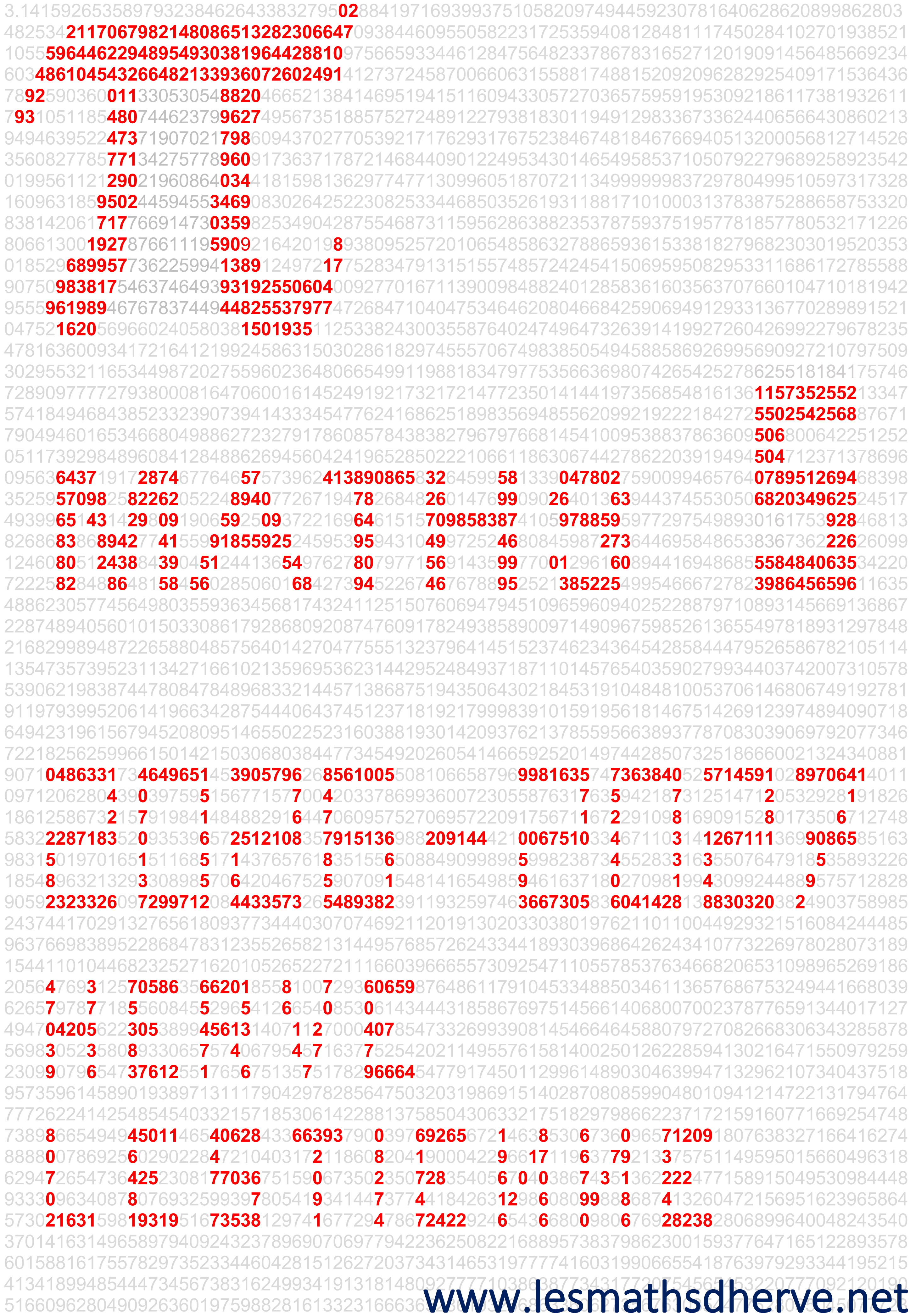

www.lesmathsdherve.net

Sommaire

Sommaire 2
1 - Opérations sur les entiers et décimaux positifs, distributivité 3
2 - Symétrie centrale 7
Symétrie axiale (rappels) 7
Symétrie centrale 8
3 - Nombres relatifs : repérage sur une droite et dans le plan, comparaison, opposé 9
4 - Triangles : construction, hauteur et aire, médiane, médiatrice et cercle circonscrit 11
Réquerre et rapporteur 11
Distance et médiatrice 12
Hauteur 14
Médiane 14
Inégalité triangulaire 14
Aires 15
5 - Fractions (comparaison, nombres premiers et simplification) et divisions de 2 décimaux 16
6 - Solides 18
7 - Addition et soustraction de nombres relatifs, puissances 19
8 - Proportionnalité : tableaux et pourcentages 20
9 - Calcul littéral 21
10 - Triangles : angles et parallélisme 22
11 - Addition et soustraction de fractions 23
12 - Statistiques 24
13 - Parallélogrammes 25
14 - Fonctions 26
15 - Probabilités 27

1 - Opérations sur les entiers et décimaux positifs, distributivité

Définition

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

Le résultat d'une multiplication est un *produit*.
Les nombres que l'on multiplie sont appelés les *facteurs*.

Règles pour bien poser une addition ou une soustraction

1. **Mettre un chiffre par carreau**
2. Aligner les unités, les dizaines, …
3. Tracer le trait avec une règle
4. Bien penser aux retenues

	①	①	
	4	5,	8
+	9	7,	4
1	4	3,	2

Règles pour poser une multiplication

1. **Ecrire un chiffre par carreau.**
2. Aligner les nombres à droite, sans tenir compte des éventuelles virgules.
3. Tracer les traits à la règle.
4. Ne pas oublier les éventuelles retenues.
5. Penser à « décaler » en ajoutant un(des) zéro(s) ou un(des) point(s).
6. Penser à la virgule en fin de calculs lorsque l'on multiplie un ou des décimaux.

Comment multiplier 2 nombres décimaux ?

1. On effectue la multiplication sans s'occuper des virgules.
2. On compte combien il y a de chiffres après la virgule dans les facteurs à multiplier.
3. On décale la virgule du résultat d'autant de chiffres.

Exemple

		2,	3	5
	×		4,	8
	1	8	8	0
+	9	4	0	.
1	1,	2	8	0

3 chiffres après la virgule

Remarque

Pour vérifier un calcul, il peut être intéressant de trouver un ordre de grandeur du résultat.

On veut calculer 2,4 × 7,5

2,4 est proche de 2
7,5 est proche de 7
2,4 × 7,5 est proche de 2 × 7 = 14

Vérifions : L'approximation est correcte car 18 est « proche » de 14.

			2,	4
×			7,	5
		1	2	0
+	1	6	8	.
	1	8,	0	0

Propriétés admises

Multiplier par 10 revient à décaler la virgule de 1 rang vers la droite. 53×10 = 530 53,789×10=537,89
Multiplier par 100 revient à décaler la virgule de 2 rangs vers la droite. 53×100 = 5300 53,789×100=5378,9
Multiplier par 1000 revient à décaler la virgule de 3 rangs vers la droite. 53×1000 = 53000
…

Multiplier par 0,1 revient à décaler la virgule de 1 rang vers la gauche. 53×0,1 = 5,3
Multiplier par 0,01 revient à décaler la virgule de 2 rangs vers la gauche. 53×0,01 = 0,53
Multiplier par 0,001 revient à décaler la virgule de 3 rangs vers la gauche. 53×0,001 = 0,053
…

Mots indices

Dans les problèmes, des mots peuvent indiquer l'opération à choisir :

Addition	Soustraction	Multiplication	Division
Et	Soustraire	Multiplier	Partager
Additionner	Différence	Produit	« fois moins que »
Somme	Ecart	« fois plus »	
« de plus »	« de moins »		
Ajouter, rajouter	Manquer		
	Enlever, retirer		

Comment rédiger un problème ?
S'il y a plusieurs calculs à effectuer, il y a autant de chaînons que de calculs.

Par exemple, s'il y a 3 calculs, il y aura :

Phrase qui présente le calcul 1
Calcul 1
Réponse 1 ← facultative
Phrase qui présente le calcul 2
Calcul 2
Réponse 2 ← facultative
Phrase qui présente le calcul 3
Calcul 3
Phrase réponse 3

La dernière réponse est **encadrée** avec une règle.

Exemple

Énoncé
Dans un collège, il y a 18 classes.
Dans chaque classe, il y a 26 élèves.
Quel est le nombre d'élèves de ce collège ?

Pour résoudre ce problème, je cherche la question.
Elle se termine (souvent) par un point d'interrogation.
Ici, on cherche le nombre d'élèves de ce collège.

Je cherche quelles données de l'énoncé vont me servir.
Je peux les souligner (ou surligner).
Ici, il y a 18 classes de 26 élèves.

Je détermine l'opération à effectuer.
Ici, c'est une multiplication.

Je rédige la réponse.

Réponse
Je calcule combien il y a d'élèves dans ce collège.

$$\begin{array}{rrrr} & & 2 & 6 \\ & \times & 1 & 8 \\ \hline & 2 & 0 & 8 \\ + & 2 & 6 & 0 \\ \hline & 4 & 6 & 8 \end{array}$$

Il y a **468 élèves** dans le collège.

Propriété ***des priorités opératoires*** admise
Lorsqu'il y a plusieurs opérations, on procède selon l'ordre suivant :

1. On calcule d'abord l'intérieur des parenthèses. Si des parenthèses sont imbriquées (lune dans l'autre), on commence par celles qui sont le plus à l'intérieur.
2. On effectue ensuite les multiplications de gauche à droite
3. On termine toujours par les additions et les soustractions de gauche à droite

Exemples

$5+(4+(3-2)+5\times 2)=5+(4+1+5\times 2)=5+(4+1+10)=5+15=\mathbf{20}$

$30-2\times(5+(4\div 2)-1)=30-2\times(5+2-1)=30-2\times 6=3-12=\mathbf{18}$

Remarque
Lorsqu'il y a plusieurs calculs à effectuer, on effectue un premier calcul (en rouge dans l'exemple ci-dessus) et on recopie tout ce qui est à gauche et à droite du calcul effectué.

Ordres de grandeurs
Lorsque l'on résout un problème, il peut être intéressant de calculer un ordre de grandeur du résultat pour vérifier si le résultat est correct.

Exemple de problème
Marina un nouveau vélo à 1 099,95 €, un casque à 44,32 € et des habits de protection pour 128,42 €.
Combien doit-elle payer ?

1 099,95 est proche de 1 100 €, 44,32 est proche de 40 €, 128,42 est proche de 130 €
1 100 + 40 + 130 = 1 270 donc 1 099,95 + 44,32 + 128,42 est proche de 1270.
Marina a trouvé 12 726,9 ; c'est loin de 1 270 donc elle s'est trompée.
La bonne réponse est 1 272,69 qui est proche de 1 270.

Exemple de problème complet

Enoncé	
	En sortant du dépôt de bus, Marcus, le chauffeur, est seul dans son bus. Au premier arrêt, 15 personnes montent dans le bus Au second arrêt, 8 personnes descendent et 13 montent dans le bus. Au troisième arrêt, 5 personnes descendent et aucun ne monte. Au quatrième arrêt, 12 personnes descendent et 3 montent Combien de passagers descendent au cinquième et dernier arrêt ?

Réponses rédigées	Méthode simple	Méthode avec une seule opération
	Je calcule combien il y a de passagers après le 1er arrêt 0 + 15 = 15 Je calcule combien il y a de passagers après le 2ème arrêt 15 – 8 + 13 = 7 + 13 = 20 Je calcule combien il y a de passagers après le 3ème arrêt 20 – 5 = 15 Je calcule combien il y a de passagers après le 4ème arrêt 15 - 12 + 3 = 3 + 3 = 6 Donc **6 passagers** descendent au dernier arrêt.	Je calcule de passagers descendent au dernier arrêt **0 + 15** – 8 + 13 - 5 - 12 + 3 = **15 – 8** + 13 - 5 - 12 + 3 = **7 + 13** - 5 - 12 + 3 = **20 - 5** - 12 + 3 = **15 - 12** + 3 = **3 + 3** = 6 Donc **6 passagers** descendent au dernier arrêt.

Définitions

$$\begin{array}{r r|l l}
\text{Le } \textit{dividende} \rightarrow & 15 & 7 & \leftarrow \text{Le } \textit{diviseur} \\ \cline{3-3}
\text{Le } \textit{reste} \rightarrow & 1 & 2 & \leftarrow \text{Le } \textit{quotient}
\end{array}$$

Lorsque le dividende, le diviseur, le reste et le quotient sont entiers et lorsque le reste est inférieur au diviseur, on parle de *division euclidienne*.

Exemple de division

$$\begin{array}{cccc|c}
2 & 3 & 4 & 5 & 7 \\ \cline{5-5}
-2 & 1 & & & 3 \\ \cline{1-2}
 & 2 & & &
\end{array}
\quad \Rightarrow \quad
\begin{array}{cccc|c}
2 & 3 & 4 & 5 & 7 \\ \cline{5-5}
-2 & 1 & \downarrow & & 33 \\ \cline{1-3}
 & 2 & 4 & & \\
 & -2 & 1 & & \\ \cline{2-3}
 & & 3 & &
\end{array}
\quad \Rightarrow \quad
\begin{array}{cccc|c}
2 & 3 & 4 & 5 & 7 \\ \cline{5-5}
-2 & 1 & \downarrow & \downarrow & 335 \\ \cline{1-2}
 & 2 & 4 & & \\
 & -2 & 1 & & \\ \cline{2-3}
 & & 3 & 5 & \\
 & & -3 & 5 & \\ \cline{3-4}
 & & & 0 &
\end{array}$$

Définition

On parle de *division décimale* ou *division*, lorsque le dividende ou le quotient sont décimaux.

Exemples

$$\begin{array}{ccccc|l}
7 & 5 & , & 8 & 0 & 4 \\ \cline{6-6}
-4 & & & & & 1\,8,9\,5 \\ \cline{1-1}
3 & 5 & & & & \\
-3 & 2 & & & & \\ \cline{1-2}
 & 3 & & 8 & & \\
 & -3 & & 6 & & \\ \cline{2-4}
 & & & 2 & 0 & \\
 & & & -2 & 0 & \\ \cline{4-5}
 & & & & 0 &
\end{array}$$

On commence par diviser la partie entière. On partage 7 dizaines en 4 ; le quotient comportera 1 dizaine.

Il reste 3 dizaines. Avec les 5 unités en plus, cela fait 35 unités à partager en 4 ; le quotient comportera 8 unités.

Il reste 3 unités soit 30 dixièmes. Avec les 8 dixièmes en plus, cela fait 38 dixièmes à partager en 4 ; le quotient comportera 9 dixièmes. On doit donc écrire la virgule dans le quotient.

Il reste 2 dixièmes soit 20 centièmes (On ajoute un zéro.) à partager en 4 ; le quotient comportera donc 5 centièmes.

Ainsi **75,8 ÷ 4 = 18,95.**

$$\begin{array}{cccc|l}
3 & 5 & , & 0 & 2 \\ \cline{5-5}
-2 & \downarrow & & & 1\,7,5 \\ \cline{1-1}
1 & 5 & & & \\
-1 & 4 & & & \\ \cline{1-2}
 & 1 & & 0 & \\
 & -1 & & 0 & \\ \cline{2-4}
 & & & 0 &
\end{array}$$

Propriété admise

Dans la division euclidienne de a par b de quotient q et de reste r, on a :

$r < b$

$a = (b \times q) + r$

$$\begin{array}{r|l} a & b \\ \hline r & q \end{array}$$

Le reste est inférieur au diviseur.

Si on multiplie le quotient par le diviseur et que l'on ajoute le reste, on trouve le dividende.

Exemples

$$\begin{array}{cccc|l} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 \\ \hline & & & 0 & 335 \end{array} \qquad \begin{array}{cccc|l} 1 & 2 & 3 & 4 & 9 \\ \hline & & & 1 & 137 \end{array}$$

$2345 = (335 \times 7) + 0$

$1234 = (137 \times 9) + 1$ et $1 < 9$

Remarque

On aurait pu écrire : dividende = (diviseur × quotient) + reste

Remarques

Pour la division euclidienne, on peut coller la barre de division verticale contre le dividende, car il n'y aura rien à ajouter.

$$\begin{array}{cccc|l} 1 & 2 & 3 & 4 & 9 \\ - & 9 & & & 137 \\ \hline & 3 & 3 & & \\ & -2 & 7 & & \\ \hline & & 6 & 4 & \\ & & -6 & 3 & \\ \hline & & & 1 & \end{array}$$

Pour la division (décimale), on ne sait pas s'il faudra ajouter des « 0 », donc on laisse quelques carreaux avant la barre verticale (3 ou 4) pour pouvoir insérer les éventuels « 0 ».

$$\begin{array}{cccc|l} 3 & 5 & , & 0 & 2 \\ -2 & & & & 17,5 \\ \hline 1 & 5 & & & \\ -1 & 4 & & & \\ \hline & 1 & & 0 & \\ & -1 & & 0 & \\ \hline & & & 0 & \end{array}$$

Pour de nombreuses divisions, l'opération ne s'arrêtera pas ; on pourra juste donner une valeur approchée du résultat.
Par exemple :

- $13 \div 3 \approx 4,3333$
- $89 \div 7 \approx 12,714285\ 714285$

Ne pas oublier de « placer » la virgule au quotient lorsque l'on « passe » la virgule au dividende.

Conversions de durée

1 h = 60 min

2 h = 120 min

$\rightarrow \times 60$

0,7h = 42 min

Convertir en heures/minutes 1,7 h

1,7 h = 1h + 0,7h

$\downarrow \times 60$

= 1h + 42 min

= 1h 42 min

Convertir en heures/minutes/secondes 3,2925 h

3,2925 h = 3h + 0,2925h

$\downarrow \times 60$

= 3h + 17,55min

= 3h + 17 min + 0,55 min

$\downarrow \times 60$

= 3h + 17 min + 33 s

= 3h 17min 33s

Convertir en heures/minutes/secondes 10 035s

$$\begin{array}{cccccc|cccc} 1 & 0 & 0 & 3 & 5 & \text{s} & 6 & 0 & \text{s} & \\ \hline & -6 & 0 & \downarrow & & & 1 & 6 & 7 & \text{min} \\ \hline & 4 & 10 & 3 & & & & & & \\ & -31 & 6 & 0 & \downarrow & & & & & \\ \hline & & 4 & 3 & 5 & & & & & \\ & & -4 & 2 & 0 & & & & & \\ \hline & & & 1 & 5 & \text{s} & & & & \end{array}$$

10 035s = 167min 15s

$$\begin{array}{cccc|ccc} 1 & 6 & 7 & \text{min} & 6 & 0 & \text{min} \\ \hline -1 & 2 & 0 & & 2 & \text{h} & \\ \hline & 4 & 7 & \text{min} & & & \end{array}$$

10 035s = 2h 47min 15s

Propriété de distributivité admise

k × (a + b) = k × a + k × b

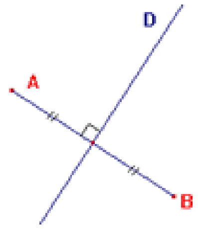
Exemple

5 × (10 + 7) = 5 × 10 + 5 × 7 = 50 + 35 = **85**

	10	7
5	5 × 10	5 × 7

2 - Symétrie centrale

Symétrie axiale (rappels)

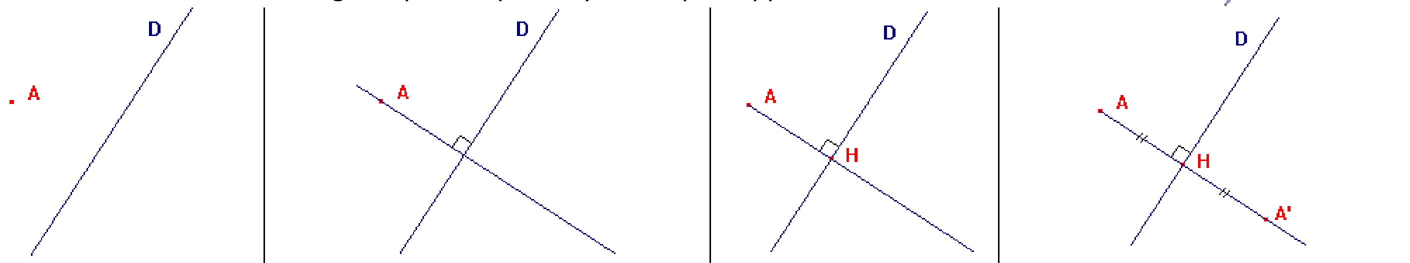


Définition

Deux points A et B sont symétriques par rapport à la droite D si D est la médiatrice de [AB].

Construction avec la réquerre

Pour construire l'image du point A par la symétrie par rapport à la droite D il faut :



Tracer la droite perpendiculaire à D qui passe par A.

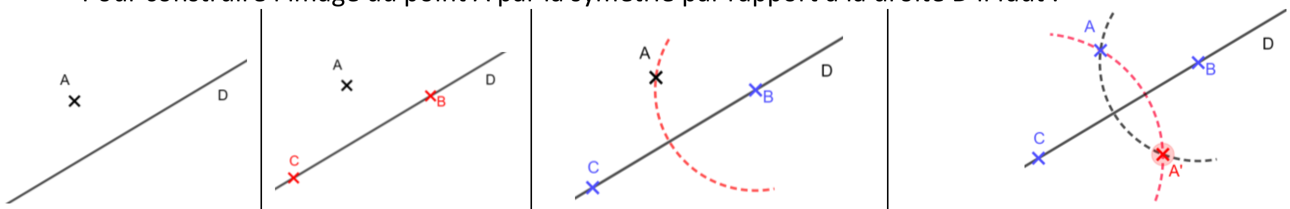
Elle coupe D en H.

Placer le point A' tel que H soit le milieu de [AA'].

A' est le *symétrique* de A par la symétrie d'axe D.
On dit aussi que A' est l'*image* de A par la symétrie d'axe D.

Construction avec le compas et la règle non graduée

Pour construire l'image du point A par la symétrie par rapport à la droite D il faut :



Placer deux points (B et C) sur D.

Tracer le cercle de centre B qui passe par A.

Tracer le cercle de centre C qui passe par B ; il coupe le cercle précédent en A'.

Propriété admise

La symétrie axiale conserve les angles, les distances, les surfaces, les formes …

Remarque

Pour construire l'image d'une figure complexe, on commence par construire l'image de quelques points remarquables de la figure, puis on la complète en utilisant la propriété ci-dessus.

Pour construire la figure ci-contre, j'ai :

1. Tracer l'image A' de A
2. Tracer l'image B' de B
3. Construis le carré A'B'C'D'.
4. Tracer la diagonale [A'C']
5. Placer son milieu O'.
6. Tracer le segment [B'O'].
7. Placer le point M' au milieu de [A'B'].
8. Tracer le demi-cercle de diamètre [A'B'] à l'extérieur du carré.

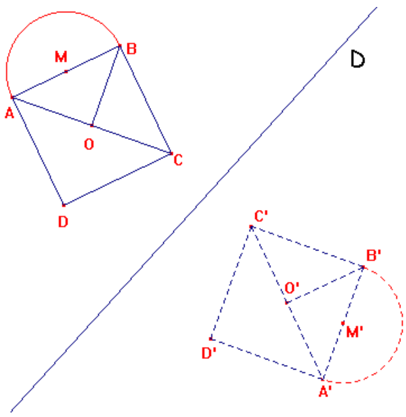
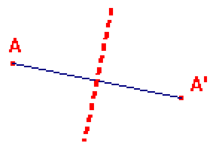


Image par la symétrie d'axe D.

Pour mémoire

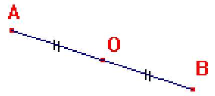
La symétrie axiale « correspond » à un miroir.

Caractériser



Pour caractériser une symétrie axiale, il faut donner son axe.
Pour retrouver son axe, il suffit de connaître un point et son image.
L'axe de symétrie est la médiatrice du segment formé par ces 2 points.

Symétrie centrale

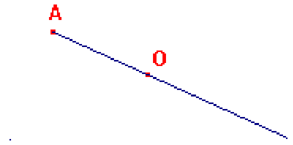


Définition

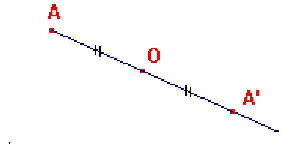
Deux points A et B sont symétriques par rapport au point O si O est le milieu de [AB].

Construction

Pour construire l'image du point A par la symétrie par rapport au point O il faut :



Tracer la demi-droite [AO).



Placer le point A' sur [AO) tel que O soit le milieu de [AA'].

A' est le *symétrique* de A par la symétrie de centre O.
On dit aussi que A' est l'*image* de A par la symétrie de centre O.

Propriété admise

La symétrie centrale conserve les angles, les distances, les surfaces, les formes …

Remarque

Pour construire l'image d'une figure complexe, on commence par construire l'image de quelques points remarquables de la figure, puis on la complète en utilisant la propriété ci-dessus.

Pour construire la figure ci-contre, j'ai :

1. Tracer l'image A' de A
2. Tracer l'image B' de B
3. Construis le carré A'B'C'D'.
4. Tracer la diagonale [A'C']
5. Placer son milieu O'.
6. Tracer le segment [B'O'].
7. Placer le point M' au milieu de [A'B'].
8. Tracer le demi-cercle de diamètre [A'B'] à l'extérieur du carré.

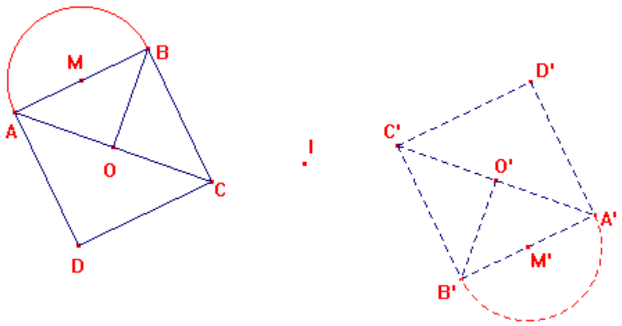


Image par la symétrie de centre I.

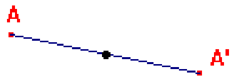
Pour mémoire

La symétrie centrale « correspond » à un demi-tour autour du centre de symétrie.

Caractériser

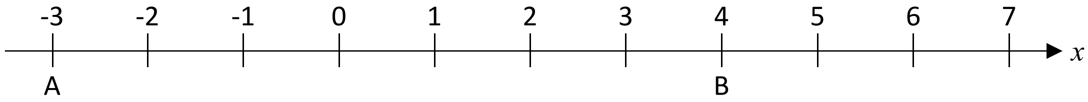
Pour caractériser une symétrie centrale, il faut donner son centre.

Pour retrouver son centre, il suffit de connaître un point et son image. Le centre de symétrie est le milieu du segment formé par ces 2 points.



3 - Nombres relatifs : repérage sur une droite et dans le plan, comparaison, opposé

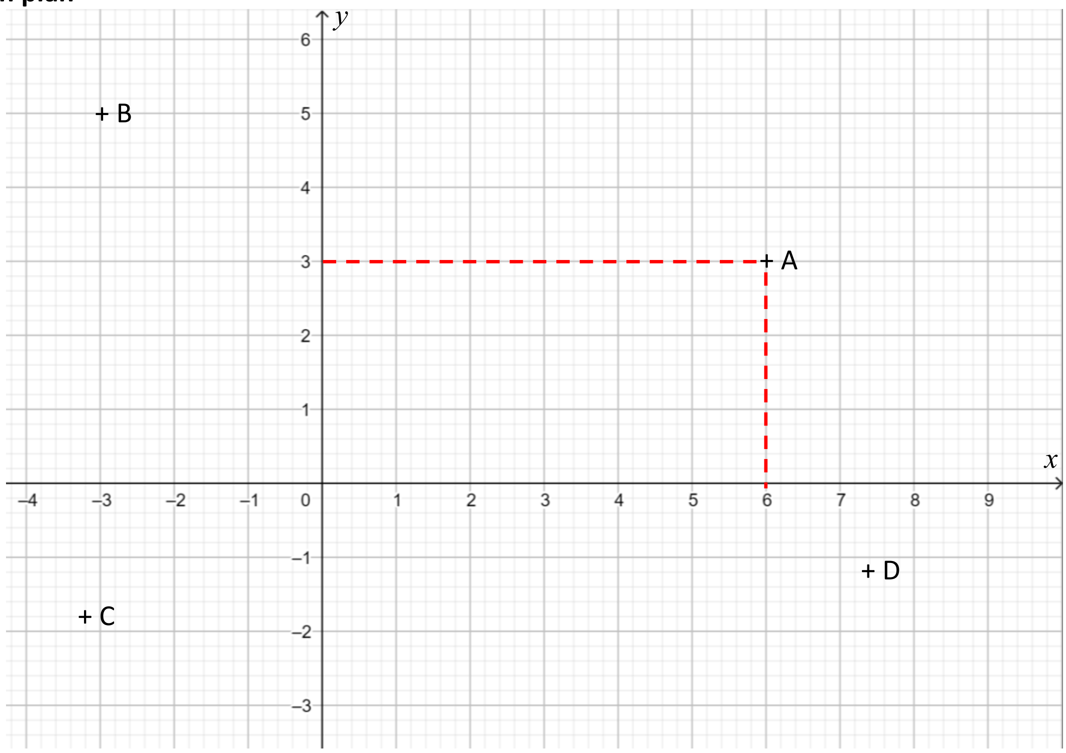
Repérage sur une droite graduée



On dit que l'abscisse de A est -3 et on note A(-3).
On peut aussi dire que l'affixe de B est 4 et on note B(4).

⚠ On ne peut pas écrire A = -3 car A est un point ne peut pas être égal à -3 qui est un nombre

Repérage sur un plan



L'axe des x est appelé l'*axe des abscisses*.
L'axe des y est appelé l'*axe des ordonnées*.

L'abscisse de A est 6 et son ordonnée est 3.
On dit que ses coordonnées sont 6 et 3 et on note A(6 ; 3).
Les traits en rouge (non obligatoires) sont appelés *les traits de rappel*.
On a aussi B(-3 ; 5) et C(-3,2 ; -1,8) et D(7,4 ; -1,2)

Définition
La *valeur absolue* d'un nombre est la distance séparant de nombre de 0.

Exemple
La valeur absolue de -3 est 3.
La valeur absolue de +4 est 4.

Remarque
Pour trouver la valeur absolue d'un nombre, il suffit de lui enlever son signe.

Définition
Deux nombres qui ont la même valeur absolue et des signes différents sont dit *opposés*.

Exemples
L'opposé de 5 est -5 ; l'opposé de -4 est 4 ; les nombres 7 et -7 sont opposés.

Propriété admise
Si les nombres sont positifs, le plus grand est celui qui a la plus grande valeur absolue.
Si les nombres sont négatifs, le plus grand est celui qui a la plus petite valeur absolue.

Notation

On dit qu'un nombre est *strictement positif* s'il plus grand que 0.
On dit qu'un nombre est *positif* s'il plus grand que 0 ou égal à 0.
On dit qu'un nombre est *strictement négatif* s'il plus petit que 0.
On dit qu'un nombre est *négatif* s'il plus petit que 0 ou égal à 0.

Exemples

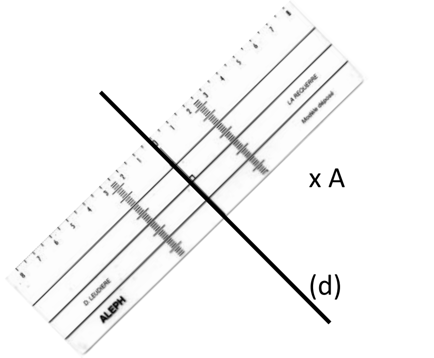
Nombre	Strictement négatif	Négatif	Positif	Strictement positif
-5	✓	✓	✗	✗
-2,7	✓	✓	✗	✗
0	✗	✓	✓	✗
7	✗	✗	✓	✓

4 - Triangles : construction, hauteur et aire, médiane, médiatrice et cercle circonscrit

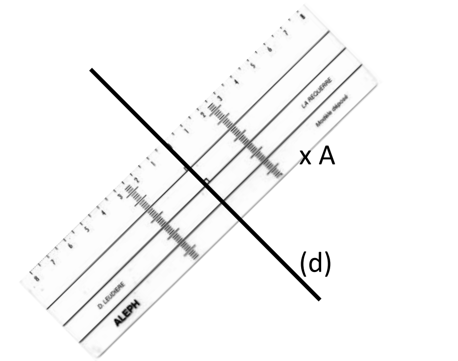
Réquerre et rapporteur

Comment tracer la droite perpendiculaire à une droite ?

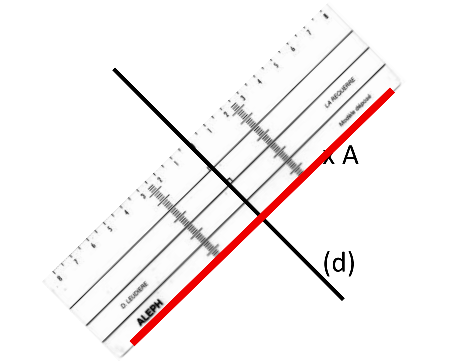
On veut tracer la droite perpendiculaire à la droite (d) qui passe par le point A.



① Positionne l'axe de la réquerre sur la droite (d)



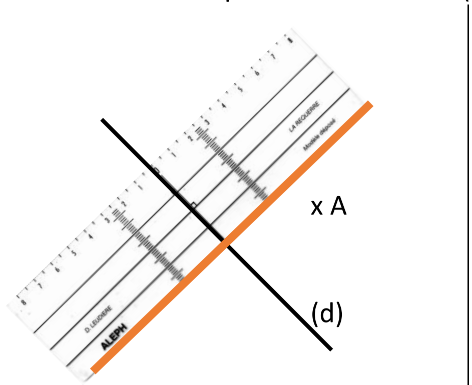
② Fais glisser la réquerre, en maintenant l'axe sur la droite (d), jusqu'à ce qu'un côté de la réquerre touche le point A



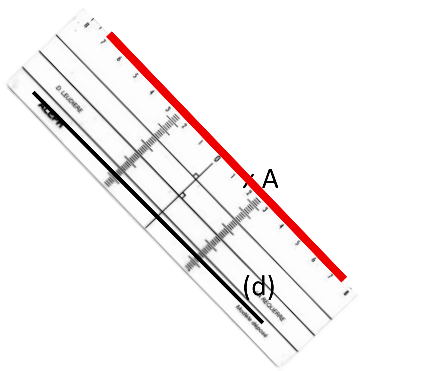
③ Trace la droite qui passe par A et qui « longe » la réquerre.

Comment tracer la droite parallèle à une droite ?

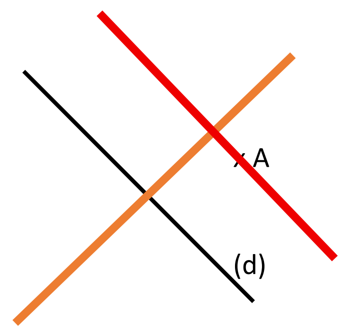
On veut tracer la droite parallèle à la droite (d) qui passe par le point A.



① Trace une droite perpendiculaire à la droite (d) ; n'importe laquelle.

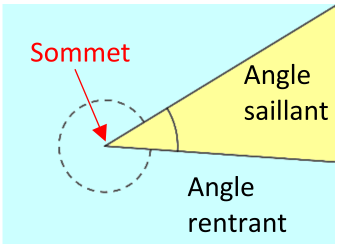


② Trace la droite perpendiculaire à la droite que tu viens de tracer qui passe par A.



Définition

Un *angle* est une portion de droite délimité par deux demi-droites de même origine.
Le point d'intersection des demi-droites est appelé le *sommet* de l'angle.
On définit, alors, même deux angles : un *angle rentrant* et un *angle saillant*.

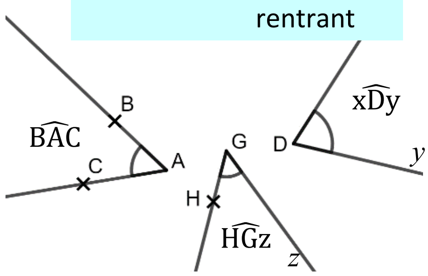


Notation

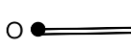
Pour nommer un angle, on prend une lettre sur chacune des demi-droites que l'on écrit de chaque côté de la lettre représentant le sommet de l'angle. On ajoute un chapeau pour signifier que c'est un angle *et non un triangle*.

On peut aussi prendre la lettre en minuscule qui représente la demi-droite.

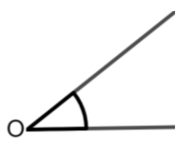
Dans le cas où il n'y a pas plusieurs angles, on peut juste noter le sommet : $\widehat{A}$, $\widehat{G}$ ou $\widehat{D}$.



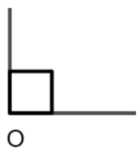
Définitions



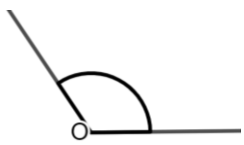
Angle nul



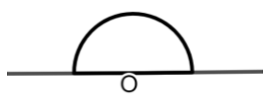
Angle aigu



Angle droit



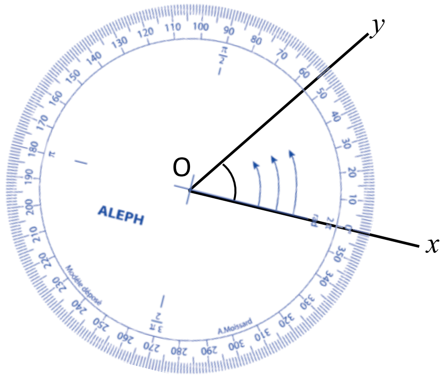
Angle obtus



Angle plat

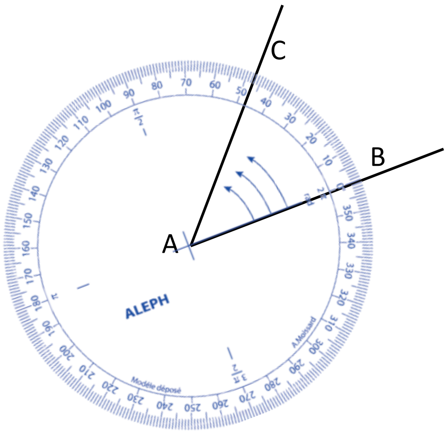
Comment mesurer un angle ?

1. On positionne le centre du rapporteur (*la croix*) sur le sommet de l'angle (*ici le point O*).
2. On tourne le rapporteur de telle sorte que le 0 de la graduation du rapporteur passe sur une des demi-droites formant l'angle, *en veillant à ce que l'angle soit bien du côté des 3 flèches du rapporteur*.
3. On lit sur quelle graduation du rapporteur passe la seconde demi-droite (*ici 55*).
4. On obtient $x\widehat{O}y = 55°$



Comment construire un angle de mesure donnée ?

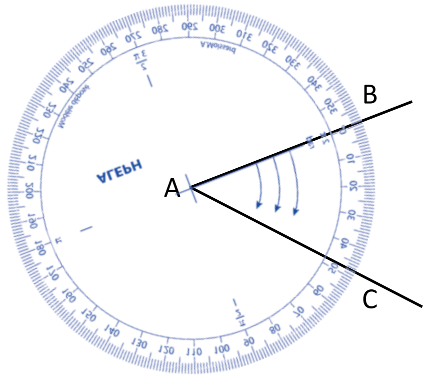
Par exemple, construire l'angle $\widehat{BAC} = 48°$



1. *Le somment de l'angle est A* ; construire la demi-droite [AB)

2. Placer le centre du rapporteur sur A et le 0 de la graduation sur la demi-droite [AB). *On peut placer le rapporteur à l'endroit ou à l'envers selon le « côté » où on veut construire l'angle.*

3. Placer le petit C sur la graduation 48 puis tracer la demi-droite [AC)



Distance et médiatrice

Définition

La *distance* entre 2 objets est la longueur du plus court chemin entre ces 2 objets

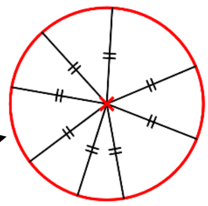
On dit que 2 objets sont *équidistants* d'un troisième si les distances qui relie les 2 premiers objets au troisième sont les mêmes.

Propriété admise

La distance entre 2 points est la longueur du segment reliant ces 2 points.

Propriété admise

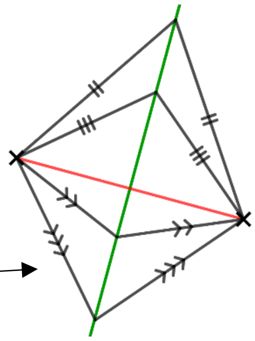
L'ensemble des points équidistants à **un** point est un cercle.



Propriété admise

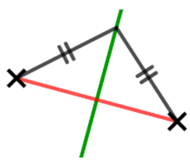
L'ensemble des points équidistants à **deux** points est une droite

C'est droite est appelée la *médiatrice du segment* reliant les 2 points.



Propriété admise

Si un point est la médiatrice d'un segment alors il est équidistant des extrémités du segment.



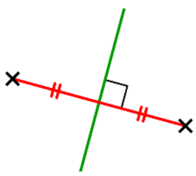
Propriété admise

Si un point équidistant des extrémités d'un segment alors il est sur la médiatrice du segment.

Propriété admise

La médiatrice d'un segment est la droite qui :

1. passe par le milieu du segment
2. est perpendiculaire du support du segment.



Comment tracer la médiatrice d'un segment

On veut tracer la médiatrice du segment [AB].

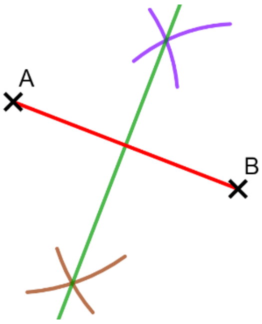
Tracer, d'un côté du segment, deux arcs cercles de centres A et B et de <u>même</u> rayon ; il se coupent en C.

Tracer, de l'autre côté du segment, deux arcs cercles de centres A et B et de <u>même</u> rayon ; il se coupent en D.

Les 4 cercles peuvent avoir le même rayon.

On peut tracer les 4 arcs du même « coté » du segment, mais dans ce cas, les rayons des cercles sont égaux 2 à 2.

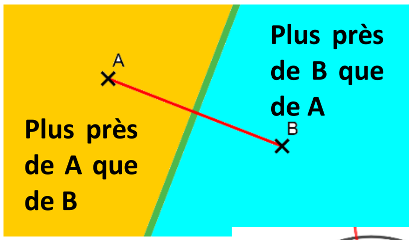
La médiatrice du segment est la droite (CD).



Propriété admise

La médiatrice du segment [AB] partage le plan en 3 parties :

- les points plus près de A que de B
- les points à même distance de A que de B (ceux sur la médiatrice)
- les points plus près de B que de A.

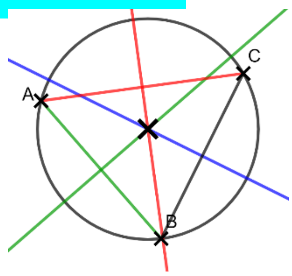


Propriété admise

Le *centre du cercle circonscrit* à un triangle ABC est le point d'intersection des médiatrices des 3 côtés du triangle.

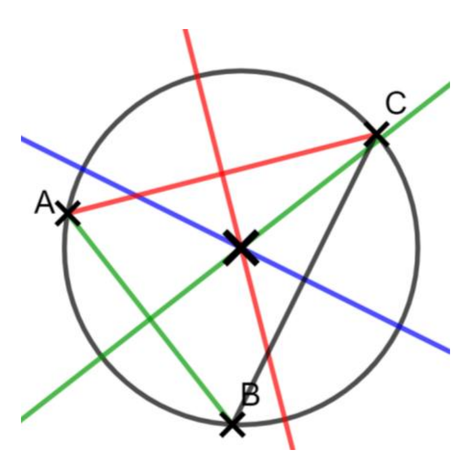
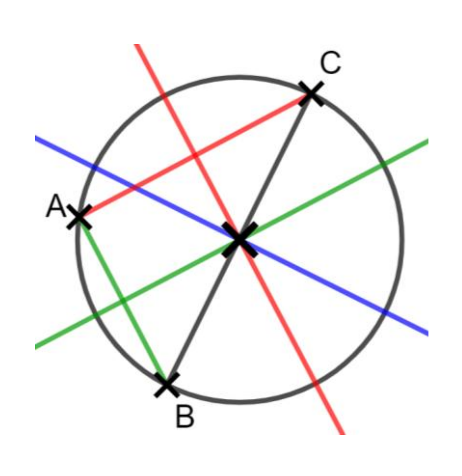
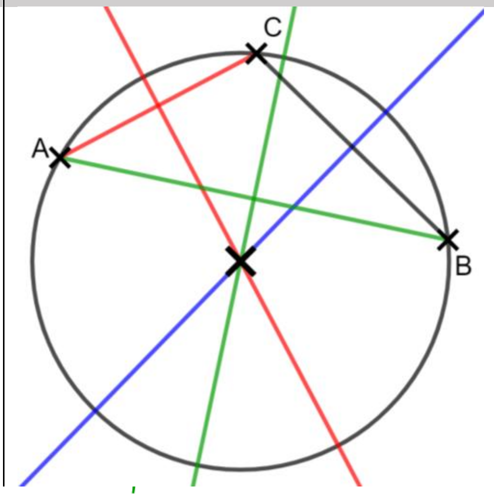
Le centre du cercle circonscrit à un triangle ABC est le point équidistant des points A, B et C.

Le *cercle circonscrit* au triangle est un cercle passant par les 3 sommets A, B et C.



Remarque

Le centre du cercle circonscrit peut être :

à l'intérieur du triangle	au milieu d'un côté du triangle si le triangle est rectangle	à l'extérieur du triangle
		

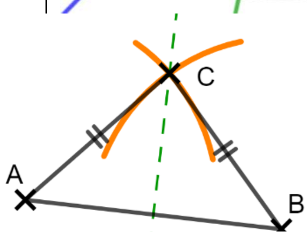
Comment tracer un triangle isocèle ?

Tracer un côté du triangle, on l'appellera *la base du triangle*.

Tracer deux arcs de cercles, de même rayon, qui vont se couper.

Le point d'intersection de ces deux cercles est appelé *sommet principal*.

Le sommet principal est sur la médiatrice de la base du triangle.

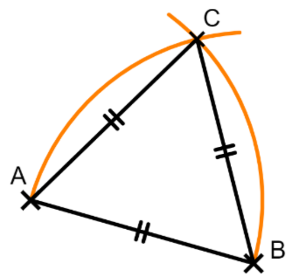


Comment tracer un triangle équilatéral ?

Tracer un côté du triangle.

Tracer deux arcs de cercles, de rayons égaux au côté déjà tracé, qui vont se couper.

Le point d'intersection de ces deux cercles est appelé *sommet principal*.



Hauteur

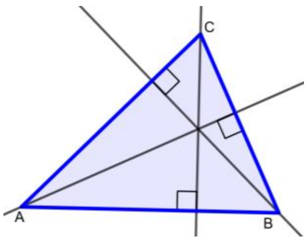
Définition

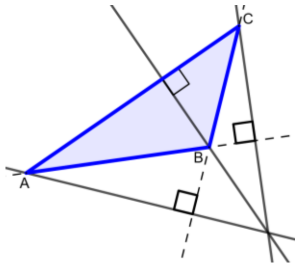
La *hauteur* d'un triangle est la droite issue d'un sommet qui est perpendiculaire au support du côté opposé.

Dans le triangle ABC, la hauteur issue de A est la droite qui passe par A et qui est perpendiculaire à (BC).

Propriété admise

Les hauteurs d'un triangle sont concourantes en un point appelé *orthocentre du triangle*.





Médiane

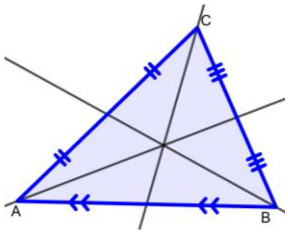
Définition

La *médiane* d'un triangle est la droite issue d'un sommet qui passe par le milieu du côté opposé.

Dans le triangle ABC, la médiane issue de A est la droite qui passe par A et par le milieu de [BC].

Propriété admise

Les médianes d'un triangle sont concourantes en un point appelé *centre de gravité du triangle*.



Propriété admise

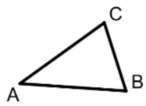
La médiane d'un triangle partage le triangle en deux « petits » triangles de même aire.

Inégalité triangulaire

Propriété admise

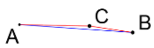
Dans un triangle, la somme de deux côtés est supérieure ou égale au troisième côté.

$AB + BC < AC$; $AB + AC < BC$; $AC + BC < AB$



Si le somme de deux côtés est égale au troisième côté alors le triangle est dit *aplati*.

$AC + CB = AB$

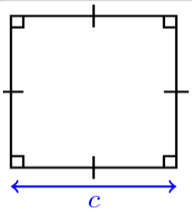
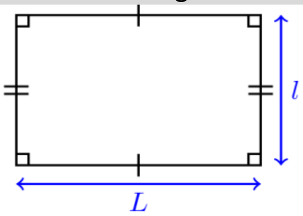
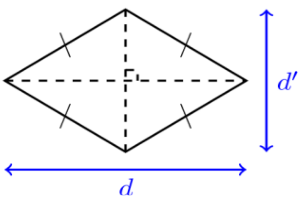
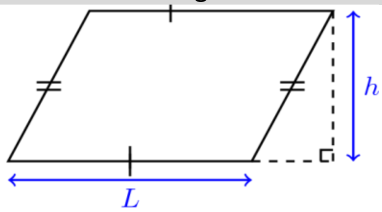


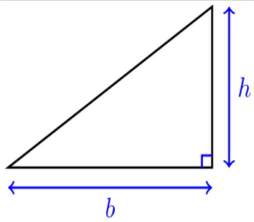
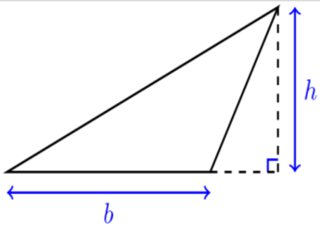
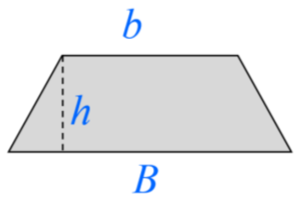
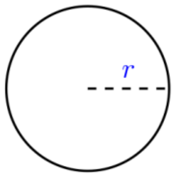
Comment déterminer si un triangle est constructible ?

Enoncé	Soit ABC un triangle tel que : AB = 5 cm, BC = 7 cm et AC = 9 cm.	Soit ABC un triangle tel que : AB = 5 cm, BC = 2 cm et AC = 7 cm.	Soit ABC un triangle tel que : AB = 5 cm, BC = 9 cm et AC = 3 cm.
Réponse	[AC] et le plus grand côté $AB + BC = 5 + 7 = 12 > 9$ Donc $AC + BC < AC$ donc **le triangle est constructible**.	[AC] et le plus grand côté $AB + BC = 5 + 2 = 7$ Donc $AC + BC = AC$ donc **le triangle est aplati**.	[BC] et le plus grand côté $AB + AC = 5 + 3 = 8 < 9$ Donc $AC + AC < BC$ donc **le triangle n'est pas constructible**.

Aires

FORMULAIRE ♥

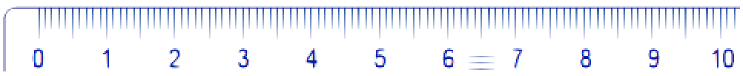
Carré	Rectangle	Losange	Parallélogramme
			
A = c^2	A = $L \times l$	A = $d \times d' \div 2$	A = $b \times h$

Triangle rectangle	Triangle quelconque	Trapèze	Disque
			
$\mathbf{A} = \dfrac{\boldsymbol{b \times h}}{\mathbf{2}}$		$\mathbf{A} = \dfrac{\boldsymbol{(b + B) \times h}}{\mathbf{2}}$	A = π × r × r

Conversions

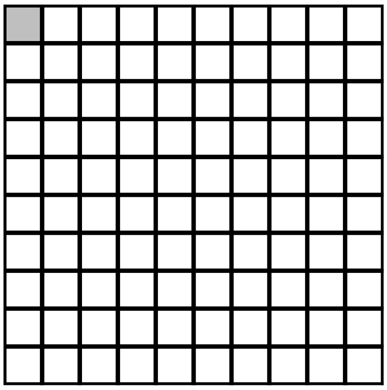
Longueurs

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
					1	0



Aires

km^2		hm^2		dam^2		m^2		dm^2		cm^2		mm^2	
			ha		a		ca						
		1	5	2	3								



1 ha se lit « un hectare »
1 a se lit « un are »
1 ca se lit « un centiare »

15,23 hm^2 = 15,23 ha = 1523 dam^2 = 1523 a

Exemple

Calculer l'aire d'un disque de 4 m de rayon

Calculons l'aire du disque.

A = π × R × R = 3,14 × 4 × 4 ≈ 50,24

L'aire du disque est d'**environ 50,24 m^2**.

5 - Fractions (comparaison, nombres premiers et simplification) et divisions de 2 décimaux

Propriété admise : *critères de divisibilité*

Un nombre entier est divisible par 2 s'il est pair (il se termine par 0, 2, 4, 6 ou 8).
- 186 se divise par 2 car il est pair (il se termine par 6).
- 187 ne se divise pas par 2 car il est impair.

Un nombre entier est divisible par 3 si la somme de ses chiffres est divisible par 3.
- 237 est divisible par 3 car 2+3+7=12 et 12 est divisible par 3.
- 238 n'est pas divisible par 3 car 2+3+8=13 et 13 n'est pas divisible par 3.

Un nombre entier est divisible par 4 si le nombre formé par ses 2 derniers chiffres est divisible par 4.
- 25 292 est divisible par 4 car 92 est divisible par 4, car 92=40+40+12 et 12 est divisible par 4.
- 45 267 n'est pas divisible par 4 car 67 n'est pas divisible par 67=40+27 et 27 n'est pas divisible par 4.

Un nombre entier est divisible par 5 s'il se termine par 0 ou par 5.
- 185 se divise par 5 car il se termine par 5.
- 190 se divise par 5 car il se termine par 0.
- 187 ne se divise pas par 5.

Un nombre entier est divisible par 6 s'il est divisible par 2 ET par 3, donc s'il est pair ET si la somme de ses chiffres est divisible par 3.
- 894 se divise par 6 car
  - il se divise par 2 (il est pair),
  - ET il se divise par 3 car 8+9+4=21 qui se divise par 3.
- 165 ne se divise pas par 6 car
  - il ne se divise par 2 (il est impair),
  - même si il se divise par 3 car 1+6+5 = 12 qui se divise par 3.
- 898 ne se divise pas par 6 car
  - il se divise par 2 (il est pair),
  - mais il ne se divise pas par 3 car 8+9+8=25 qui ne se pas divise par 3.
- 77 ne se pas divise par 6 car
  - il ne se divise par 2 (il est impair),
  - il ne se divise par 3 car 7+7=14 qui ne se divise pas par 3.

Un nombre entier est divisible par 9 si la somme de ses chiffres est divisible par 9.
- 567 est divisible par 9 car 5+6+7=18 et 18 est divisible par 9.
- 123 456 789 est divisible par 9 car 1+2+3+4+5+6+7+8+9=45 et 45 est divisible par 9.
- 238 n'est pas divisible par 9 car 2+3+8=13 et 13 n'est pas divisible par 9.

Un nombre entier est divisible par 10 s'il se termine par 0.

Définitions

On dit que *a* est *divisible* par *b* si le reste de la division de *a* par *b* est 0.
On dit alors que *b* est un *diviseur* de *a* et on dit que *a* est un *multiple* de *b*.

Exemple

2 3 4 5	7
0	335

On dit que 2345 est divisible par 7, que 7 est un diviseur de 2345 et que 2345 est un multiple de 7.

Remarque
Un nombre divisible par 9 est obligatoirement divisible par 3.

Exemples

	est divisible par						
	2	3	4	5	6	9	10
124	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
123	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
17	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
1234567890	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
45	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗
720	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
231	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
132	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗

Comment diviser deux nombres décimaux ?

1. On écrit la division sous la forme d'une écriture fractionnaire.	$14{,}3 \div 0{,}25 = \dfrac{14{,}3}{0{,}25}$
2. On écrit l'écriture fractionnaire sous la forme d'une fraction (sans virgule). On pourrait juste écrire une égalité sans dénominateur décimal.	$\dfrac{14{,}3 \times 100}{0{,}25 \times 100} = \dfrac{1430}{25}$
3. On effectue la division correspondante.	$\begin{array}{rrrrr\|l} 1 & 4 & 3 & 0 & ,0 & 25 \\ -1 & 2 & 5 & \downarrow & & 57{,}2 \\ & 1 & 8 & 0 & & \\ & -1 & 7 & 5 & \downarrow & \\ & & & 5 & 0 & \\ & & & -5 & 0 & \\ & & & & 0 & \end{array}$
4. On conclue.	14,3 ÷ 0,25 = 57,2

Diviser par 10 100 1000 0,1 0,01…

- Utiliser dans le cas des nombres décimaux, les écritures décimales et fractionnaires et passe de l'une à l'autre, en particulier dans le cadre de la résolution de problèmes.
- Décomposer une fraction sous la forme d'une somme (ou d'une différence) d'un entier et d'une fraction.
- Reconnaître et produire des fractions égales.
- Comparer, ranger, encadrer des fractions dont les dénominateurs sont égaux ou multiples l'un de l'autre.
- Résoudre des problèmes faisant intervenir des fractions.
- Calculer le quotient et le reste dans une division euclidienne.
- Déterminer si un nombre entier est ou n'est pas multiple ou diviseur d'un autre nombre entier.
- Déterminer les nombres premiers inférieurs ou égaux à 30.
- Utiliser les critères de divisibilité (par 2, 3, 5, 9, 10).
- Décomposer un nombre entier strictement positif en produit de facteurs premiers inférieurs à 30.

. addition et soustractions

- Utiliser la décomposition en facteurs premiers inférieurs à 30 pour produire des fractions égales (simplification ou mise au même dénominateur).
- Modéliser et résoudre des problèmes faisant intervenir les notions de multiple, de diviseur, de quotient et de reste.

6 - Solides

- Calculer le volume d’un pavé droit, d’un prisme droit, d’un cylindre et d’un assemblage de ces solides.
- Exprimer les résultats dans l’unité adaptée.
- Vérifier la cohérence des résultats du point de vue des unités pour les calculs de volumes.
- Effectuer des conversions d’unités de volumes.
- Utiliser la correspondance entre les unités de volume et de contenance (1 L = 1 dm3, 1 000 L = 1 m3) pour effectuer des conversions.
- Reconnaître des solides (pavé droit, cube, cylindre, prisme droit, pyramide, cône, boule) à partir d’un objet réel, d’une image, d’une représentation en perspective cavalière.
- Construire et mettre en relation une représentation en perspective cavalière et un patron d’un pavé droit, d’un cylindre.

. construire pavé cibe cylindre, prisme
. volume
Conversions
Aire du disque

7 - Addition et soustraction de nombres relatifs, puissances

● Il additionne et soustrait des nombres décimaux relatifs.

. simplifier l’écriture parenth_ses

● Résoudre des problèmes faisant intervenir des nombres décimaux relatifs.

.Carré, cube

.Carré de 0 à 12

8 - Proportionnalité : tableaux et pourcentages

- Relier fractions, proportions et pourcentages.
- Reconnaître une situation de proportionnalité ou de non proportionnalité entre deux grandeurs.
- Partager une quantité en deux ou trois parts selon un ratio donné.

- Résoudre des problèmes de proportionnalité dans diverses situations pouvant faire intervenir des pourcentages ou des échelles. Pour cela, mettre en oeuvre des procédures variées (additivité, homogénéité, passage à l'unité, coefficient de proportionnalité).
- Calculer des durées et des horaires.
- Exprimer les résultats dans l'unité adaptée.
- Vérifier la cohérence des résultats du point de vue des unités pour les calculs de durées.
- Effectuer des conversions d'unités de durées.
- Utiliser l'échelle d'une carte.

9 - Calcul littéral

● Utiliser les notations 2a pour a × 2 ou 2 × a et ab pour a × b, a2 pour a × a et a3 pour a × a × a.
. Produire des formules : double, triple, carré ,sucesseur, prédecesseur, auires, périmètres
.Calculer par substitution
. testre égalité
Déterminer si somme ou produit
K(a+b)
Réduire vers ax+b
Contre exemple pour provuer assertion fausse
Résous ax+b=cx+d

● Utiliser la distributivité simple pour réduire une expression littérale de la forme ax + bx où a et b sont des nombres décimaux.
● Produire une expression littérale pour élaborer une formule ou traduire un programme de calcul.
● Utiliser une lettre pour traduire des propriétés générales et les démontrer.
● Substituer une valeur numérique à une lettre pour :
○ calculer la valeur d'une expression littérale ;

○ tester, à la main ou de façon instrumentée, si une égalité où figurent une ou deux indéterminées est vraie quand on leur attribue des valeurs numériques ;
○ contrôler son résultat.

10 - Triangles : angles et parallélisme

● À partir des connaissances suivantes, mettre en oeuvre et écrit un protocole de construction de triangles et d’un assemblage de figures

- le codage des figures ;
- les caractérisations angulaires du parallélisme (angles alternes internes, angles correspondants) ;
- la somme des angles d’un triangle ;
- mettre en œuvre et écrit un protocole de construction de triangles et d’un assemblage de figures.

● Mobiliser les connaissances des figures, des configurations et des symétries pour déterminer des grandeurs géométriques.

● Mener des raisonnements en utilisant des propriétés des figures, des configurations et des symétries.

Alternes internes, correspondants
Somme des angles
Médiatrice et cercle circonscrit
Hauteurs d’un triangle, concourantes
Médianes d’un triangle , partage aire en 2

11 - Addition et soustraction de fractions

- Additionner ou soustraire des fractions dont les dénominateurs sont égaux ou multiples l'un de l'autre.
- Résoudre des problèmes faisant intervenir des nombres décimaux relatifs et des fractions.

12 - Statistiques

- Recueillir et organiser des données.
- Lire et interpréter des données brutes ou présentées sous forme de tableaux, de diagrammes et de graphiques.
- Représenter sur papier ou à l’aide d’un tableur-grapheur, des données sous la forme d’un tableau, d’un diagramme ou d’un graphique.
- Calculer des effectifs et des fréquences.
- Calculer et interpréter la moyenne d’une série de données.

Effectifs, fréquences
Tableuaux, diagrammes, graphique
Moyenen simple

13 - Parallélogrammes

- Calculer le périmètre et l'aire des figures usuelles (rectangle, parallélogramme, triangle, disque) et d'un assemblage de figures.
- À partir des connaissances suivantes, mettre en oeuvre et écrit un protocole de construction de triangles, de parallélogrammes et d'un assemblage de figures:
  - le codage des figures ;
  - une définition et une propriété caractéristique du parallélogramme ;
- Mobiliser les connaissances des figures, des configurations et des symétries pour déterminer des grandeurs géométriques.
- Mener des raisonnements en utilisant des propriétés des figures, des configurations et des symétries.

- Traduire la relation de dépendance entre deux grandeurs par un tableau de valeur.
- Produire une formule représentant la dépendance de deux grandeurs.

- Placer un événement sur une échelle de probabilités.
- Calculer des probabilités dans des situations simples d'équiprobabilité.

Expéiences aléatoire, issue, évènement, équiprobabilité