LIVRET

de leçons et leçons illustrées mathématiques

Prénom : ....

SOMMAIRE

Numération 1 • Lire, écrire et décomposer les 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**.

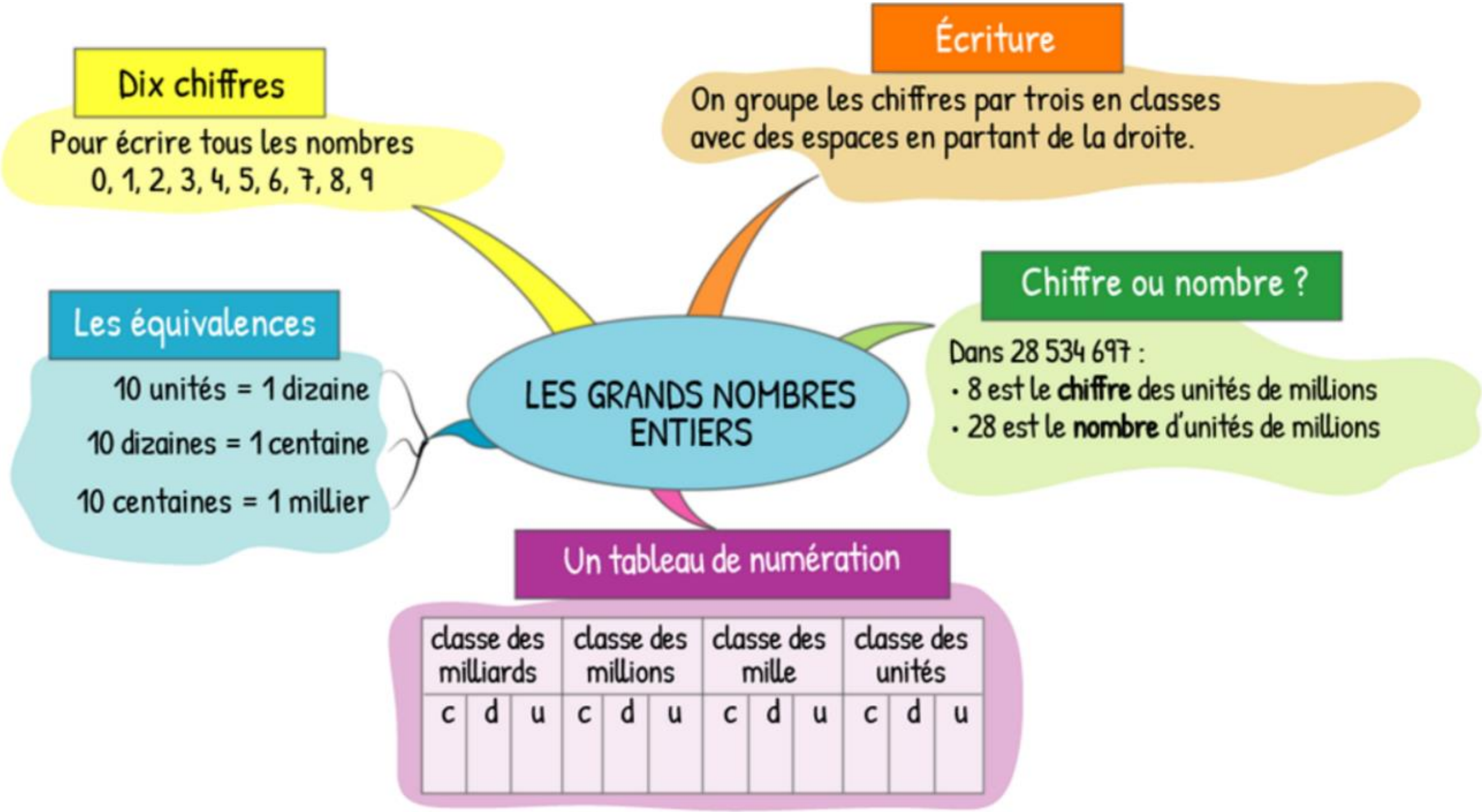
➢ Pour faciliter la lecture, l'écriture et la décomposition des grands nombres, on peut utiliser un **tableau de numération**.

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 x 10 000 000)+(8 x 1 000 000)+(5 x 100 000)+(3 x 10 000)+(4 x 1 000)+(6 x 100)+(9 x 10) + 7 ou

20 000 000 + 8 000 000 + 500 000 + 30 000 + 4 000 + 600 + 90 + 7


LES GRANDS NOMBRES ENTIERS
Dix chiffres
Pour écrire tous les nombres
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Écriture
On groupe les chiffres par trois en classes
avec des espaces en partant de la droite.
Chiffre ou nombre ?
Dans 28 534 697 :
• 8 est le chiffre des unités de millions
• 28 est le nombre d'unités de millions
Les équivalences
10 unités = 1 dizaine
10 dizaines = 1 centaine
10 centaines = 1 millier
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

Numération 2 • Comparer et ranger les nombres entiers naturels

➢ **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 que 254 132. On écrit : 292 397 > 254 132.

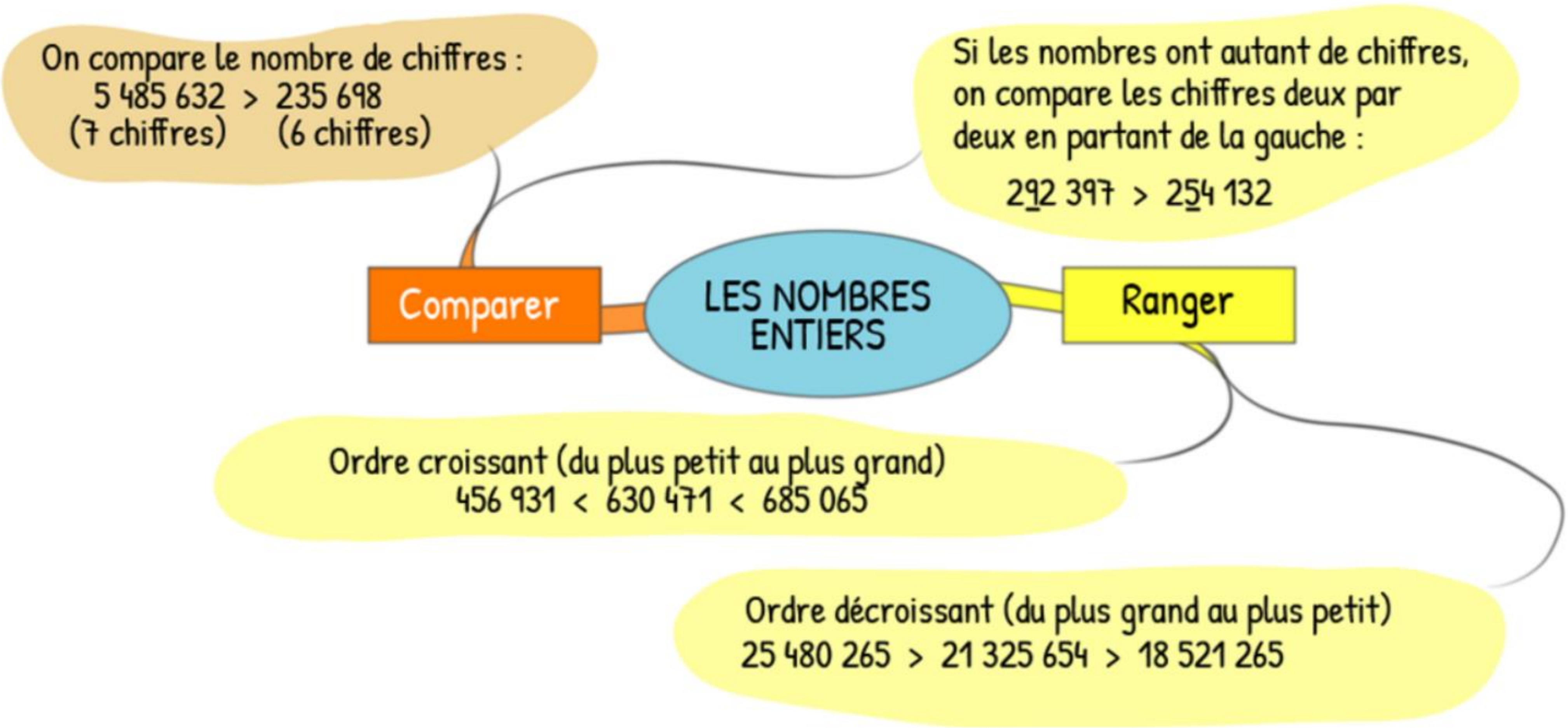
➢ **Ranger des nombres** c'est les **classer** :

- 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


LES NOMBRES ENTIERS
Comparer
On compare le nombre de chiffres :
5 485 632 > 235 698
(7 chiffres) (6 chiffres)
Si les nombres ont autant de chiffres, on compare les chiffres deux par deux en partant de la gauche :
292 397 > 254 132
Ranger
Ordre croissant (du plus petit au plus grand)
456 931 < 630 471 < 685 065
Ordre décroissant (du plus grand au plus petit)
25 480 265 > 21 325 654 > 18 521 265

Numération 3 • 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

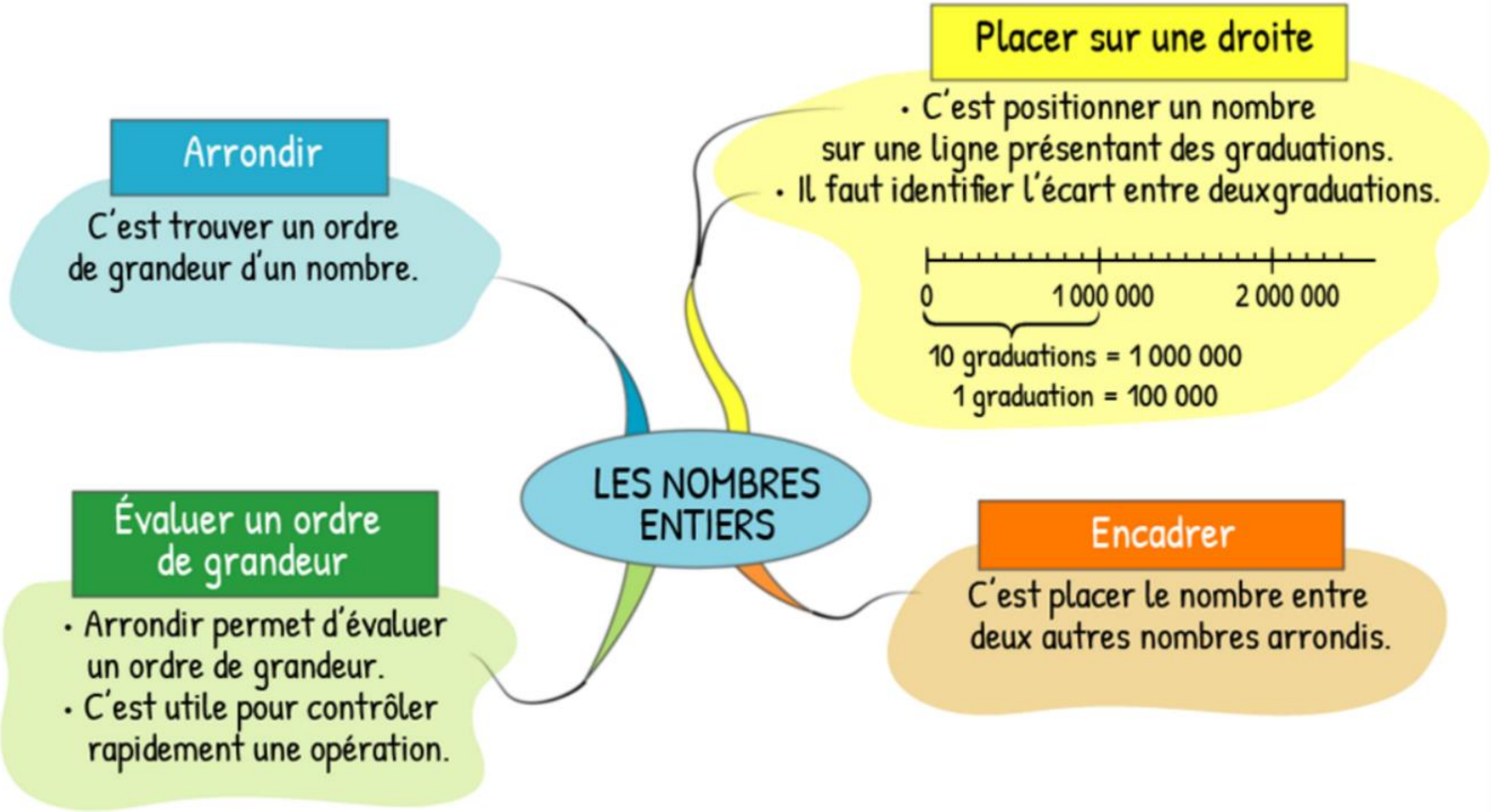
Lorsqu'on pose une opération, il est très utile d'évaluer **l'ordre de grandeur du résultat** pour identifier rapidement une erreur de calcul. *Exemple :* 694 x 7, c'est proche de 700 x 7 = 4 900

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

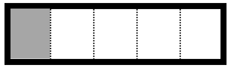
- à la dizaine la plus proche *Exemple :* 658 740 < 658 741 < 658 750
- à la centaine la plus proche *Exemple :* 658 700 < 658 741 < 658 800
- au millier le plus proche *Exemple :* 658 000 < 658 741 < 659 000

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

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


LES NOMBRES ENTIERS
Arrondir
C'est trouver un ordre de grandeur d'un nombre.
Placer sur une droite
• C'est positionner un nombre sur une ligne présentant des graduations.
• Il faut identifier l'écart entre deux graduations.
0
1 000 000
2 000 000
10 graduations = 1 000 000
1 graduation = 100 000
Évaluer un ordre de grandeur
• Arrondir permet d'évaluer un ordre de grandeur.
• C'est utile pour contrôler rapidement une opération.
Encadrer
C'est placer le nombre entre deux autres nombres arrondis.

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



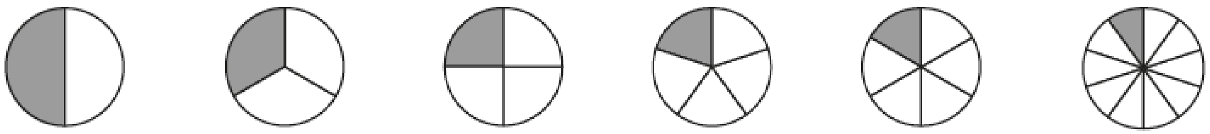
Exemple : Cette unité est partagée en 5 parts égales.
La fraction correspondant à la partie grisée est $\frac{1}{5}$.

➢ $\frac{1}{5}$

1 → 1 est le numérateur, il représente le nombre de parts que l'on prend (ou que l'on colorie).

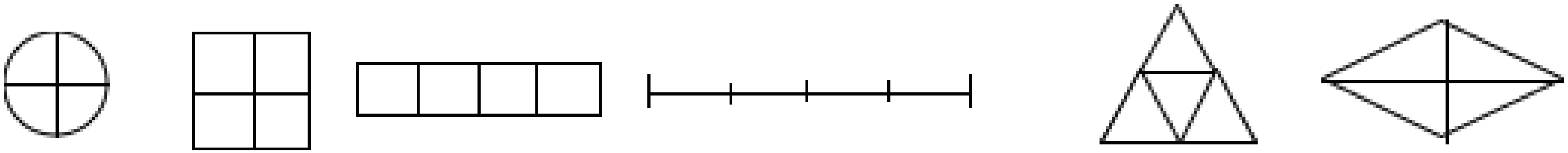
5 → 5 est le dénominateur, il représente le nombre total de parts égales qui ont été faites.

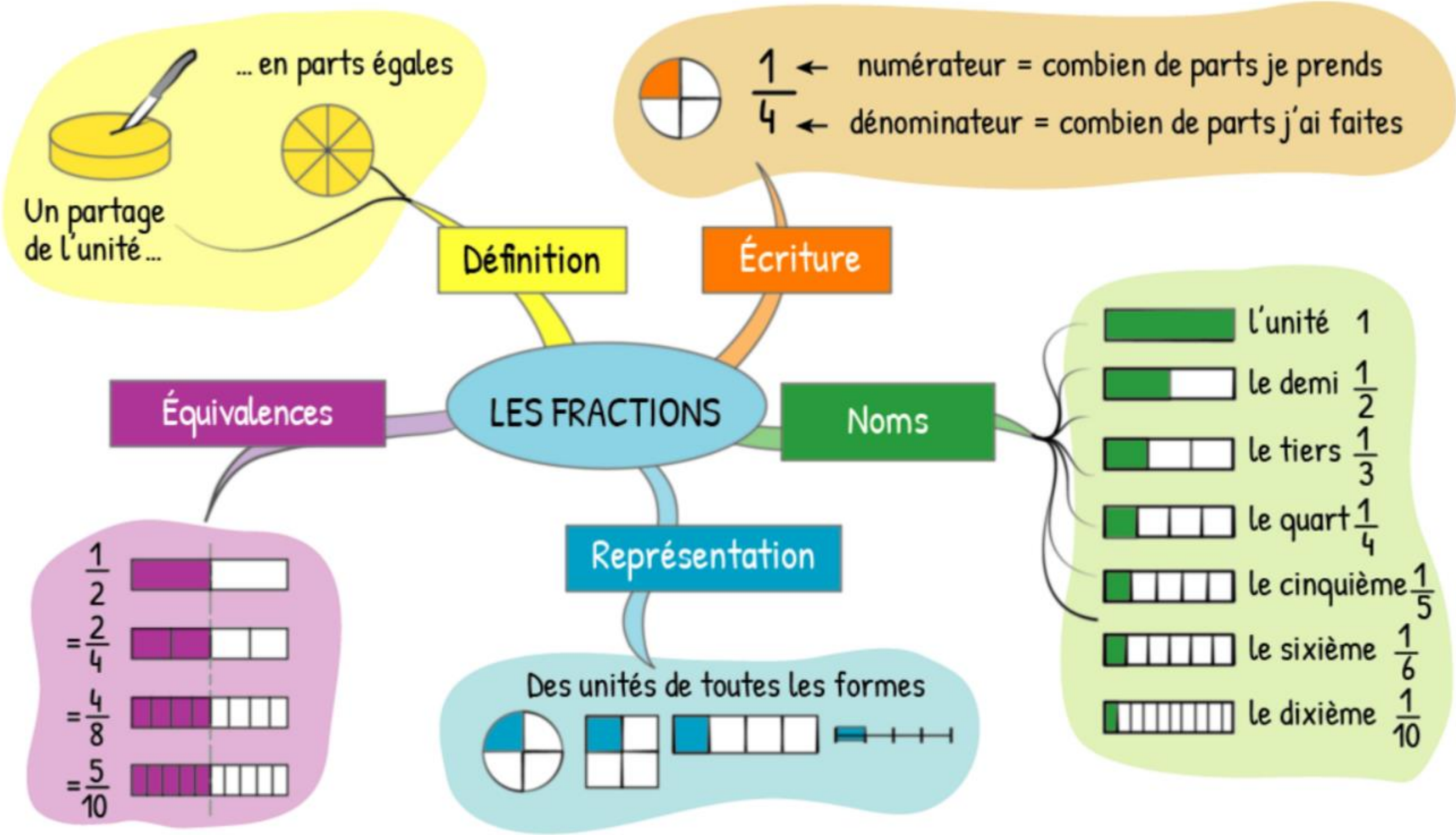
➢ Pour lire une fraction, on lit d'abord le **numérateur** puis le **dénominateur** auquel on rajoute le suffixe -*ième* sauf pour les premières fractions.



$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{10}$
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**.





LES FRACTIONS
Définition
Un partage de l'unité…
… en parts égales
Écriture
1 ← numérateur = combien de parts je prends
4 ← dénominateur = combien de parts j'ai faites
Noms
l'unité 1
le demi 1/2
le tiers 1/3
le quart 1/4
le cinquième 1/5
le sixième 1/6
le dixième 1/10
Représentation
Des unités de toutes les formes
Équivalences
1/2 = 2/4 = 4/8 = 5/10

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

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

$\frac{2}{5} < 1$

Le numérateur est plus petit que le dénominateur : la fraction est **inférieure à 1**.

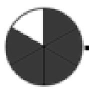
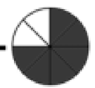
$\frac{5}{5} = 1$

Le numérateur est égal au dénominateur : la fraction est **égale à 1**.

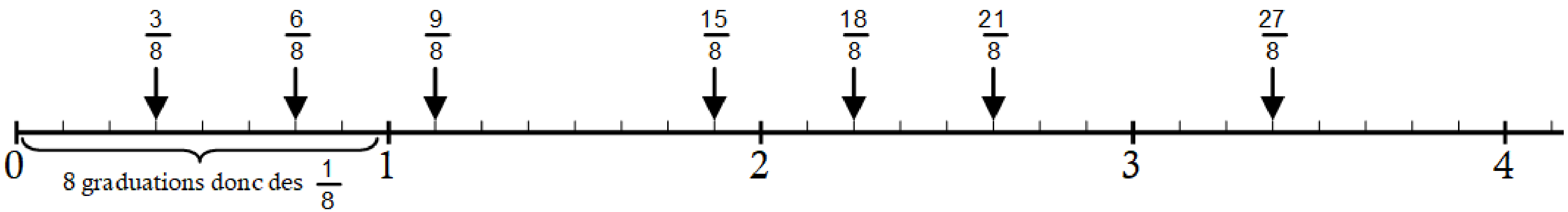
$\frac{8}{5} > 1$

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



LES FRACTIONS

Comparer entre elles

même dénominateur
on compare les numérateurs

$\frac{5}{8} < \frac{7}{8}$ car $5 < 7$

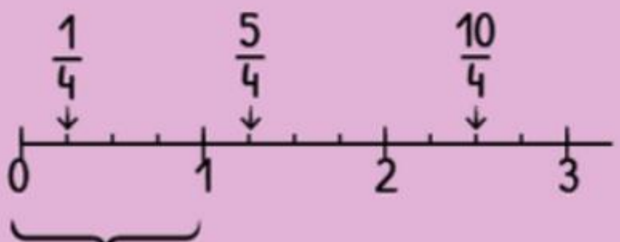
dénominateurs différents
on dessine


$\frac{8}{10} > \frac{3}{5}$


Comparer par rapport à 1

- numérateur < dénominateur :
  fraction < 1 $\longrightarrow \frac{3}{5}$
- numérateur = dénominateur :
  fraction = 1 $\longrightarrow \frac{5}{5}$
- numérateur > dénominateur :
  fraction > 1 $\longrightarrow \frac{8}{5}$

Placer sur une droite graduée



4 graduations

Ranger

en ordre croissant

$\frac{1}{6} < \frac{3}{6} < \frac{7}{6} < \frac{9}{6} < \frac{11}{6}$

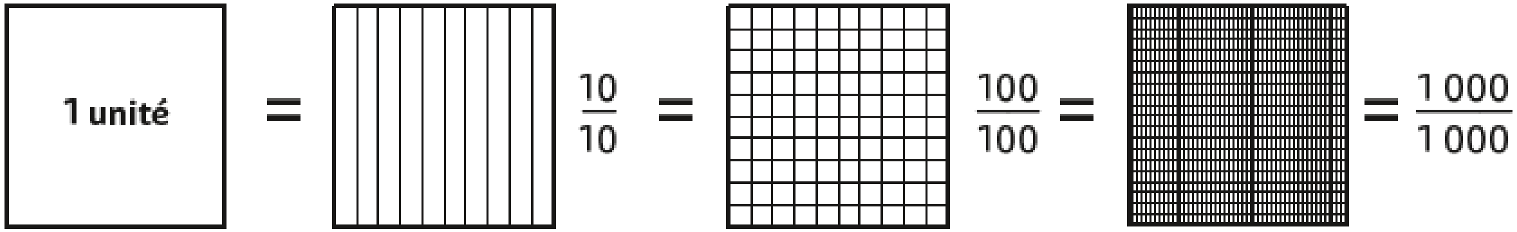
en ordre décroissant

$\frac{25}{10} > \frac{17}{10} > \frac{14}{10} > \frac{7}{10} > \frac{2}{10}$

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

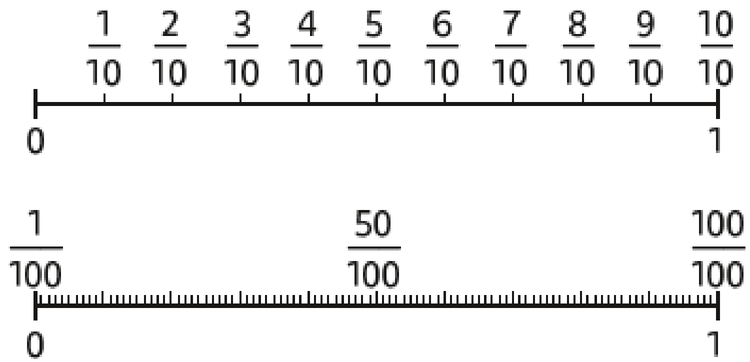
Exemples : (4 dixièmes) (37 centièmes) (635 millièmes)

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



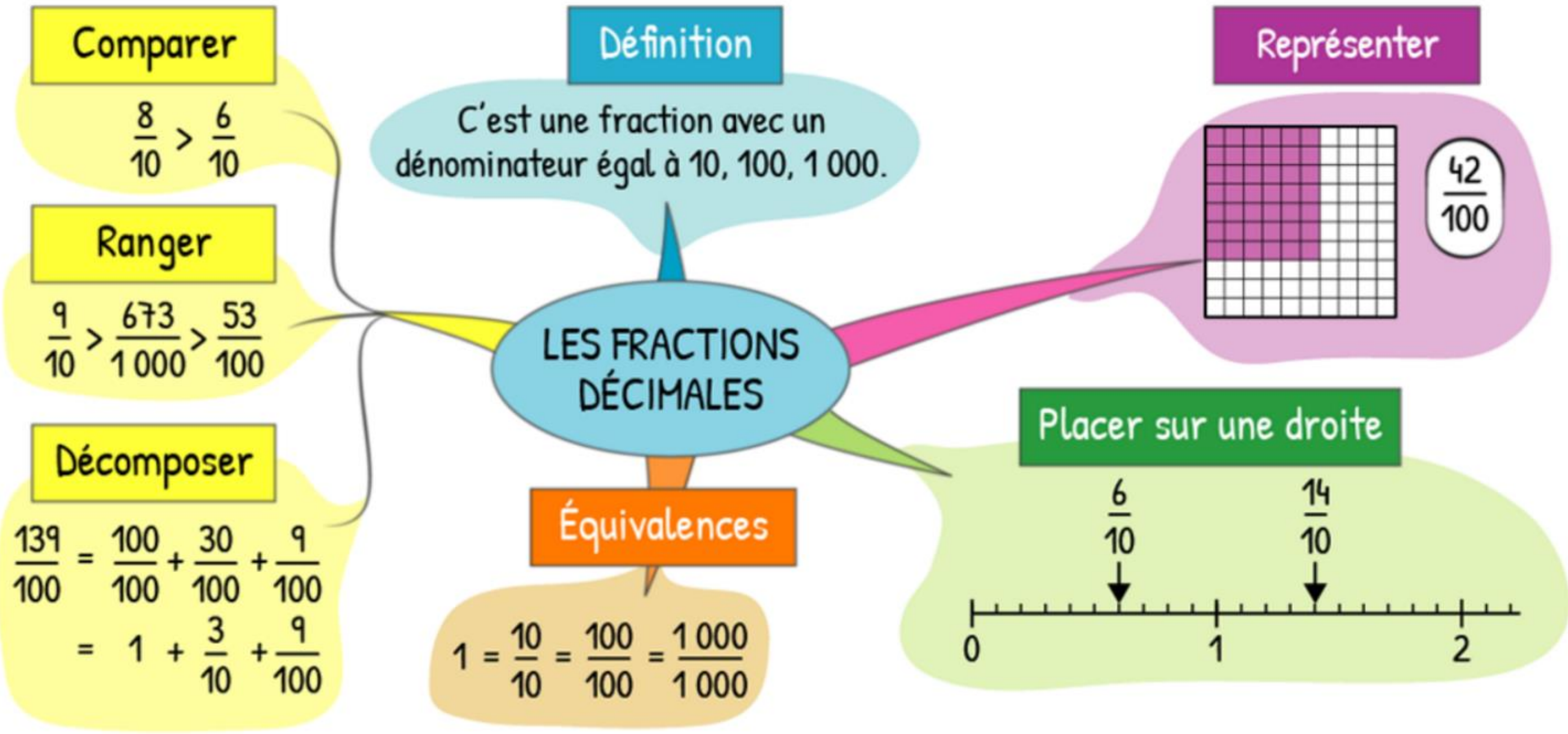
➢ On peut repérer les fractions décimales sur une droite graduée.

- Dans **une unité** il y a **10 dixièmes.**
- Dans **un dixième** il y a **10 centièmes.**



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

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


LES FRACTIONS DÉCIMALES
Définition
C'est une fraction avec un dénominateur égal à 10, 100, 1 000.
Comparer
$\frac{8}{10} > \frac{6}{10}$
Ranger
$\frac{9}{10} > \frac{673}{1\,000} > \frac{53}{100}$
Décomposer
$\frac{139}{100} = \frac{100}{100} + \frac{30}{100} + \frac{9}{100}$
$= 1 + \frac{3}{10} + \frac{9}{100}$
Équivalences
$1 = \frac{10}{10} = \frac{100}{100} = \frac{1\,000}{1\,000}$
Représenter
$\frac{42}{100}$
Placer sur une droite
$\frac{6}{10}$
$\frac{14}{10}$
0
1
2

Numération 7 • Lire, écrire et décomposer les 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**			**dixièmes**	**centièmes**	**millièmes**
centaines	**dizaines**	**unités**	**centaines**	**dizaines**	**unités**			
				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.

LES NOMBRES DÉCIMAUX

Lecture

53,49

- cinquante-trois unités quarante-neuf centièmes
- cinquante-trois unités, quatre dixièmes, neuf centièmes
- cinquante-trois virgule quarante-neuf

Composition

53 , 49

une partie entière, une partie décimale

Dans la vie

- La monnaie : 4 € 52 centimes = 4,52 €
- Les longueurs : 1 m 68 cm = 1,68 m
- Les masses : 3 kg 237 g = 3,237 kg

Décomposer

$53{,}49 = 50 + 3 + 0{,}4 + 0{,}09$

$= (5 \times 10) + (3 \times 1) + (4 \times 0{,}1) + (9 \times 0{,}01)$

Tableau de numération

partie entière						partie décimale		
classe des mille			classe des unités			dixièmes	centièmes	millièmes
c	d	u	c	d	u			

↑ place de la virgule

Numération 8 • Comparer et ranger les nombres décimaux

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

Exemple : dans le nombre 35,76 ; 35 est la partie entière et 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**

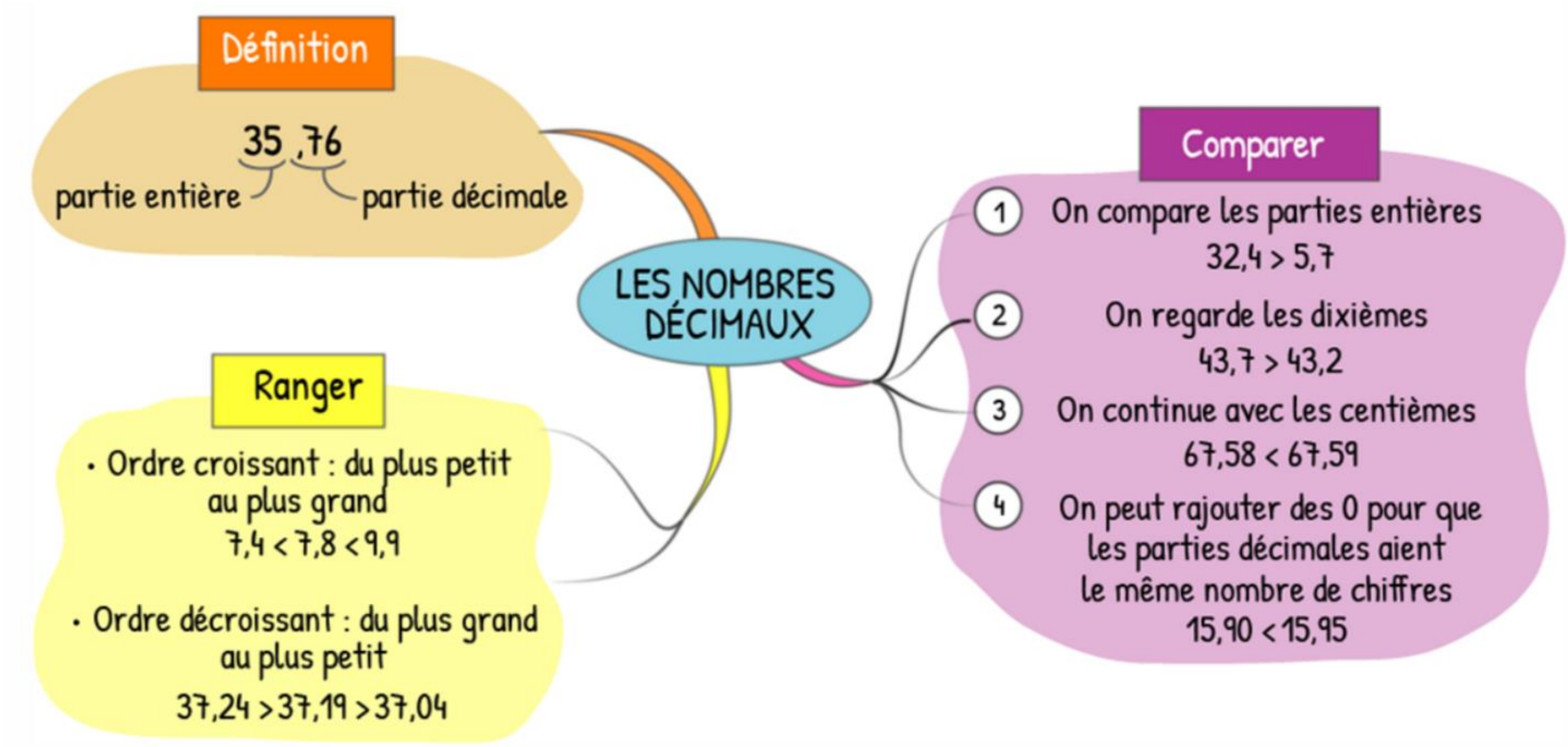
➢ **Si les parties entières sont identiques, on compare alors les parties décimales**, un chiffre après l'autre en commençant par les dixièmes, puis si les dixièmes sont identiques, on compare les centièmes, etc.

Exemples : 43,**7** > 43,**2** car **7** dixièmes > 2 dixièmes

67,**58** < 67,**59** car 58 centièmes < 59 centièmes

➢ **Si 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


Définition
35,76
partie entière
partie décimale
LES NOMBRES DÉCIMAUX
Comparer
1 On compare les parties entières
32,4 > 5,7
2 On regarde les dixièmes
43,7 > 43,2
3 On continue avec les centièmes
67,58 < 67,59
4 On peut rajouter des 0 pour que les parties décimales aient le même nombre de chiffres
15,90 < 15,95
Ranger
• Ordre croissant : du plus petit au plus grand
7,4 < 7,8 < 9,9
• Ordre décroissant : du plus grand au plus petit
37,24 > 37,19 > 37,04

Numération 9 • 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

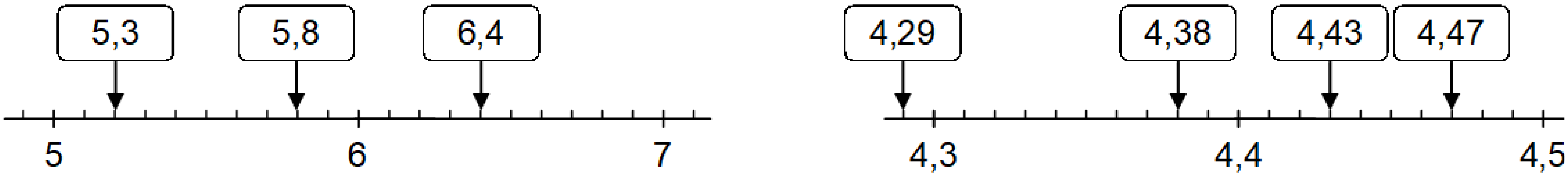
➢ **Intercaler** un nombre décimal entre deux autres nombres, c'est écrire un nombre compris entre les deux autres.

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.



LES NOMBRES DÉCIMAUX

Encadrer

C'est trouver un nombre qui vient avant et un nombre qui vient après :

- à l'unité $6 < 6{,}3 < 7$
- au dixième $8{,}4 < 8{,}49 < 8{,}5$
- au centième $9{,}74 < 9{,}746 < 9{,}75$

Intercaler

C'est placer un nombre entre deux :

$3 < \dots < 4$ ← 3,6

$8{,}3 < \dots < 8{,}5$ ← 8,49

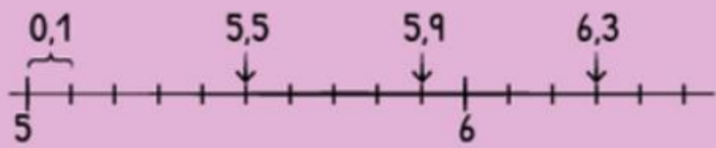
Arrondir

C'est trouver une valeur approchée :

- à l'unité 6,3 est proche de 6
- au dixième 8,49 est proche de 8,5
- au centième 9,746 est proche de 9,75

Placer sur une droite graduée

C'est trouver la position d'un nombre en fonction d'une graduation :



Calcul 1 • 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**.

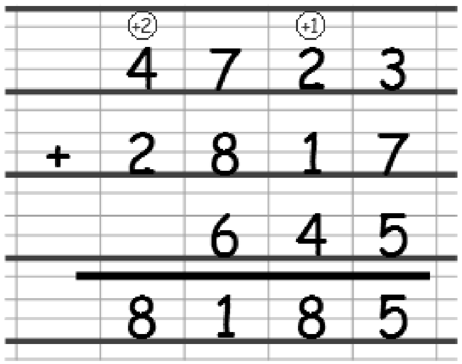
Avant cela, il peut être intéressant de calculer **un ordre de grandeur** du résultat.

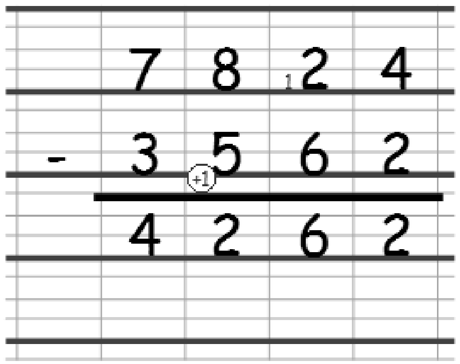
Exemples : 6 874 + 1 289, c'est proche de 6 900 + 1 300 = 8 200.

8 397 – 4 312, c'est proche de 8 400 – 4 300 = 4 100.

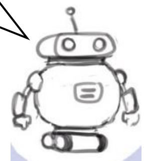
➢ Pour poser une addition et une soustraction, il est très important **d'aligner les unités**, puis on

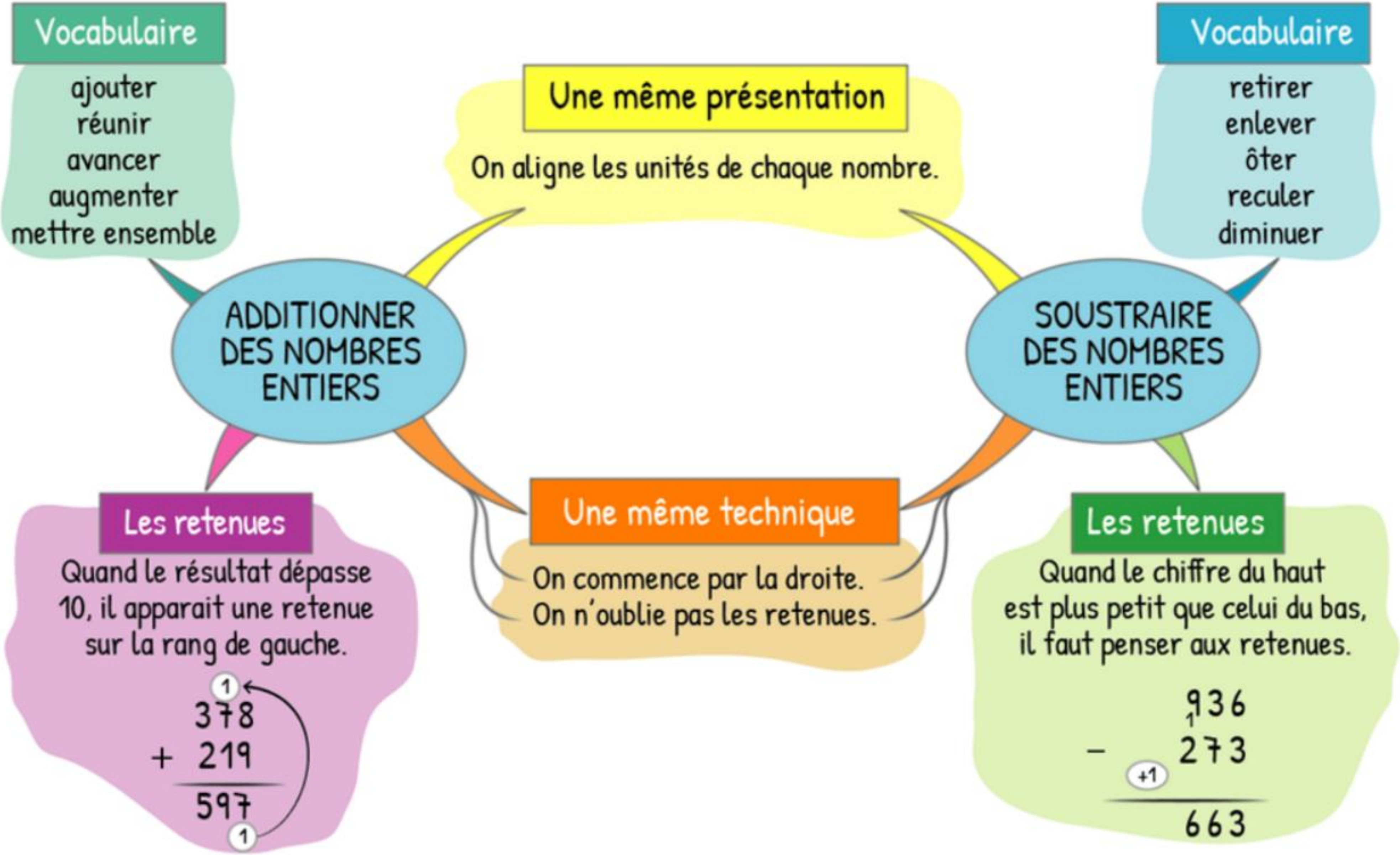
commence par la droite.





Il ne faut pas oublier les **retenues** !




Vocabulaire
ajouter
réunir
avancer
augmenter
mettre ensemble
Une même présentation
On aligne les unités de chaque nombre.
Vocabulaire
retirer
enlever
ôter
reculer
diminuer
ADDITIONNER DES NOMBRES ENTIERS
SOUSTRAIRE DES NOMBRES ENTIERS
Les retenues
Quand le résultat dépasse 10, il apparait une retenue sur la rang de gauche.
1
378
+ 219
597
1
Une même technique
On commence par la droite.
On n'oublie pas les retenues.
Les retenues
Quand le chiffre du haut est plus petit que celui du bas, il faut penser aux retenues.
9 1 3 6
− 2 7 3
+1
6 6 3

Calcul 2 • 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 x 10 = 25 dizaines = 250 391 x 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 x 20 = (32 x 2) x 10 = 64 dizaines = 640

231 x 300 = (231 x 3) x 100 = 693 centaines = 69 300

➢ Avant de poser une multiplication, il est nécessaire de calculer **l’ordre de grandeur du résultat**.

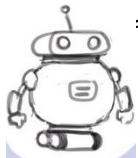
Exemples : 795 x 31, c’est proche de 800 x 30 = 24 000.

➢ Pour poser une multiplication, on **aligne les nombres à droite**.

$$\begin{array}{rrrrr} & {\scriptstyle +3} & {\scriptstyle +1} & {\scriptstyle +2} & \\ & 5 & 8 & 3 & 7 \\ \times & & & & 4 \\ \hline 2 & 3 & 3 & 4 & 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{rrrrrl} & & {\scriptstyle +4,\,+3} & {\scriptstyle +5,\,+3} & & \\ & & 5 & 7 & 9 & \\ \times & & & 6 & 4 & \\ \hline & {\scriptstyle 1}\,2 & 3 & 1 & 6 & \leftarrow 579 \times 4 \\ + \; 3 & 4 & 7 & 4 & 0 & \leftarrow 579 \times 60 \\ \hline 3 & 7 & 0 & 5 & 6 & \end{array}$$

Il ne faut pas oublier les **retenues** !



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	36	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	36	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Vocabulaire

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

- 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

3 x 3

3 x 6

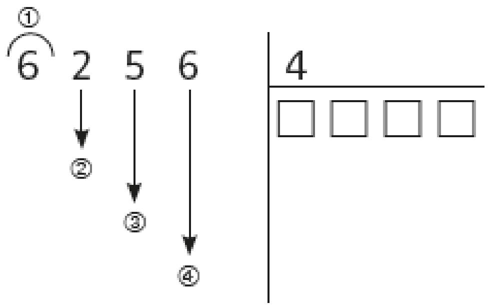
$$623 \times 3 = 1\,869$$

2 x 3

Calcul 3 • 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 x 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.

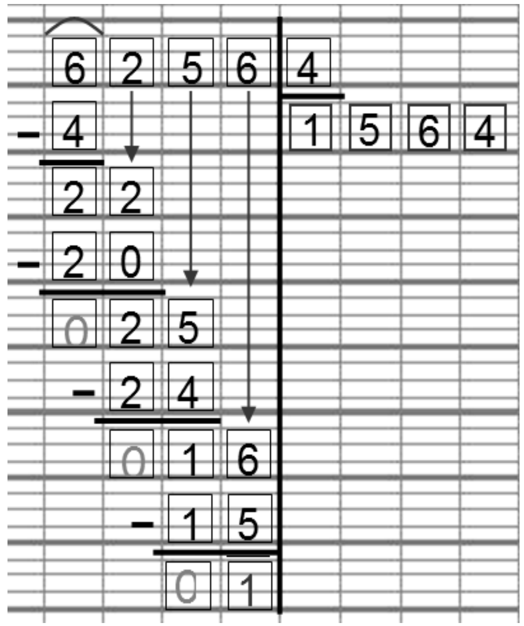
② On effectue le **premier partage du dividende** en cherchant combien il y a de fois le diviseur.

③ On calcule le **reste intermédiaire.**

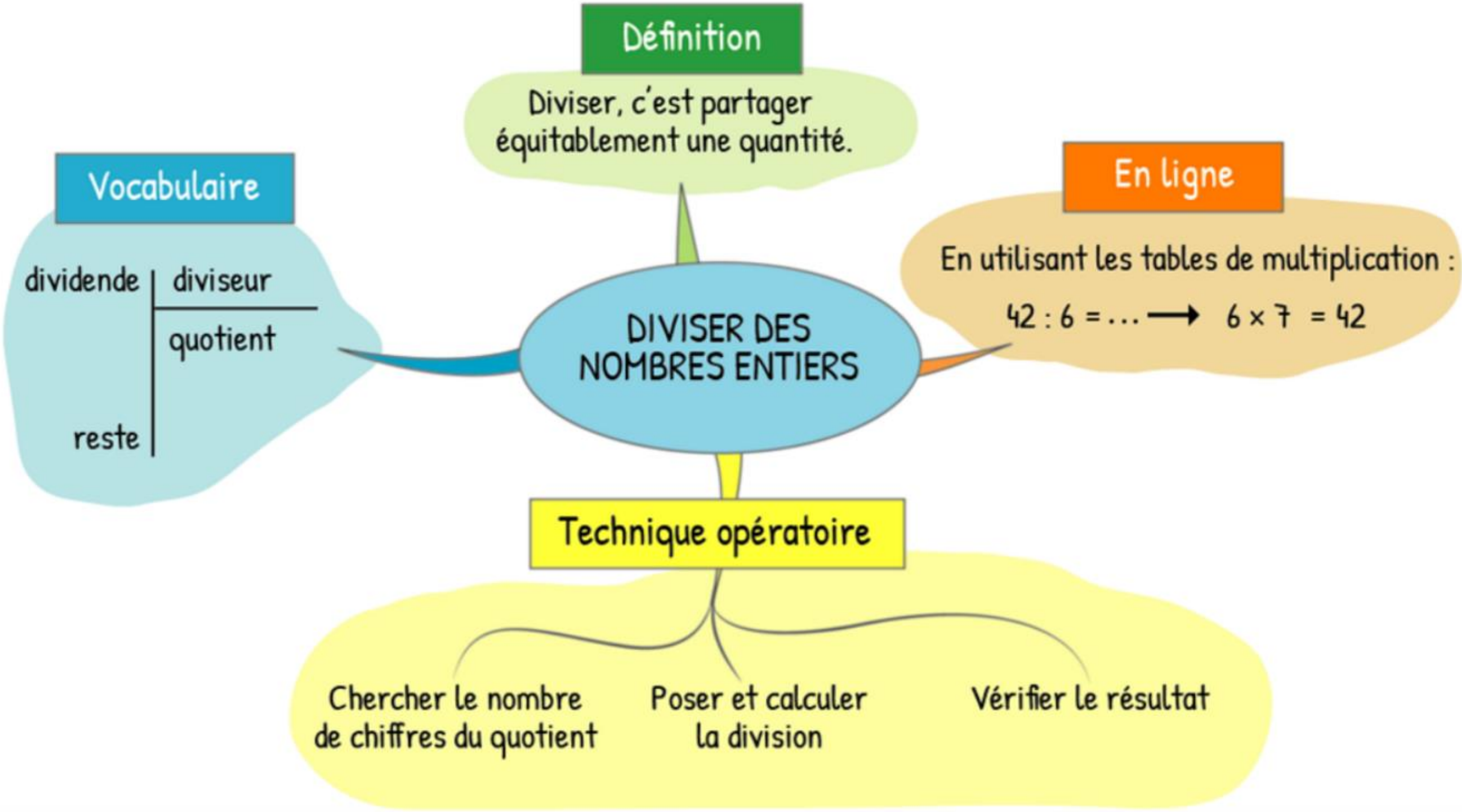
④ On abaisse le **chiffre de l'unité suivante** du dividende.

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** x diviseur) + reste.


Définition
Diviser, c'est partager équitablement une quantité.
Vocabulaire
dividende
diviseur
quotient
reste
En ligne
En utilisant les tables de multiplication :
42 : 6 = ... ⟶ 6 × 7 = 42
DIVISER DES NOMBRES ENTIERS
Technique opératoire
Chercher le nombre de chiffres du quotient
Poser et calculer la division
Vérifier le résultat

- L'**addition** et la **soustraction de nombres décimaux** sont des techniques similaires.

- Sur des nombres décimaux simples, on peut procéder **en ligne**.

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

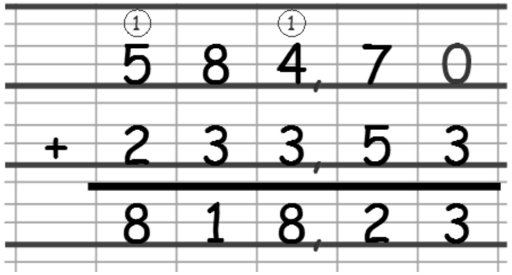
- Mais parfois, les nombres sont plus difficiles et il est alors nécessaire de **poser l'opération**.

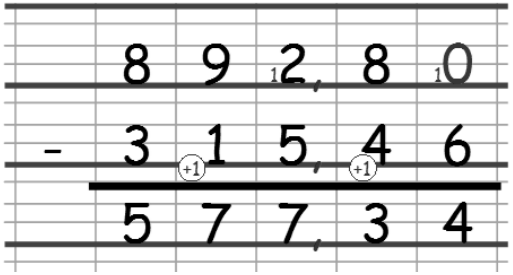
Auparavant, il peut être intéressant de calculer **un ordre de grandeur** du résultat.

Exemples : 584,7 + 233,53 = ? 892,8 – 315,46 = ?

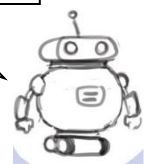
600 + 200 ≈ 800 900 – 300 ≈ 600

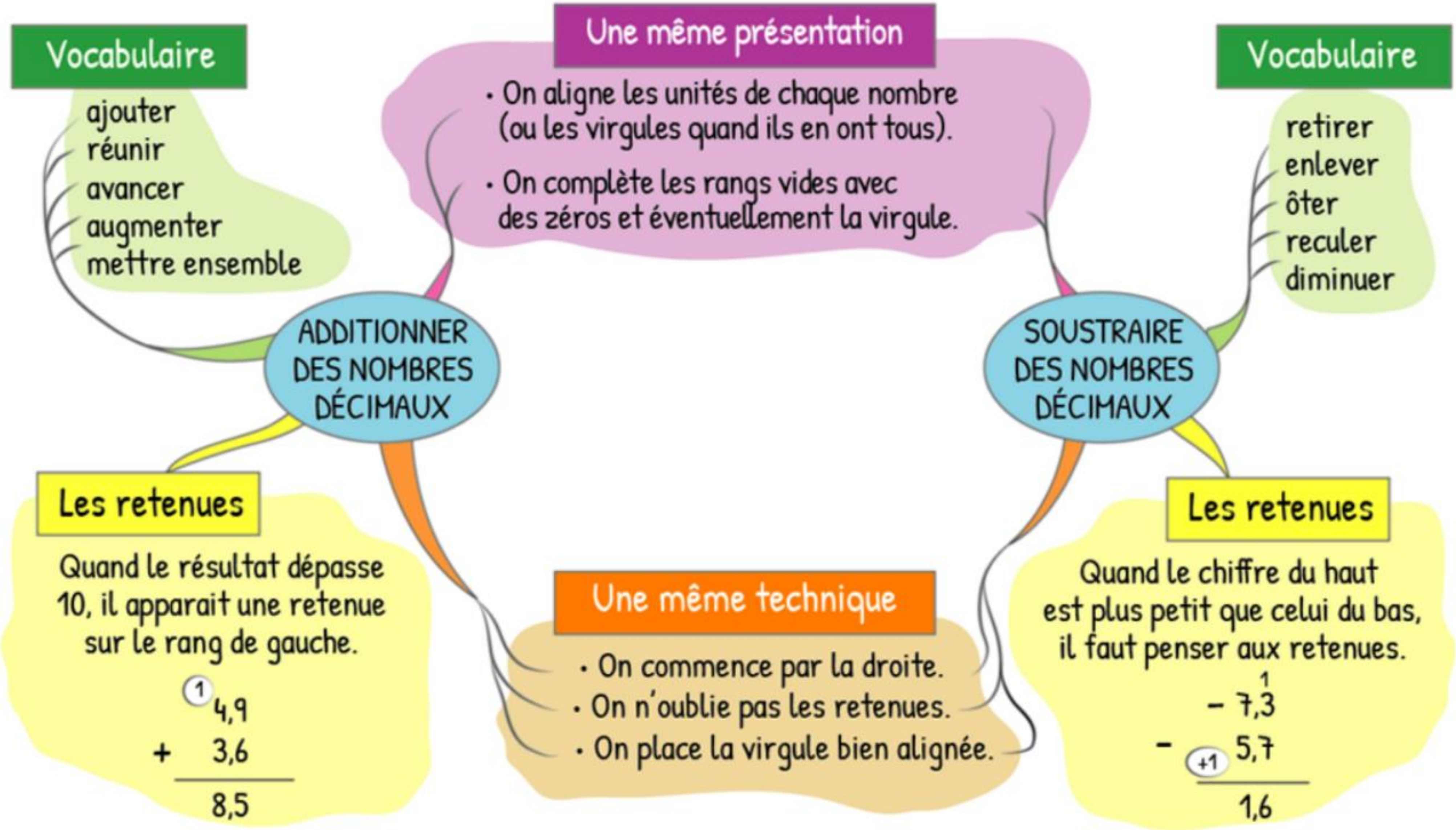
- Pour poser une addition et une soustraction, il est très important **d'aligner les unités**, parfois il faut rajouter des zéros pour avoir autant de chiffres après la virgule dans tous les nombres.





Il ne faut pas oublier les **retenues** !




Une même présentation
• On aligne les unités de chaque nombre (ou les virgules quand ils en ont tous).
• On complète les rangs vides avec des zéros et éventuellement la virgule.
Vocabulaire
ajouter
réunir
avancer
augmenter
mettre ensemble
ADDITIONNER DES NOMBRES DÉCIMAUX
Les retenues
Quand le résultat dépasse 10, il apparait une retenue sur le rang de gauche.
1
4,9
+ 3,6
8,5
Vocabulaire
retirer
enlever
ôter
reculer
diminuer
SOUSTRAIRE DES NOMBRES DÉCIMAUX
Les retenues
Quand le chiffre du haut est plus petit que celui du bas, il faut penser aux retenues.
1
– 7,3
– +1 5,7
1,6
Une même technique
• On commence par la droite.
• On n'oublie pas les retenues.
• On place la virgule bien alignée.

Calcul 5 • 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, trois colonnes vers la gauche.

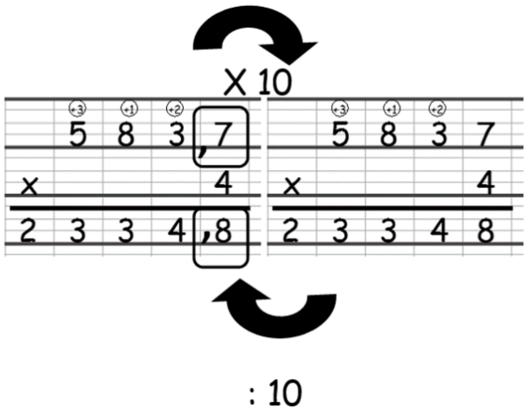
Exemples : 25 x 100 = 250   3,62 x 100 = 362

➢ Avant de poser une multiplication, on évalue **l’ordre de grandeur** du résultat.

Exemple : 18,34 x 4 peut s’arrondir à 18 x 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 :



MULTIPLIER UN NOMBRE DÉCIMAL PAR UN ENTIER

Multiples de 10

On décale le nombre dans le tableau de numération.

x 10 : 1 case
x 100 : 2 cases
x 1 000 : 3 cases

Calculer en ligne

72,6 x 3 $\left\{ \begin{array}{l} 72 \times 3 = 216 \\ 0{,}6 \times 3 = 1{,}8 \end{array} \right\}$ = 217,8

72 unités ; 6 dixièmes

Technique opératoire

Étape 1 : on calcule la multiplication sans tenir compte de la virgule.

Étape 2 : on rajoute la virgule au résultat final.

- facteur : 2 chiffres après la virgule
- résultat : 2 chiffres après la virgule

```
  3 1 2
   5 8 , 3 7
x          4
------------
 2 3 3 , 4 8
```

Évaluer un ordre de grandeur

On peut calculer une valeur approchée.

7,8 x 9 → 8 x 9 = 63

Calcul 6 • 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 : 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.

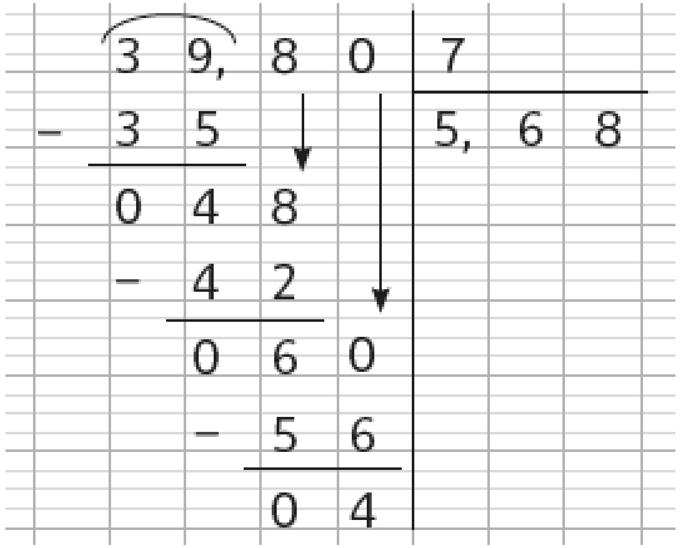
① On pose la division en laissant des espaces pour ajouter des zéros.

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.

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…).



DIVISER UN NOMBRE DÉCIMAL PAR UN ENTIER

Vocabulaire

dividende	diviseur
reste	quotient

En ligne

Diviser par 2 : la moitié

1 : 2 = 0,5 3 : 2 = 1,5

5 : 2 = 2,5 25 : 2 = 12,5

Diviser par 4 : le quart

1 : 4 = 0,25 3 : 4 = 0,75

10 : 4 = 2,5

Dans les tables

5,4 : 9 = 0,6 car 9 x 6 = 54

4,2 : 6 = 0,7 car 6 x 7 = 42

Diviser par 10, 100, 1 000, ...

On déplace la virgule vers la gauche d'un, deux, trois ...rangs.

Si le nombre est un entier, il faut mettre une virgule après les unités puis la déplacer.

Technique opératoire

- On commence toujours par la partie entière.
- On peut rajouter des zéros.

Calcul 7 • Reconnaître 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 x 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

x 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 €. Comme 2 x 2 kg = 4 kg, alors 4 kg de viande coutent 16 x 2 = 32 €.

- Pour résoudre une situation de proportionnalité, on peut également **passer par la valeur d'une unité**.

Exemple : si on ne sait pas qu'1 kg de viande coûte 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. Comme il fait 600 g donc 6 fois plus, il contient 150 g de sucre car 25 x 6 = 150.

LA PROPORTIONNALITÉ

Définition

Rapport constant entre deux graduations : ce rapport s'appelle le coefficient de proportionnalité.

Le tableau de proportionnalité

Représentation de la proportionnalité sous forme d'un tableau.

×2

Tablettes de chocolat	1	2	4	8	10
Carreaux	24	48	96	192	240

× 24

× 2

Les pourcentages

Fraction décimale de dénominateur 100, que l'on écrit avec le signe %.

$$50\ \% = \frac{50}{100} = 0{,}5 = \frac{1}{2}$$

Les vitesses

$$\text{Vitesse} = \frac{\text{distance}}{\text{temps}}$$

! Il faut parfois faire des conversions

Mesure 1 • Connaître les mesures de longueurs

➢ Pour mesure 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

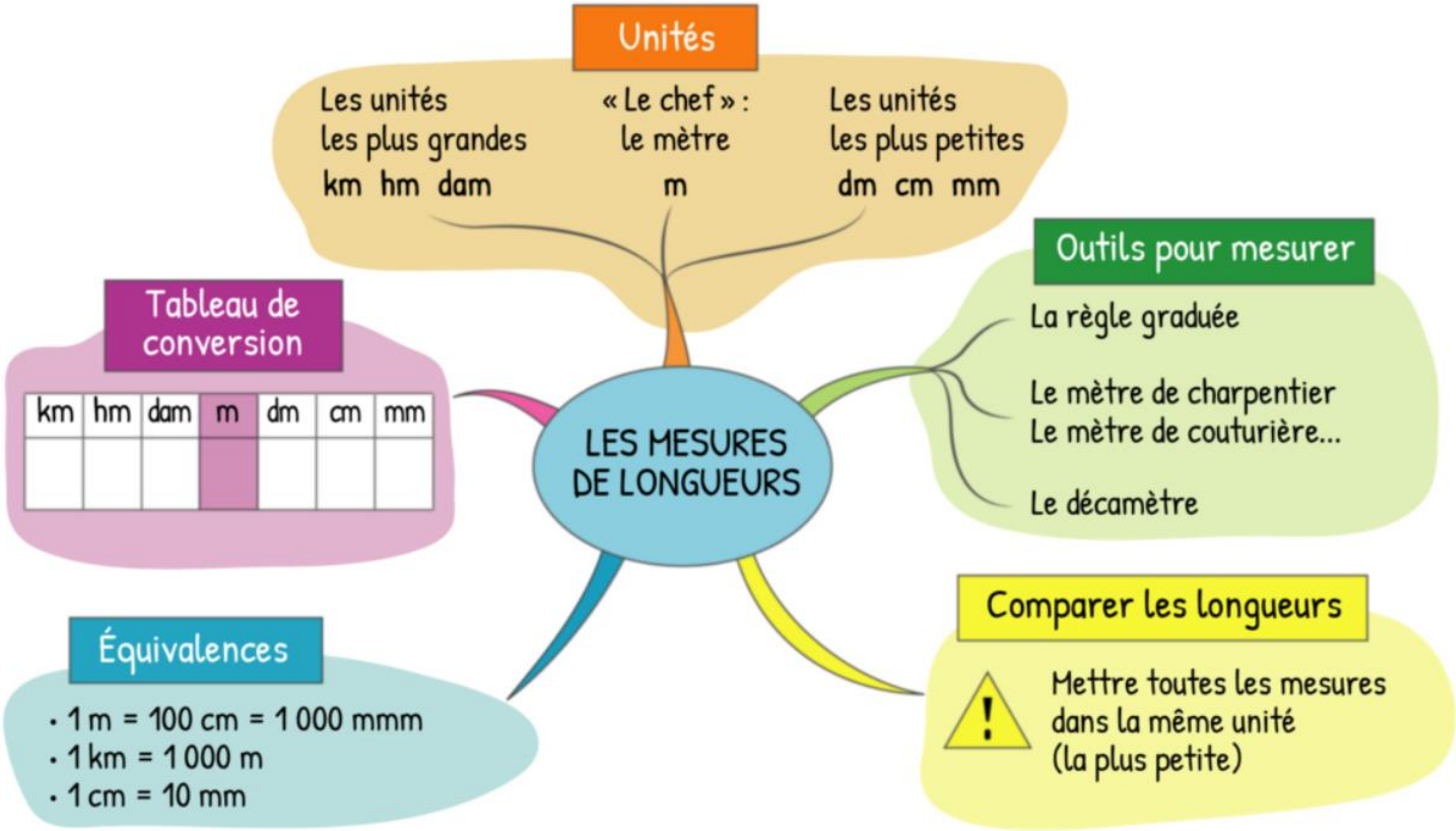
kilomètre	hectomètre	décamètre	mètre	décimètre	centimètre	millimètre
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
			3	5	0	0

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

➢ Il est important d'avoir une image mentale de **l'unité la plus appropriée** 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 connaître** :


Unités
Les unités
les plus grandes
km hm dam
« Le chef » :
le mètre
m
Les unités
les plus petites
dm cm mm
Tableau de
conversion
km hm dam m dm cm mm
LES MESURES
DE LONGUEURS
Outils pour mesurer
La règle graduée
Le mètre de charpentier
Le mètre de couturière...
Le décamètre
Équivalences
• 1 m = 100 cm = 1 000 mmm
• 1 km = 1 000 m
• 1 cm = 10 mm
Comparer les longueurs
!
Mettre toutes les mesures
dans la même unité
(la plus petite)

Mesure 2 • Connaître les mesures de masses

➢ Pour mesure 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			

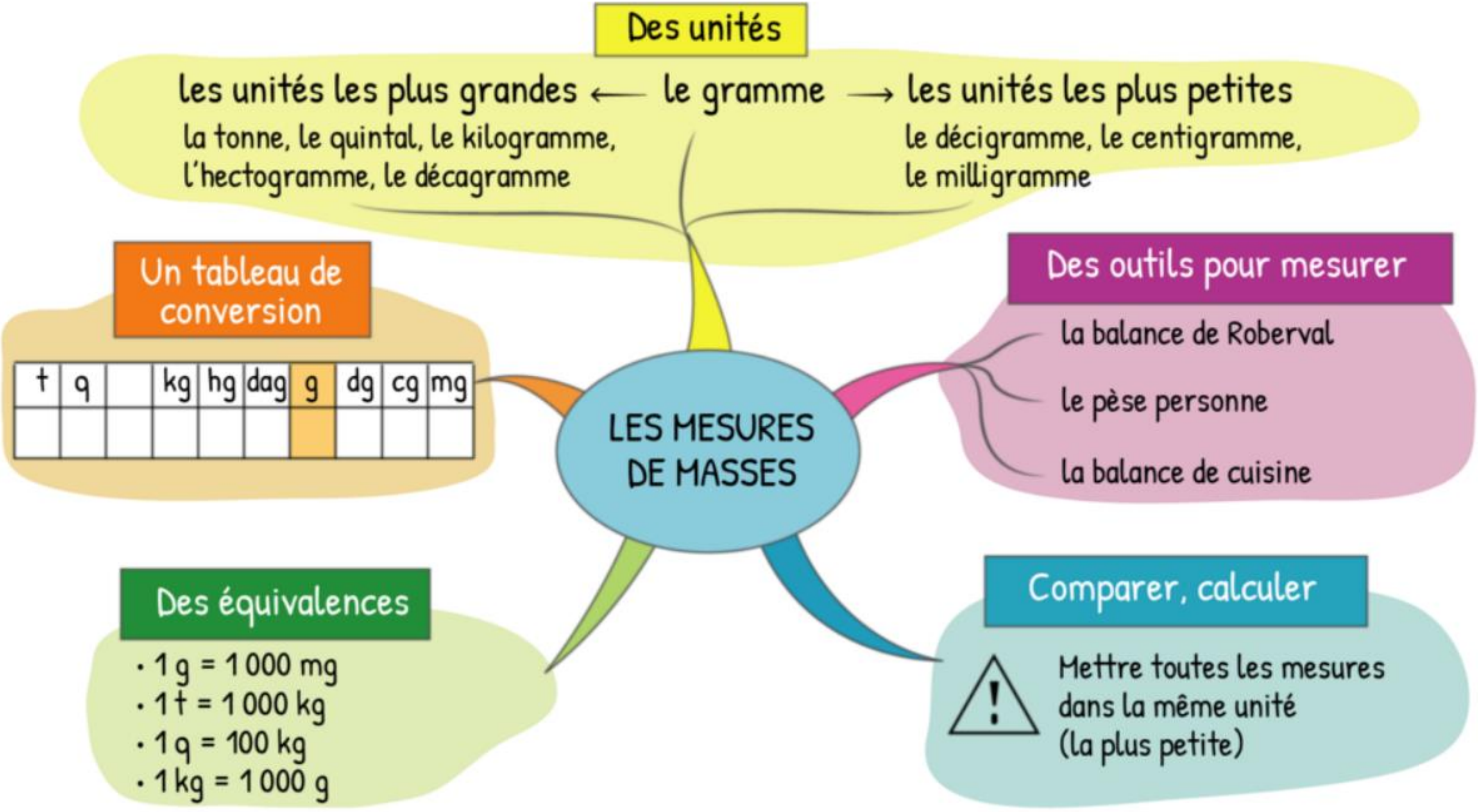
Exemple : 24 dag = 240 g = 2,4 hg

➢ Il est important d’avoir une image mentale de **l’unité la plus appropriée** pour mesurer une longueur.

Exemple : la masse d’une bouteille d’eau se mesure en kg.

➢ Il existe des **équivalences à connaître** :

1 g = 10 dg = 100 cg   1 cg = 10 mg   1 dg = 10 cg   1 kg = 1 000 g   1 t = 1 000 kg   1 q = 100 kg


LES MESURES DE MASSES
Des unités
les unités les plus grandes ← le gramme → les unités les plus petites
la tonne, le quintal, le kilogramme, l'hectogramme, le décagramme
le décigramme, le centigramme, le milligramme
Un tableau de conversion
t q kg hg dag g dg cg mg
Des outils pour mesurer
la balance de Roberval
le pèse personne
la balance de cuisine
Des équivalences
• 1 g = 1 000 mg
• 1 t = 1 000 kg
• 1 q = 100 kg
• 1 kg = 1 000 g
Comparer, calculer
!
Mettre toutes les mesures dans la même unité (la plus petite)

Mesure 3 • Connaître 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**.

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

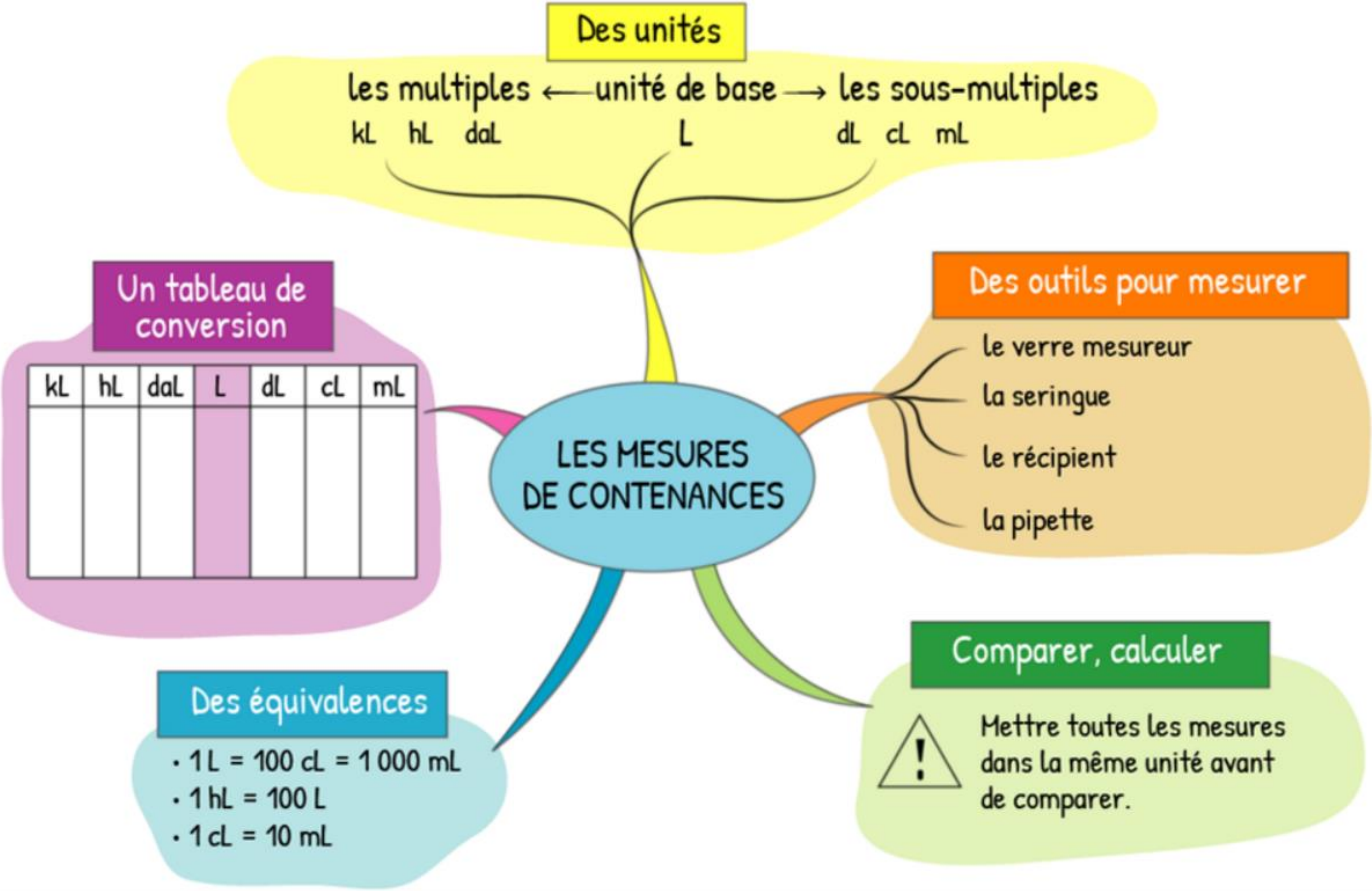
- Il est important d'avoir une image mentale de **l'unité la plus appropriée** pour mesurer une contenance.

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.**


Des unités
les multiples ⟵ unité de base ⟶ les sous-multiples
kL hL daL
L
dL cL mL
Un tableau de conversion
kL hL daL L dL cL mL
LES MESURES DE CONTENANCES
Des outils pour mesurer
le verre mesureur
la seringue
le récipient
la pipette
Des équivalences
• 1 L = 100 cL = 1 000 mL
• 1 hL = 100 L
• 1 cL = 10 mL
Comparer, calculer
Mettre toutes les mesures dans la même unité avant de comparer.

Mesure 4 • Connaître les mesures de durées

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

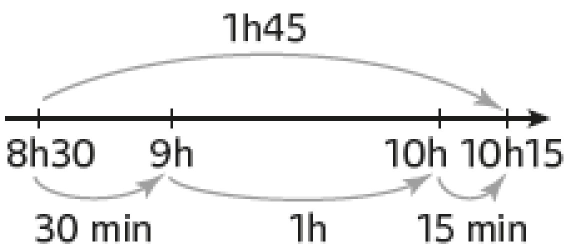
➢ Pour **lire l'heure**, on utilise une montre ou une horloge et on regarde les aiguilles :
- la **petite aiguille** indique les **heures**.
- la **grande aiguille** indique les **minutes**.

⚠ 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 trimestre = 3 mois	• un jour = 24 heures
• un siècle = 100 ans	• un mois = 28, 29, 30 ou 31 jours	• une heure = 60 minutes
• un an = 365 (ou 366) jours	• une semaine = 7 jours	• 1 minute = 60 secondes

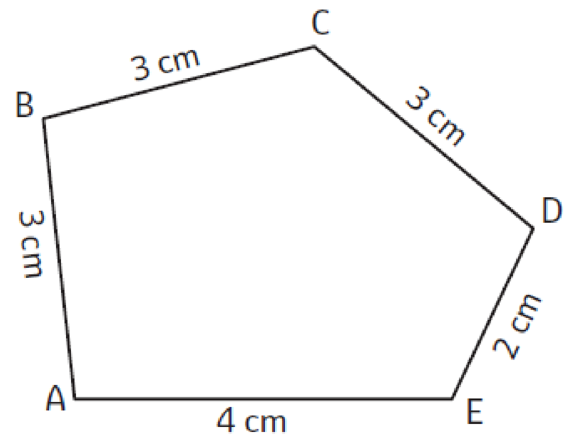
➢ On peut calculer la **durée** d'un événement, son **instant initial** ou son instant **final** de différentes façons :

Avec un schéma	Avec une addition	Avec une soustraction
 On avance par petits bonds pour se retrouver le plus possible sur des heures entières.	8 h 30 + 1 h 45 = 9 h 75 On additionne séparément heures et minutes puis on convertit les minutes : 75 min = 1 h 15 donc cela donne : 10 h 15	60 min 9 h 75 10 h 15 − 1 h 45 = 8 h 30 On soustrait séparément heures et minutes mais s'il n'y a pas assez de minutes, il faut convertir 1 h en 60 min.


LES DURÉES
L'heure
la petite aiguille → les heures
la grande aiguille → les minutes
· le matin : 7 h 15
· l'après-midi : 19 h 15
· 15 min : et quart
· 30 min : et demi
· 45 min : moins le quart
Des unités
1 millénaire = 1 000 ans
1 siècle = 100 ans
1 an = 365 ou 366 jours
1 trimestre = 3 mois
1 mois = 28, 29, 30 ou 31 jours
1 semaine = 7 jours
1 jour = 24 heures
1 heure = 60 minutes
1 minute = 60 secondes
Calculer
· Un instant est un moment précis.
· Une durée est le temps entre deux instants.
Des conversions
minutes = $\xrightarrow{x\ 60}$ secondes
heures = $\xrightarrow{x\ 60}$ minutes
jours = $\xrightarrow{x\ 24}$ heures

Mesure 5 • 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.

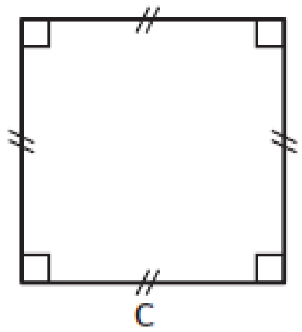
Périmètre du carré :

P = c + c + c + c

P = 4 x c

P = 4 x 2 cm

P = 8 cm



Périmètre du rectangle :

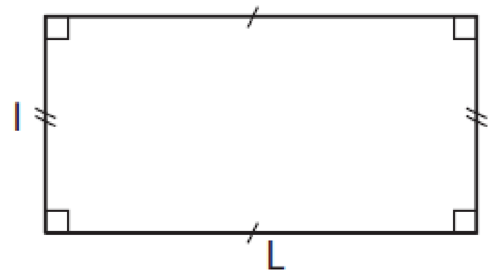
P = l + L + l + L

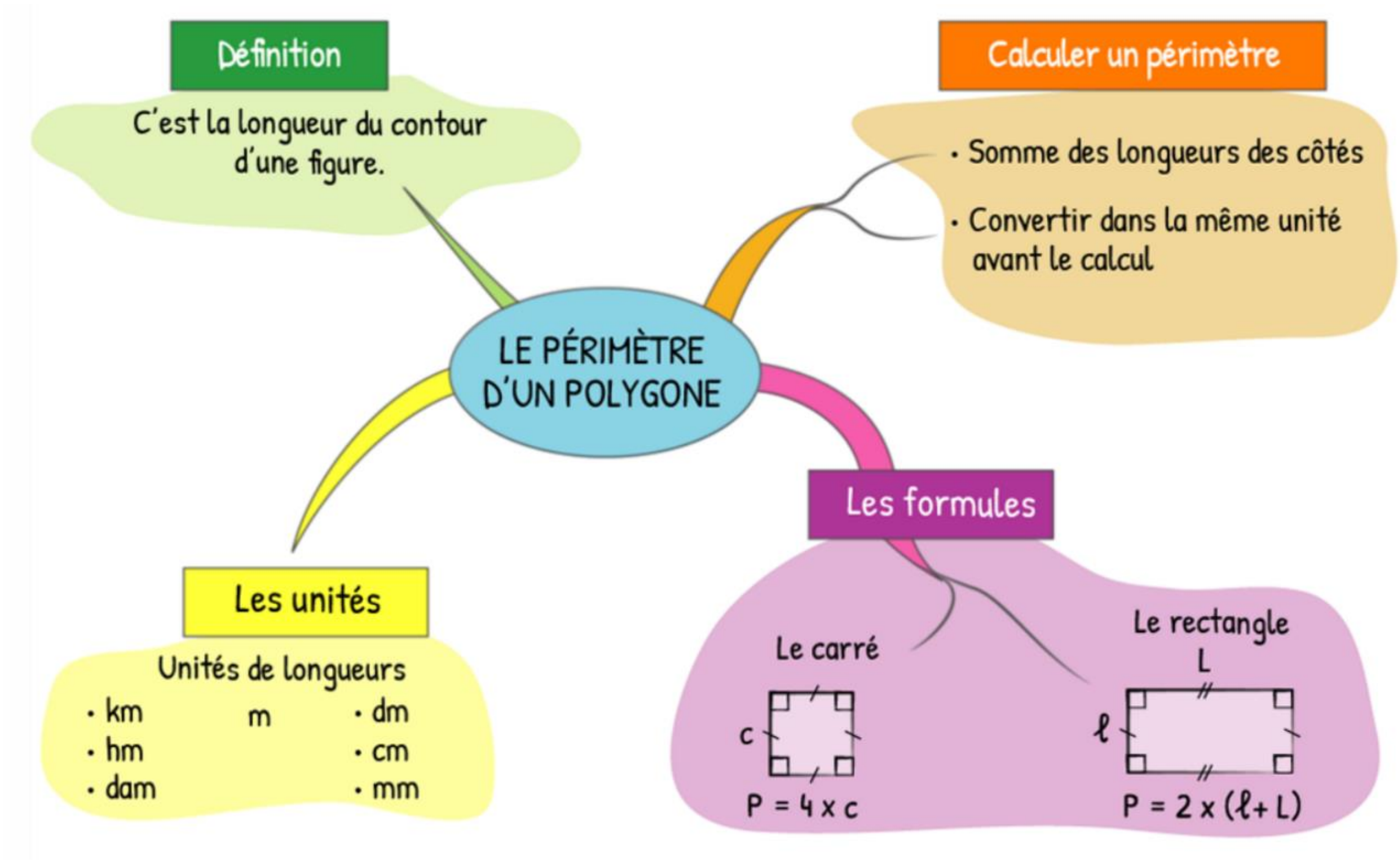
P = 2 x (l + L)

P = 2 x (2 cm + 4 cm)

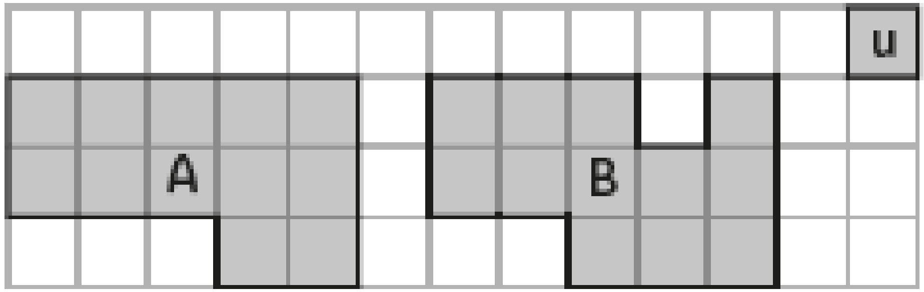
P = 2 x 6 cm

P = 12 cm

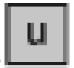



LE PÉRIMÈTRE D'UN POLYGONE
Définition
C'est la longueur du contour d'une figure.
Calculer un périmètre
• Somme des longueurs des côtés
• Convertir dans la même unité avant le calcul
Les unités
Unités de longueurs
• km
• hm
• dam
m
• dm
• cm
• mm
Les formules
Le carré
c
P = 4 x c
Le rectangle
L
ℓ
P = 2 x (ℓ+ L)

Mesure 6 • Mesurer et calculer les aires

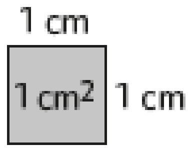


- **L'aire** d'une figure est la **mesure de sa surface**.
- On mesure l'aire d'une surface avec une **unité d'aire**.
- Deux figures différentes peuvent avoir la **même aire**.

Aire (A) = Aire (B) = 12 unités d'aire 

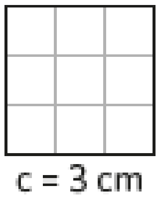
- Pour exprimer une surface, **l'unité d'aire usuelle est le m²**

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

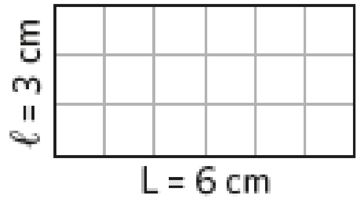


- On peut utiliser des **formules pour calculer l'aire** de certains polygones. Dans ces formules, les mesures doivent être exprimées dans une même unité. L'aire est alors exprimée dans l'unité correspondante.

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.** *Exemple* : 9 m² = 90 000 cm².

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

MESURER ET CALCULER DES AIRES

Définition

C'est la mesure de la surface.

On l'exprime en unité d'aire.

$\mathcal{A} = 11\ u$

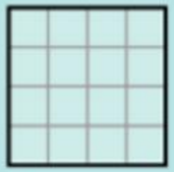
Des unités d'aire usuelles

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

Des formules

carré

c



$\mathcal{A} = c \times c$

$= 4 \times 4$

$= 16\ cm^2$

rectangle

ℓ

L

$\mathcal{A} = L \times \ell$

$= 5 \times 3$

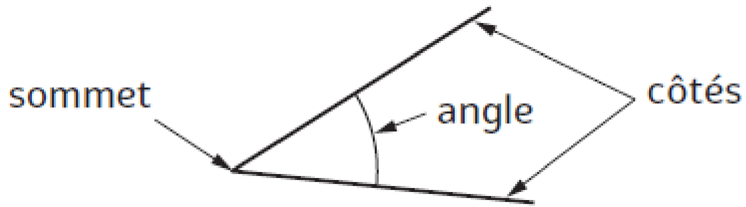
$= 15\ cm^2$

Tableau de conversion

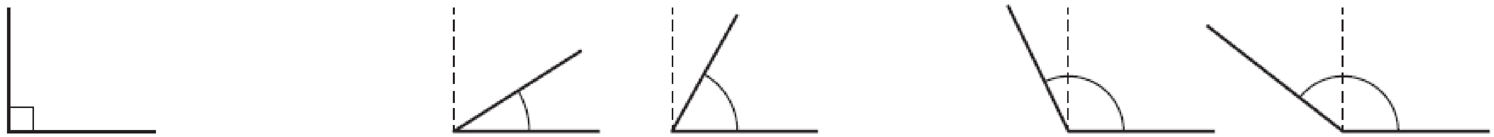
km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2

Mesure 7 • 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 :



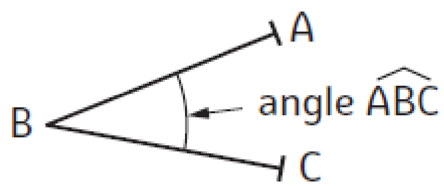
L'angle droit dont les côtés sont perpendiculaires. | Les angles aigus qui sont plus petits que l'angle droit. | Les angles obtus qui sont plus grands que l'angle droit.

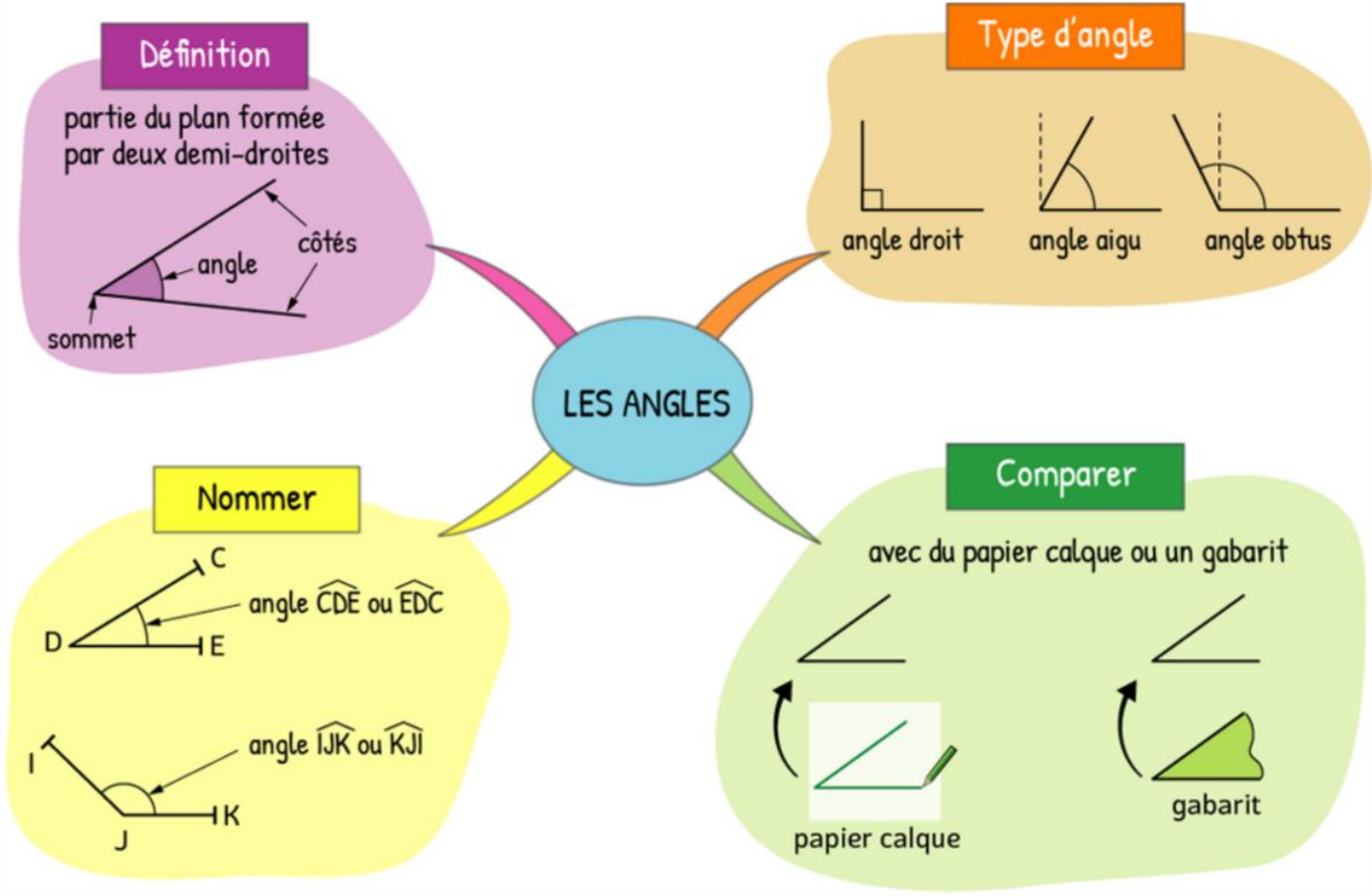
l'angle droit dont les côtés sont perpendiculaires. | les angles aigus qui sont plus petits que l'angle droit. | les angles obtus qui sont plus grands que l'angle droit.

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

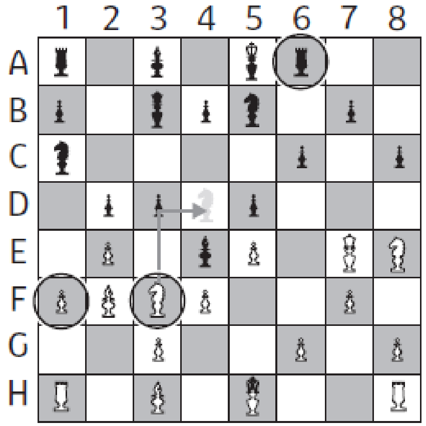
➢ Pour donner le nom d'un angle, on utilise trois lettres, celle du milieı et de l'angle et on met un chapeau au-dessus.

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




LES ANGLES
Définition
partie du plan formée par deux demi-droites
angle
côtés
sommet
Type d'angle
angle droit
angle aigu
angle obtus
Nommer
C
D
E
angle $\widehat{CDE}$ ou $\widehat{EDC}$
I
J
K
angle $\widehat{IJK}$ ou $\widehat{KJI}$
Comparer
avec du papier calque ou un gabarit
papier calque
gabarit

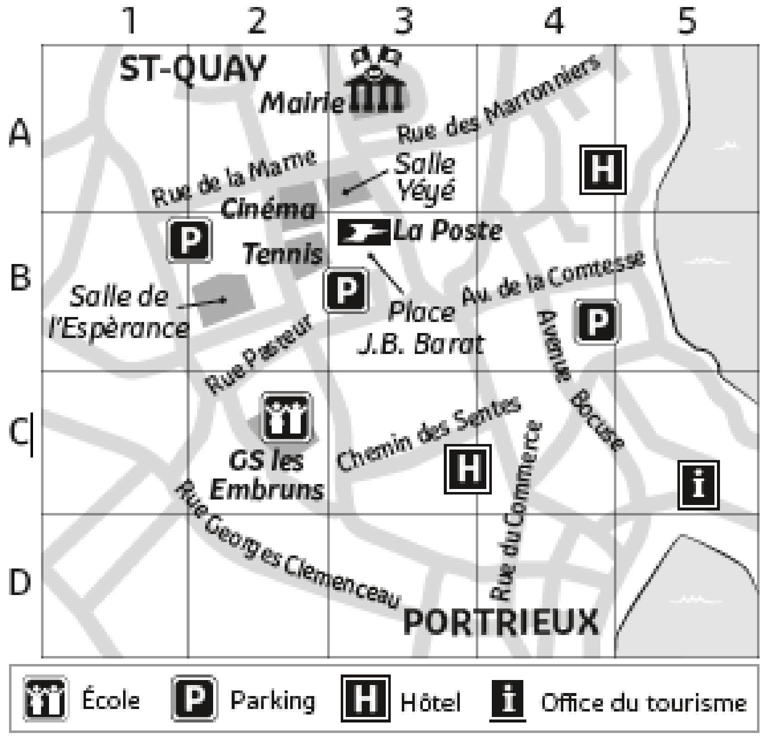
➢ **Pour se repérer sur un quadrillage**, on **code les cases verticalement et horizontalement** en utilisant un chiffre et une lettre.



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

On peut également **se déplacer** sur le quadrillage grâce à ce codage.

➢ **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).



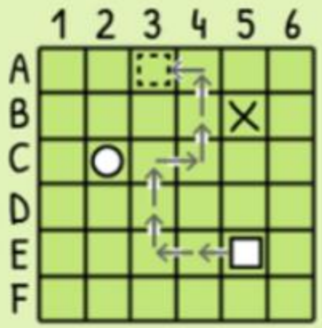
➢ **La légende** explique les symboles, les couleurs ou les signes utilisés pour représenter différents éléments : routes, musées, monuments, etc.

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

SE REPÉRER DANS L'ESPACE

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.

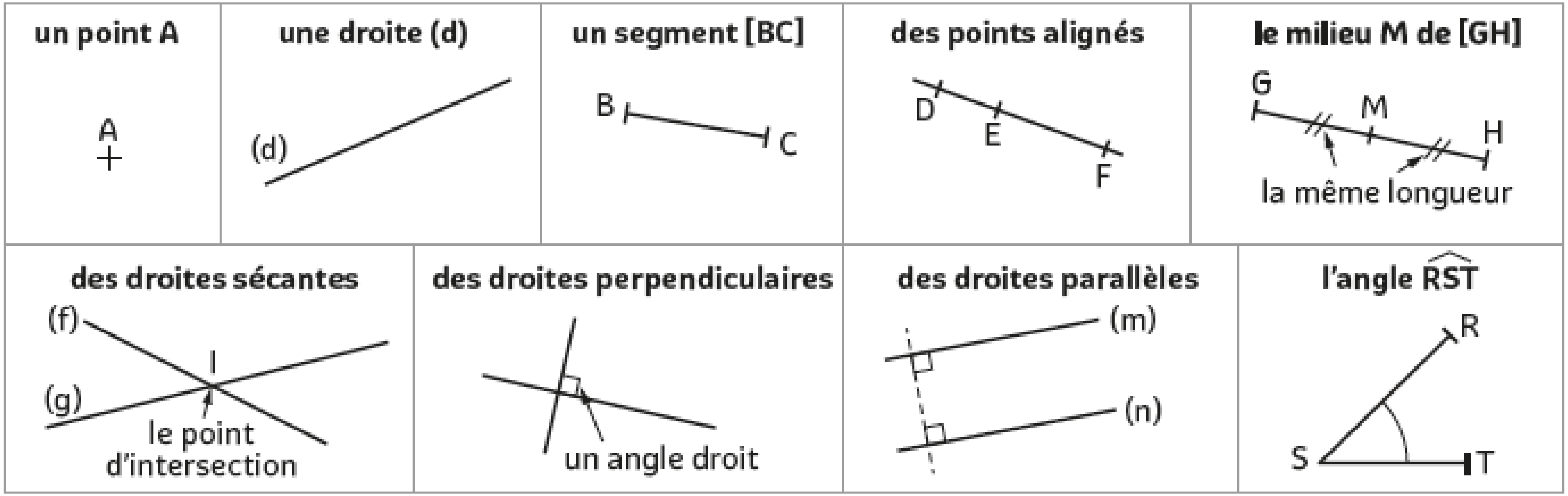
Les cartes et les plans

- **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.

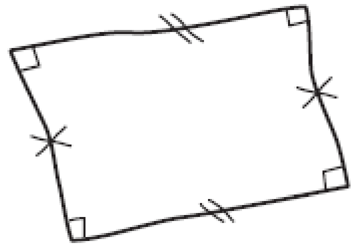
Géométrie 2 • Connaître le vocabulaire et les outils de la géométrie

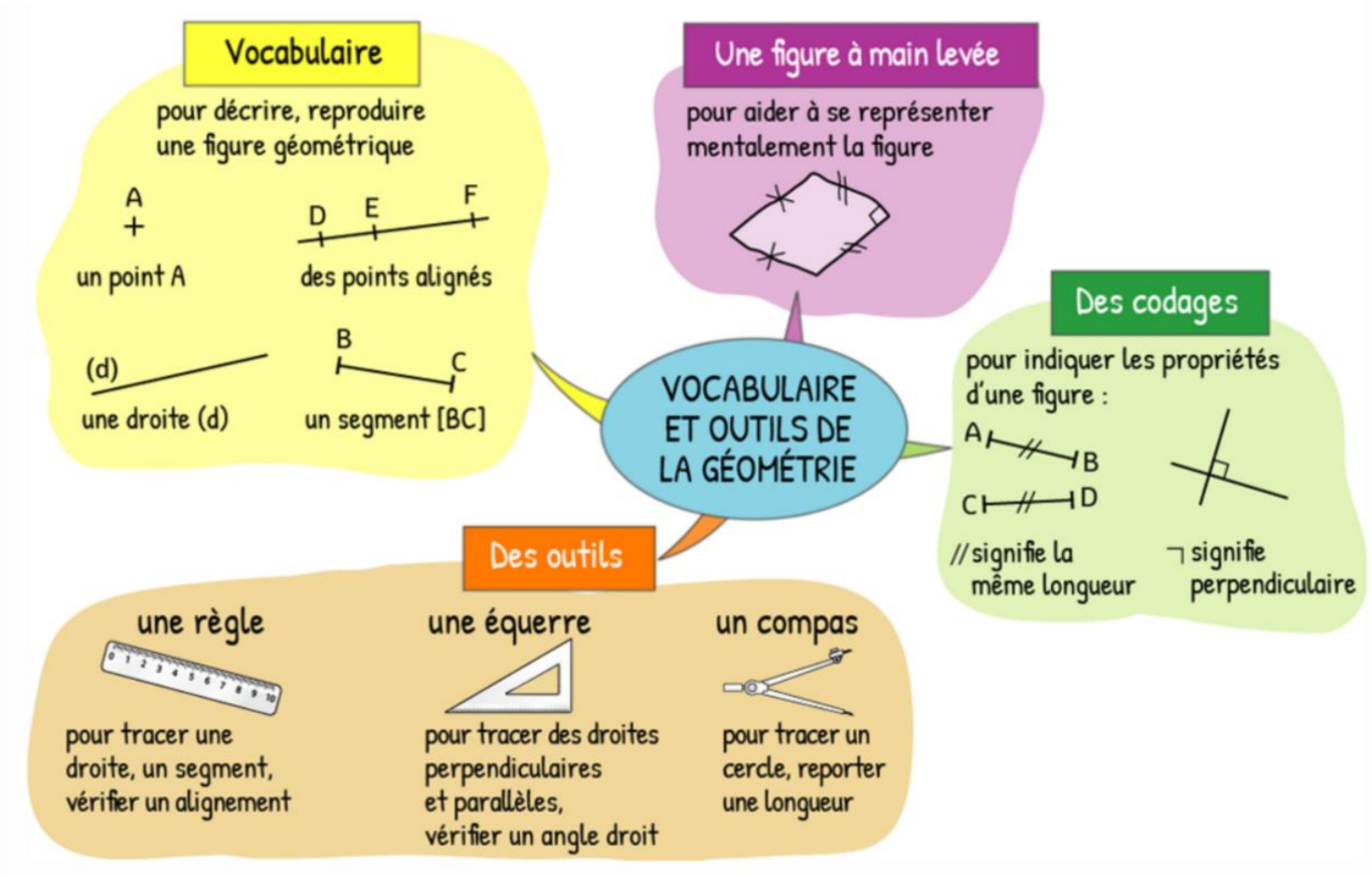
➢ Pour **décrire**, **reproduire** ou **construire** une figure, il est indispensable d'utiliser :

- 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.



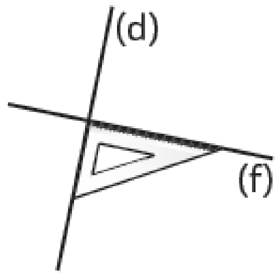
➢ **Avant de construire une figure** avec ses instruments de géométrie, il peut être très intéressant de **la construire à main levée** en plaçant le codage de géométrie pour indiquer les propriétés de la figure.




VOCABULAIRE ET OUTILS DE LA GÉOMÉTRIE
Vocabulaire
pour décrire, reproduire une figure géométrique
A
un point A
D E F
des points alignés
(d)
une droite (d)
B C
un segment [BC]
Une figure à main levée
pour aider à se représenter mentalement la figure
Des codages
pour indiquer les propriétés d'une figure :
A B
C D
// signifie la même longueur
¬ signifie perpendiculaire
Des outils
une règle
pour tracer une droite, un segment, vérifier un alignement
une équerre
pour tracer des droites perpendiculaires et parallèles, vérifier un angle droit
un compas
pour tracer un cercle, reporter une longueur

Géométrie 3 • Reconnaître et tracer des droites parallèles et perpendiculaires

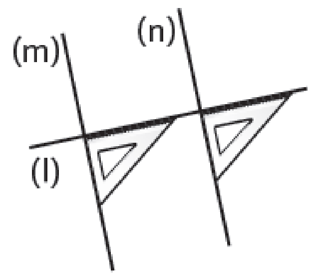
➢ Des droites sont dites **perpendiculaires** quand elles se coupent en formant **un angle droit**. Pour le vérifier, il faut utiliser **l'équerre**.



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 ⊥.

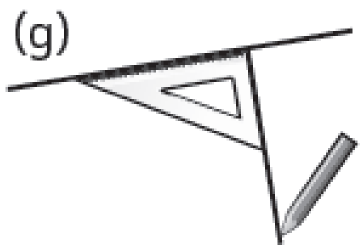
➢ Des droites sont **parallèles** si elles **ne se coupent jamais** même quand on les prolonge à l'infini. Pour le vérifier, il faut utiliser **l'équerre** afin de voir si elles sont toutes les deux perpendiculaires à une même droite.

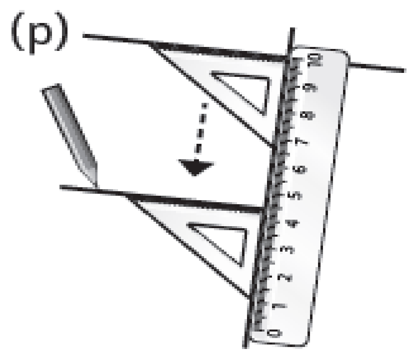
Pour noter que deux droites sont parallèles, on utilise le codage //.

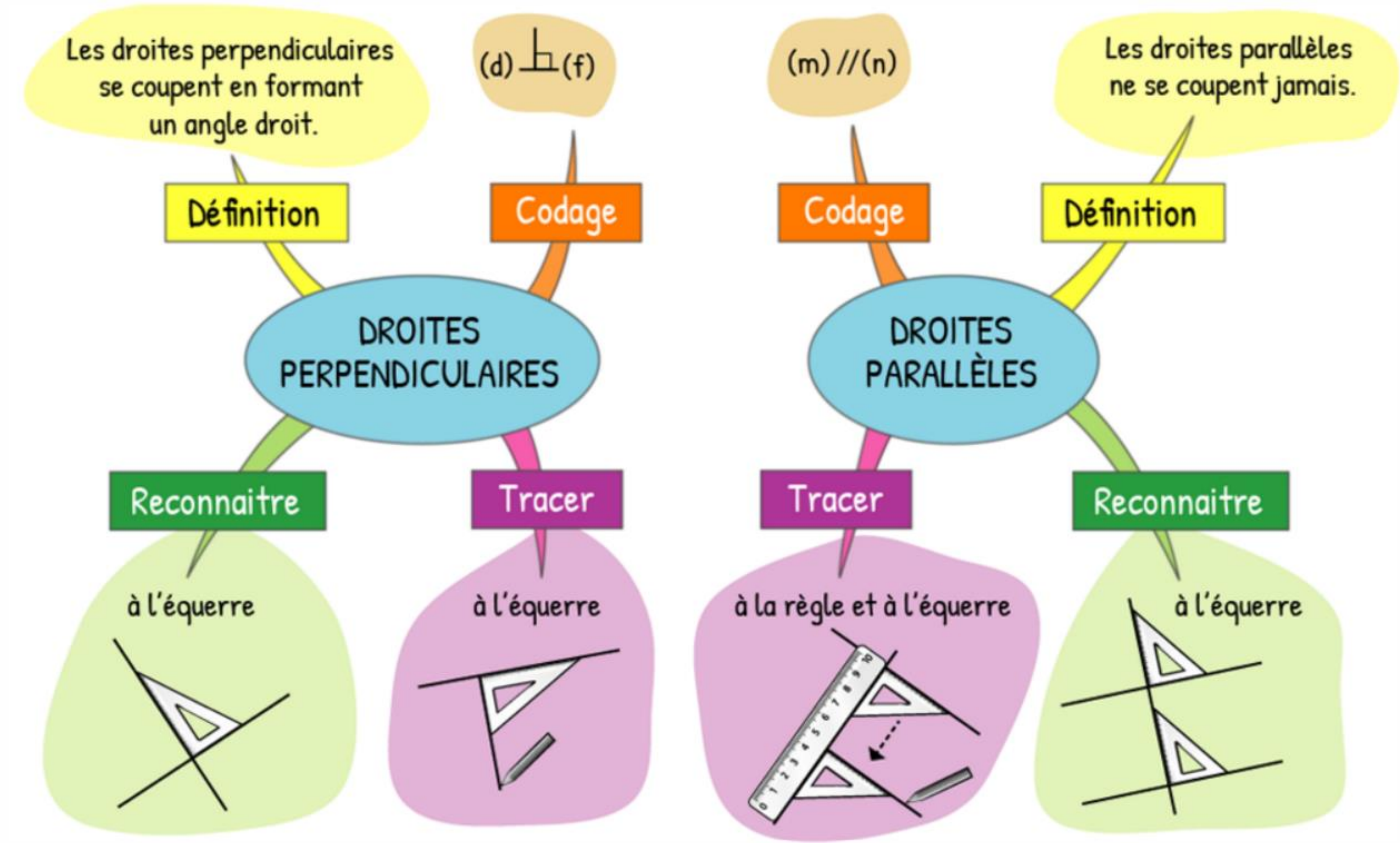


➢ Pour tracer une droite parallèle à une autre droite, on utilise une **règle** et une **équerre**.
On place d'abord l'équerre le long de la droite, puis on aligne la règle sur le côté de l'angle droit de l'équerre, ensuite on fait glisser l'équerre le long de la règle et on trace la droite parallèle.

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



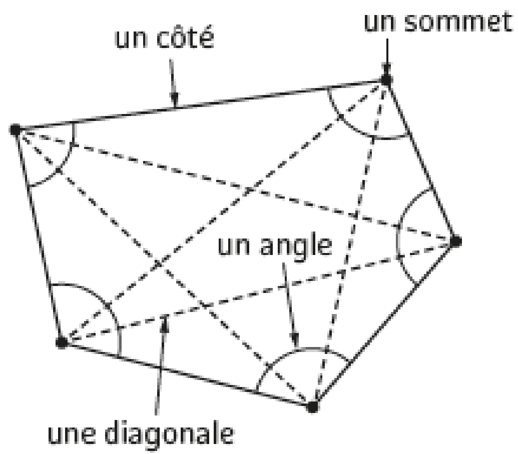



Les droites perpendiculaires se coupent en formant un angle droit.
(d) ⊥ (f)
(m) // (n)
Les droites parallèles ne se coupent jamais.
Définition
Codage
Codage
Définition
DROITES PERPENDICULAIRES
DROITES PARALLÈLES
Reconnaitre
Tracer
Tracer
Reconnaitre
à l'équerre
à l'équerre
à la règle et à l'équerre
à l'équerre

Géométrie 4 • Reconnaître, 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 définissent le polygone se nomment **les côtés.**



Les extrémités des segments se nomment **les sommets**.

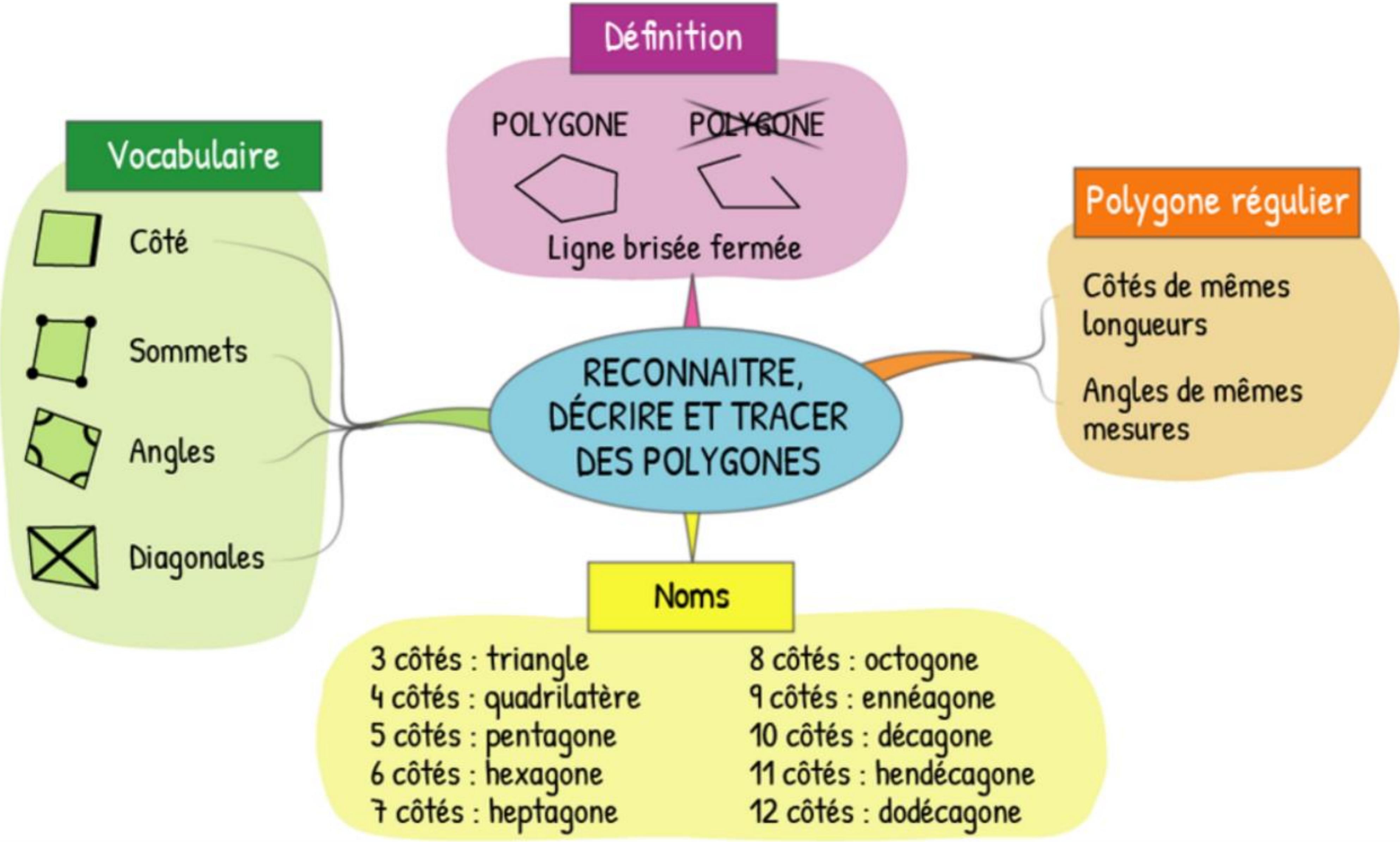
L'ouverture définie entre deux segments se nomme **un angle.**

Un segment qui joint deux sommets non consécutifs se nomme **une diagonale.**

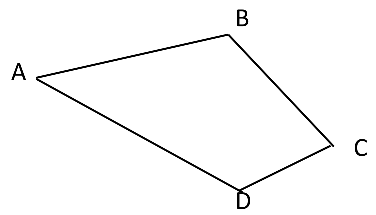
➢ Les **polygones** ont des noms différents en fonction du nombre de côtés.

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

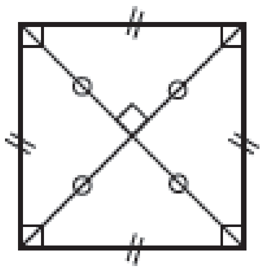
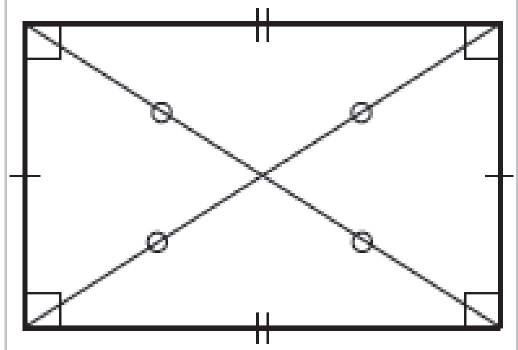
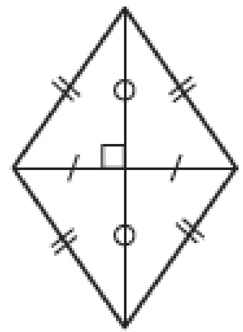

RECONNAITRE, DÉCRIRE ET TRACER DES POLYGONES
Définition
POLYGONE
~~POLYGONE~~
Ligne brisée fermée
Vocabulaire
Côté
Sommets
Angles
Diagonales
Polygone régulier
Côtés de mêmes longueurs
Angles de mêmes mesures
Noms
3 côtés : triangle
4 côtés : quadrilatère
5 côtés : pentagone
6 côtés : hexagone
7 côtés : heptagone
8 côtés : octogone
9 côtés : ennéagone
10 côtés : décagone
11 côtés : hendécagone
12 côtés : dodécagone

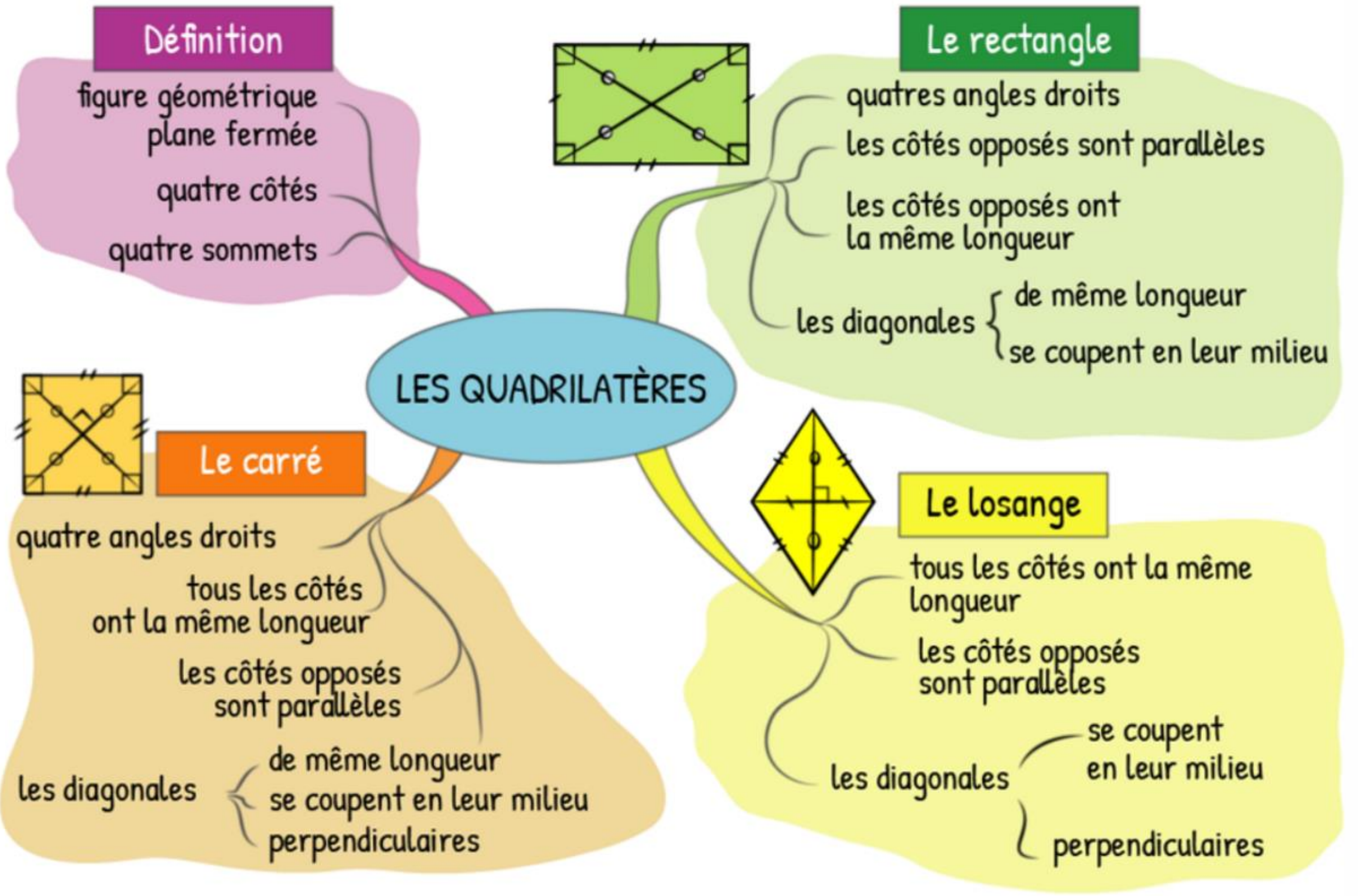
➢ Un **quadrilatère** est une figure géométrique plane fermée délimitée par quatre segments appelés **côtés**. Il possède quatre **sommets**.



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 :

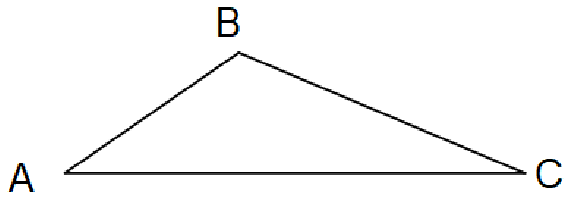
	Carré	Rectangle	Losange
Figures			
Des angles droits	quatre	quatre	aucun
Les quatre côtés	de même longueur	égaux deux à deux	de même longueur
Les côtés opposés	• parallèles • de même longueur	• parallèles • de même longueur	• parallèles • de même longueur
Les diagonales	• de même longueur • se coupent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


Définition
figure géométrique plane fermée
quatre côtés
quatre sommets
Le rectangle
quatres angles droits
les côtés opposés sont parallèles
les côtés opposés ont la même longueur
les diagonales
de même longueur
se coupent en leur milieu
LES QUADRILATÈRES
Le carré
quatre angles droits
tous les côtés ont la même longueur
les côtés opposés sont parallèles
les diagonales
de même longueur
se coupent en leur milieu
perpendiculaires
Le losange
tous les côtés ont la même longueur
les côtés opposés sont parallèles
les diagonales
se coupent en leur milieu
perpendiculaires

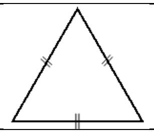
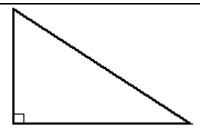
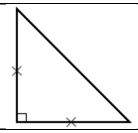
Géométrie 6 • Reconnaître, décrire et tracer des triangles

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

Exemple : ABCD 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

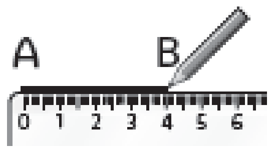
➢ **Pour tracer un triangle** :

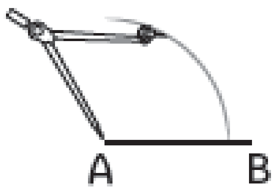
① On commence par tracer le premier côté de la longueur souhaitée avec une règle graduée.

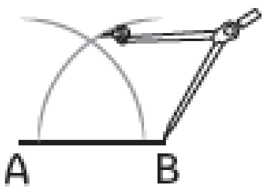
② Ensuite, avec le compas, on trace un arc de cercle de la longueur du deuxième côté

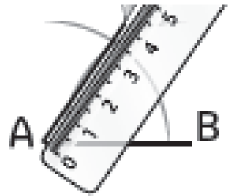
③ Puis, avec le compas, on trace un arc de cercle de la longueur du troisième côté.

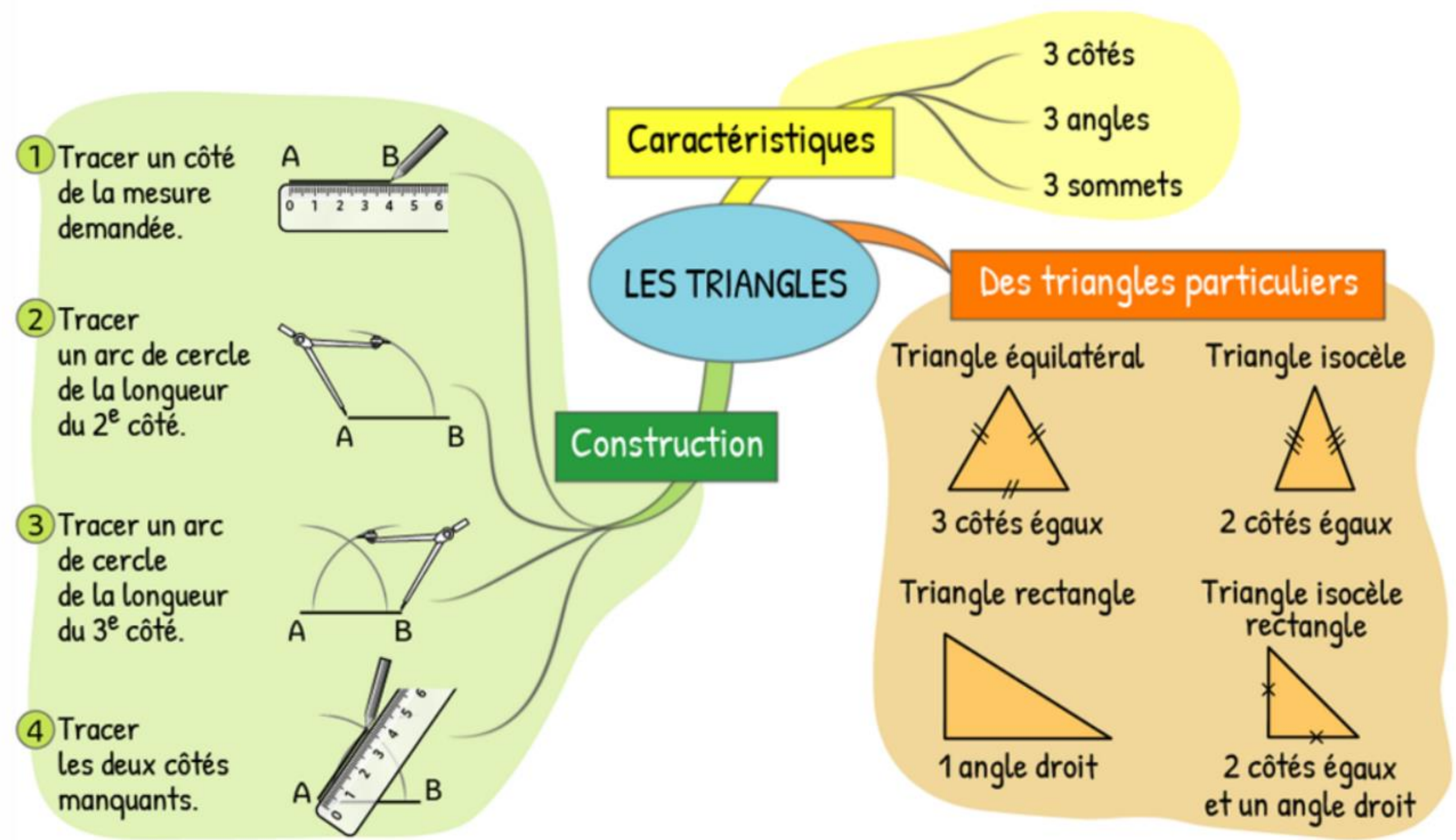
④ Enfin on trace les deux côtés pour terminer le triangle.





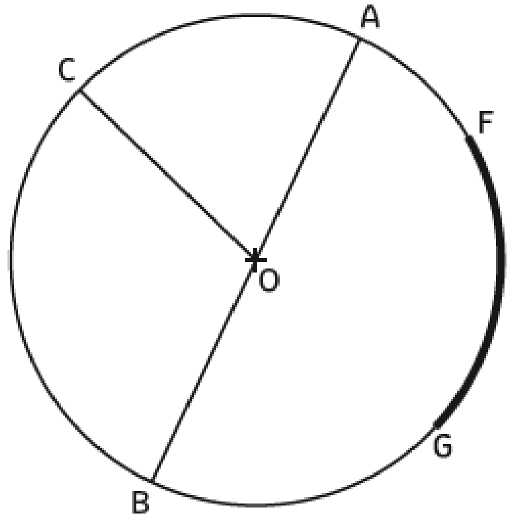





LES TRIANGLES
Caractéristiques
3 côtés
3 angles
3 sommets
Des triangles particuliers
Triangle équilatéral
3 côtés égaux
Triangle isocèle
2 côtés égaux
Triangle rectangle
1 angle droit
Triangle isocèle rectangle
2 côtés égaux et un angle droit
Construction
1 Tracer un côté de la mesure demandée.
A B
0 1 2 3 4 5 6
2 Tracer un arc de cercle de la longueur du 2e côté.
A B
3 Tracer un arc de cercle de la longueur du 3e côté.
A B
4 Tracer les deux côtés manquants.
A B
0 1 2 3 4 5 6

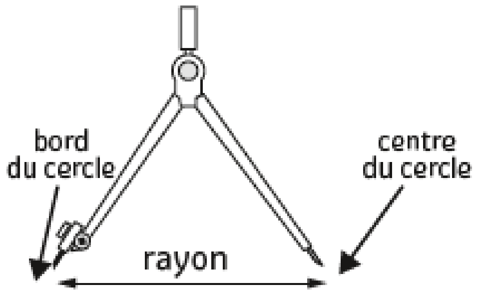
➢ Un cercle est **l'ensemble des points situés à égale distance d'un point appelé centre**.

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.

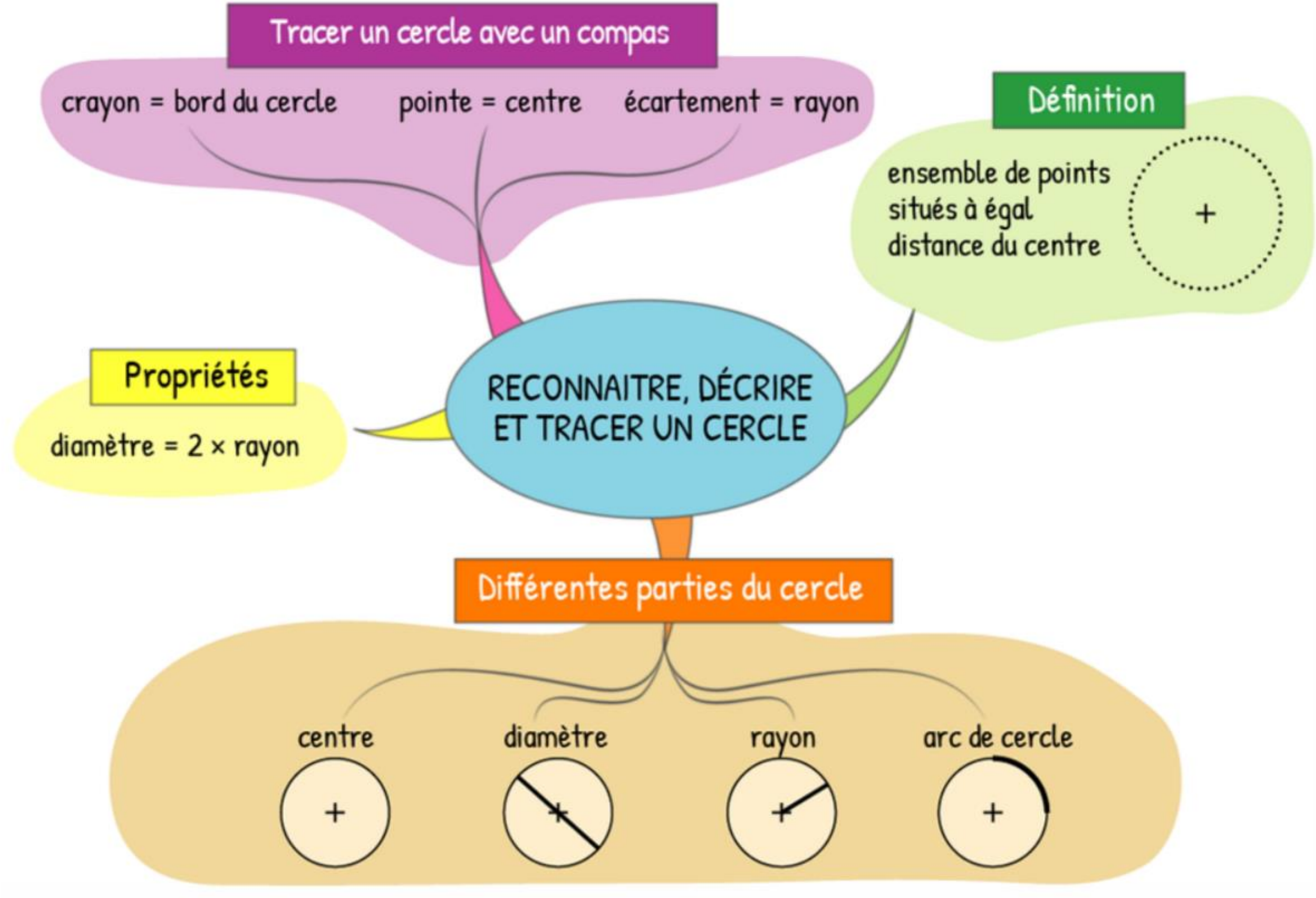


➢ Pour tracer un cercle, on utilise un **compas.**
L'écartement du compas donne **le rayon** du cercle. Le point où l'on pique la pointe sèche est **le centre** du cercle.

Le diamètre est un segment qui coupe le cercle en deux en passant par le centre.



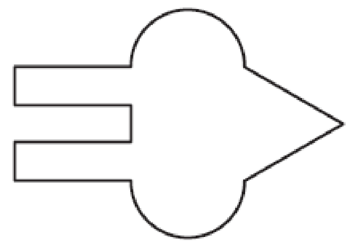
➢ Deux **cercles concentriques** sont deux cercles qui ont le **même centre.**



Tracer un cercle avec un compas
crayon = bord du cercle
pointe = centre
écartement = rayon
Définition
ensemble de points situés à égal distance du centre
Propriétés
diamètre = 2 × rayon
RECONNAITRE, DÉCRIRE ET TRACER UN CERCLE
Différentes parties du cercle
centre
diamètre
rayon
arc de cercle

Géométrie 8 • Reconnaître, décrire et tracer des figures complexes

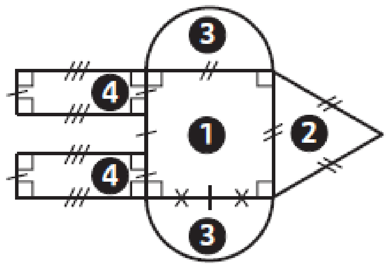
➢ Une **figure complexe** est un assemblage de **différentes figures simples** collées les unes aux autres (triangle, carré, rectangle, cercle, etc.)



➢ Pour reproduire une **figure complexe**, il est donc indispensable d'identifier les différentes **figures simples qui la composent** et **leurs propriétés** :

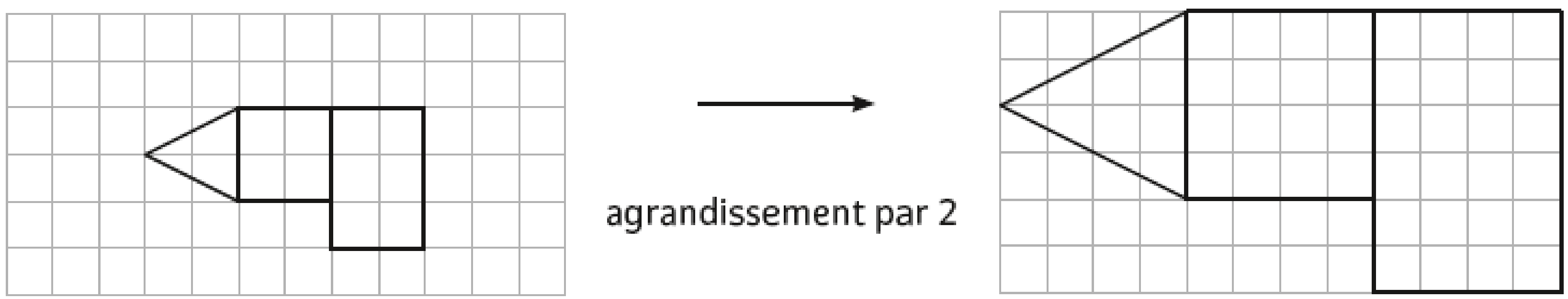
- identifier les polygones et leurs nombres de côtés,
- repérer les angles droits,
- mesurer les côtés pour identifier ceux de même longueur,
- identifier les cercles ou demi-cercles, leur centre et leur rayon.

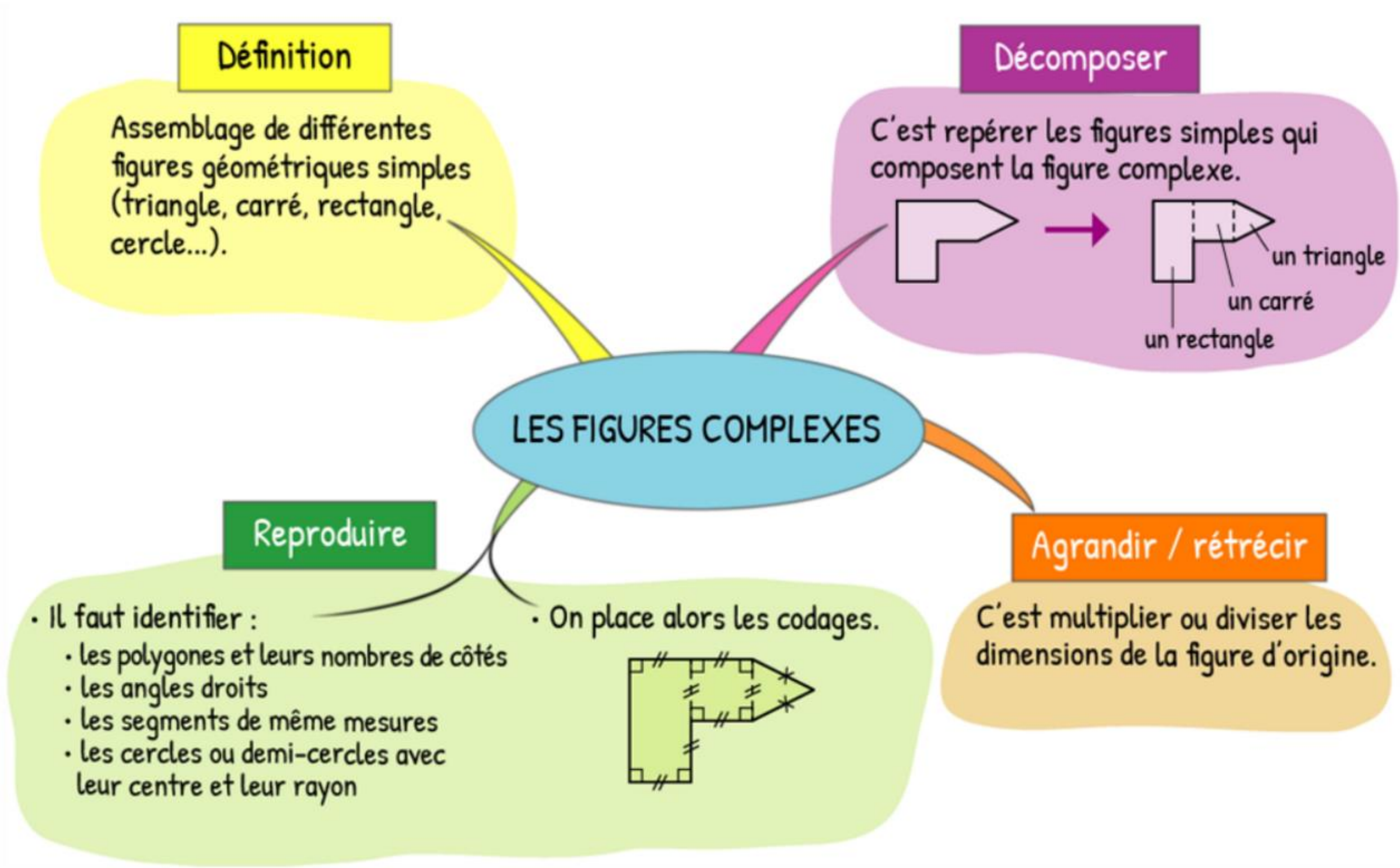
On peut alors placer les codages de géométrie.



Exemple : cette figure est composée d'un carré ①, d'un triangle équilatéral ②, de deu deux rectangles ④.

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





LES FIGURES COMPLEXES
Définition
Assemblage de différentes figures géométriques simples (triangle, carré, rectangle, cercle...).
Décomposer
C'est repérer les figures simples qui composent la figure complexe.
un triangle
un carré
un rectangle
Reproduire
• Il faut identifier :
• les polygones et leurs nombres de côtés
• les angles droits
• les segments de même mesures
• les cercles ou demi-cercles avec leur centre et leur rayon
• On place alors les codages.
Agrandir / rétrécir
C'est multiplier ou diviser les dimensions de la figure d'origine.

Géométrie 9 • 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 utilisé,

③ réaliser chaque étape dans l'ordre indiqué,

④ choisir les bons outils de géométrie,

⑤ utiliser le codage de géométrie.

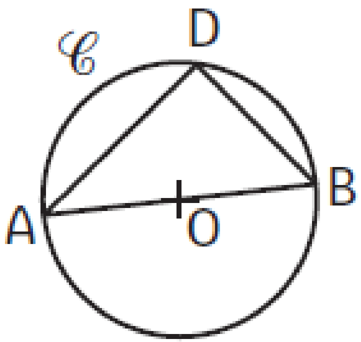
Exemple :

Trace un cercle $\mathscr{C}$ 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 :

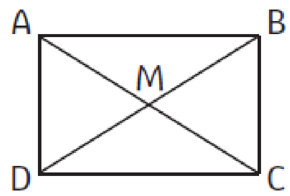
① analyser très attentivement la figure complexe,

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.



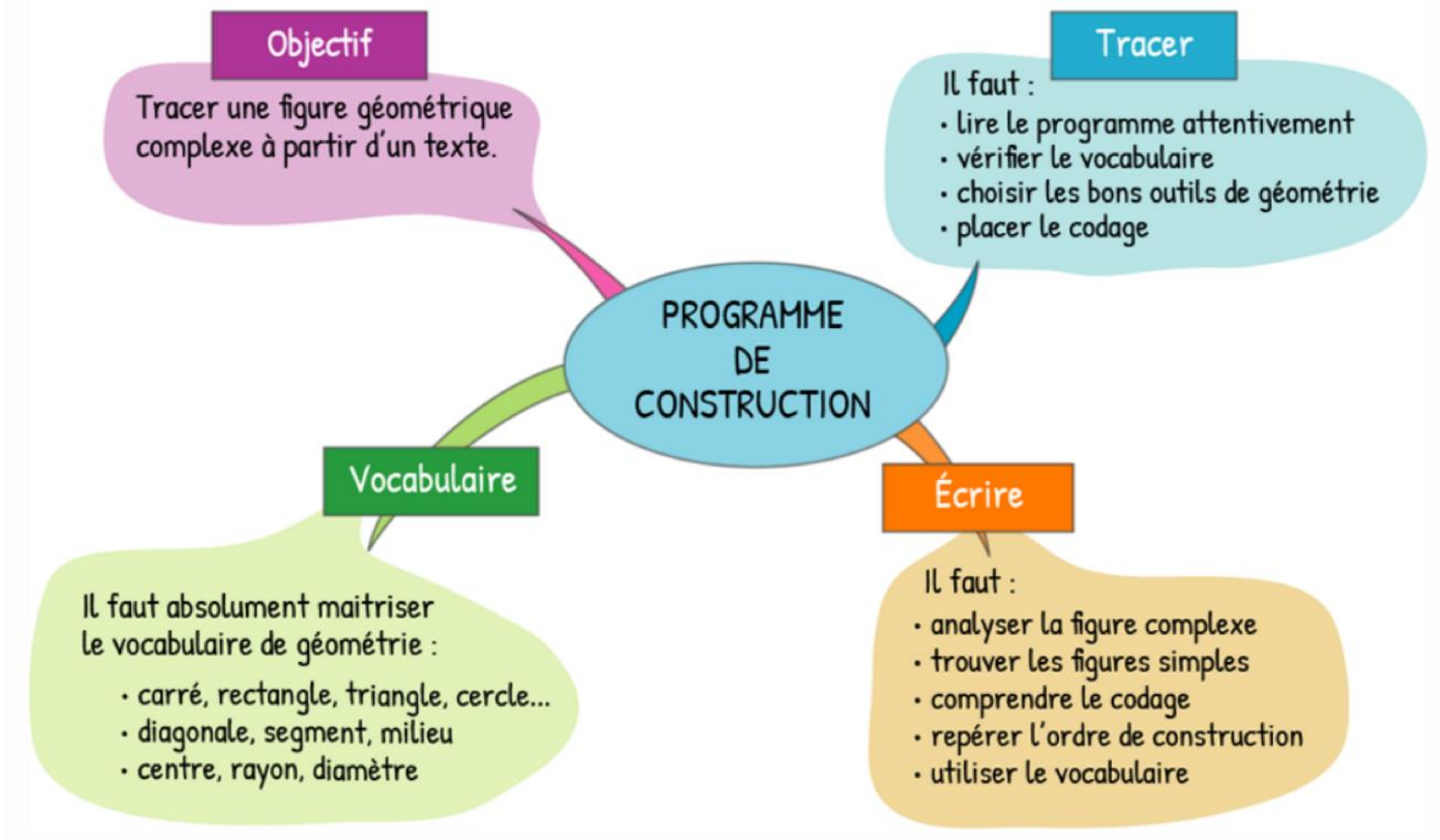
Exemple :

Construis un rectangle ABCD.

Trace les diagonales du rectangle.

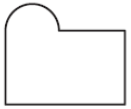
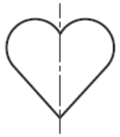
Nomme M leur point d'intersection.

➢ 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.


PROGRAMME DE CONSTRUCTION
Objectif
Tracer une figure géométrique complexe à partir d'un texte.
Tracer
Il faut :
• lire le programme attentivement
• vérifier le vocabulaire
• choisir les bons outils de géométrie
• placer le codage
Vocabulaire
Il faut absolument maitriser le vocabulaire de géométrie :
• carré, rectangle, triangle, cercle...
• diagonale, segment, milieu
• centre, rayon, diamètre
Écrire
Il faut :
• analyser la figure complexe
• trouver les figures simples
• comprendre le codage
• repérer l'ordre de construction
• utiliser le vocabulaire

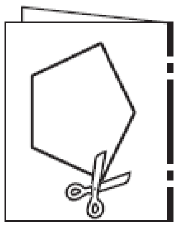
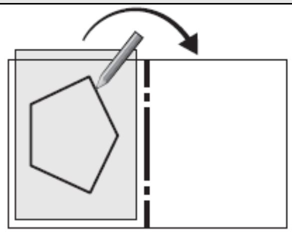
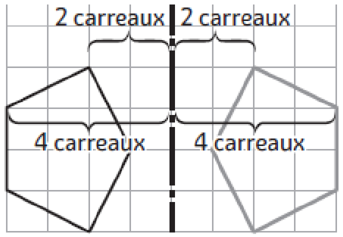
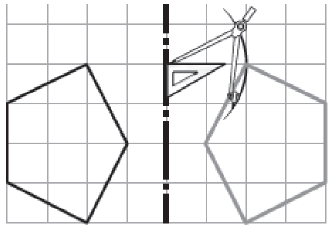
Géométrie 10 • Reconnaître et tracer une figure symétrique

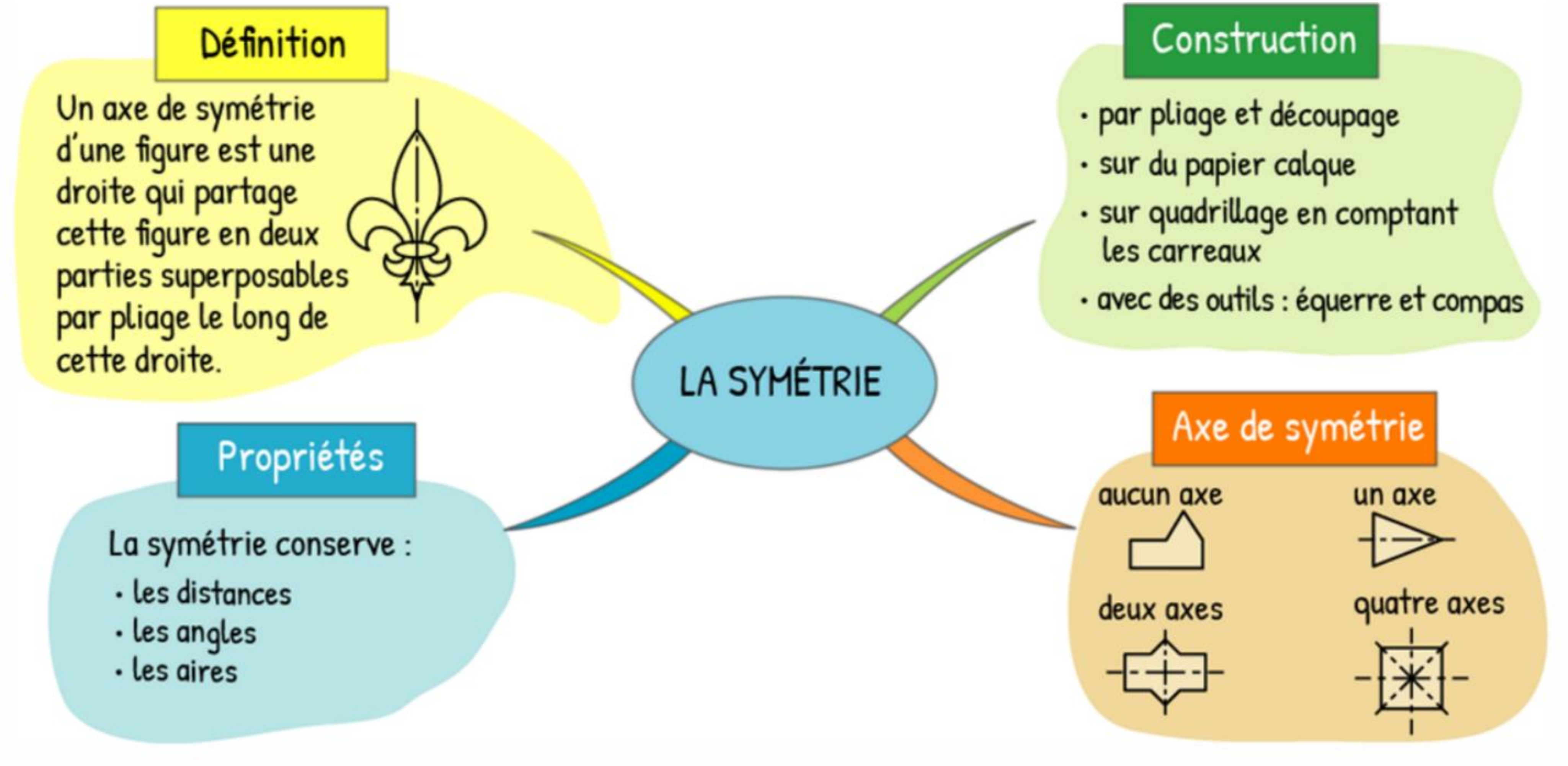
➢ Un **axe de symétrie** d'une figure est une droite qui partage cette figure en **deux parties superposables** par pliage le long de cette droite.

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

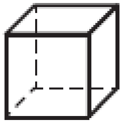
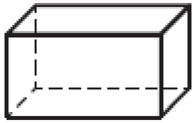
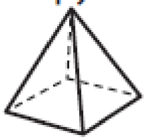
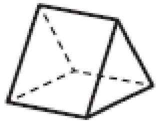
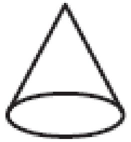
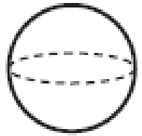
➢ Il existe différentes techniques pour reproduire une figure par **symétrie axiale**.

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

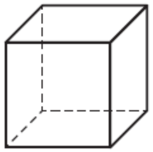

LA SYMÉTRIE
Définition
Un axe de symétrie d'une figure est une droite qui partage cette figure en deux parties superposables par pliage le long de cette droite.
Construction
• par pliage et découpage
• sur du papier calque
• sur quadrillage en comptant les carreaux
• avec des outils : équerre et compas
Propriétés
La symétrie conserve :
• les distances
• les angles
• les aires
Axe de symétrie
aucun axe
un axe
deux axes
quatre axes

Géométrie 11 • Reconnaître des solides et tracer des patrons de solides

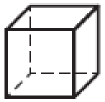
- Un solide est **une forme géométrique en trois dimensions et qui est fermée**.
- Il existe deux catégories de solides :

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 

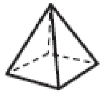
- Pour décrire un solide, on compte son **nombre de faces, d'arêtes** et de **sommets**.



exemples

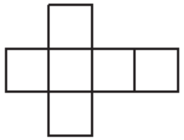
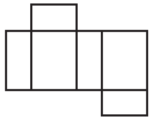
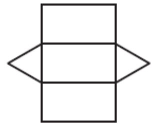


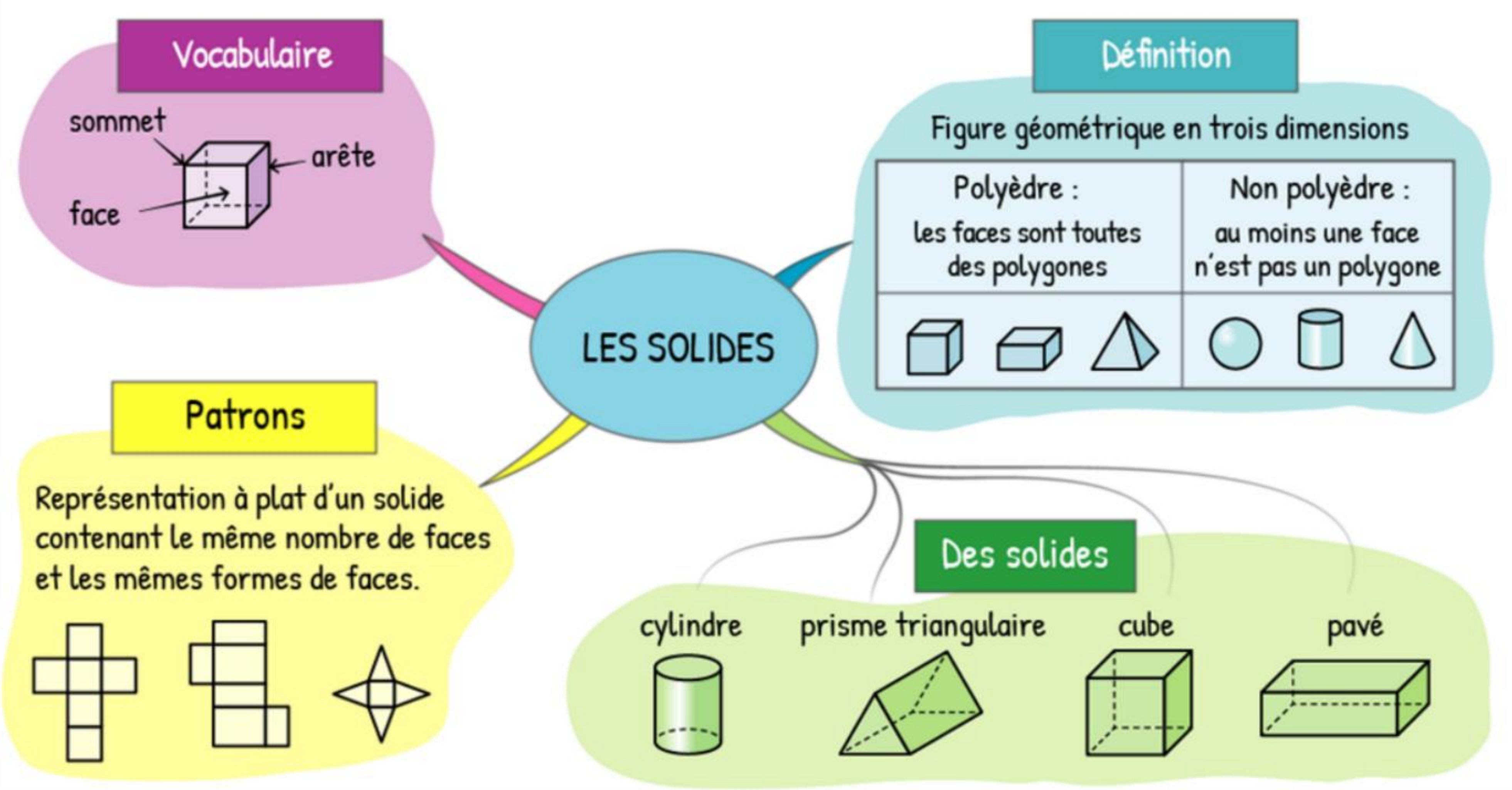
6 faces, 8 sommets et 12 arêtes



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 ensuite, puis que l'on plie et enfin que l'on colle.

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


LES SOLIDES
Vocabulaire
sommet
arête
face
Définition
Figure géométrique en trois dimensions
Polyèdre :
les faces sont toutes des polygones
Non polyèdre :
au moins une face n'est pas un polygone
Patrons
Représentation à plat d'un solide contenant le même nombre de faces et les mêmes formes de faces.
Des solides
cylindre
prisme triangulaire
cube
pavé