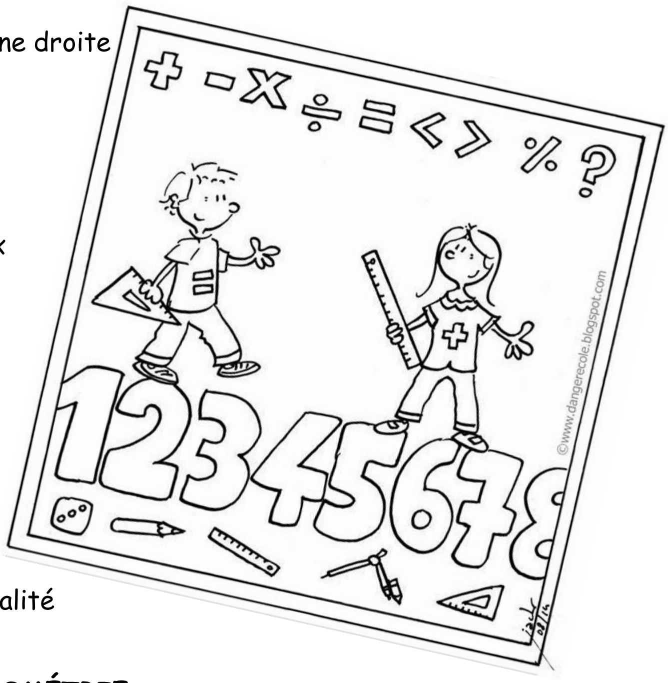
MEMO de mathématiques

NOMBRES ET CALCULS

1. Lire, écrire et décomposer des nombres entiers
2. Comparer et ranger des nombres entiers
3. Arrondir, encadrer et placer sur une droite des nombres entiers
4. Lire, écrire et représenter des fractions simples
5. Comparer, ranger et placer des fractions simples sur une droite
6. Comprendre et utiliser les fractions décimales
7. Lire, écrire et décomposer des nombres décimaux
8. Comparer et ranger des nombres décimaux
9. Encadrer, intercaler et arrondir des nombres décimaux
10. Additionner et soustraire des nombres entiers
11. Multiplier des nombres entiers
12. Diviser des nombres entiers
13. Additionner et soustraire des nombres décimaux
14. Multiplier un nombre décimal par un nombre entier
15. Diviser un nombre décimal par un nombre entier
16. Reconnaitre et résoudre des problèmes de proportionnalité



GRANDEURS ET MESURE

17. Connaitre les mesures de longueurs
18. Connaitre les mesures de masses
19. Connaitre les mesures de contenances
20. Connaitre les mesures de durées
21. Mesurer le périmètre d'un polygone
22. Mesurer et calculer des aires
23. Mesurer des angles

ESPACES ET GÉOMÉTRIE

24. Se repérer dans l'espace
25. Connaitre le vocabulaire et les outils de la géométrie
26. Reconnaitre et tracer des droites parallèles et perpendiculaires
27. Reconnaitre, décrire et tracer des polygones
28. Reconnaitre, décrire et tracer des quadrilatères
29. Reconnaitre, décrire et tracer des triangles
30. Reconnaitre, décrire et tracer des cercles
31. Reconnaitre, décrire et tracer des figures complexes
32. Réaliser et rédiger des programmes de construction
33. Reconnaitre et construire une figure symétrique
34. Reconnaitre des solides et tracer des patrons de solides

Année scolaire **2019-2020**

Classe de **CM_1**

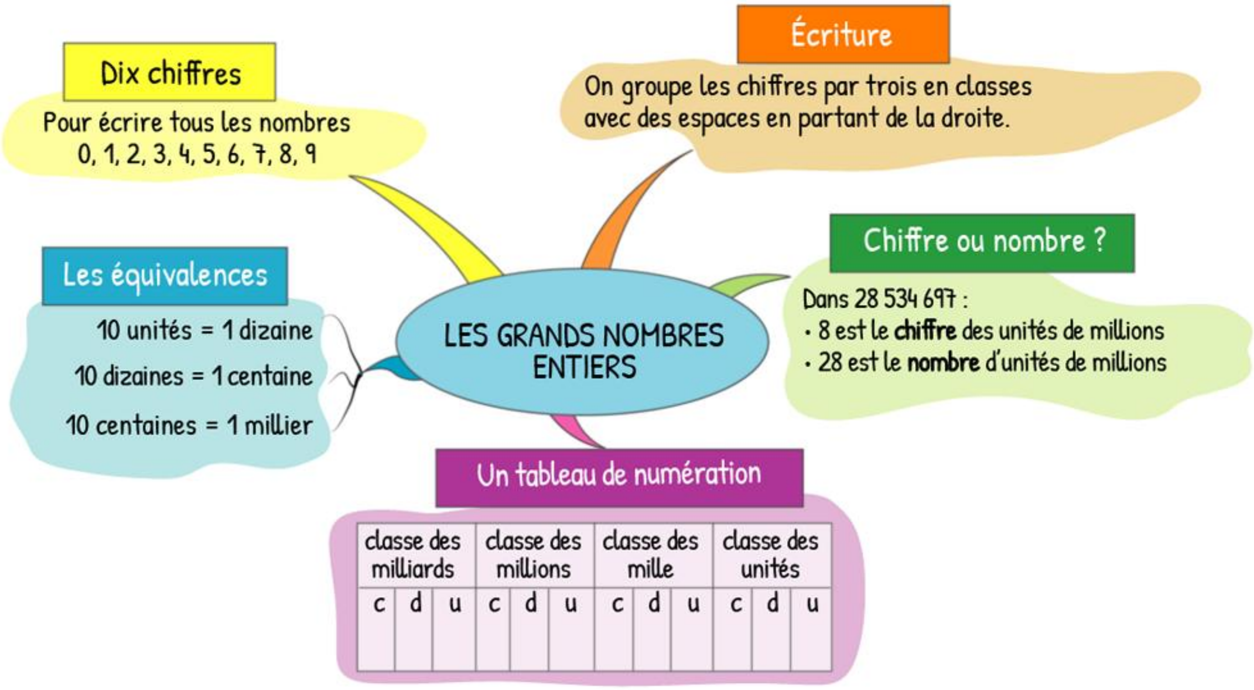
1 NOMBRES

Lire, écrire et décomposer des nombres entiers

- Notre système de numération est **décimal,** c'est-à-dire qu'il est basé sur un **regroupement par 10.**
  Exemples : 10 unités = 1 dizaine   10 dizaines = 1 centaine   10 centaines = 1 millier
- Pour écrire un grand nombre, il faut **regrouper les chiffres par trois** en partant de la droite. Chaque regroupement s'appelle une **classe** et se met en évidence avec un **espace**.
  Exemple : 28534697 s'écrit 28 534 697.
- **Dans chaque classe**, les chiffres sont toujours rangés selon le même ordre appelé **rang** de droite à gauche : **unités**, **dizaines** et **centaines**.
- Pour faciliter la lecture, l'écriture et la décomposition des grands nombres, on peut utiliser un **tableau de numération**.

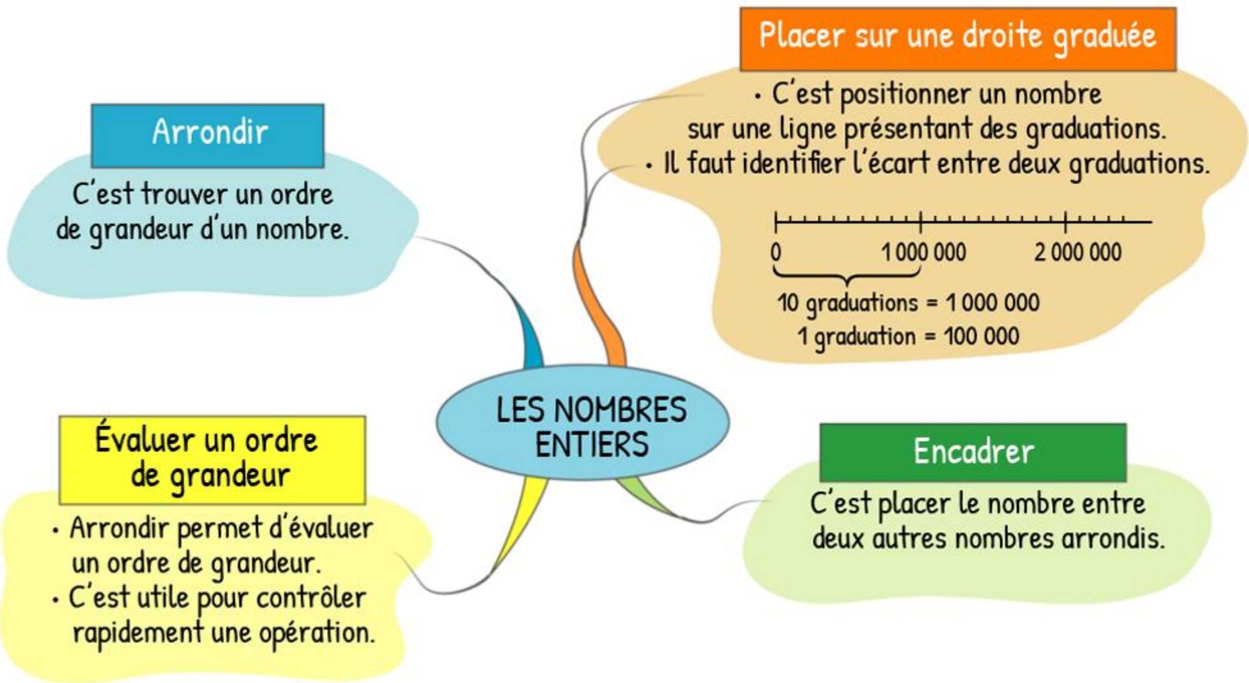
classe des milliards			classe des millions			classe des mille			classe des unités		
c	**d**	**u**	**c**	**d**	**u**	**c**	**d**	**u**	**c**	**d**	**u**
100 000 000 000	10 000 000 000	1 000 000 000	100 000 000	10 000 000	1 000 000	100 000	10 000	1 000	100	10	1
				2	8	5	3	4	6	9	7

Exemple :
28 534 697 se lit vingt-huit-millions-cinq-cent-trente-quatre-mille-six-cent-quatre-vingt-dix-sept et se décompose comme ceci :
(2 × 10 000 000) + (8 × 1 000 000) + (5 × 100 000) + (3 × 10 000) + (4 × 1 000) + (6 × 100) + (9 × 10) + 7
ou 20 000 000 + 8 000 000 + 500 000 + 30 000 + 4 000 + 600 + 90 + 7.



2 NOMBRES
Comparer et ranger des nombres entiers

- **Comparer deux nombres**, c'est identifier **le plus petit** et **le plus grand**.
  - On compare d'abord **le nombre de chiffres** de chacun des nombres.
    Le plus grand est celui qui a **le plus de chiffres**.
    Exemple : 5 485 632 (7 chiffres) est plus grand que 235 698 (6 chiffres).
    On écrit : 5 485 632 > 235 698.
  - Quand les deux nombres ont **autant de chiffres**, on compare les chiffres **deux à deux**, rang par rang, en partant de la gauche jusqu'à trouver deux chiffres différents.
    Exemple : Comparons 292 397 (6 chiffres) et 254 132 (6 chiffres).
    Les chiffres les plus à gauche sont 2 et 2, alors on regarde les suivants.
    9 est plus grand que 5, donc 292 397 est plus grand 254 132.
    On écrit : 292 397 > 254 132.
- **Ranger des nombres**, c'est **les classer** :
  - du plus petit au plus grand, c'est **l'ordre croissant**.
    Exemple : 456 931 < 630 471 < 685 065 < 953 174 < 1 561 200
  - du plus grand au plus petit, c'est **l'ordre décroissant**.
    Exemple : 25 480 265 > 21 325 654 > 18 521 265 > 7 896 041
- **Encadrer un nombre**, c'est **le placer** entre deux autres nombres entiers, l'un plus petit, l'autre plus grand. Souvent on demande un encadrement précis, par exemple :
  - à l'unité de million. *Exemple :* 56 000 000 < 56 651 321 < 57 000 000
  - à la centaine de mille. *Exemple :* 3 200 000 < 3 232 478 < 3 300 000



3 NOMBRES
Arrondir, encadrer et placer sur une droite des nombres entiers

Arrondir un nombre, c'est trouver un **ordre de grandeur** de celui-ci. On peut arrondir :

- à la dizaine la plus proche. *Exemple :* 658 741 arrondi à la dizaine la plus proche → 658 740
- à la centaine la plus proche. *Exemple :* 658 741 arrondi à la centaine la plus proche → 658 700
- au millier le plus proche. *Exemple :* 658 741 arrondi au millier le plus proche → 659 000

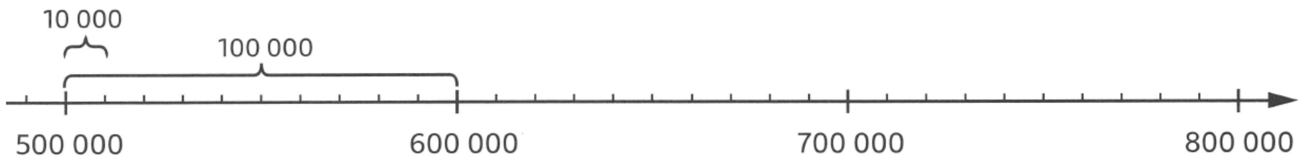
Lorsqu'on pose une opération, il est très utile d'évaluer **l'ordre de grandeur du résultat** pour identifier rapidement une erreur de calcul. *Exemple :* 694×7, c'est proche de $700 \times 7 = 4\,900$.

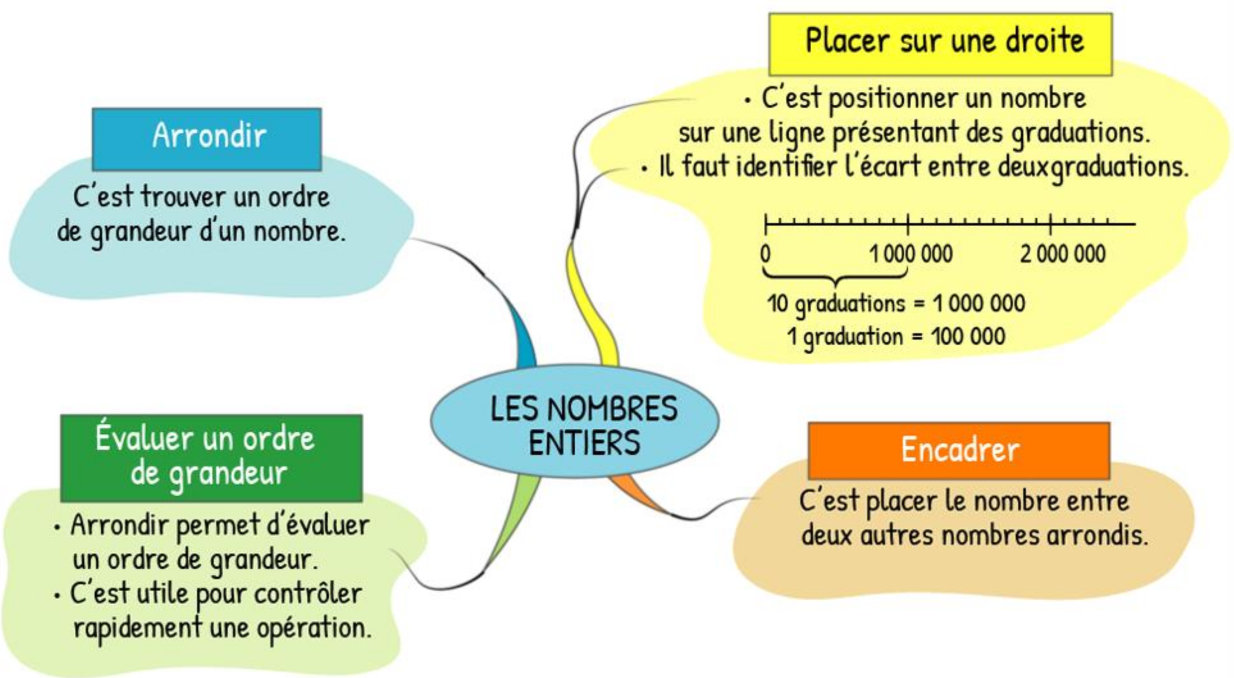
Encadrer un nombre, c'est le placer **entre deux nombres arrondis** qui se suivent.
On peut arrondir :

- à la dizaine la plus proche. *Exemple :* $658\,740 < 658\,741 < 658\,750$
- à la centaine la plus proche. *Exemple :* $658\,700 < 658\,741 < 658\,800$
- au millier le plus proche. *Exemple :* $658\,000 < 658\,741 < 659\,000$

Pour **placer** un nombre entier **sur une droite graduée**, il faut identifier la graduation, c'est-à-dire l'écart entre deux graduations.

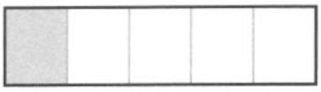
Exemple : chaque grande graduation représente 100 000 (écart entre 500 000 et 600 000). Il y a 10 petites graduations dans une grande donc chaque petite graduation représente 10 000.





4 NOMBRES
Lire, écrire et représenter des fractions simples

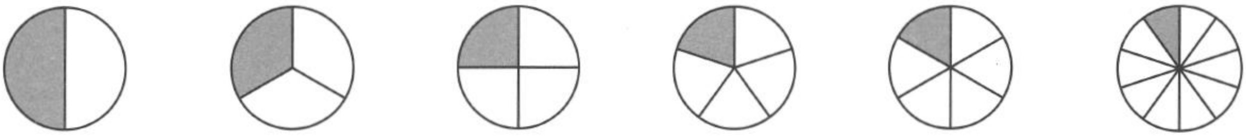
- Une **fraction** est une façon de représenter le **partage d'une unité en parts égales**.



Exemple : Cette unité est partagée en 5 parts égales.
La fraction correspondant à la partie grisée est $\frac{1}{5}$.

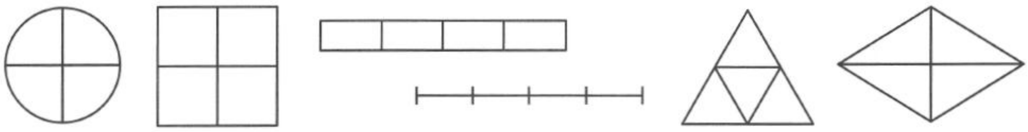
$\frac{1}{5}$ → 1 est le numérateur : il représente le nombre de parts que l'on prend (ou que l'on colorie).
→ 5 est le dénominateur : il représente le nombre total de parts égales qui ont été faites.

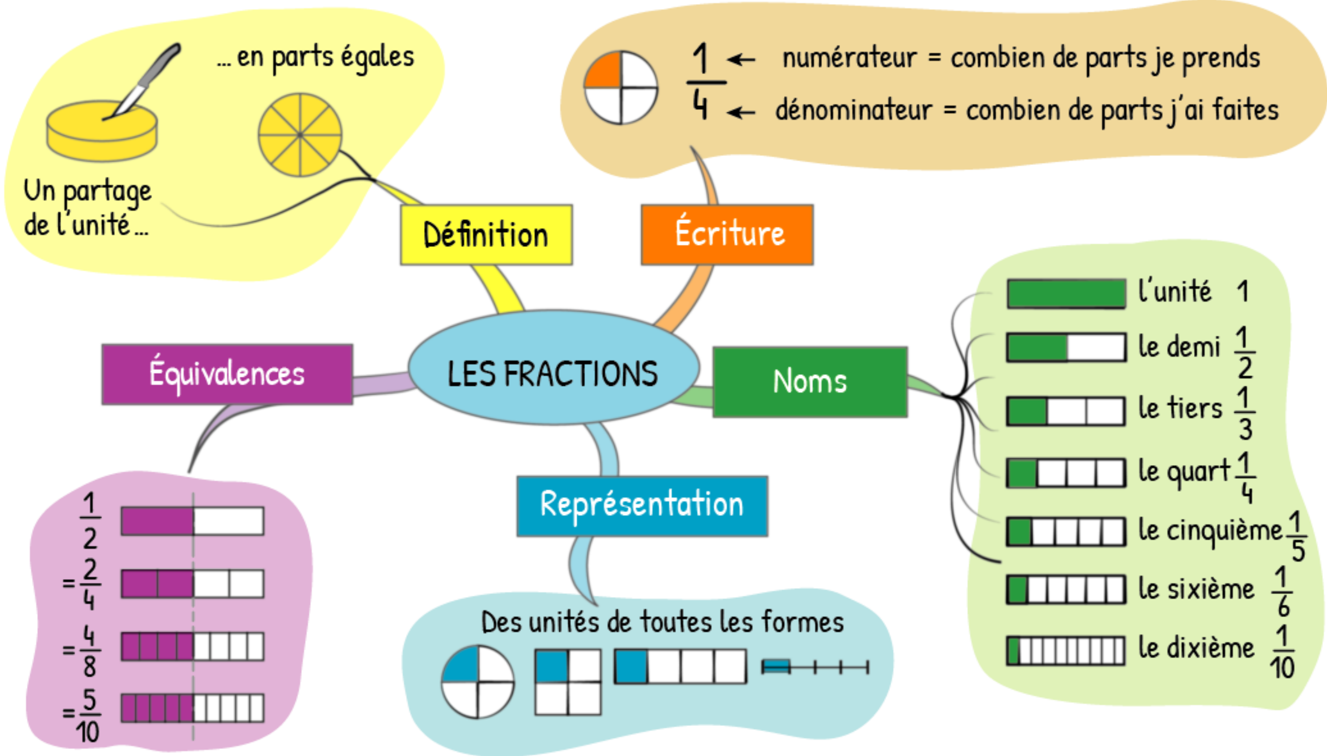
- Pour **lire une fraction**, on lit d'abord **le numérateur** puis **le dénominateur**, auquel on rajoute le suffixe *-ième* sauf pour les premières fractions.



$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{10}$
un demi	un tiers	un quart	un cinquième	un sixième	un dixième

- On peut **représenter l'unité** avec des **formes différentes** du moment que **les parts sont égales**.





5 NOMBRES
Comparer, ranger et placer des fractions simples sur une droite

➤ On peut **comparer des fractions par rapport à 1.**

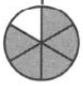
$\frac{2}{5} < 1$	$\frac{5}{5} = 1$	$\frac{8}{5} > 1$
Le numérateur est plus petit que le dénominateur : la fraction est **inférieure à 1**.	Le numérateur est égal au dénominateur : la fraction est **égale à 1**.	Le numérateur est plus grand que le dénominateur : la fraction est **supérieure à 1**.

➤ On peut aussi **comparer des fractions entre elles.**

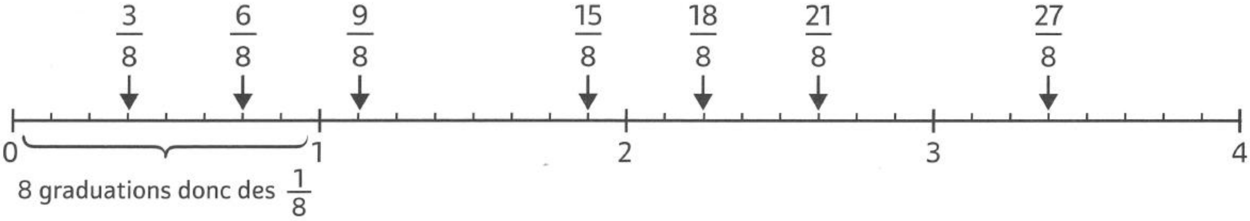
Si elles ont le même dénominateur, il suffit de comparer les numérateurs.

$\frac{3}{8} < \frac{5}{8}$ $\frac{9}{12} > \frac{6}{12}$

Si elles n'ont pas le même dénominateur, on peut dessiner plusieurs unités identiques.

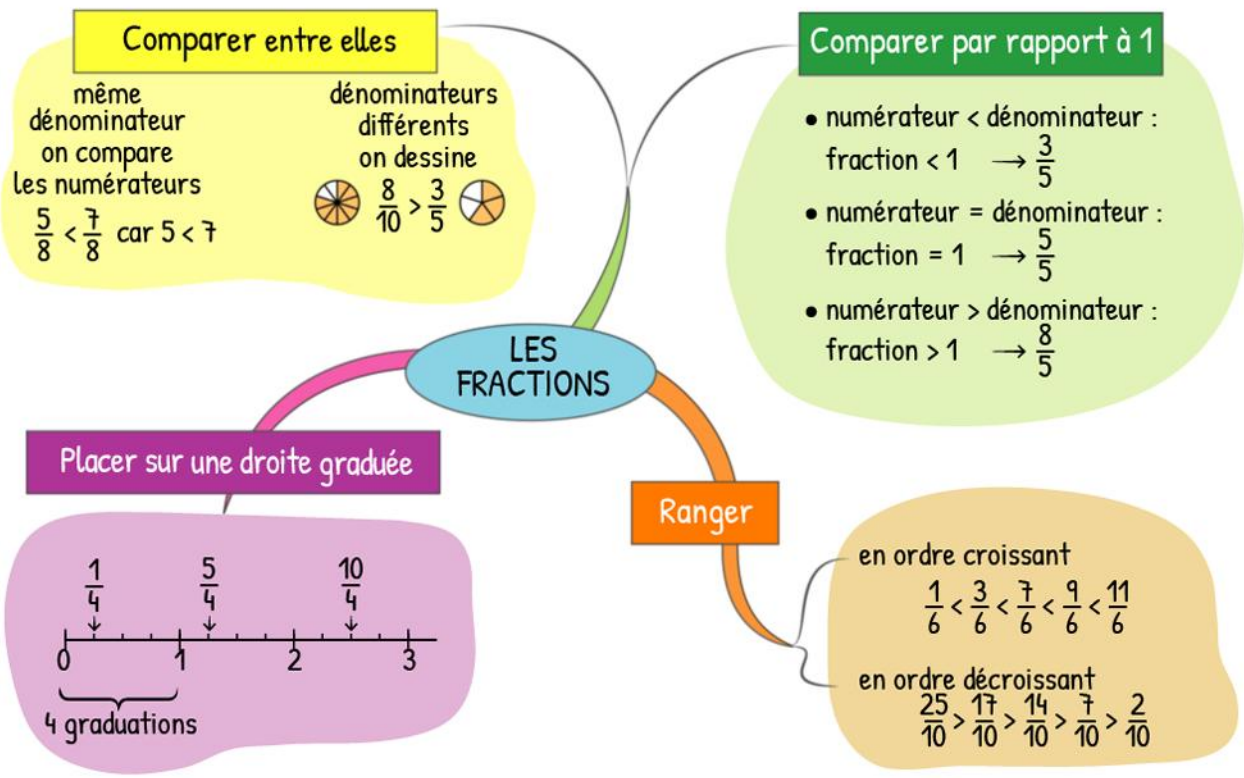
 $\frac{5}{6} > \frac{6}{8}$ 

➤ On peut **placer des fractions sur une droite graduée**, il faut alors bien repérer la graduation.



➤ On peut enfin **encadrer une fraction entre deux nombres entiers consécutifs.**

Exemples : $0 < \frac{3}{8} < 1$ $1 < \frac{9}{8} < 2$ $2 < \frac{21}{8} < 3$ $3 < \frac{27}{8} < 4$

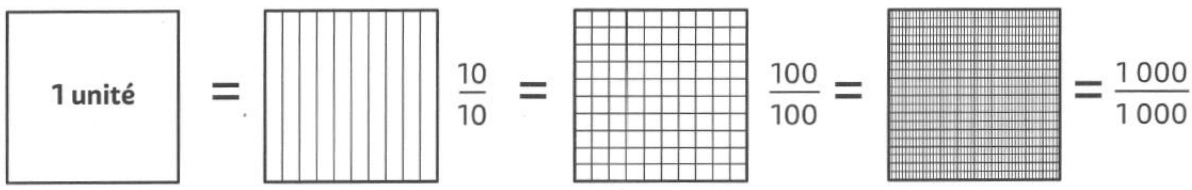


6 NOMBRES
Comprendre et utiliser les fractions décimales

- Une **fraction** avec un **dénominateur égal à 10, 100 ou 1000** est **une fraction décimale**.

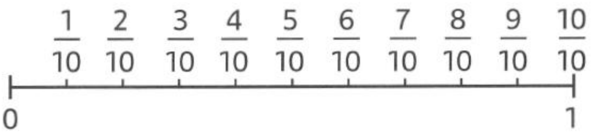
Exemples : $\frac{4}{10}$ (4 dixièmes) $\frac{37}{100}$ (37 centièmes) $\frac{635}{1000}$ (635 millièmes)

- L'unité est partagée en **10 parts égales, 100 parts égales** ou **1000 parts égales**.

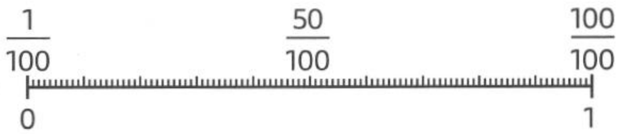


- On peut repérer les fractions décimales sur une droite graduée.

• Dans **une unité**, il y a **10 dixièmes** : $1 = \frac{10}{10}$ →

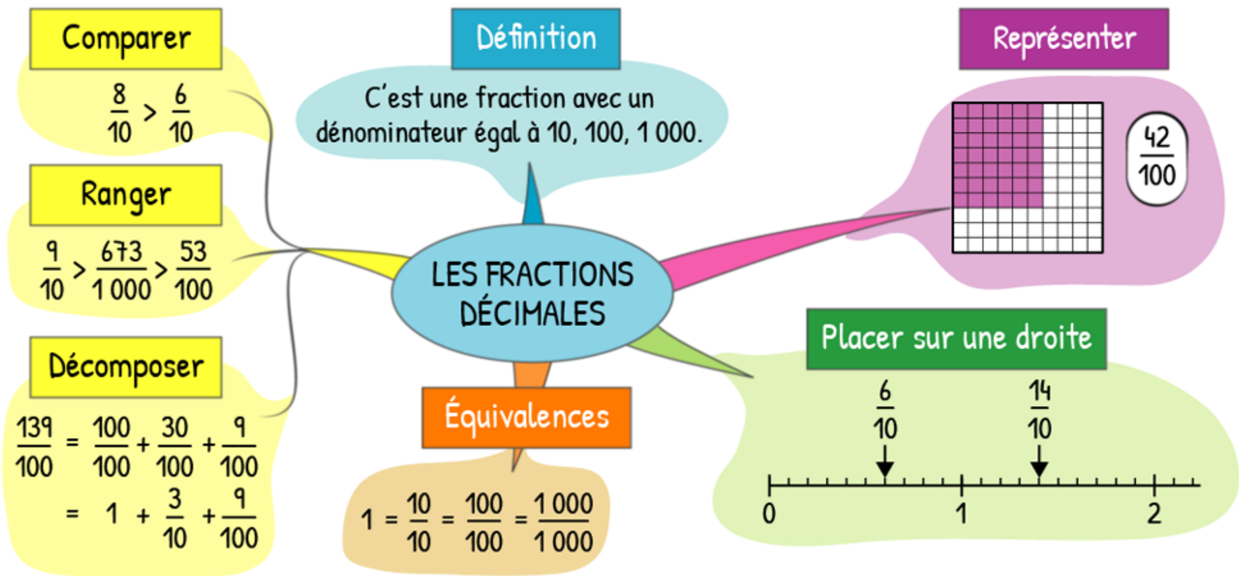


• Dans **un dixième**, il y a **10 centièmes** : $1 = \frac{100}{100}$ →



- On peut **décomposer** une fraction décimale.

$$\frac{139}{100} = \frac{100}{100} + \frac{30}{100} + \frac{9}{100} = 1 + \frac{3}{10} + \frac{9}{100}$$



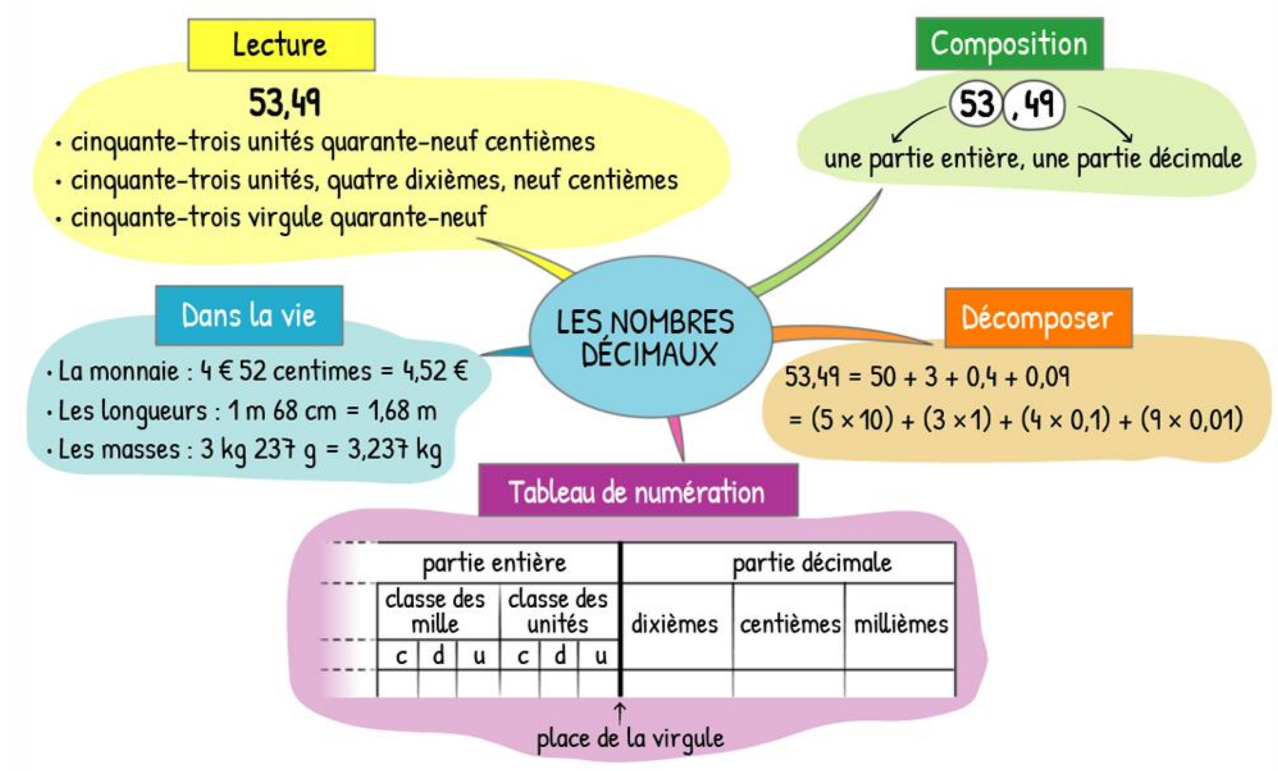
7 NOMBRES
Lire, écrire et décomposer des nombres décimaux

- Un **nombre décimal** permet d'écrire un nombre lorsque les entiers ne suffisent plus.
- Les nombres décimaux s'écrivent **avec une virgule** qui permet de **séparer la partie entière de la partie décimale**.
  Exemple : dans le nombre 62,359, 62 est la partie entière et 0,359 est la partie décimale.
- Les nombres décimaux peuvent être placés dans un **tableau de numération**.

Partie entière						Partie décimale		
Classe des mille			Classe des unités					
centaines	dizaines	unités	centaines	dizaines	unités	dixièmes	centièmes	millièmes
				6	2 ,	3	5	9

Exemple : Le nombre 62,359 peut se lire de trois façons différentes :
- soixante-deux unités et trois-cent-cinquante-neuf millièmes ;
- soixante-deux unités, trois dixièmes, cinq centièmes et neuf millièmes ;
- soixante-deux virgule trois-cent-cinquante-neuf.

- On peut **décomposer** les nombres décimaux de différentes façons.
  Exemples : 62,359 = 60 + 2 + 0,3 + 0,05 + 0,009
  = (6 × 10) + (2 × 1) + (3 × 0,1) + (5 × 0,01) + (9 × 0,001)
  = 62 + 0,359



8 NOMBRES

Comparer et ranger des nombres décimaux

- Un nombre décimal est composé d'une **partie entière** et d'une **partie décimale**.

  Exemples : dans le nombre 35,76 → 35 est la partie entière
  → 0,76 est la partie décimale

- **Pour comparer des nombres décimaux**, il faut d'abord comparer les parties entières avec les règles de comparaison des nombres entiers.

  Exemples : **32**,4 > **5**,7 car **32** > **5** **24**,45 < **39**,2 car **24** < **39**

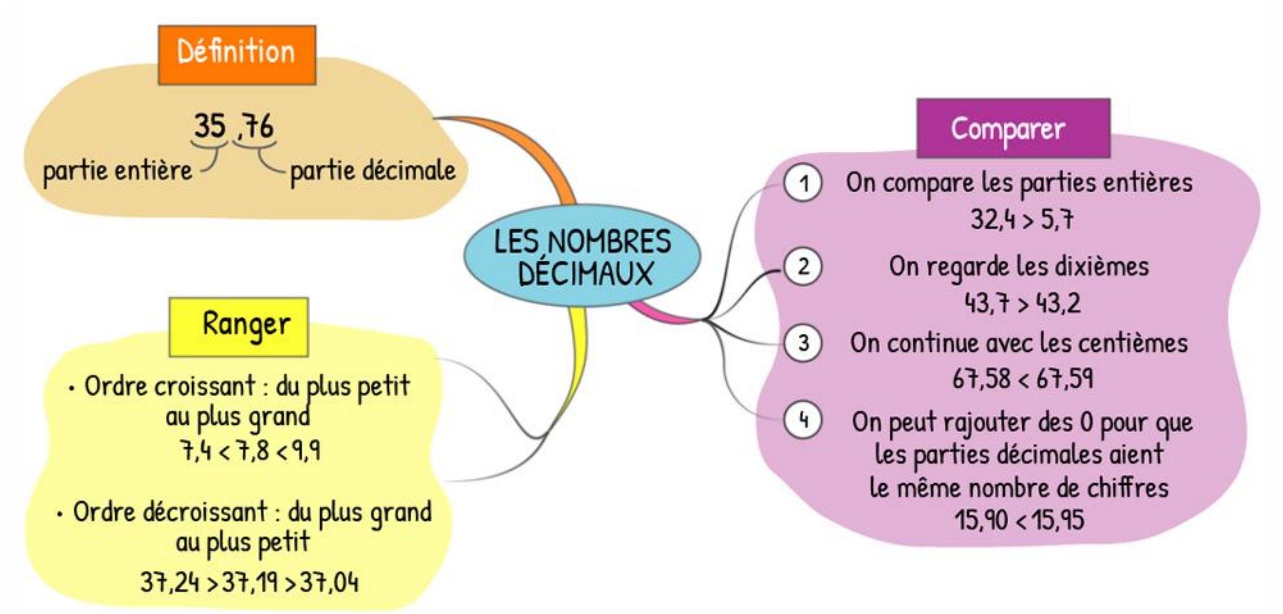
- **Si les parties entières sont identiques, on compare alors les parties décimales**, un chiffre après l'autre en commençant par les dixièmes, puis si les dixièmes sont identiques, on compare les centièmes, etc.

  Exemples : 43,**7** > 43,**2** car 7 dixièmes > 2 dixièmes
  67,**58** < 67,**59** car 58 centièmes < 59 centièmes

- **Quand les nombres décimaux n'ont pas le même nombre de chiffres après la virgule**, on peut compléter la partie décimale en ajoutant des zéros.

  Exemple : 15,9 < 15,95 car 15,9**0** < 15,95

- On peut **ranger** les nombres décimaux en les comparant deux à deux :
  - dans l'ordre croissant. *Exemple :* 7,4 < 7,8 < 8,4 < 9,9 < 10,2 < 10,5
  - dans l'ordre décroissant. *Exemple :* 37,24 > 37,19 > 37,04 > 36,84 > 36,76 > 36,71



9 NOMBRES
Encadrer, intercaler et arrondir des nombres décimaux

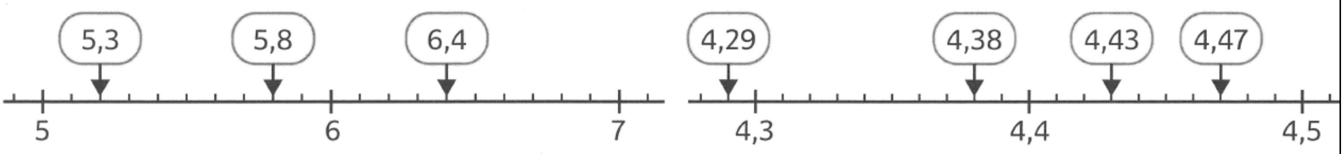
- **Encadrer** un nombre décimal entre deux autres nombres, c'est écrire un nombre qui vient avant et un nombre qui vient après.
  - à l'unité — *Exemple :* 6 < 6,3 < 7
  - au dixième — *Exemple :* 8,4 < 8,49 < 8,5
  - au centième — *Exemple :* 9,74 < 9,746 < 9,75

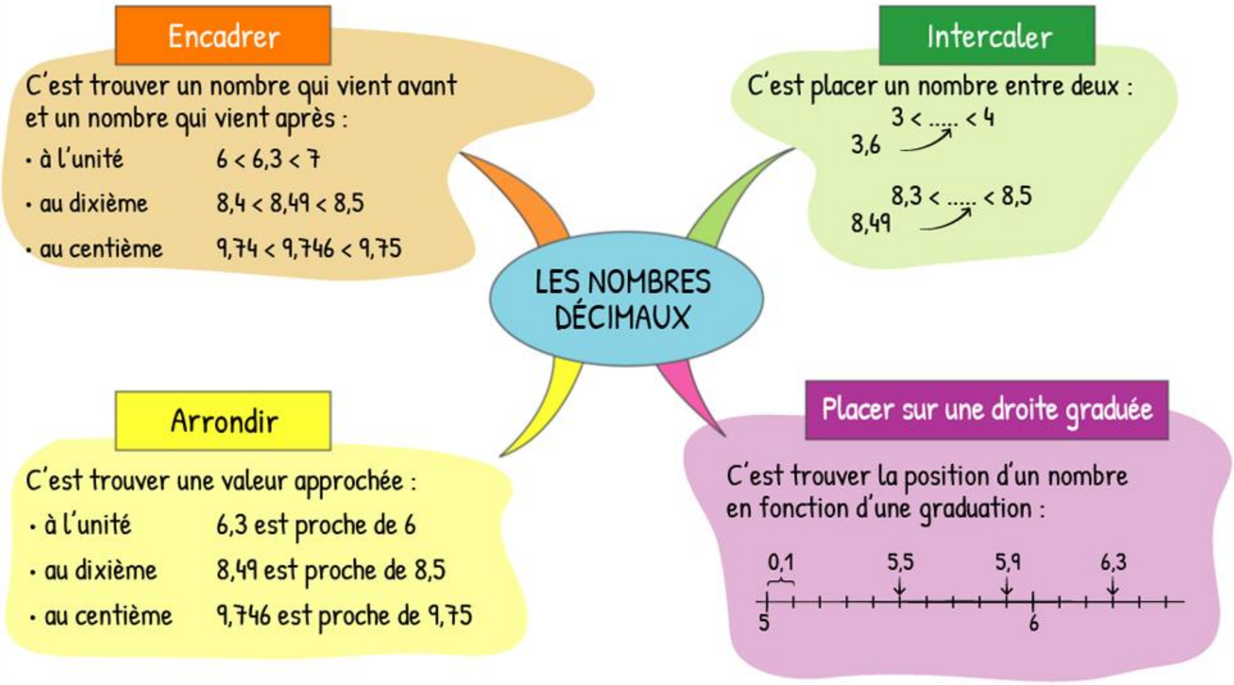
- **Intercaler** un nombre décimal entre deux autres nombres, c'est écrire un nombre compris entre les deux autres.

  Exemples : entre 3 et 4 on peut intercaler le nombre 3,6. Entre 4,6 et 4,7 on peut intercaler le nombre 4,62.

- **Arrondir** un nombre décimal, c'est trouver une valeur approchée, un ordre de grandeur.
  - à l'unité — *Exemple :* 6,3 est proche de 6
  - au dixième — *Exemple :* 8,49 est proche de 8,5
  - au centième — *Exemple :* 9,746 est proche de 9,75

- On peut **placer** un nombre décimal **sur une droite graduée**, il faut alors repérer la graduation.



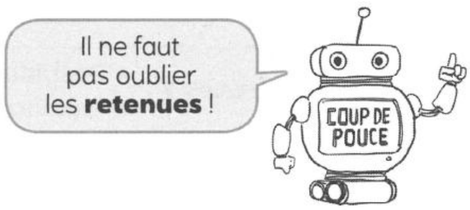


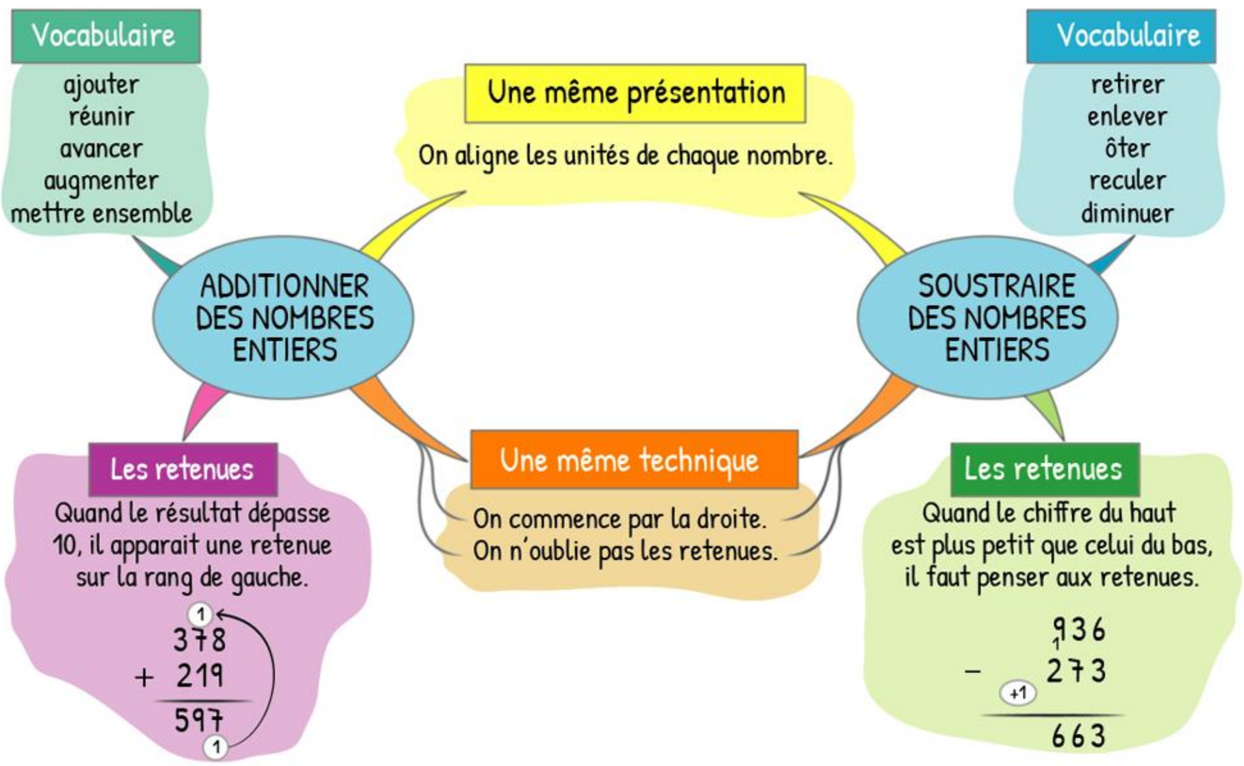
Additionner et soustraire des nombres entiers

- L'**addition** et la **soustraction de nombres entiers** sont des techniques similaires.
- Sur des nombres entiers simples, on peut procéder **en ligne**.
  Exemples : 241 + 328 = 569 879 – 254 = 625
- Mais parfois, les nombres sont plus difficiles et il est alors nécessaire de **poser l'opération**.
  Avant cela, il peut être intéressant de calculer **un ordre de grandeur** du résultat.
  Exemples : 6 874 + 1 289, c'est proche de 6 900 + 1 300 = 8 200.
  8 397 – 4 312, c'est proche de 8 400 – 4 300 = 4 100.
- Pour **poser une addition et une soustraction**, il est très important **d'aligner les unités**, puis on commence par la droite.

	+2 4	7	+1 2	3
	2	8	1	7
+		6	4	5
	8	1	8	5

	7	8	1 2	4
–	3	+1 5	6	2
	4	2	6	2





11 CALCULS
Multiplier des nombres entiers

- Une **multiplication** est une autre façon d'écrire une addition qui se répète.
- Quand on **multiplie** un nombre par **10, 100, 1 000**... cela revient à le rendre **10, 100, 1 000 fois plus grand**.
  Exemples : 25 × 10 = 25 dizaines = 250 391 × 100 = 391 centaines = 39 100
- Quand on multiplie un nombre par **30, 500...** cela revient à le multiplier d'abord par 3, par 5... puis à le rendre **10, 100... fois plus grand**.
  Exemples : 32 × 20 = (32 × 2) × 10 = 64 dizaines = 640
  231 × 300 = (231 × 3) × 100 = 693 centaines = 69 300
- Avant de poser une multiplication, il est nécessaire de calculer **l'ordre de grandeur du résultat**.
  Exemple : 795 × 31, c'est proche de 800 × 30 = 24 000.
- Pour poser une multiplication, on **aligne les nombres à droite**.

	+3	+1	+2	
	5	8	3	7
×				4
2	3	3	4	8

				+4	+5	
				+3	+3	
				5	7	9
			×		6	4
			1			
			2	3	1	6	← 579 × 4
+	3	4	7	4	0	← 579 × 60
	3	7	0	5	6

MULTIPLIER DES NOMBRES ENTIERS

Des tables de multiplication

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Vocabulaire

Les facteurs Le produit

$\underbrace{456 \times 7}_{\text{Les facteurs}} = \underbrace{3\,192}_{\text{Le produit}}$

- Le double : deux fois plus
- Le triple : trois fois plus
- Le quadruple : quatre fois plus

Une technique opératoire

- On cherche l'ordre de grandeur du résultat.
- On pose l'opération en alignant les nombres à droite.

En ligne

623 × 3 = 1 869

3 x 3
3 x 6
2 x 3

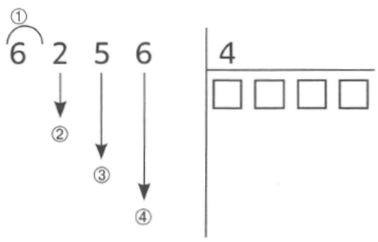
12 CALCULS
Diviser des nombres entiers

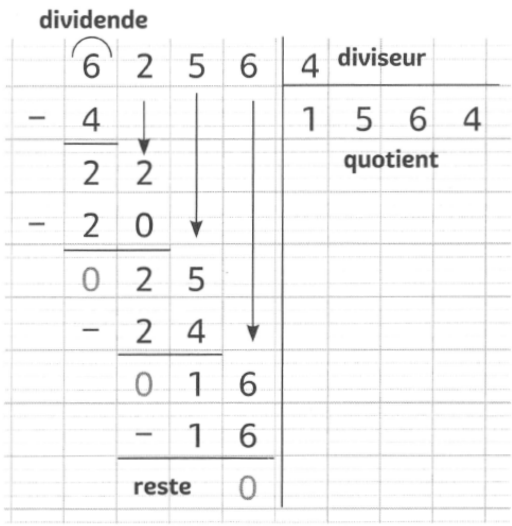
- **Diviser** un nombre permet de **partager équitablement une quantité**.
- On peut calculer certaines **divisions de tête** en s'aidant des tables de multiplications.

Exemple : 24 : 4 = 6 car 6 × 4 = 24

- On peut **calculer une division en posant l'opération.**

① On cherche le **nombre de chiffres du quotient** en trouvant le nombre de partages nécessaires pour résoudre la division.





② On effectue le **premier partage du dividende** en cherchant combien il y a de fois le diviseur.

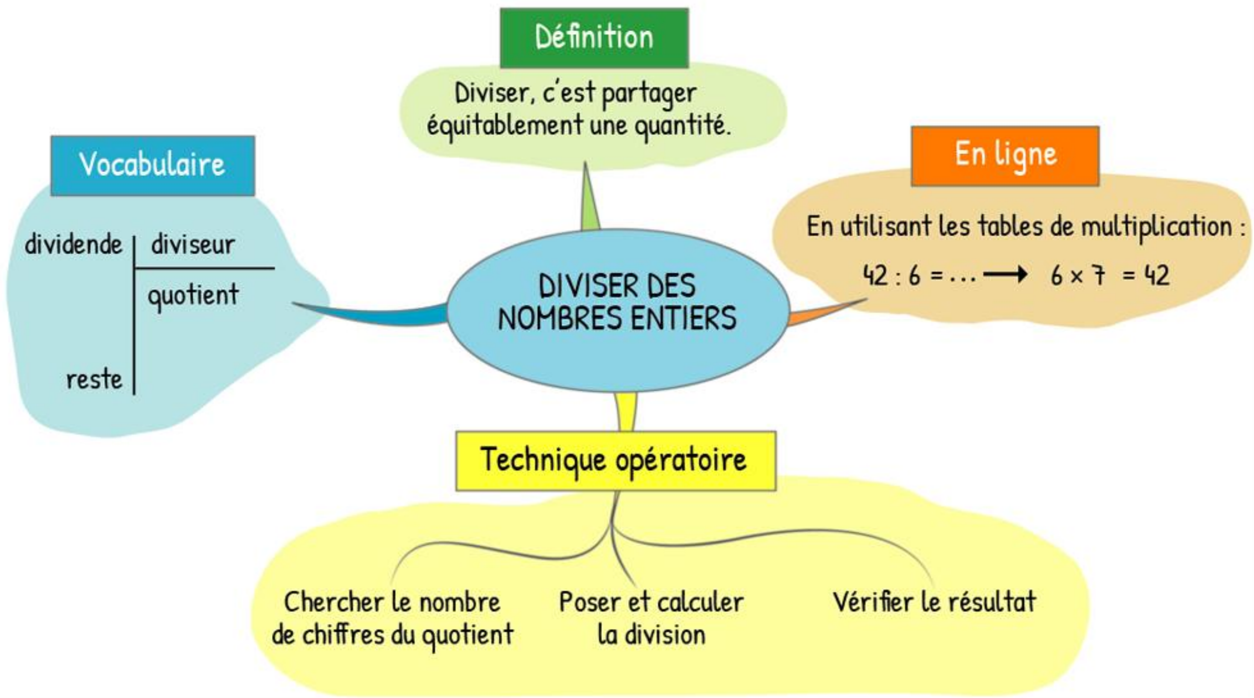
③ On calcule le **reste intermédiaire**.

④ On abaisse le **chiffre de l'unité suivante** du dividende.

⑤ On continue de la même façon, chiffre par chiffre en descendant au fur et à mesure les chiffres du dividende.

⑥ On arrête la division lorsque toutes les unités du dividende ont été partagées par le diviseur et que **le reste final est inférieur au quotient**.

⑦ On **vérifie** le résultat : dividende = (quotient × diviseur) + reste.



13 CALCULS
Additionner et soustraire des nombres décimaux

- **L'addition** et la **soustraction de nombres décimaux** sont des techniques similaires.
- Pour des **nombres décimaux simples**, on peut calculer **en ligne**.

Exemples : 5,3 + 4,2 = 9,5 8,7 – 5,2 = 3,5

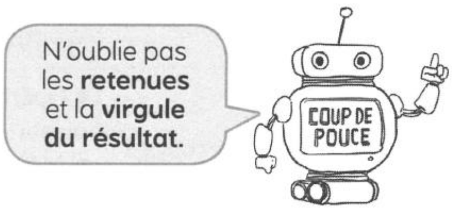
- Pour des **nombres plus difficiles**, on peut **poser l'opération**.
Avant cela, il peut être utile de calculer un **ordre de grandeur** du résultat.

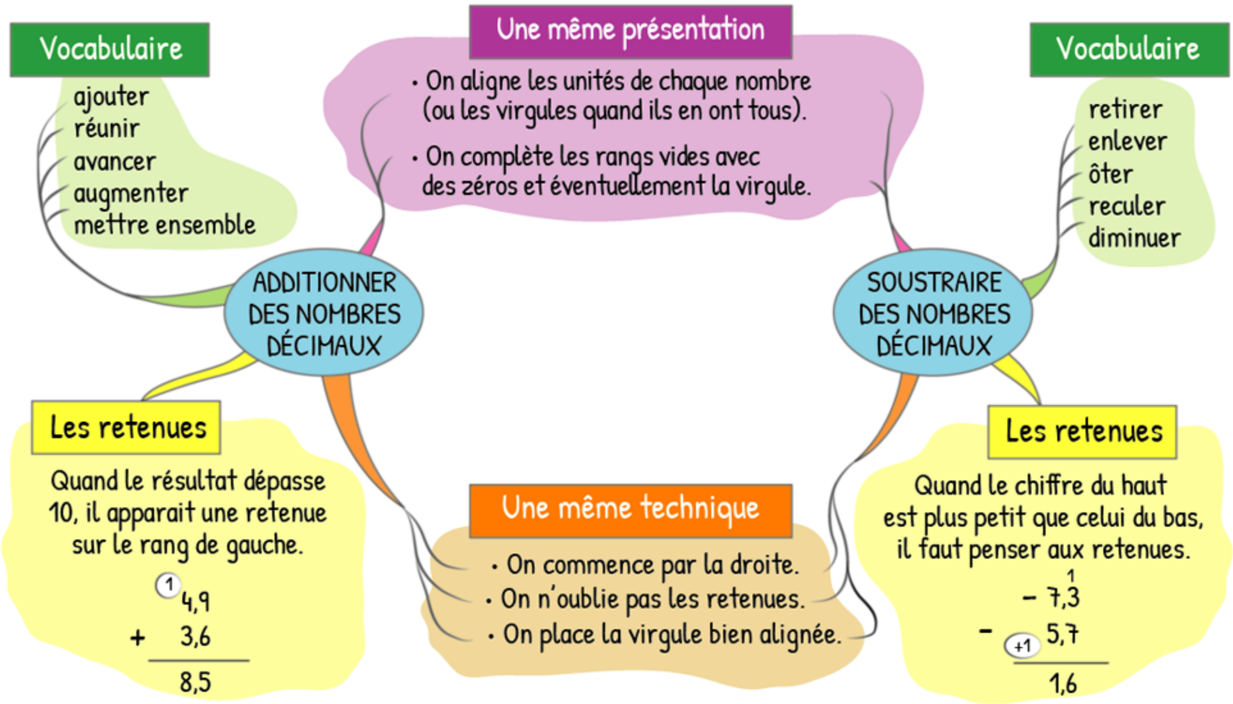
Exemples :	584,7	+	233,53	c'est proche de	600	+	200	=	800
	892,8	–	315,46	c'est proche de	900	–	300	=	600

- Pour poser une addition ou une soustraction, il faut **aligner les unités.** Parfois, on doit rajouter des zéros pour avoir autant de chiffres après la virgule dans tous les nombres.

	+1		+1		
	5	8	4,	7	0
+	2	3	3,	5	3
	8	1	8,	2	3

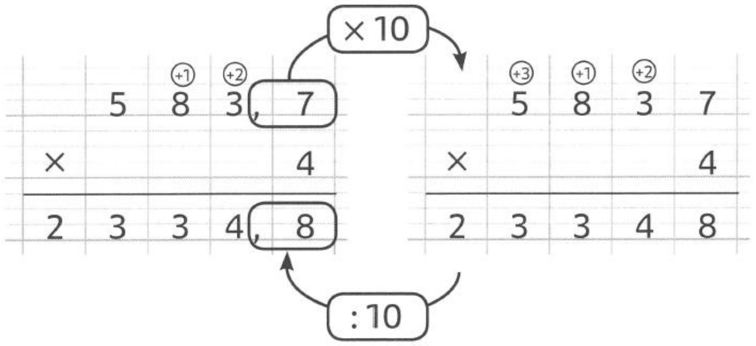
	8	9	12,	8	10
–	3	+1 1	5,	+1 4	6
	5	7	7,	3	4

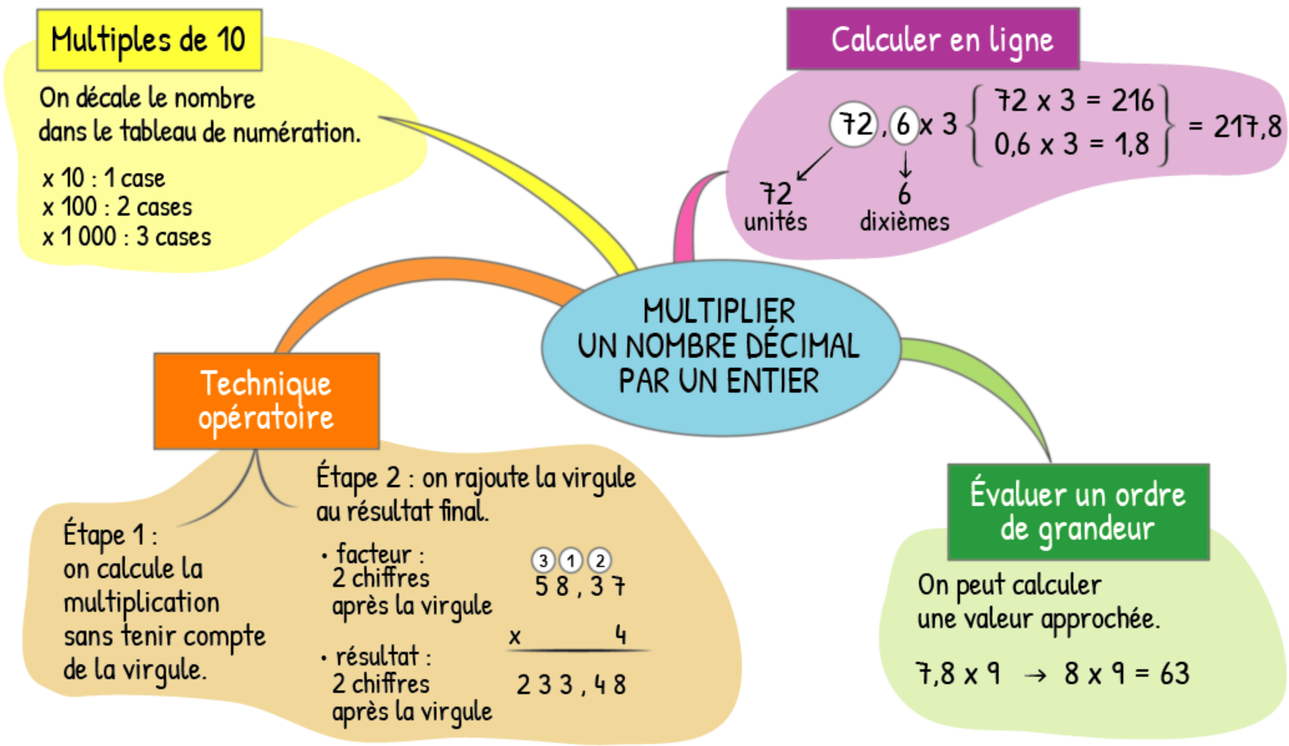




14 CALCULS
Multiplier un nombre décimal par un nombre entier

- **Multiplier un nombre par 10, 100, 1000,** c'est rendre chacune des unités de ce nombre **10, 100, 1000 fois plus grande.** Dans le tableau de numération, il faut décaler d'une, deux ou trois colonnes vers la gauche.
  Exemples : $25 \times 100 = 2\,500$ $\quad$ $3{,}62 \times 100 = 362$
- Avant de poser une multiplication, on évalue **l'ordre de grandeur** du résultat.
  Exemple : $18{,}34 \times 4$ peut s'arrondir à $18 \times 4 = 72$. Le résultat est proche de 72.
- **Pour poser une multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier**, on aligne les nombres à droite. On effectue le calcul sans se soucier de la virgule, on la placera à la fin uniquement.
  Au final, le résultat a le même nombre de chiffres après la virgule que que le nombre décimal de départ.
  Exemple :





15 CALCULS
Diviser un nombre décimal par un nombre entier

- **Diviser un nombre par 10, 100, 1 000**... revient à déplacer la virgule d'un, deux, trois... rangs vers la gauche. Si le nombre n'a pas de virgule, on commence par la rajouter après les unités, puis on la déplace.
  Exemples : 24,5 : 10 = 2,45   128,9 : 100 = 1,289   85 : 10 = 8,5

- **On peut calculer certaines divisions de tête.**
  Exemples : 1 : 2 = 0,5   3 : 2 = 1,5   25 : 2 = 12,5   10 : 4 = 2,5

- **Quand la division d'un nombre entier possède un reste**, on peut continuer le calcul en **ajoutant une virgule** puis des zéros aux dixièmes, centièmes, etc.
  On calcule alors le **quotient décimal**. On peut trouver un quotient exact (on obtient un reste de 0) ou on peut calculer un quotient approché au dixième près, au centième près, etc.

- On peut **diviser un nombre décimal par un nombre entier.**
  On calcule alors également le **quotient décimal**.

  ① On pose la division en laissant des espaces pour les zéros.

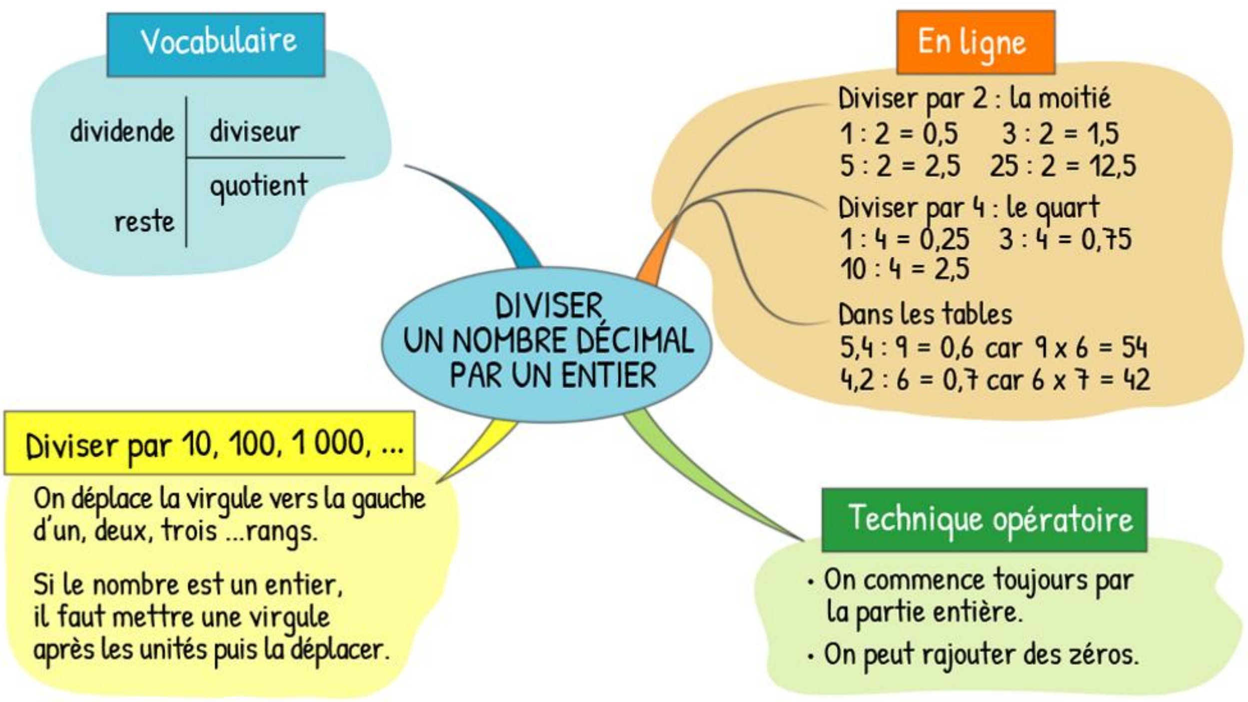
  ② On divise d'abord la partie entière.

  ③ On place la virgule au dividende si elle n'y est pas déjà et on la place également au quotient.

  ④ On continue la division chiffre par chiffre : les dixièmes puis les centièmes... en ajoutant des zéros si nécessaire.

	3	9,	8	0	7	
−	3	5			5, 6 8	
	0	4	8			
	−	4	2			
		0	6	0		
		−	5	6		
			0	4		

  ⑤ On arrête la division lorsqu'on obtient un reste de zéro ou quand on atteint le chiffre qui était visé (un quotient approché au dixième, au centième, etc.)



16 CALCULS
Reconnaitre et résoudre des problèmes de proportionnalité

- La **proportionnalité**, c'est quand il existe entre deux grandeurs **un rapport qui ne change jamais**.
  Exemple : si 1 kg de viande coute 8 €, quand j'en achète 3 kg, je vais payer 24 € car 3 × 8 = 24.

- Pour présenter **le rapport entre les deux grandeurs**, on peut utiliser un **tableau de proportionnalité**.

Masse de viande (kg)	1	2	3	4	5	10
Prix (€)	8	16	24	32	40	80

: 8 ; × 8

  - Pour obtenir les nombres d'une ligne, **on multiplie ou on divise ceux de l'autre ligne par un même nombre.** Ce nombre est appelé **coefficient de proportionnalité**.
  - Pour résoudre une situation de proportionnalité, on peut aussi **trouver un lien entre les nombres d'une ligne et appliquer ce lien à l'autre ligne**.
    Exemple : 2 kg de viande coutent 16 €, alors 4 kg de viande coutent 16 × 2 = 32 €.
  - Pour résoudre une situation de proportionnalité, on peut **passer par la valeur d'une unité**.
    Exemple : Si on ne sait pas qu'1 kg de viande coute 8 €, on peut le calculer (2 kg coutent 16 €).

- Les **pourcentages** sont une utilisation particulière de la proportionnalité, il s'agit d'une **fraction décimale de dénominateur 100.** Ils s'écrivent avec le symbole %.
  Il y a des pourcentages à connaitre : 25 % = le quart, 50 % = la moitié, 75 % = les trois-quarts.
  Exemple : un pot de 600 g de confiture contient 25 % de sucre. Cela signifie que le pot contient 25 grammes de sucre **pour cent** grammes au total.

- Les **vitesses** sont également une situation particulière de proportionnalité, il s'agit du **rapport entre la distance et le temps** généralement exprimé en kilomètres par heure (km/h).
  Exemple : une voiture roule à 80 km/h, cela signifie qu'elle avance de 80 km en 1 heure.

17 GRANDEURS ET MESURES
Connaitre les mesures de longueurs

- Pour mesurer des longueurs, **l'unité de base est le mètre** mais il existe des **multiples** et des **sous-multiples** de cette unité.
- On peut passer d'**une unité à une autre** en utilisant un **tableau de conversion**.

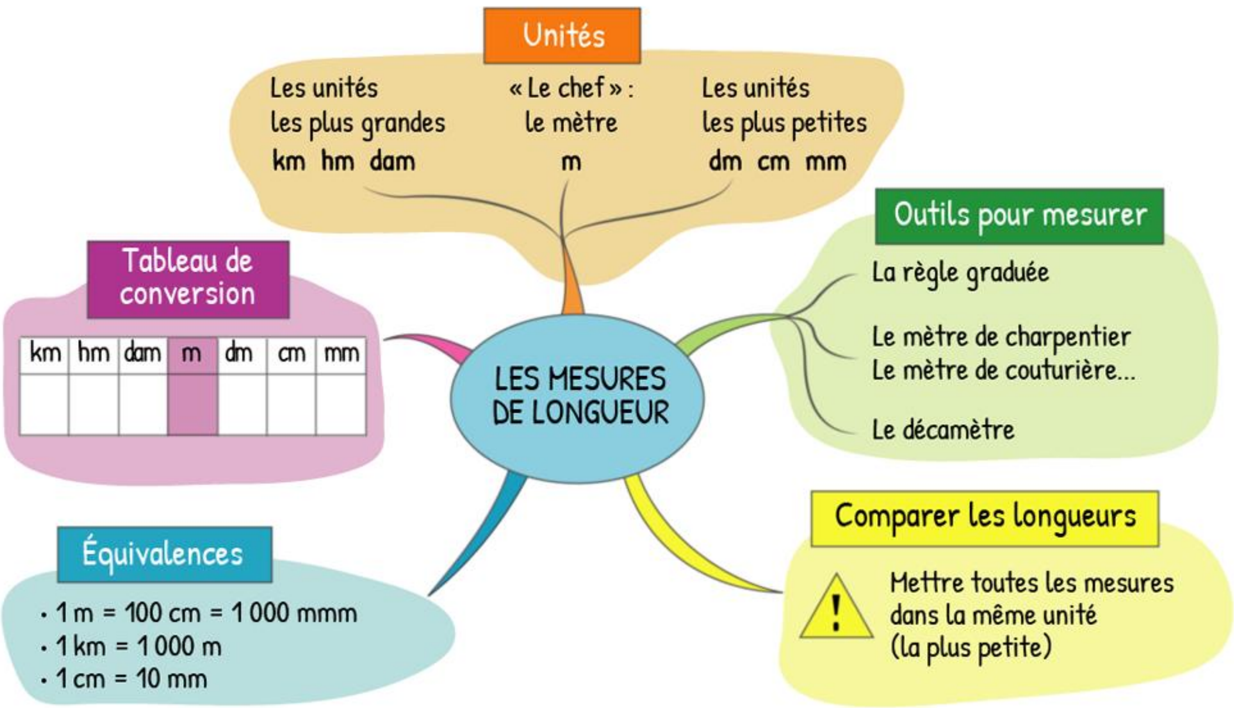
× 1 000 : 1 000

× 10 × 10 × 10 : 10 : 10 : 10

kilomètre	hectomètre	décamètre	mètre	décimètre	centimètre	millimètre
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
			3	5	0	0

Exemple : 35 dm = 3 500 mm = 3,5 m

- Avoir une image mentale de l'**unité la plus appropriée** est utile pour mesurer une longueur.
  Exemple : la hauteur d'une personne se mesure en m ou en cm, mais jamais en km ou en mm.
- Il existe des **équivalences à connaitre** :
  1 m = 100 cm = 1 000 mm 1 cm = 10 mm 1 dm = 10 cm 1 km = 1 000 m
- Pour **calculer des longueurs**, il est indispensable de toutes les **convertir dans la même unité**.
  Exemple : 2 m + 325 cm = 200 cm + 325 cm = 525 cm = 5,25 m



18 GRANDEURS ET MESURES
Connaitre les mesures de masses

- Pour mesurer des masses, **l'unité de base est le gramme** mais il existe **des multiples** et des **sous-multiples** de cette unité.
- On peut passer d'une unité à une autre en utilisant un **tableau de conversion**.

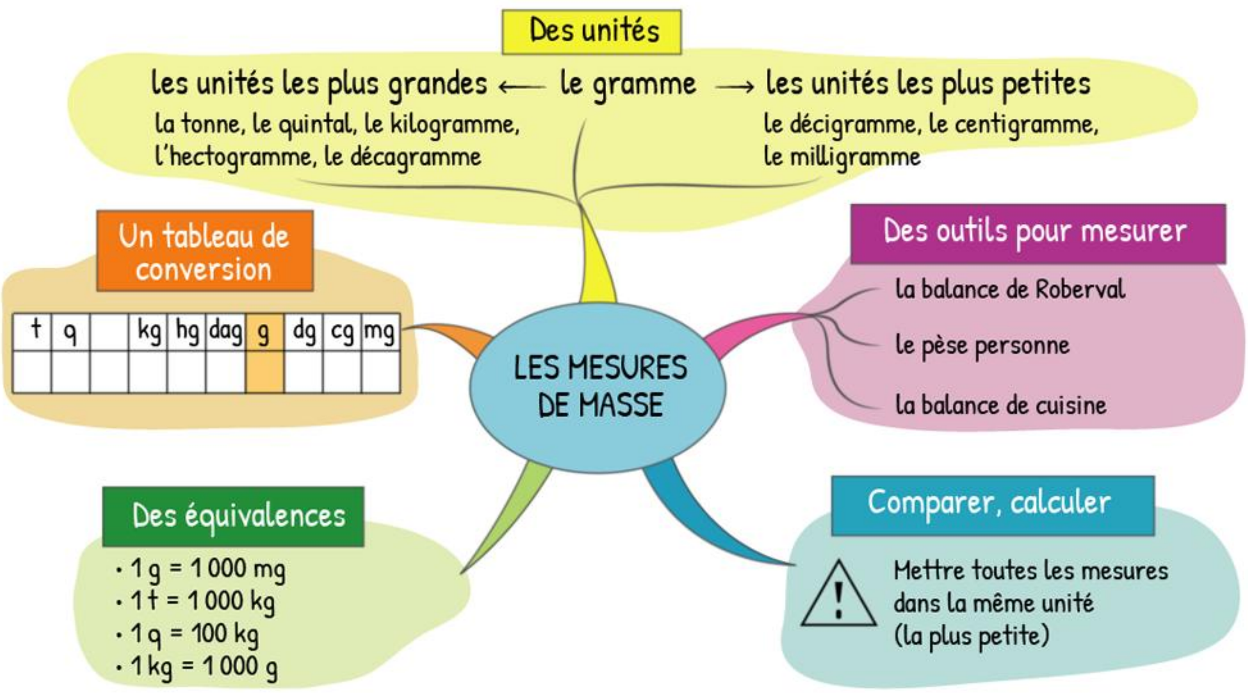
× 1 000 × 1 000 : 1 000

× 100 × 10 × 10 × 10 : 10 : 10 : 10

Multiples du gramme							Sous-multiples du gramme		
tonne	quintal		kilogramme	hectogramme	décagramme	gramme	décigramme	centigramme	milligramme
t	q		kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
				2	4	0			

Exemple : 24 dag = 240 g = 2,4 hg

- Il est important d'avoir une image mentale de l'**unité la plus appropriée** pour mesurer une masse.
  Exemple : la masse d'une bouteille d'eau se mesure en kg.
- Il existe des **équivalences à connaitre** :
  1 g = 100 cg   1 cg = 10 mg   1 dg = 10 cg   1 kg = 1 000 g   1 t = 1 000 kg   1 q = 100 kg
- Pour calculer des masses, il est indispensable de toutes les **convertir dans la même unité**.
  Exemple : 4 g + 25 dg = 40 dg + 25 dg = 65 dg = 6,5 g



19 GRANDEURS ET MESURES
Connaitre les mesures de contenances

- Pour **mesurer des contenances**, l'unité de base est le **litre** mais il existe **des multiples** et des **sous-multiples** de cette unité.

- On peut passer d'une unité à une autre en utilisant un **tableau de conversion**.

× 1 000 : 1 000

× 10 × 10 × 10 : 10 : 10 : 10

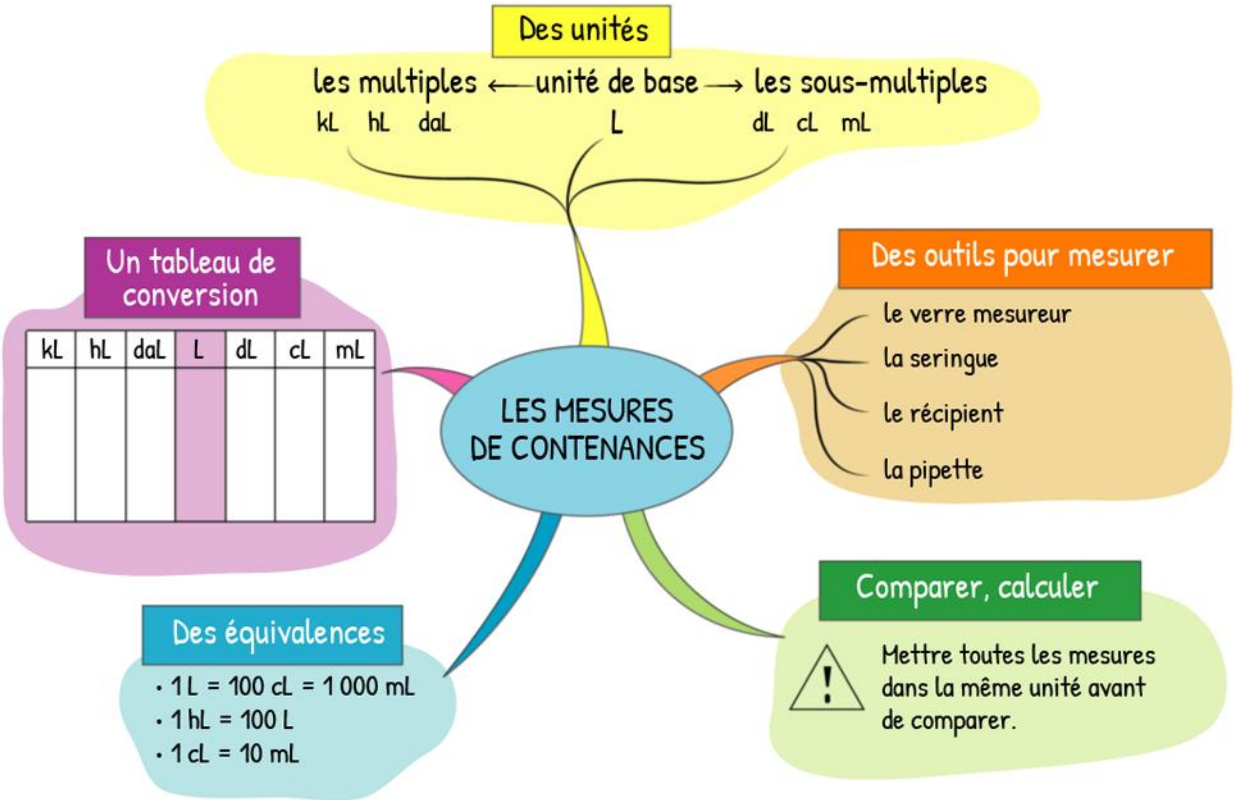
kilolitre	hectolitre	décalitre	litre	décilitre	centilitre	millilitre
kL	hL	daL	L	dL	cL	mL
	2	4	0			

Exemple : 24 daL = 240 L = 2,4 hL

- Il est important d'avoir une image mentale de **l'unité la plus appropriée** pour mesurer une contenance.
Exemple : le volume d'une bouteille d'eau se mesure en litres.

- Il existe des **équivalences** à connaitre :
1 L = 10 dL = 100 cL = 1000 ml 1 cL = 10 mL 1 dl = 10 cL 1 hl = 100 L

- Pour calculer des contenances, il est indispensable de toutes les **convertir dans la même unité**.
Exemple : 4 L + 25 dL = 40 dL + 25 dL = 65 dL = 6,5 L



20 GRANDEURS ET MESURES
Connaitre les mesures de durées

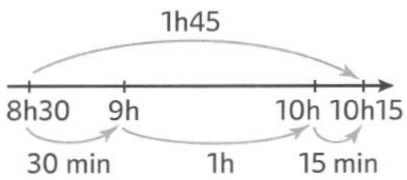
1 h 20 du matin ou
13 h 20 de l'après-midi

- Pour **lire l'heure**, on utilise une montre ou une horloge et on regarde les aiguilles :
  - la **petite aiguille** indique les **heures**.
  - la **grande aiguille** indique les **minutes**.

  Les chiffres écrits sur l'horloge sont ceux pour les heures, pour les minutes, il faut les multiplier par 5.

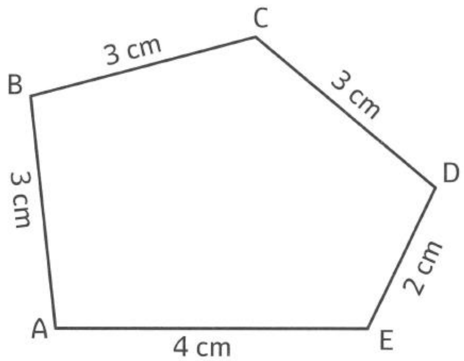
- Il existe **différentes unités de mesure** de durées et des **équivalences** entre elles :
  - un millénaire = 1 000 ans
  - un siècle = 100 ans
  - un an = 365 (ou 366) jours
  - un trimestre = 3 mois
  - un mois = 28, 29, 30 ou 31 jours
  - une semaine = 7 jours
  - un jour = 24 heures
  - une heure = 60 minutes
  - 1 minute = 60 secondes

- On peut calculer la **durée** d'un événement, son **instant initial** ou **final** de différentes façons :

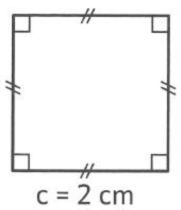
Avec un schéma	Avec une addition	Avec une soustraction
 On avance par petits bonds pour se retrouver le plus possible sur des heures entières.	$\begin{array}{r} 8\ h\ 30 \\ +\ 1\ h\ 45 \\ \hline 9\ h\ 75 \end{array}$ On additionne séparément heures et minutes puis on convertit les minutes : 75 min = 1 h 15 donc cela donne : 10 h 15.	$\begin{array}{r} \overset{60\ min}{9\ h\ 75} \\ 10\ h\ 15 \\ -\ 1\ h\ 45 \\ \hline 8\ h\ 30 \end{array}$ On soustrait séparément heures et minutes. S'il n'y a pas assez de minutes, on convertit 1 h en 60 min.

21 GRANDEURS ET MESURES
Mesurer le périmètre d'un polygone

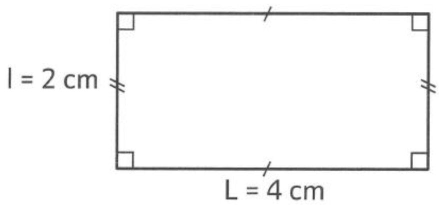
- **Le périmètre** d'un polygone est la longueur de son **contour**.
- On calcule le **périmètre** en faisant **la somme des longueurs de ses côtés**.
  Exemple : Le périmètre du polygone ci-contre est de :
  P = AB + BC + CD + DE + EA
  P = 3 cm + 3 cm + 3 cm + 2 cm + 4 cm
  P = 15 cm



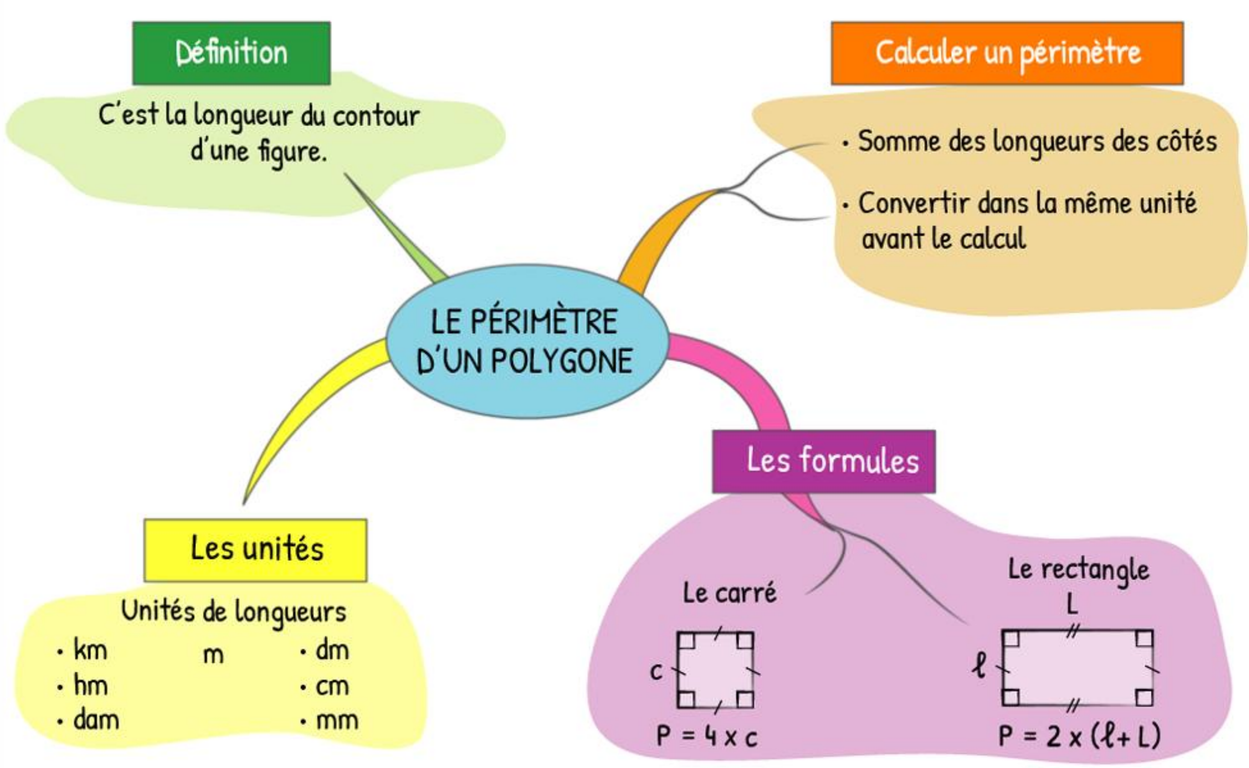
- Pour calculer un périmètre, il est indispensable de **convertir toutes les mesures** de longueurs dans **la même unité**.
  Exemple : 2 m + 325 cm + 1500 mm = 200 cm + 325 cm + 150 cm = 675 cm = 6,75 m
- Pour calculer le périmètre de **polygones particuliers**, on utilise des formules.



Périmètre du carré :
P = c + c + c + c
P = 4 × c
P = 4 × 2 cm
P = 8 cm



Périmètre du rectangle :
P = l + L + l + L
P = 2 × (l + L)
P = 2 × (2 cm + 4 cm)
P = 2 × 6 cm
P = 12 cm

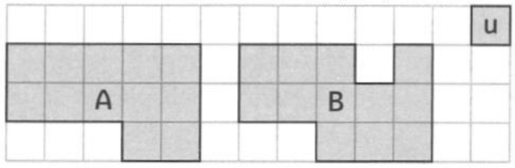


22 GRANDEURS ET MESURES
Mesurer et calculer des aires

L'aire d'une figure est la **mesure de sa surface**. On la mesure avec une **unité d'aire**.

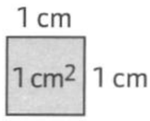
Deux figures différentes peuvent avoir la **même aire**.

Exemple : Aire (A) = Aire (B) = 12 unités d'aire u

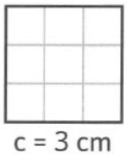


Pour exprimer une surface, **l'unité d'aire usuelle est le m²**.

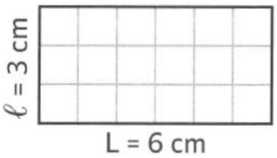
Cela représente un carré d'un mètre de côté. De la même façon, **1 cm²** représente un carré d'un centimètre de côté.



On peut utiliser des **formules pour calculer l'aire** de certains polygones. Dans ces formules, toutes les mesures doivent être exprimées dans une même unité.
Exemples : mesures en m ➔ aire en m²   mesures en cm ➔ aire en cm²



A (carré) = c × c
A (carré) = 3 × 3
A (carré) = 9 cm²

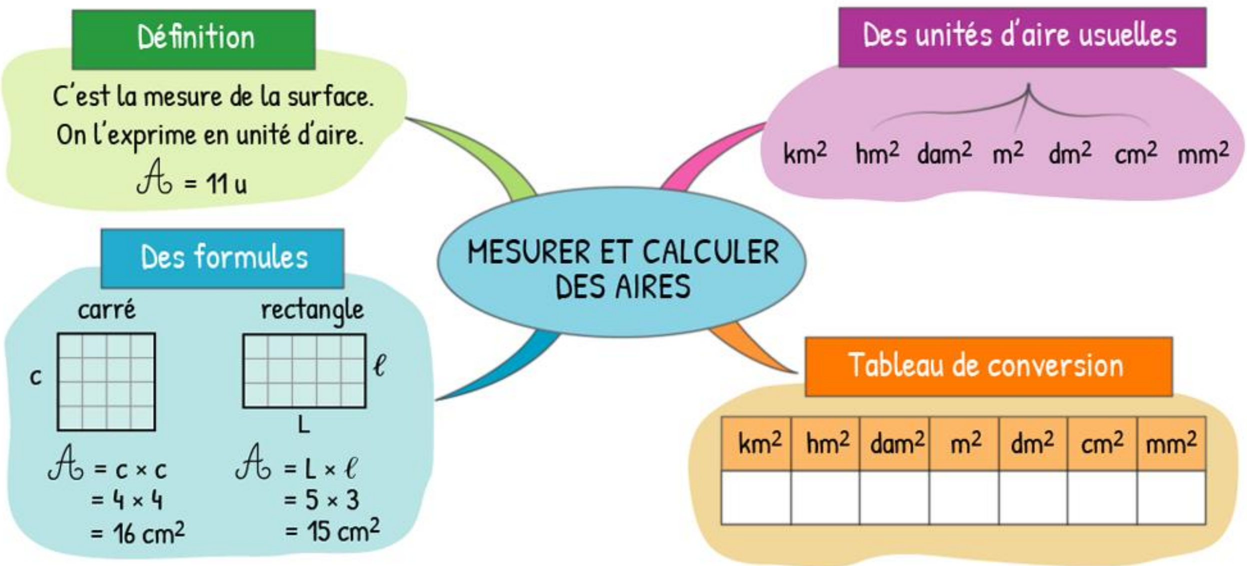


A (rectangle) = L × ℓ
A (rectangle) = 6 × 3
P (rectangle) = 18 cm²

Pour effectuer des calculs avec des mesures d'aires, il faut parfois **les convertir**.
Attention, il y a **deux colonnes par unité d'aire**.

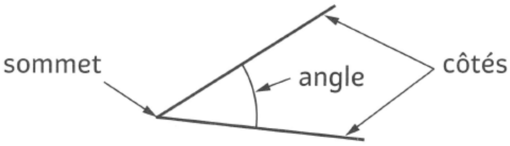
km²		hm²		dam²		m²		dm²		cm²		mm²	
							9	0	0	0	0		

Exemple : 9 m² = 90 000 cm²

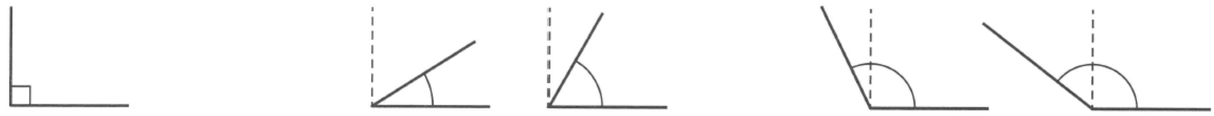


23 GRANDEURS ET MESURES
Mesurer des angles

- Un angle est **une partie du plan formée par deux demi-droites** de même origine, qui s'appelle le sommet. Les demi-droites s'appellent les côtés de l'angle.



- Il existe différents types d'angles :



L'angle droit, dont les côtés sont perpendiculaires.

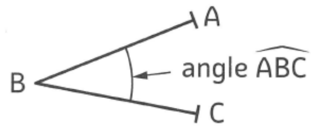
Les angles aigus, qui sont plus petits que l'angle droit.

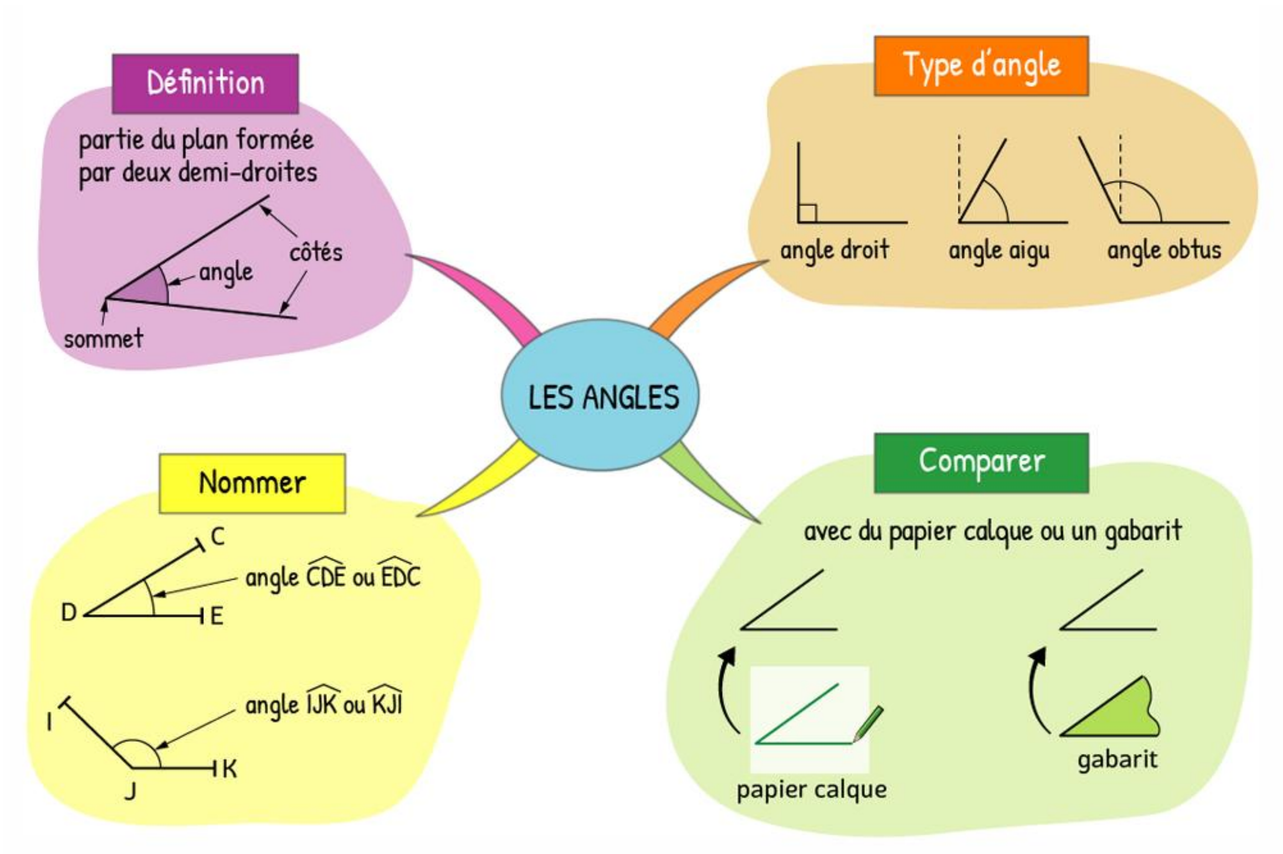
Les angles obtus, qui sont plus grands que l'angle droit.

- On peut **comparer des angles entre eux** en utilisant une équerre, un gabarit ou un papier calque.

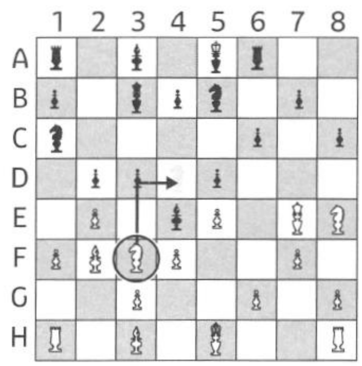
- Pour donner le **nom d'un angle**, on utilise trois lettres, celle du milieu correspondant au sommet de l'angle et on met un chapeau au-dessus.

Exemple : Cet angle s'appelle l'angle $\widehat{ABC}$. On peut aussi dire $\widehat{CBA}$.
Ou alors avec une seule lettre, son sommet : $\widehat{B}$.





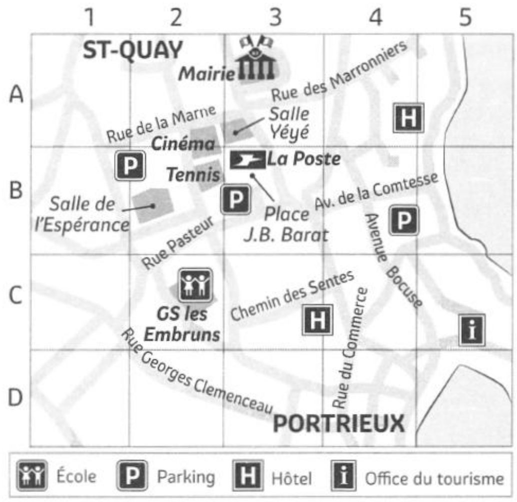
24 ESPACES ET GÉOMÉTRIE
Se repérer dans l'espace



- Pour **se repérer sur un quadrillage**, on **code les cases verticalement et horizontalement** en utilisant un chiffre et une lettre.

  Grâce à ce codage, on peut **lire les coordonnées** des cases.

  On peut également **se déplacer** sur le quadrillage grâce à ce codage.
  Exemple : Le cavalier se déplace de F3 en D4.



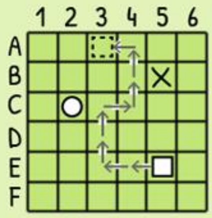
- Les **cartes et les plans** permettent de se repérer dans l'espace.
  Ce sont des **représentations de l'espace à plat**, vues du dessus, en respectant proportionnellement les dimensions.
  Exemple : Carte de Saint-Quay-Portrieux (Côtes-d'Armor).

- La **légende** explique les symboles, les couleurs ou les signes utilisés pour représenter différents éléments : routes, musées, monuments, etc.

- La plupart du temps, les cartes et les plans sont **quadrillés** pour aider à se repérer facilement.

Les quadrillages

- On code les cases **verticalement** et **horizontalement** avec des chiffres et des lettres.



- Pour **repérer une case**, on donne d'abord la ligne puis la colonne.

  La croix est en B5.

  Le cercle est en C2.

- On peut **se déplacer** sur un quadrillage.

  Le carré est en E5, en suivant le chemin ← ← ↑ ↑ → ↑ ↑ ← il arrive en A3.

SE REPÉRER DANS L'ESPACE

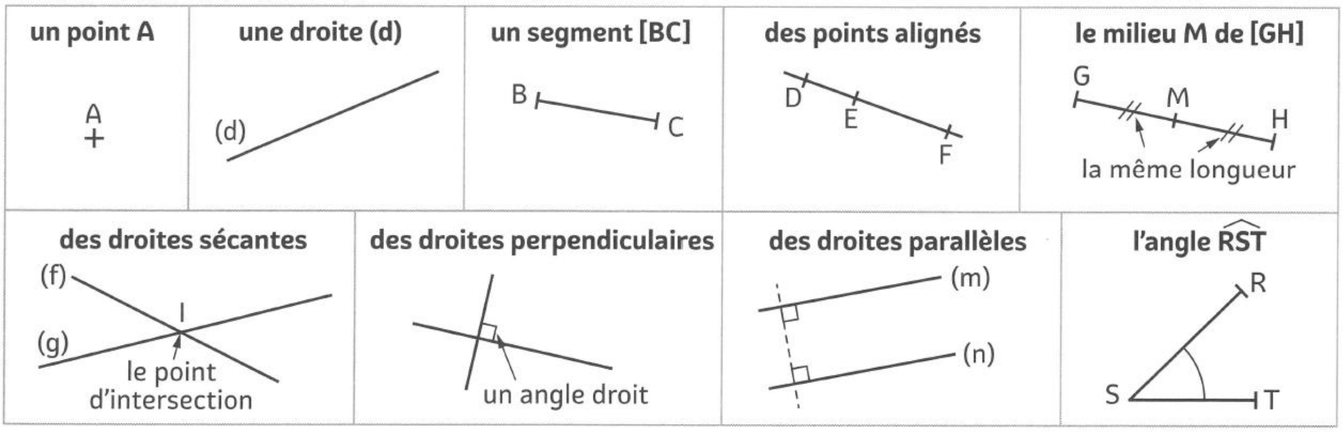
Les cartes et les plans

- **Les cartes et les plans** sont utilisés pour représenter, à plat, l'espace et les lieux vus de dessus.
- **Une légende** permet d'expliquer les éléments qui constituent la carte ou le plan.
- Les cartes et les plans ont souvent un **quadrillage** pour se repérer plus facilement.

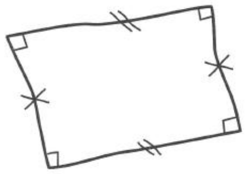
25 ESPACES ET GÉOMÉTRIE

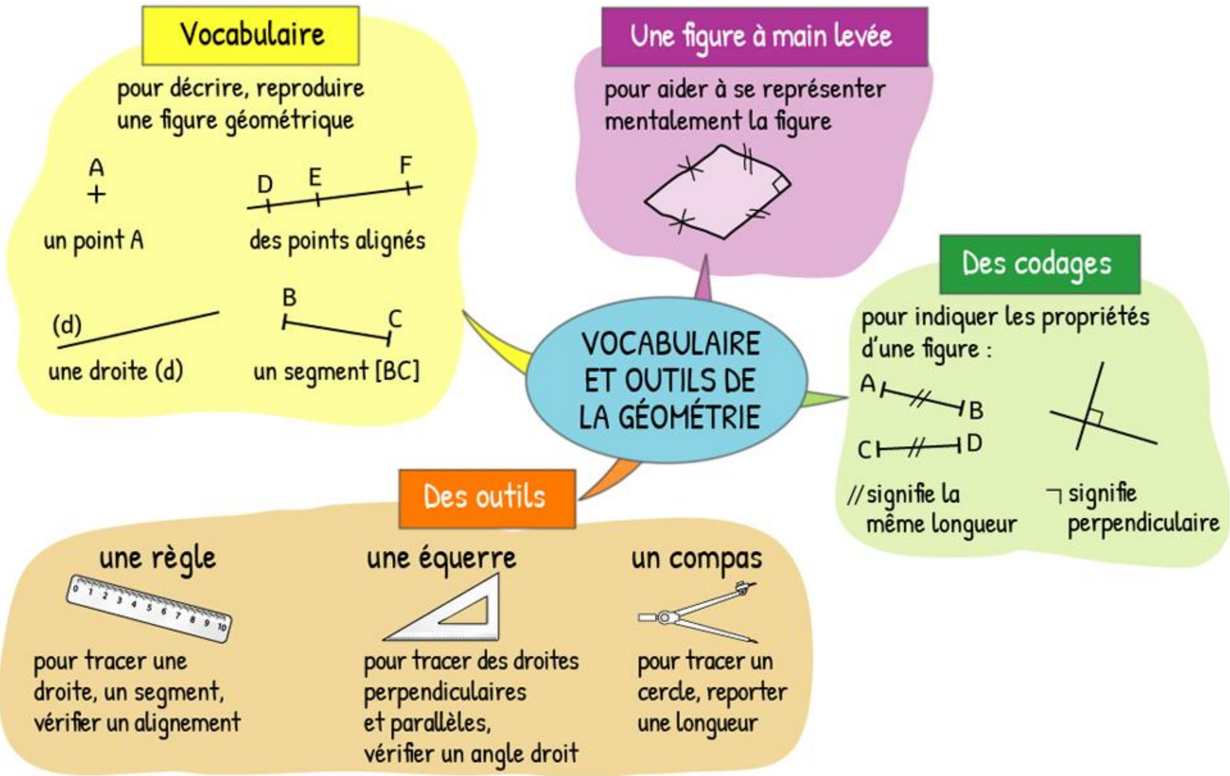
Connaitre le vocabulaire et les outils de la géométrie

- **Pour décrire, reproduire ou construire une figure**, il est indispensable d'utiliser :
  - **un vocabulaire précis** qui permet de suivre un programme de construction et de choisir le bon instrument de géométrie. *Exemple :* règle, équerre, compas, etc.
  - **un codage adapté**. Il s'agit des signes qui permettent d'indiquer les propriétés d'une figure. *Exemple :* angles droits, côtés égaux, etc.



- **Avant de construire une figure** avec ses instruments de géométrie, il peut être très intéressant de la **construire à main levée** en plaçant le codage de géométrie pour indiquer les propriétés de la figure.



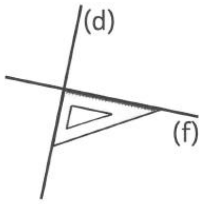


26 ESPACES ET GÉOMÉTRIE

Reconnaitre et tracer des droites parallèles et perpendiculaires

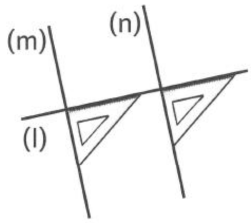
- Des droites sont dites **perpendiculaires** quand elles se coupent en formant **un angle droit.** Pour le vérifier, il faut utiliser **l'équerre**.

  Pour noter un angle droit, on utilise le codage ∟ sur la figure et pour noter que deux droites sont perpendiculaires entre elles, on utilise le codage ⊥.

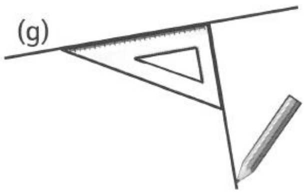


- Des droites sont **parallèles** si elles **ne se coupent jamais** même quand on les prolonge à l'infini. Pour le vérifier, il faut utiliser **l'équerre** afin de voir si elles sont toutes les deux perpendiculaires à une même droite.

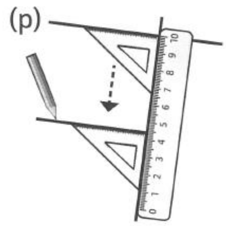
  Pour noter que deux droites sont parallèles, on utilise le codage //.

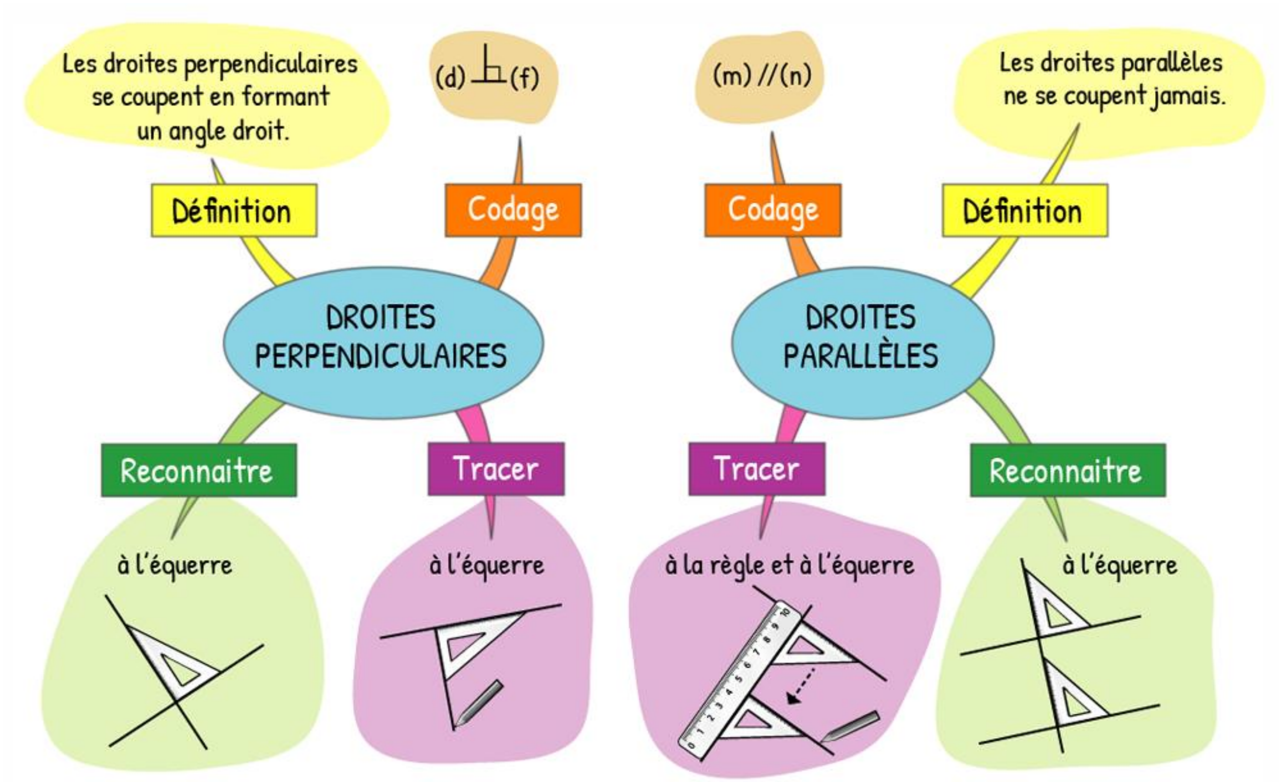


- Pour tracer une droite perpendiculaire à une autre droite, il faut utiliser l'**équerre**.



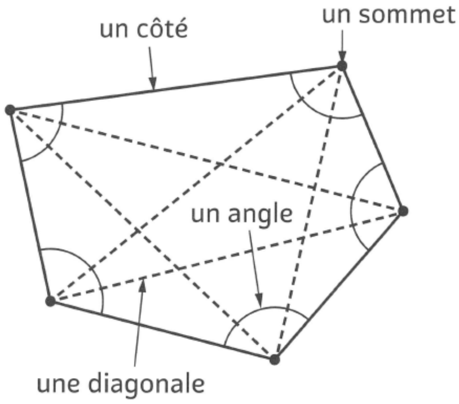
- Pour tracer une droite parallèle à une autre droite, on utilise une **règle** et une **équerre**. On place l'équerre le long de la droite, on aligne la règle sur le côté de l'angle droit, on la fait glisser le long de la règle et on trace la parallèle.





27 ESPACES ET GÉOMÉTRIE
Reconnaitre, décrire et tracer des polygones

- Un **polygone** est une ligne brisée fermée, c'est à dire une **figure fermée délimitée par des segments**.
  - Les segments qui délimitent le polygone se nomment **les côtés.**
  - Les extrémités des segments se nomment **les sommets**.
  - L'ouverture définie entre deux segments se nomme **un angle.**
  - Un segment qui joint deux sommets non consécutifs se nomme **une diagonale.**

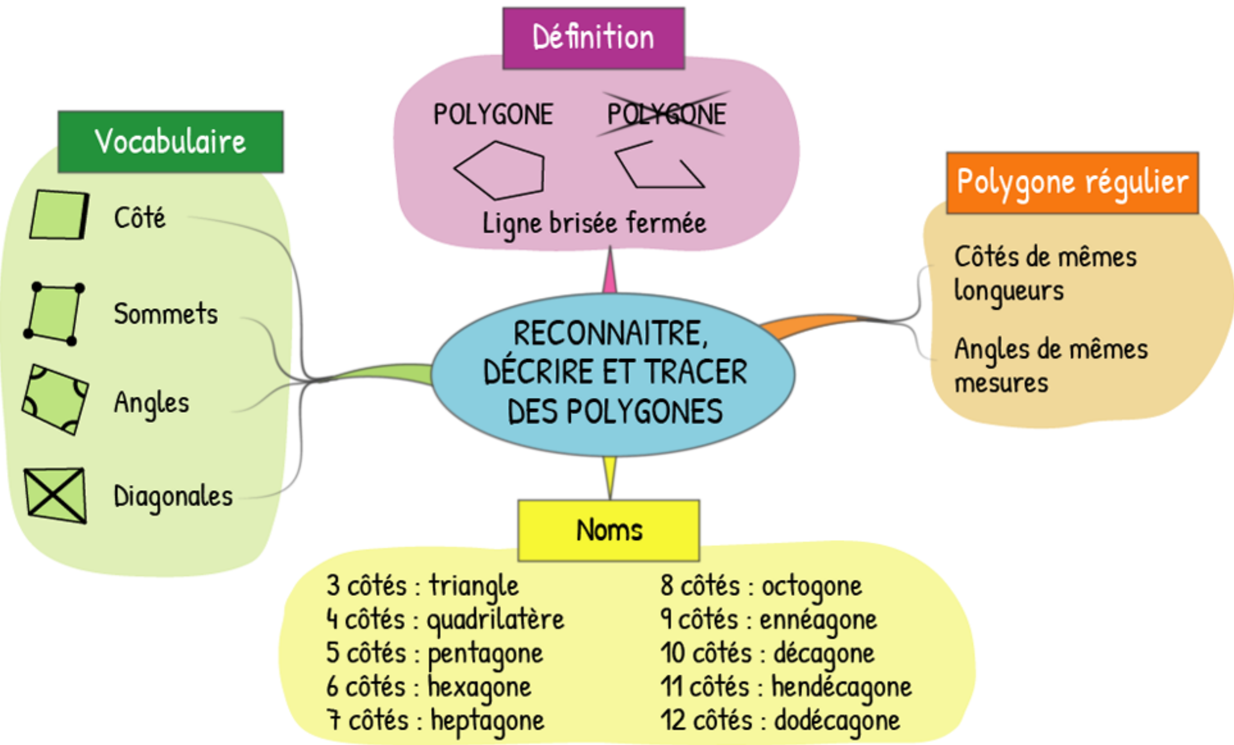


- Les **polygones** ont des noms différents en fonction du **nombre de côtés**.

Nombre de côtés	Nombres du polygone
3	triangle
4	quadrilatère
5	pentagone
6	hexagone
7	heptagone

Nombre de côtés	Nombres du polygone
8	octogone
9	ennéagone
10	décagone
11	hendécagone
12	dodécagone

- Il existe des **polygones réguliers** : leurs côtés ont la même longueur et leurs angles la même mesure.

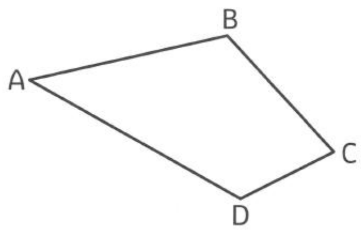


28 ESPACES ET GÉOMÉTRIE

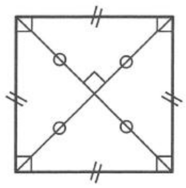
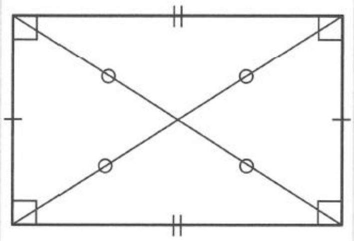
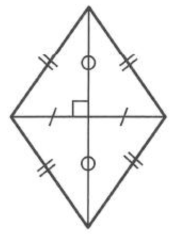
Reconnaitre, décrire et tracer des quadrilatères

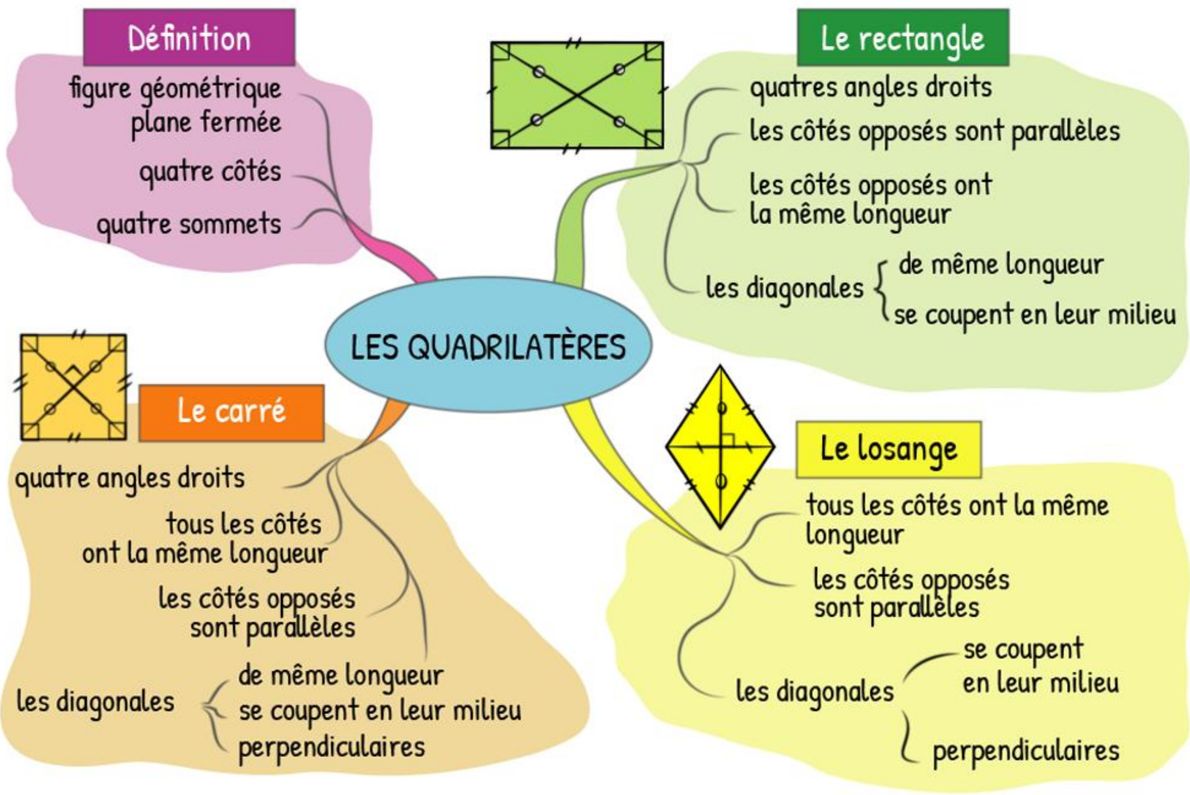
- Un **quadrilatère** est une figure géométrique **plane fermée** délimitée par quatre segments appelés **côtés**. Il possède quatre **sommets**.

  Exemple : ABCD est un quadrilatère. Les points A, B, C et D sont ses sommets. Les segments [AB], [BC], [CD] et [DA] sont ses côtés.



- Il existe des **quadrilatères particuliers** car ils ont des **propriétés remarquables**.

	Carré	**Rectangle**	**Losange**
Figures			
Des angles droits	quatre	quatre	aucun
Les quatre côtés	de même longueur	égaux deux à deux	de même longueur
Les côtés opposés	• parallèles • de même longueur	• parallèles • de même longueur	• parallèles • de même longueur
Les diagonales	• de même longueur • se coupent en leur milieu • perpendiculaires	• de même longueur • se coupent en leur milieu	• se coupent en leur milieu • perpendiculaires

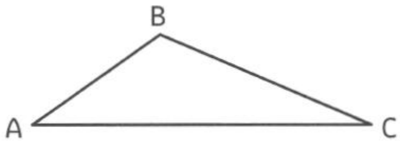


29 ESPACES ET GÉOMÉTRIE

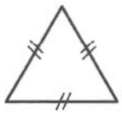
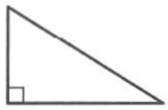
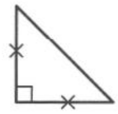
Reconnaitre, décrire et tracer des triangles

- Un **triangle** est une **figure géométrique plane fermée** délimitée par trois segments appelés **côtés.** Il possède trois **sommets.**

Exemple : ABC est un triangle. Les points A, B et C sont ses sommets, les segments [AB], [BC], et [CA] sont ses côtés.

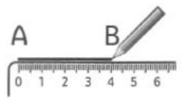


- Il existe des **triangles particuliers** car ils ont des **propriétés remarquables** :

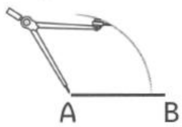
Nom	triangle équilatéral	triangle isocèle	triangle rectangle	triangle isocèle rectangle
Figures				
Propriétés	trois côtés égaux	deux côtés égaux	un angle droit	deux côtés égaux et un angle droit

- **Pour tracer un triangle :**

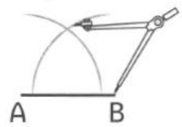
① On commence par tracer le 1[er] côté de la longueur souhaitée avec une règle.



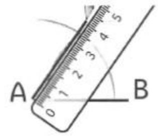
② Ensuite, avec le compas, on trace un arc de cercle de la longueur du 2[e] côté.

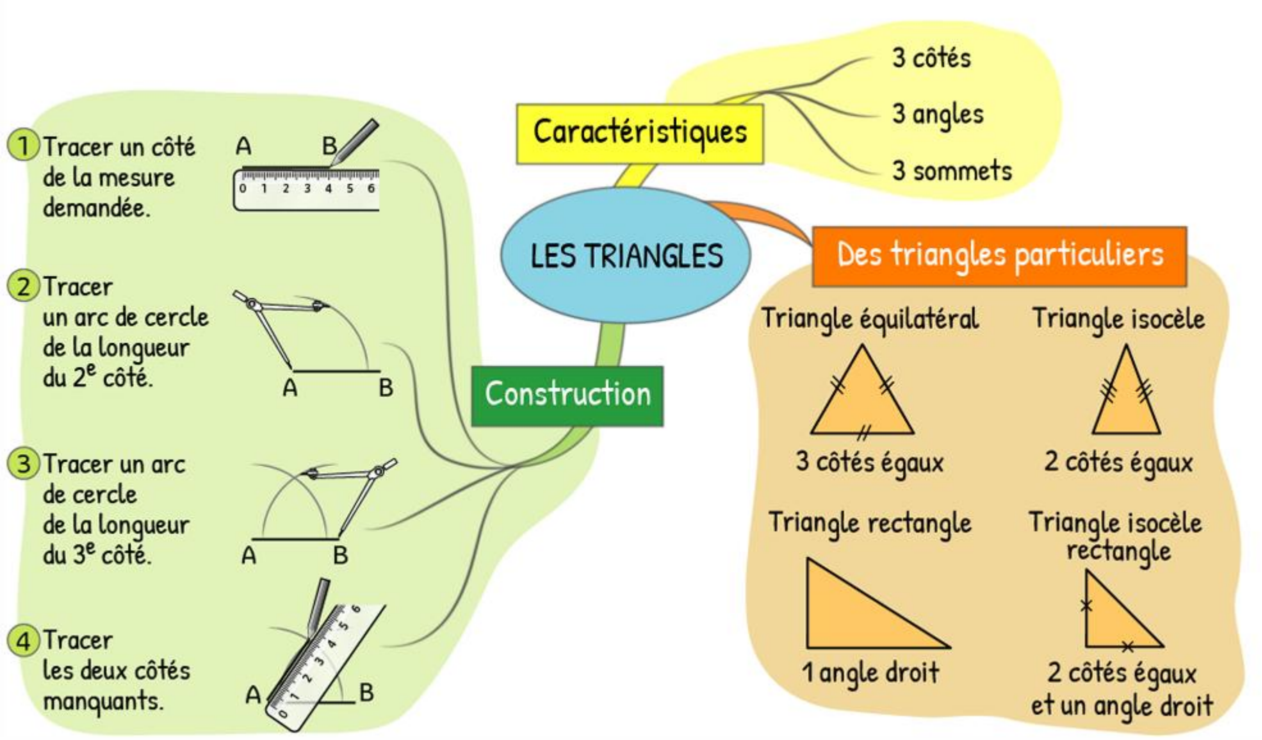


③ Puis, avec le compas, on trace un arc de cercle de la longueur du 3[e] côté.



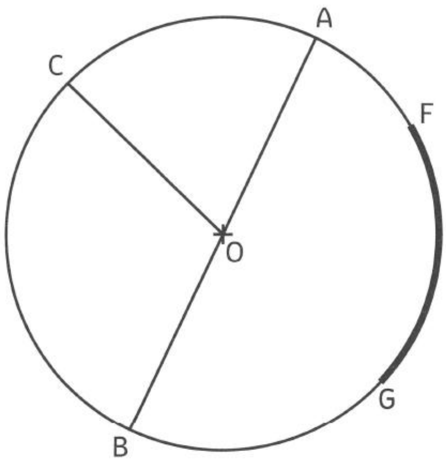
④ Enfin on trace à la règle graduée les 2 côtés pour terminer le triangle.



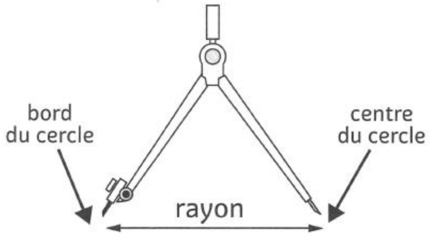


30 ESPACES ET GÉOMÉTRIE

Reconnaitre, décrire et tracer des cercles

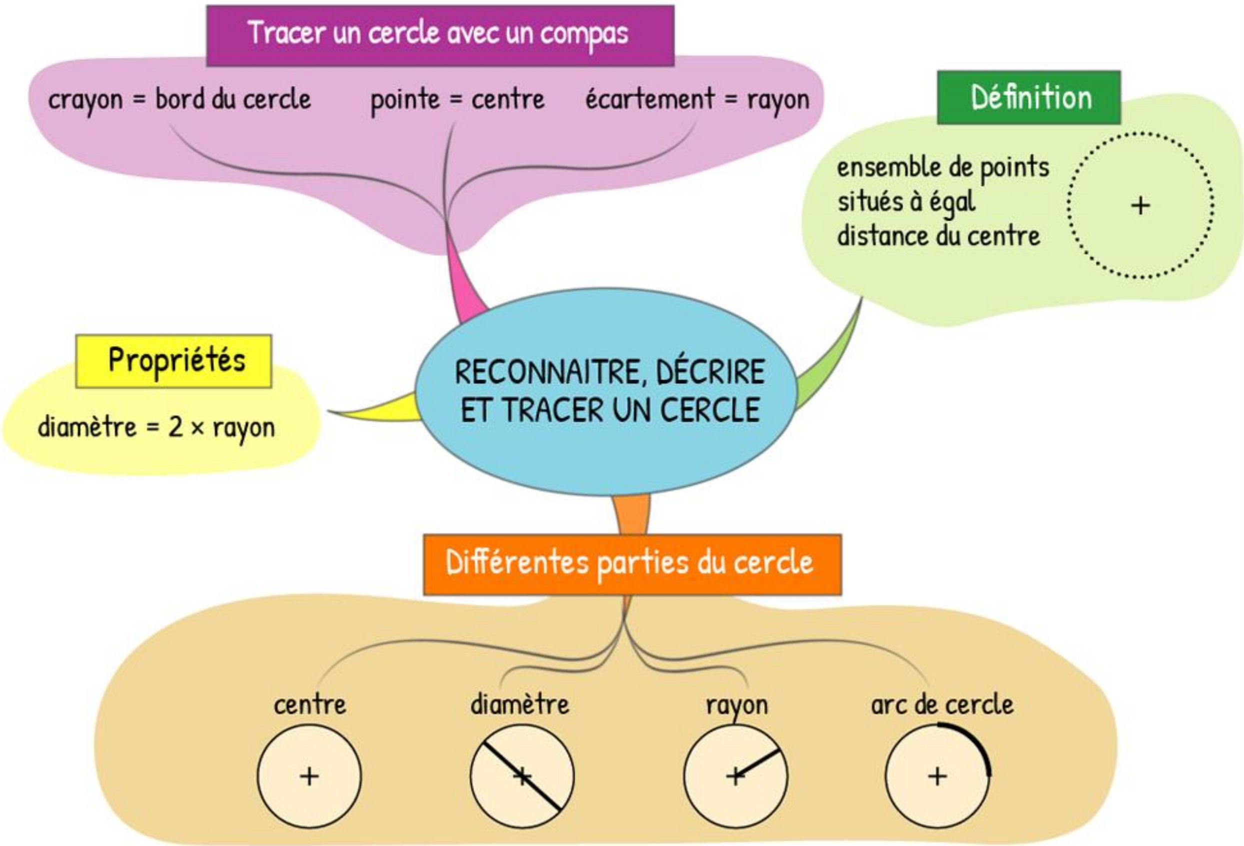


- Un cercle est **l'ensemble des points situés à égale distance d'un point appelé centre**.
  - Le point O est le **centre** du cercle.
  - Le segment [OC] est un **rayon** du cercle.
  - Le segment [AB] est un **diamètre** du cercle.
    Le diamètre mesure le double du rayon.
  - Le centre O est aussi le milieu du diamètre [AB].
  - L'**arc de cercle** FG est une portion du cercle.



- Pour tracer un cercle, on utilise un **compas**. L'écartement du compas donne le rayon du cercle. Le point où l'on pique la pointe sèche est le centre du cercle.

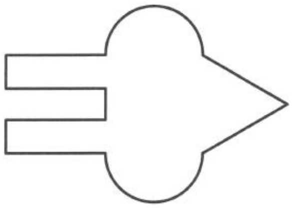
  Le diamètre est un segment qui coupe le cercle en deux en passant par le centre.
- Deux **cercles concentriques** sont deux cercles qui ont **le même centre**.



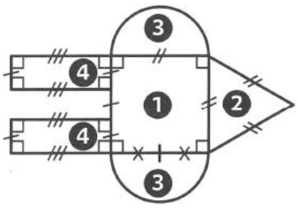
31 ESPACES ET GÉOMÉTRIE

Reconnaitre, décrire et tracer des figures complexes

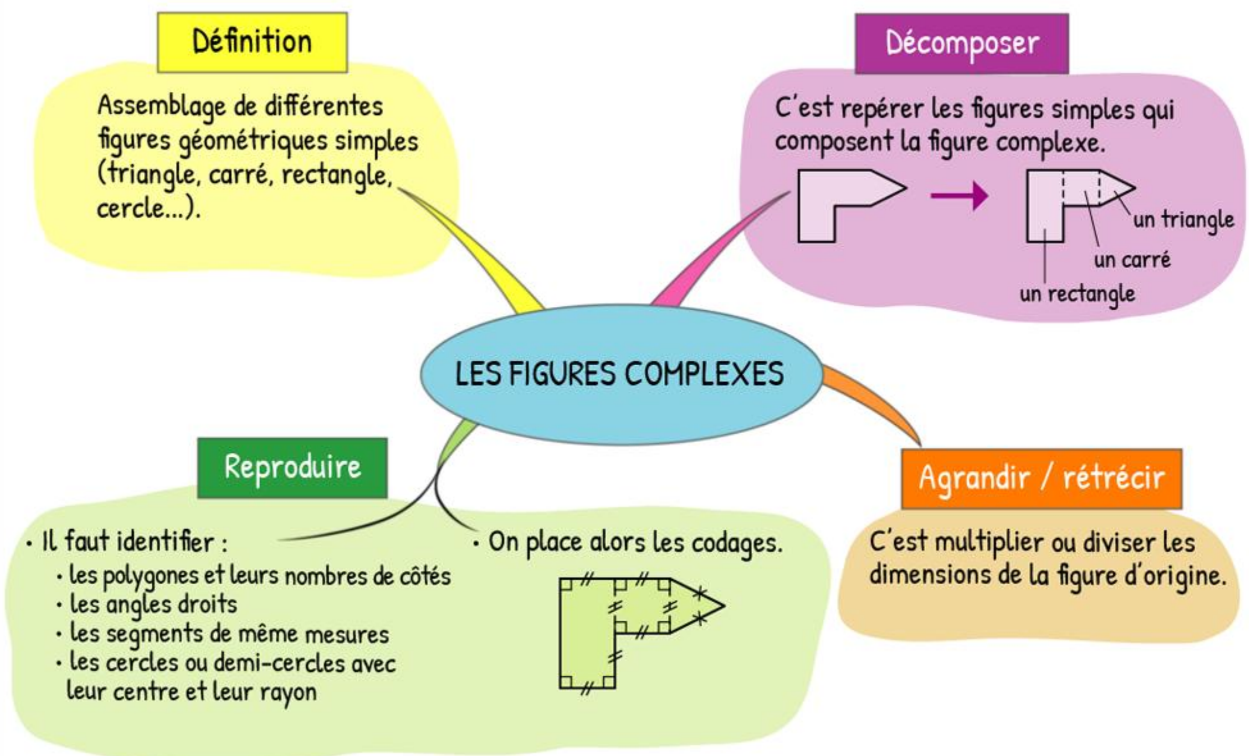
- Une **figure complexe** est un assemblage de **différentes figures simples** collées les unes aux autres (triangle, carré, rectangle, cercle, etc.)



- Pour reproduire une **figure complexe**, il faut donc identifier les différentes **figures simples qui la composent** et **leurs propriétés** :
  – identifier les polygones et leurs nombres de côtés,
  – repérer les angles droits,
  – mesurer les côtés pour identifier ceux de même longueur,
  – identifier les cercles ou demi-cercles, leur centre et leur rayon.
  On peut alors placer les codages de géométrie.
  Exemple : cette figure est composée d'un carré ❶, d'un triangle équilatéral ❷, de deux demi-cercles ❸ et de deux rectangles ❹.



- On peut aussi **agrandir** ou **rétrécir** une figure complexe, pour cela il faut **multiplier** ou **diviser** les **dimensions** de la figure d'origine.



32 ESPACES ET GÉOMÉTRIE
Réaliser et rédiger des programmes de construction

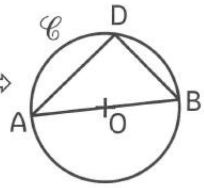
➤ Un **programme de construction** est un texte (énoncé) de géométrie qui permet de **construire une figure complexe étape par étape**.

➤ Pour **tracer une figure à partir d'un programme de construction**, il faut :
① lire très attentivement le texte,
② s'assurer de bien connaitre le vocabulaire,
③ réaliser chaque étape dans l'ordre indiqué,
④ choisir les bons outils de géométrie,
⑤ utiliser le codage de géométrie.

Exemple :

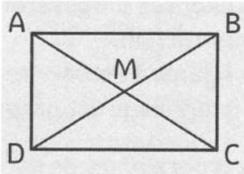
Trace un cercle 𝒞 de centre O.
Trace un diamètre [AB].
Place un point D sur le cercle.
Trace le triangle ABD.

⇨



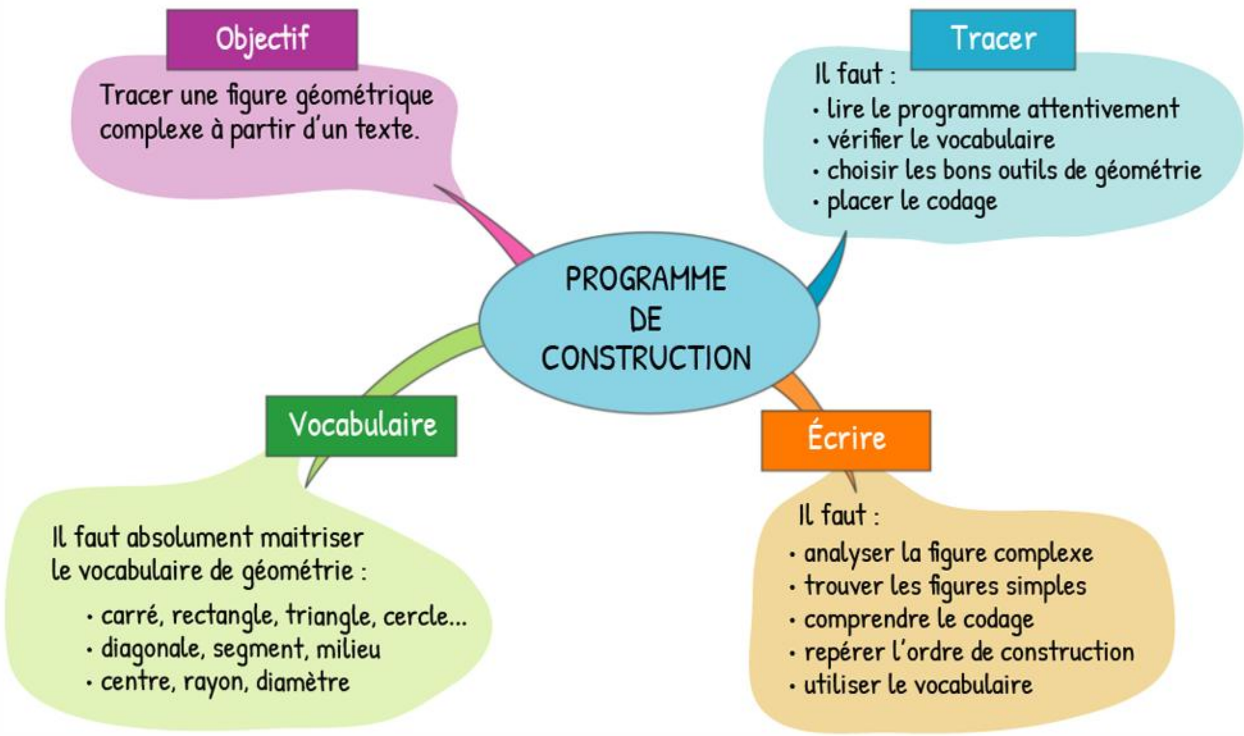
➤ Pour **écrire un programme de construction à partir d'une figure**, il faut :
① analyser très attentivement la figure complexe,
② repérer les figures simples qui la composent,
③ comprendre les codages utilisés,
④ écrire les étapes dans l'ordre chronologique,
⑤ utiliser le vocabulaire de géométrie approprié.

Exemple :



⇨ Construis un rectangle ABCD.
Trace les diagonales du rectangle.
Nomme M leur point d'intersection.

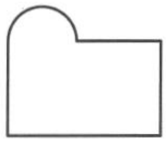
➤ Avant de réaliser un programme de construction, il peut être intéressant de **réaliser la figure à main levée** pour bien identifier les différentes étapes et les différentes figures simples qui composent la figure complexe à tracer.



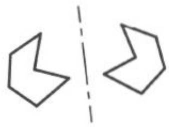
ESPACES ET GÉOMÉTRIE

Reconnaitre et construire une figure symétrique

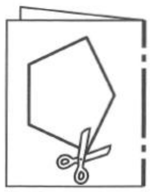
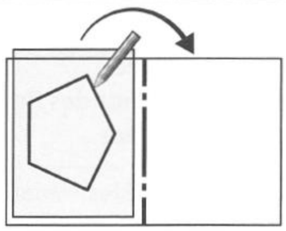
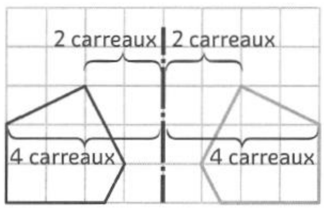
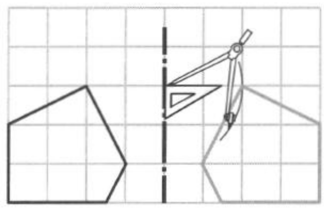
- Un **axe de symétrie** d'une figure est une droite qui partage cette figure **en deux parties superposables par pliage** le long de cette droite.

Un seul axe de symétrie	Plusieurs axes de symétrie	Pas d'axe de symétrie
		

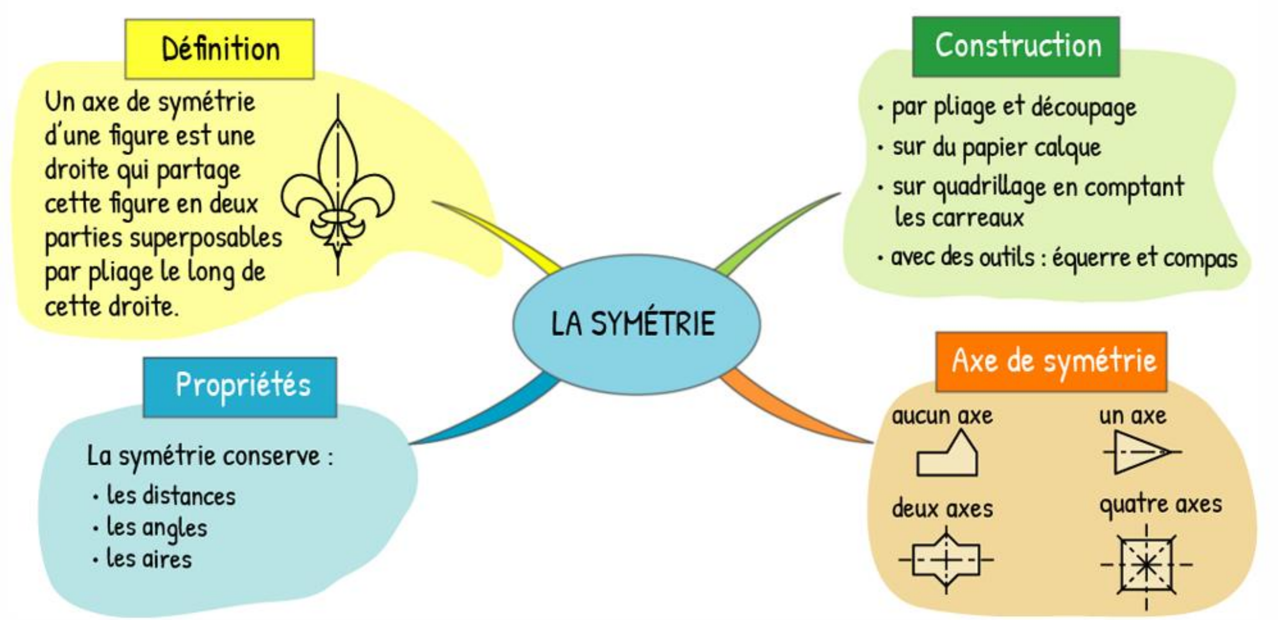
- Deux figures peuvent également être symétriques par rapport à une droite appelée **axe de symétrie** lorsqu'elles sont parfaitement **superposables** par pliage le long de cette droite.



- Il existe différentes techniques pour reproduire une figure par **symétrie axiale.**

Par pliage et découpage	Sur du papier calque (en le retournant)	Sur quadrillage (en comptant les carreaux)	Avec des outils de géométrie
			

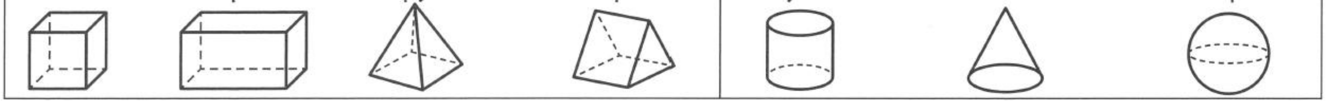
- La symétrie **conserve les dimensions** de la figure, **la distance avec l'axe de symétrie**, les **angles et les aires** mais donne une **image inversée** (miroir).



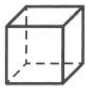
34 ESPACES ET GÉOMÉTRIE
Reconnaitre des solides et tracer des patrons de solides

- Un solide est **une forme géométrique en trois dimensions** et qui est **fermée**.
- Il existe **deux catégories de solides** :

Les polyèdres				Les non polyèdres		
Solides délimités uniquement par des polygones.				Solides présentant au moins une face qui n'est pas un polygone.		
Un cube	Un pavé	Une pyramide	Un prisme	Un cylindre	Un cône	Une sphère



- **Pour décrire un solide**, on compte son **nombre de faces**, **d'arêtes** et de **sommets**.

Exemples :  6 faces, 8 sommets et 12 arêtes  5 faces, 5 sommets et 8 arêtes

- **Pour construire un solide**, on le représente d'abord **à plat sous forme d'un patron** que l'on découpe, puis que l'on plie et enfin que l'on colle.

Patron d'un cube	Patron d'un pavé	Patron d'une pyramide	Patron d'un prisme