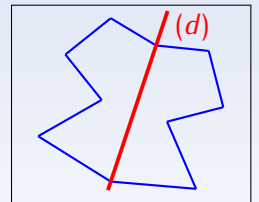
1

Définitions

♥ DÉFINITIONS

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

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



Cahier | Parcours :
exercices 1 à 4 p. 119

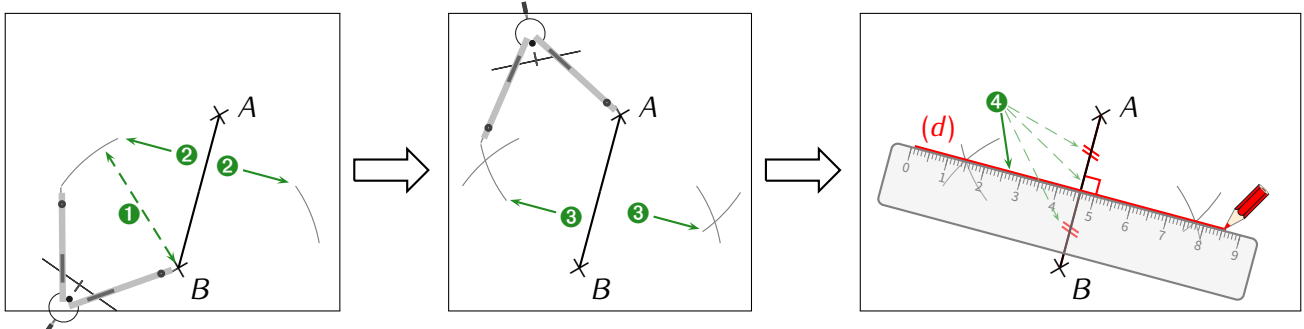
Manuel :
27, 28 p. 236

2

Médiatrice d'un segment (rappel)

♥ DÉFINITION & RAPPEL DE LA CONSTRUCTION

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



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

PROPRIÉTÉ

Un segment $[AB]$ possède deux axes de symétrie : la droite (AB) ainsi que la médiatrice du segment $[AB]$.

PROPRIÉTÉS DE LA MÉDIATRICE

- ◇ Si un point se trouve sur la médiatrice d'un segment, alors il est équidistant (= à égale distance) de ses extrémités.
- ◇ Si un point est équidistant des extrémités d'un segment, alors il se trouve sur la médiatrice de ce segment.

Cahier IParcours :
exercices 1 à 3 p. 120

Manuel :
3, 4 p. 231 + 12, 13 p. 233

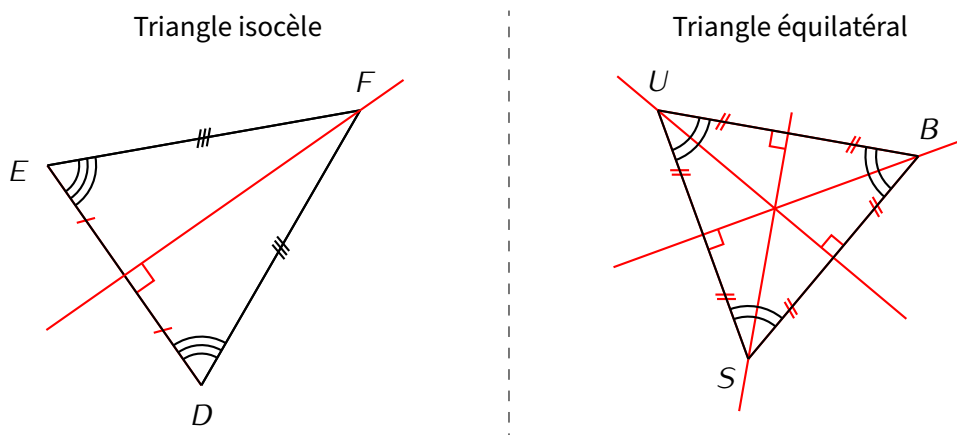
3

Symétrie & figures usuelles

PROPRIÉTÉS

- ◇ Un triangle isocèle a un seul axe de symétrie : la médiatrice de sa base, qui est aussi la bissectrice de son angle principal.
- ◇ Un triangle équilatéral a trois axes de symétrie : les médiatrices de ses côtés, qui sont aussi les bissectrices de ses angles.

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



PROPRIÉTÉS (CONSÉQUENCES SUR CES TRIANGLES)

- ◇ Dans un triangle isocèle, les angles à la base ont la même mesure.
- ◇ Dans un triangle équilatéral, tous les angles ont la même mesure : 60° .

Remarques

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

Cahier IParcours :
exercices 3, 4 p. 121

Manuel :
-

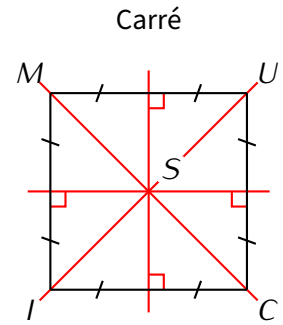
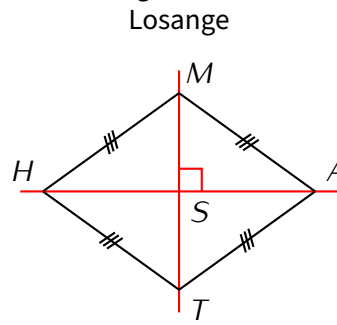
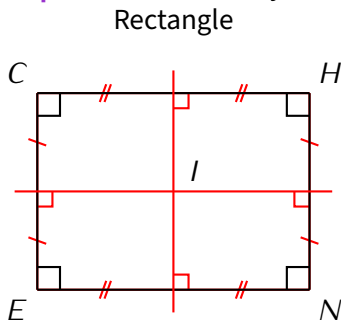
PROPRIÉTÉS

- ◇ Un rectangle a deux axes de symétrie : les médiatrices de ses côtés.
- ◇ Un losange a deux axes de symétrie : ses diagonales, qui sont aussi les bissectrices de ses angles.
- ◇ Un carré a quatre axes de symétrie : ses diagonales (donc aussi les bissectrices de ses angles) ainsi que les médiatrices de ses côtés.

ATTENTION !!!

Les diagonales d'un rectangle ne sont pas des axes de symétrie !

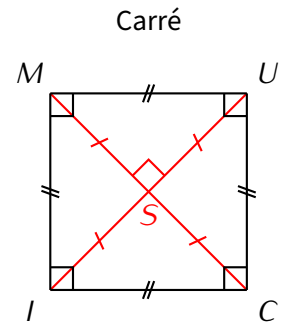
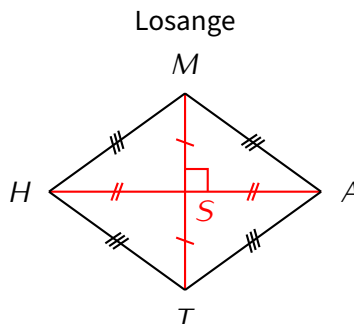
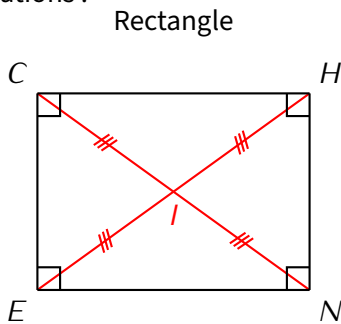
➔ Exemples : Les axes de symétrie sont dessinés en rouge sur les illustrations suivantes :



PROPRIÉTÉS

- ◇ Dans un rectangle, les deux diagonales sont de la même longueur et sécantes en leur milieu.
- ◇ Dans un losange, les deux diagonales sont perpendiculaires et sécantes en leur milieu.
- ◇ Dans un carré, les deux diagonales sont perpendiculaires, de même longueur et sécantes en leur milieu.

Illustrations :



Remarques

- ◇ Ces propriétés sont vraiment utiles pour construire un quadrilatère particulier à partir de ses diagonales ! Il est par exemple plus simple de construire un losange en traçant d'abord deux segments perpendiculaires se coupant en leur milieu et en reliant leurs extrémités...
- ◇ On notera aussi que la bissectrice d'un angle (voir séquence "Angles" n° XI, page 50) donne son axe de symétrie, c'est pour ça que la méthode de construction de la bissectrice fonctionne bien ! Mais n'oublions surtout pas le CODAGE OBLIGATOIRE des deux angles de même mesure !

Cahier IParcours :
exercices 7, 8 p. 121 + 2,3 p. 122 + 1, 2, 4 p. 123 + 2, 3 p. 124

Manuel :
—

Problème ouvert : 47 p. 241

Tâche complexe : 2 p. 242

Espace

1

Généralités sur les solides

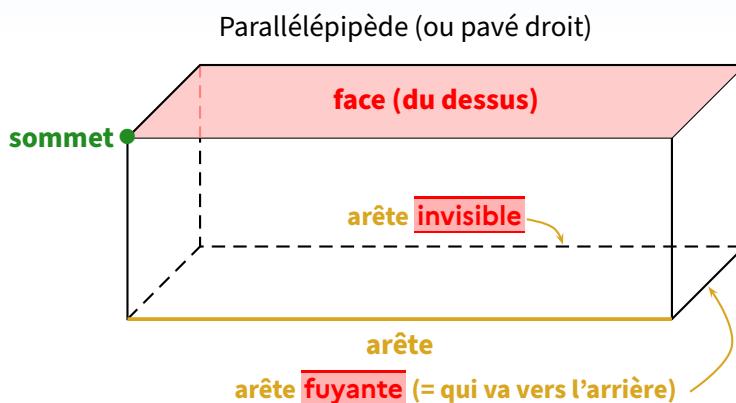
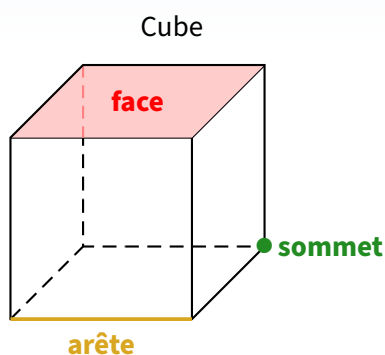
♥ DÉFINITIONS

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

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

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

➔ Exemples :



♥ DÉFINITION

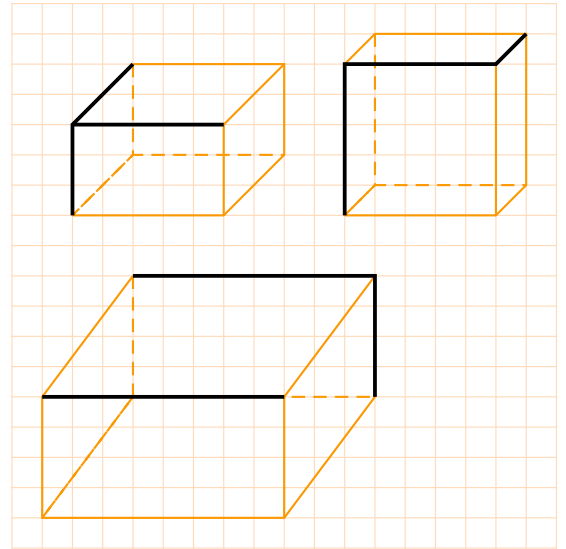
Les dessins ci-dessus utilisent la représentation en **perspective cavalière** : c'est la technique qui permet de dessiner un solide de l'espace (en 3D) sur un support plat (comme le tableau ou une feuille, en 2D). Elle respecte quelques règles :

- ◇ La face avant est représentée en grandeur réelle (ou à une certaine échelle si elle est vraiment trop grande, voir séquence "Proportionnalité" n° X, page 46).
- ◇ Les droites parallèles en réalité sont aussi parallèles sur le dessin.
- ◇ Les arêtes cachées sont dessinées en pointillés.








Remarques

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

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



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

♥ DÉFINITIONS						
						
cube	pavé droit	prisme	cylindre	pyramide	cône	boule ou sphère
6 ^{ème}		5 ^{ème}		4 ^{ème}		3 ^{ème}

Cahier IParcours :
exercices 1, 2 p. 129 + 1, 2, 4 p. 130 + 2, 4 p. 131

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

2

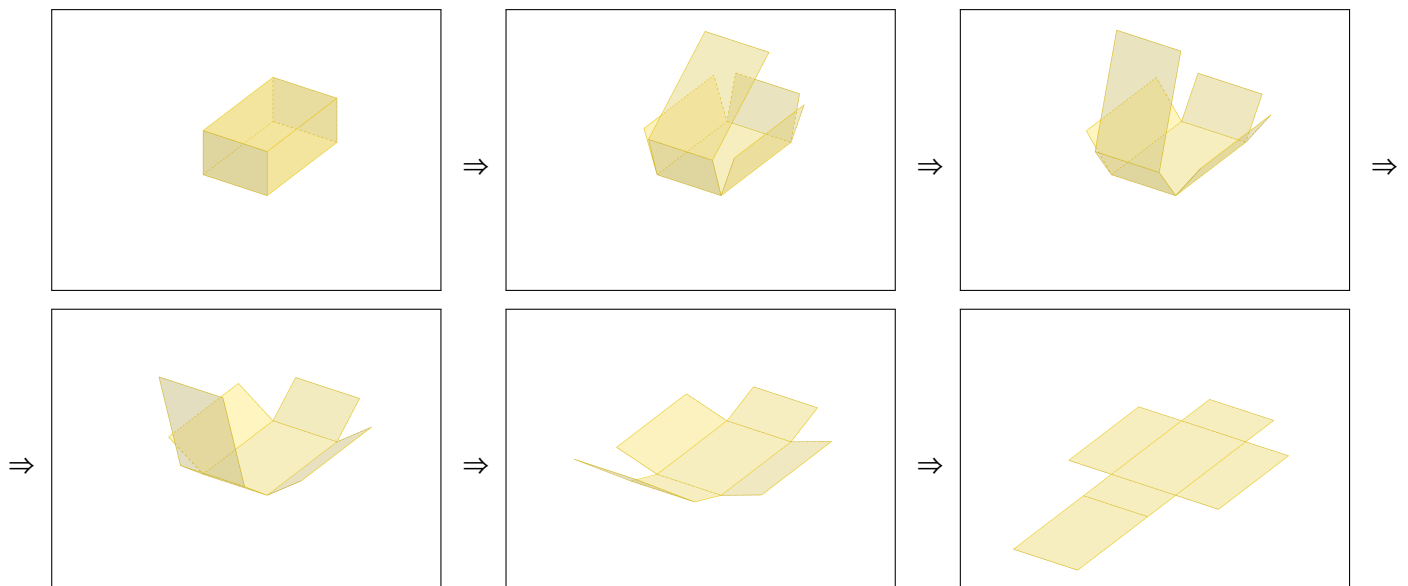
Patron d'un parallélépipède

♥ DÉFINITION

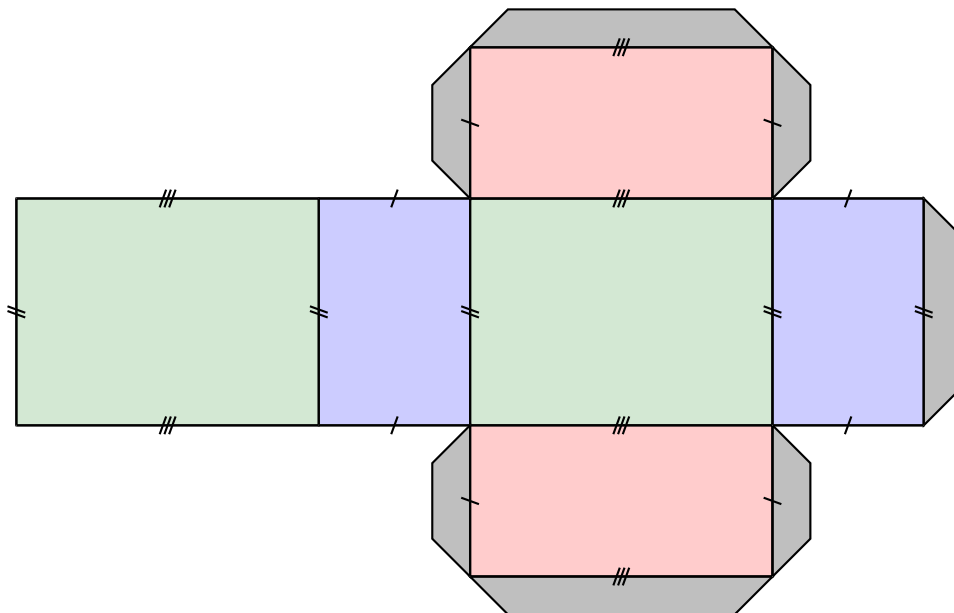
Le **patron** d'un solide de l'espace est une figure plane, qui après découpage et pliage, permet d'obtenir ce solide.

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

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

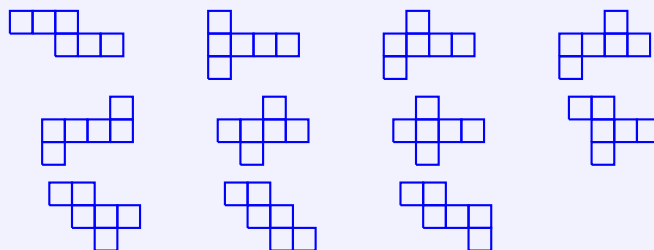


Le patron à dessiner sur la feuille ressemblera donc à ceci :



📌 Remarques

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



Cahier IParcours :
exercices 1, 2 p. 132 + 1, 2 p. 133

Manuel :
1, 2 p. 260 + 13, 14 p. 262

Problème ouvert : 42 p. 271

Tâche complexe : 2 p. 272 + 2 p. 273

Volumes

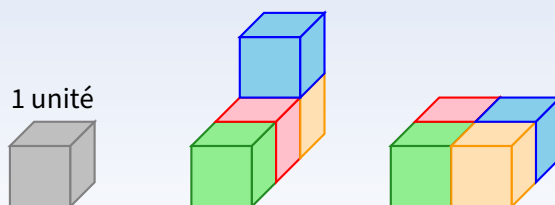
1

Unités de volume

♥ DÉFINITIONS

Le **volume** d'un solide, généralement noté \mathcal{V} , 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 **capacité** (voir plus loin pour gérer toutes les conversions).

➔ **Exemple** : Les deux solides en couleur ci-contre ont tous les deux un volume égal à 4 unités de volume, même s'ils n'ont pas la même forme !

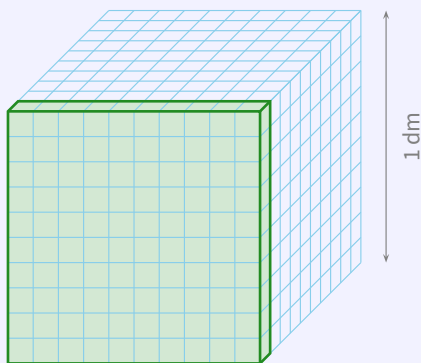


♥ DÉFINITION

Un **centimètre cube** (noté cm^3) 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 1 m^3 ; etc.

⚓ Remarque

Comme pour les aires, on va pouvoir lier les différentes unités de volume qui existent (échelle 1 : 3) :



Ce cube de 1 dm de côté a un volume logiquement égal à 1 dm^3 (c'est la définition).

En divisant chaque arête du cube par 10, on fait apparaître 10 cubes d'un cm de côté sur la longueur, 10 sur la largeur et 10 en profondeur, donc $10 \times 10 \times 10 = 1\,000$ cubes d'un cm de côté, ayant chacun un volume de 1 cm^3 (toujours par définition...), donc un volume total de $1\,000 \text{ cm}^3$.

On en déduit que $1 \text{ dm}^3 = 1\,000 \text{ cm}^3$.

Autrement dit, il y a un décalage de 3 rangs entre deux unités de volumes qui se suivent, donnant ainsi le tableau de conversions du paragraphe suivant.

2

Tableau de conversions

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

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

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

Volumes	km ³	hm ³	dam ³	m ³	dm ³	cm ³	mm ³
Capacités				kL	hL daL L	dL cL mL	
						1	0 0 0
				5 0	0 0 0	0 0 0	
						1	0 2 8 8

Exemples :

- Une petite salle de classe peut contenir 50 cubes d'un mètre de côté (soit 50 m³ : 5 en longueur, 4 en largeur et 2,5 en hauteur). Cela représente donc 50 000 000 cm³, mais aussi 5 000 briques d'un litre de lait!
- Justement, 1 L de lait est donc équivalent à 1 000 mL ou encore 1 000 cm³.

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

ATTENTION!!!

Comme pour les aires, lorsqu'on déplace une virgule pour faire une conversion de volumes à l'aide du tableau, il faut qu'elle arrive À LA FIN de la colonne de l'unité choisie. De plus, on rappelle que les capacités sont des unités "simples", chaque colonne n'est donc pas coupée : voir séquence "Opérations sur les nombres décimaux" n° IX, page 40.

Cahier IParcours :
exercices 2, 3, 6, 7 p. 159

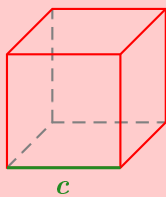
Manuel :
43 à 50 p. 190

3

Calculs de volume

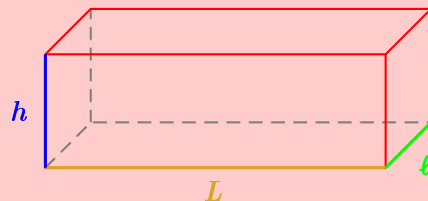
FORMULES DE VOLUME

Cube



$$V = c \times c \times c$$

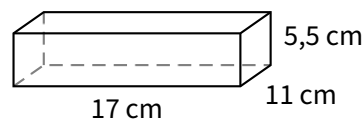
Parallélépipède (ou pavé droit)



$$V = L \times l \times h$$

■ **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 cm^3 puis en dm^3 .
2. Sachant que cette boîte contenait 180 morceaux de sucre, calculer le volume approximatif (arrondi au dixième) d'un sucre.

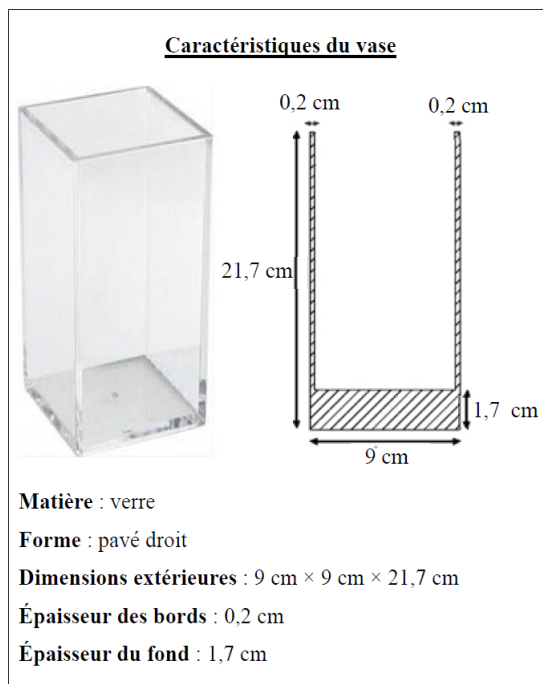


Solution :

1. $\mathcal{V} = L \times \ell \times h = 17 \times 11 \times 5,5 = 1\,028,5 \text{ cm}^3 = 1,0285 \text{ dm}^3$.
2. $1\,028,5 \div 180 \approx 5,7 \text{ cm}^3$.

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

Solution : La base utile est un carré de $9 - 2 \times 0,2 = 9 - 0,4 = 8,6 \text{ cm}$ de côté et la hauteur utile du vase est de $21,7 - 1,7 = 20 \text{ cm}$. Le volume d'eau est donc de $\mathcal{V} = 8,6 \times 8,6 \times 20 = 1\,479,2 \text{ cm}^3 = 1,4792 \text{ dm}^3 = 1,4792 \text{ L}$.



Cahier IParcours :
exercices 1, 2, 5 p. 158 + 1, 2 p. 160

Manuel :
52 à 55, 57 à 61 p. 190-191

Problème ouvert : 80 p. 195

Tâche complexe : 1 p. 136 + 2 p. 196

A

Tables de multiplication

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

Remerciements

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Il est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons «Partage - Attribution - Pas d'utilisation commerciale - Pas de modification 4.0 France» :

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>

”Vous êtes autorisé à : Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats. L’Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

- ◇ **Attribution :** Vous devez créditer l’Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l’Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l’Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.
- ◇ **Pas d’Utilisation Commerciale :** Vous n’êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
- ◇ **Pas de modifications :** Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l’Œuvre originale, vous n’êtes pas autorisé à distribuer ou mettre à disposition l’Œuvre modifiée.”