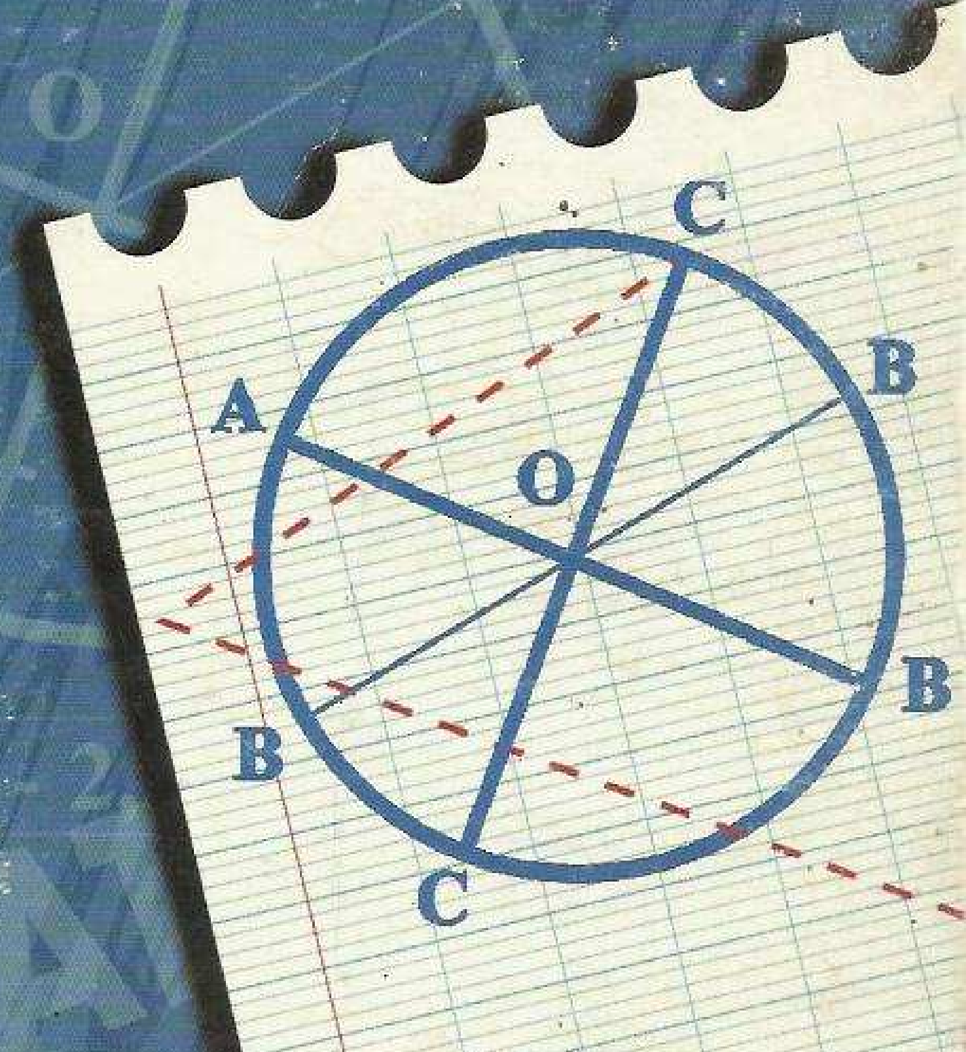
6e

Collection
Excellence

MATHS

MATHÉMATIQUES



Éditions des Écoles Nouvelles Africaines - Sénégal
ÉENAS

Collection Excellence

MATHS

6e

Auteurs

Mamadou DIALLO
Oumar MBENGUE
Birame FAYE
Birahim DIALLO, *responsable de l'équipe*

Marcel DIOUF
Babacar DIOUF
Fatou Boury DIOUM
Gorgui FAYE

Coordonnateur de la collection
Gorgui FAYE

Directeur de collection
Mamadou SANKHARE
Professeur à l'UCAD

Éditions des Écoles Nouvelles Africaines - Sénégal

ÉÉNAS

Avenue Cheikh Anta Diop x Rue Pyrotechnie Stèle Mermoz
B.P. : 581 - Tél.: 221 33 864 05 44 - Fax. 221 33 864 13 52
Courrier électronique : eenas@orange.sn - DAKAR, Sénégal

Dépôt légal, décembre 2008

Imprimé au Sénégal

ISBN 2 912774-97-7

Avant-propos

La collection ***Excellence maths*** est le fruit de travaux d'équipes de professeurs expérimentés responsables depuis plusieurs années dans l'organisation des examens nationaux (BFEM Baccalauréat) et diverses évaluations certificatives. Ils sont pour la plupart, soit membres de la Commission Nationale de Réforme des programmes de Mathématiques, soit Conseillers pédagogiques à la formation continue, à l'IREMPT, ou Formateurs à l'École Normale Supérieure, à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

La collection ***Excellence maths*** présente aux élèves et enseignants des unités d'apprentissage dont le découpage en séquences d'enseignement/apprentissage permet, à travers une démarche innovante, d'aller droit au but en s'appuyant sur les objectifs et compétences exigibles des programmes officiels.

Le développement des thèmes abordés permet d'aller au-delà de ces compétences exigibles, vers la satisfaction de besoins plus spécifiques dans la préparation de concours et dans la consolidation et l'accroissement des performances.

La méthode pédagogique adoptée et inspirée de la pédagogie de la réussite, permet d'initier les élèves au raisonnement mathématique amorcé depuis l'élémentaire. Cette dynamique détermine le type d'organisation pédagogique.

Chaque chapitre commence par :

- un flash, image en rapport avec le contenu ;
- un sommaire laissant apparaître les différentes leçons et la structuration globale du chapitre ;
- l'introduction générale qui indique sommairement les objectifs généraux avec parfois une touche historique ;
- une situation-problème qui sert d'entrée. Placée en début de chapitre, elle incite l'élève à amorcer les apprentissages à partir de ses pré-acquis.

L'unité d'enseignement/apprentissage est ainsi structurée :

- les compétences exigibles ;
- les activités préparatoires ;
- la rubrique « À retenir » ;
- les exercices d'application ;
- les exercices d'évaluation.

Les exercices d'évaluation sont constitués par :

- des exercices d'entrainement ;
- des exercices de synthèse ;
- des exercices d'approfondissement.

À la fin du chapitre, l'élève devrait être en mesure de résoudre la situation problème de départ.

La solution est donnée à la fin.

La collection ***Excellence maths***, nous le souhaitons, participera à rehausser l'engouement et l'intérêt des élèves pour les mathématiques. C'est pourquoi nous l'avons voulu attrayante, éducative et en conformité avec les programmes officiels de mathématiques.

Nous remercions tous ceux qui ont encouragé et favorisé la parution de ces manuels.

Les auteurs

ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

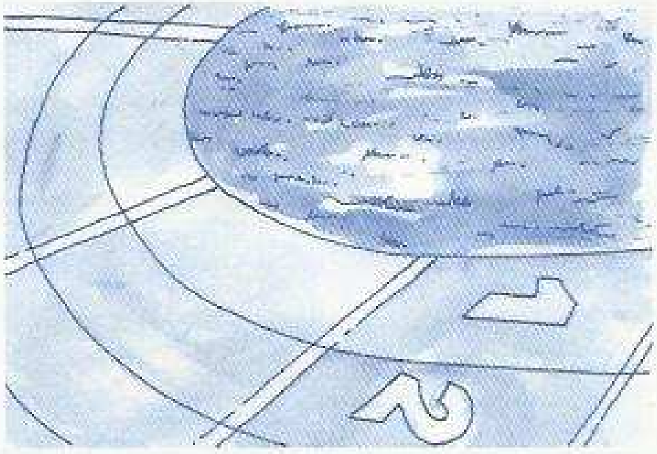
CHAPITRES	SOUS-CHAPITRES	OBJECTIFS
1. Introduction à la géométrie	1. Le plan et ses parties 2. Mesures de longueurs 3. Inégalité triangulaire	– Utiliser les mots relatifs au plan et ses parties. – Comparer des longueurs dans des figures simples. – Reporter et coder des segments de même longueur.
2. Le cercle	1. Vocabulaire 2. Intersection de deux cerclces 3. Périmètre d'un cercle	– Connaître le vocabulaire relatif au cercle. – Utiliser l'intersection de cercles pour effectuer certaines constructions géométriques. – Calculer le périmètre d'un cercle connaissant le rayon.
3. Droites perpendiculaires Droites parallèles	1. Droites perpendiculaires 2. Médiatrice d'un segment 3. Droites parallèles	– Réaliser différentes constructions en rapport avec les droites perpendiculaires (d.p.). – Reconnaître des d.p. dans des configurations géomériques. – Utiliser la définition et les propriétés de la médiatrice d'un segment, construire la médiatrice d'un segment. – Construire une droite parallèle, vérifier, justifier le parallélisme de deux côtés dans une configuration géométrique.
4. Symétrie orthogonale par rapport à une droite	1. Points symétriques par rapport à une droite 2. Symétrique d'une figure 3. Axe de symétrie d'une figure 4. Propriétés de la symétrie orthogonale	– Construire le symétrique d'un point par rapport à une droite. – Construire le symétrique par rapport à une droite donnée, d'un segment, d'une demi-droite, d'une droite, d'un cercle. – Construire un axe de symétrie. – Connaître, utiliser les propriétés de la symétrie orthogonale.
5. Angles	1. Vocabulaire et notation 2. Mesure d'angle et utilisation du rapporteur 3. Angles superposables 4. Angles complémentaires et supplémentaires 5. Symétrique d'un angle par rapport à une droite 6. Bissectrice d'un angle	– Connaître le vocabulaire relatif aux angles. – Utiliser la règle et le compas pour reproduire un angle donné. – Connaître, calculer la mesure d'un angle complémentaire et d'un angle supplémentaire à un angle de mesure donnée. – Utiliser la propriété relative au symétrique d'un angle par rapport à une droite. – Construire la bissectrice d'un angle.
6. Triangles	1. Généralités 2. Construction d'un triangle 3. Droites remarquables dans un triangle 4. Triangles particuliers 5. Axes de symétrie des triangles	– Reconnaître les diférents éléments d'un triangle. – Construire un triangle à partir de données connues. – Construire une hauteur, une médiane, une bissectrice. – Reconnaître et constuire l'axe de symétrie d'un triangle isocèle, les axes de symétrie d'un triangle équilatéral.
7. Quadrilatères	1. Quadrilatères 2. Pentagone et hexagone réguliers	– Connaître le vocabulaire et la configuration relatifs à un quadrilatère – Construire un quadrilatère particulier. – Reconnaître et construire un pentagone et un hexagone. régulier et connaître le vocabulaire qui leur sont liés.
8. Aires	1. Surface, aire et unité d'aire 2. Aire des figures : carré, rectangle, triangle, losange, trapèze, parallélogramme et disque 3. Aires de surfaces superposables	– Dinstinguer l'aire et la surface. – Calculer l'aire de différentes figures, carré, rectangle, losange, trapèze, parallélogramme, disque. – Reconnaître des surfaces superposables. – Calculer une dimension dans une figure.
9. Géométrie dans l'espace	1. Représentation plane d'un solide 2. Droites perpendiculaires dans l'espace 3. Calcul d'aires et de volumes	– Connaître la représentation plane de solides et construire leur patron. – Reconnaître des droites perpendiculaires dans l'espace. – Calculer l'aire et le volume de pavé droit, cube, cylindre, sphère, dissocier aire et volume.
10. Repérage	1. Repérage sur une droite 2. Repérage d'un point dans le plan	– Connaître le vocabulaire relatif au repérage. – Repérer un point dans le plan.
11. Repérage sur la sphère	1. Vocabulaire 2. Coordonnées géographiques	– Connaître le vocabulaire relatif au repérage sur la sphère. – Lire les coordonnées géographiques d'un point du globe terrestre. – Repérer un point du globe.

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES

CHAPITRES	SOUS-CHAPITRES	OBJECTIFS
1. Nombres décimaux : Vocabulaire et notation	1. Nombres et chiffres 2. Ensembles $\mathbb{N}$ et $\mathcal{D}$	— Connaître les ensembles des nombres entiers naturels et décimaux ainsi que les notations $\mathbb{N}$ et $\mathcal{D}$
2. Addition et soustraction de nombres décimaux	1. Vocabulaire 2. Somme et différence de deux nombres décimaux 3. Propriétés 4. Résolution de problèmes	— Maîtriser l'addition (la somme), la soustraction (différence) et leur vocabulaire pour résoudre les situations mathématiques. — Contrôler le résultat d'une addition par une soustraction et inversement. — Connaître et utiliser les propriétés de commutativité et d'associativité de l'addition.
3. Rangement des décimaux arithmétiques	1. Rangement de deux entiers naturels 2. Rangement des décimaux 3. Encadrement d'un décimal 4. Ordre de grandeur d'un résultat	— Ranger des décimaux. — Encadrer un décimal par deux décimaux à une unité, au dixième ou au centième près. — Donner un ordre de grandeur d'un résultat.
4. Multiplication des nombres décimaux	1. Vocabulaire 2. Méthode pour multiplier deux décimaux 3. Propriétés 4. Carré d'un décimal et cube d'un décimal	— Calculer le produit de deux décimaux. — Connaître et utiliser les propriétés de la multiplication. — Calculer le carré et le cube d'un décimal. — Utiliser les carrés, les cubes pour calculer des aires et des volumes.
5. Nombres décimaux Division, Fractions	1. Division d'un décimal par un décimal non nul 2. Caractères de divisibilité 3. Fractions	— Diviser un décimal par un décimal non nul. — Connaître les caractères de divisibilité et les utiliser pour résoudre des problèmes.
6. Nombres décimaux : organisation d'un calcul	1. Calcul avec parenthèses : règle de priorité 2. Calcul sans parenthèses : règle de priorité 3. Schéma de calcul	— Connaître les règles de priorité et les appliquer pour effectuer des calculs dans une écriture en ligne avec parenthèses. — Traduire une écriture en ligne d'un calcul par un schéma de calcul pour mieux comprendre les règles de priorité.
7. Proportionnalité	1. Nombres proportionnels 2. Pourcentage 3. Égalité du type a x … = b	— Effectuer des calculs sur les proportionnalités. — Compléter un tableau de proportionnalité. — Résoudre des problèmes avec des pourcentages.
8. Décimaux relatifs	1. Introduction et présentation 2. Valeur absolue et décimaux relatifs opposés 3. Addition de deux décimaux relatifs 4. Soustraction de deux décimaux relatifs	— Connaître le sens et la notation de la valeur absolue d'un décimal relatif. — Additionner deux décimaux relatifs. — Utiliser la règle de soustraction de deux décimaux relatifs.

CHAPITRE

1 INTRODUCTION À LA GÉOMÉTRIE

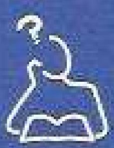


Sommaire

Introduction

L'étude de ce chapitre te permettra de consolider ou d'acquérir les premiers éléments de base de la géométrie : vocabulaire, notations, constructions, etc.

Situation problème



Peux-tu donner, sans calculer, la position dans le plan des points M, N et Q, sachant que MN = 5 cm, MQ = 11 cm et NQ = 8 cm ?

1.1 Le plan et ses parties

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :

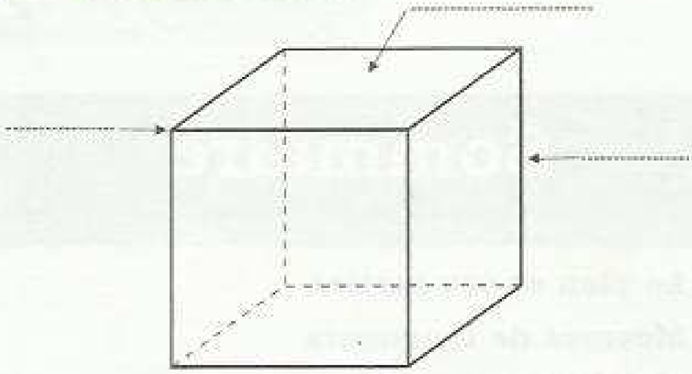
- *connaître et d'utiliser les mots et expressions : point, plan, droite, demi-droite, segment de droite, demi-plan, points alignés, ligne polygonale, polygone ;*
- *connaître les notations d'une droite, d'une demi-droite, d'un segment de droite.*

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Le dessin ci-contre est la représentation d'un cube.

1. Remplace les pointillés par le mot qui convient : face, sommet, arête.



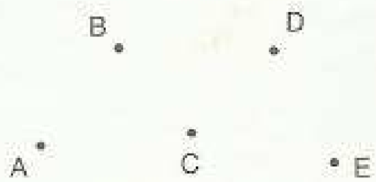
Activité 2.

Considère les points A, B, C, D et E ici représentés.

1. À l'aide de ta règle, joins, par un trait droit :

A et B   B et C
C et D   D et E

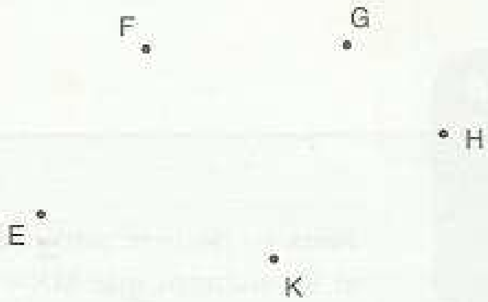
Tu obtiens ainsi une ligne brisée.



2. Joins, par un trait droit :

E et F   F et G
G et H   H et K
E et K

Tu obtiens ainsi une ligne brisée.



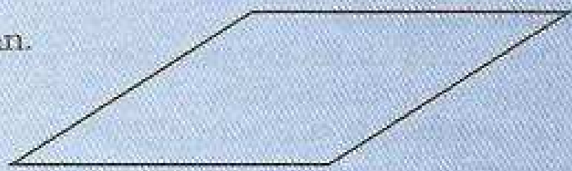
À Retenir

Point

- Le sommet d'un cube est un point.

Plan

- La face d'un cube représente une portion de plan.
- Le plan est un ensemble infini de points.
- La figure ci-contre représente un plan.



Segment de droite

- L'arête d'un cube représente un segment de droite.

- La figure ci-dessus représente un segment de droite d'extrémités A et B.
- Un segment de droite d'extrémités A et B se note [AB].

Demi-droite

- Le segment [AB] peut être prolongé du côté de B autant que l'on veut.
- La figure ainsi obtenue représente une demi-droite : c'est la demi-droite d'origine A passant par B ; elle est notée [AB).

Droite

- Le segment [AB] peut être prolongé autant que l'on veut de chaque côté.
- La figure ainsi obtenue représente une droite : c'est la droite déterminée par les points A et B ; elle est notée (AB).

- Une droite peut être notée :

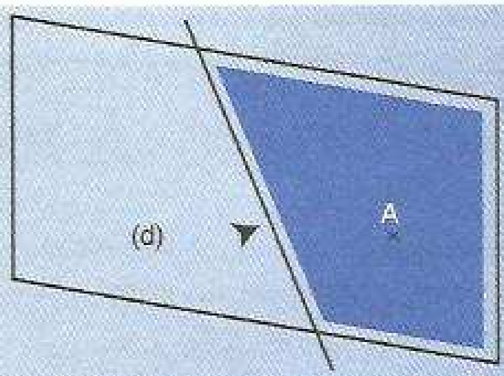
– à l'aide d'une seule lettre :

– à l'aide de deux lettres minuscules :

– à l'aide de deux lettres majuscules :

Demi-plan

- Une droite (d) partage un plan P en deux parties appelées demi-plans de frontière (d).



Demi-plan de frontière (d) contenant A

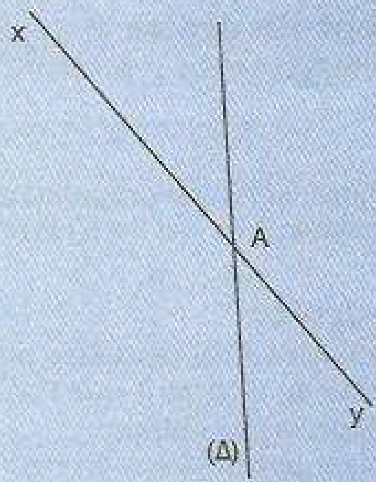
Points alignés

- Des points situés sur une même droite sont dits alignés. Les points A,B et C sont alignés.

Les points A, B et C sont alignés.

Droites sécantes

- Deux droites qui ont un point commun sont dites sécantes. (xy) et (Δ) sont sécantes au point A.

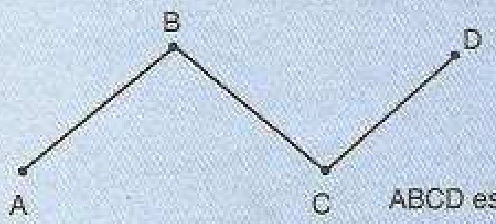


Remarque

- Par deux points du plan passe une et une seule droite.
- Par un point du plan, on peut tracer plusieurs droites.

Ligne polygonale

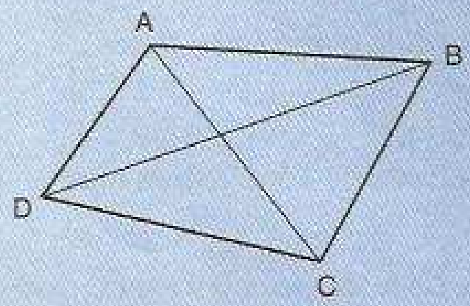
- Une ligne brisée ouverte est appelée ligne polygonale.



ABCD est une ligne polygonale

Polygone

- Une ligne polygonale fermée est appelée polygone.
- Le segment qui joint deux sommets non consécutifs est appelé diagonale du polygone.
- ABCD est un polygone, [AC] et [BD] sont les diagonales du polygone.



B. Exercices d'application

Exercice 1.

Sur une droite (xy), marque trois points, E, F et G.
Donne les autres noms de la droite (xy).
Nomme tous les segments de droite ainsi formés.
Nomme toutes les demi-droites.

Exercice 2.

Construis un polygone ayant trois côtés ; cinq côtés ; huit côtés.

1.2 Mesures de longueurs

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :

- *connaître la notation de la longueur d'un segment ;*
- *mesurer la longueur d'un segment donné ;*
- *construire un segment de longueur donnée ;*
- *déterminer la longueur du périmètre d'un polygone ;*
- *comparer les longueurs de deux segments à l'aide de la règle graduée ou du compas ;*
- *coder des segments de même longueur ;*
- *construire le milieu d'un segment ;*
- *comprendre les expressions : triangle isocèle, triangle équilatéral, médiane d'un triangle.*

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Trace un segment [AB].

2. Place ta règle graduée le long du segment, en faisant coïncider le trait du nombre « 0 » avec le point A.

Quel est le nombre correspondant au trait de la règle qui coïncide avec le point B ?

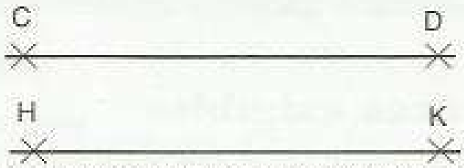
Activité 2.

1. Pose la règle sur ta feuille.
2. Marque le point E coïncidant avec le trait « 0 » de la règle.
3. Marque le point F coïncidant avec le trait « 6 ».
4. Trace le segment [EF] : le segment [EF] que tu viens de construire a pour longueur 6 cm.

Activité 3.

1. Trace un segment [AB].
2. Marque un point C non situé sur [AB].
3. Prends un écartement de compas égal à la longueur du segment [AB].
4. Pose la pointe sèche du compas en C, puis trace une portion de cercle.
5. Marque un point D sur cette portion de cercle.
6. Trace le segment [CD] : le segment [CD] que tu viens de construire a la même longueur que [AB].

Activité 4.



1. Reproduis, sans mesurer, les segments [CD] et [HK].
2. Prends un écartement de compas égal à [CD].
3. Pose la pointe du compas en H, puis trace à droite de H une portion de cercle. Soit L, le point où la portion de cercle coupe [HK].
4. Compare [HL] et [HK], puis [CD] et [HK].

Activité 5.

1. Sur une feuille transparente, trace un segment [AB].
2. Plie la feuille en faisant coïncider A et B.
3. Déplie la feuille, puis marque le point I du segment [AB] situé sur la ligne de pliage.
4. Vérifie que les segments [AI] et [IB] ont la même longueur.

À Retenir

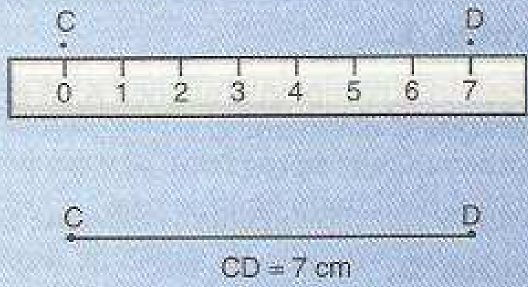
Mesure de la longueur d'un segment donné

- 8 cm est la mesure de la longueur du segment [AB].
- On note : AB = 8 cm.

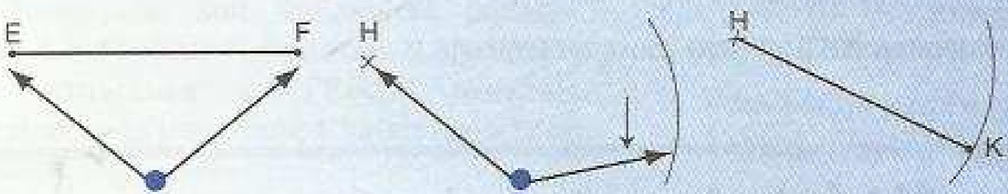
Règle graduée

Construction d'un segment de longueur donnée

Pour construire un segment [CD]
de longueur 7 cm, je procède comme suit :
- je pose la règle graduée sur la feuille ;
- je marque un point C au-dessus du trait « 0 », puis un point D au-dessus du trait « 7 » ;
- je trace un trait joignant ces deux points.

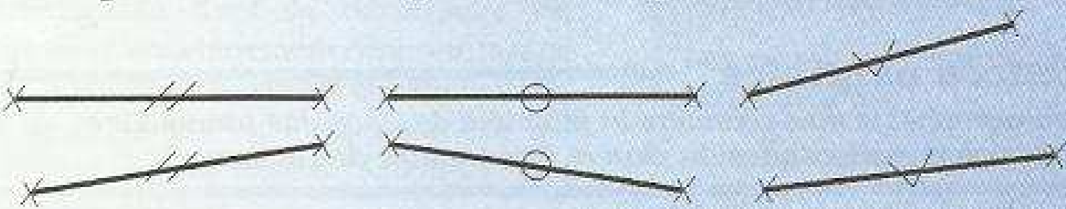


Report de la longueur d'un segment

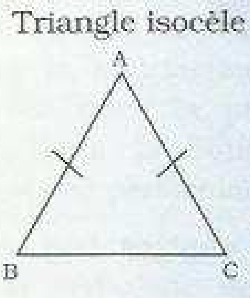


Codage

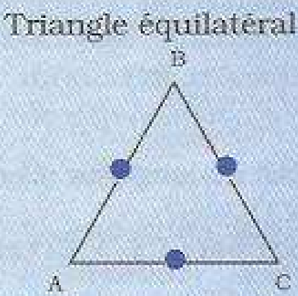
Deux segments de même longueur sont marqués de la même façon.



Application



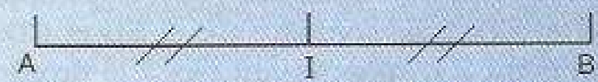
AB = AC : le triangle ABC est dit isocèle en A.



AB = AC = BC : le triangle ABC est dit équilatéral.

Milieu d'un segment

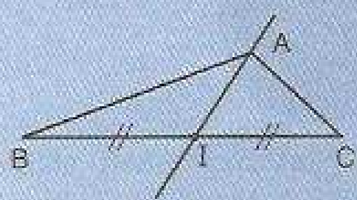
Le milieu d'un segment est le point qui le partage en deux segments de même longueur.



A,I et B alignés AI=IB ; I est le milieu de [AB]

Application

- A est un sommet du triangle.
- [BC] est le côté opposé au sommet A.
- I est le milieu de [BC].
- La droite (AI) est appelée médiane issue de A du triangle ABC.
- On appelle médiane d'un triangle, la droite qui passe par un sommet et par le milieu du côté opposé à ce sommet.



B. Exercices d'application

Exercice 1.

Construis trois points alignés A, B et C tels que AB = 4 cm et AC = 7 cm :
– lorsque C est avant A ;
– lorsque C est après A.
Mesure [BC] dans chaque cas.

Exercice 2.

Trace un triangle EFG.
Construis le point H milieu de [EF] et le point K milieu de [EG], puis code les segments égaux.
Que représentent les droites (GH) et (FK) dans ce triangle ?

1.3 Inégalité triangulaire

Compétences exigibles

À la fin ce paragraphe, je dois connaître la propriété de l'inégalité triangulaire relative à trois points quelconques du plan et être capable de l'utiliser.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Construis un segment [CD] de longueur 7 cm.
2. Marque un point E sur [CD].
3. Mesure CE et ED, puis compare CE + ED et CD.

Activité 2.

1. Construis un segment [CD] de longueur 7 cm.
2. Marque un point E non situé sur [CD], mais appartenant à la droite (CD).
3. Mesure CE et ED, puis compare CE + ED et CD.
4. Marque un point F n'appartenant pas à la droite (CD).
5. Mesure CF et FD puis compare CF + FD et CD.

À Retenir

Soit un segment [AB] et M un point du plan.
– Si M est sur [AB], alors AM + MB = AB.
– Si M n'est pas sur [AB], alors AM + MB > AB.

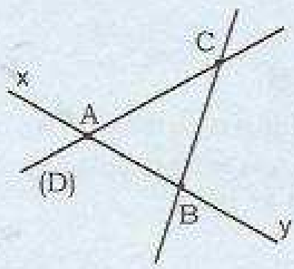
B. Exercices d'application

Construis un triangle EFG.
Mesure EF, EG et FG.
Compare EF et EG + FG, EG et EF + FG, FG et EG + EF.

Exercices d'entraînement

Exercice 1

1. Reproduis la figure ci-contre.



2. Donne le nom de chacune des droites.

Exercice 2

1. E, F, G et H sont quatre points distincts tels que trois d'entre eux ne sont pas alignés. Fais la figure.

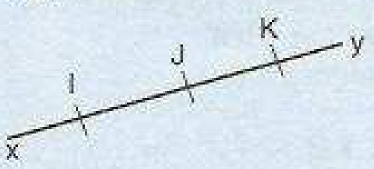
2. Trace toutes les droites passant par deux quelconques de ces points.

3. Donne le nom de chaque segment.

4. Donne le (ou les) nom(s) de chaque demi-droite.

Exercice 3

Nomme toutes les demi-droites qui ont pour origine l'un des points de la figure ci-dessous.



Exercice 4

1. Trace une droite (xy).

2. Place sur (xy) les points E, F et G.

3. Donne le (ou les) nom (s) de chaque segment.

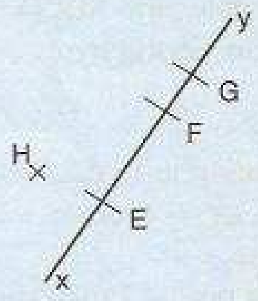
4. Donne le (ou les) nom(s) de chaque demi-droite.

Exercice 5

Soit la figure ci-dessous.

1. Écris, en utilisant un symbole mathématique :
– « le point E appartient à la droite (xy) » ;
– « le point H n'appartient pas à la droite (xy) ».

2. Que peut-on dire des points E, F et G ?



Exercice 6

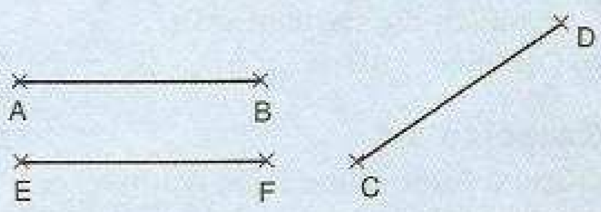
1. Marque trois points M, N et P non alignés.

2. Construis deux points E et F tels que
– $E \in [MN)$ et $E \in [MN]$;
– $F \notin [NP)$ et $F \in (NP)$.

Exercice 7

1. Reproduis les segments ci-dessous avec la règle non graduée et le compas.

2. Mesure chacun de ces segments.



Exercice 8
Construis les segments [AB], [CD] et [EF], dont les longueurs mesurent respectivement 4 cm, 4,5 cm et 6 cm.

Exercice 9
A, B et C sont trois points alignés, dans cet ordre.
1. Calcule BC, sachant que AB = 3 cm et AC = 8 cm.
2. Calcule AC, sachant que AB = 5 cm et BC = 4 cm.
3. Calcule AB, sachant que BC = 3,5 cm et AC = 9 cm.

Exercice 10
A, B, C et D sont des points non alignés trois à trois.
1. Construis le polygone ABCD.
2. Détermine son périmètre.

Exercice 11
1. Construis trois points non alignés E, F et G tels que EF = 6 cm et EG = 4 cm.
2. Construis les points I milieu de [EF] et J milieu de [EG].
3. Que représentent les droites (GI) et (FJ) dans ce triangle EFG ?

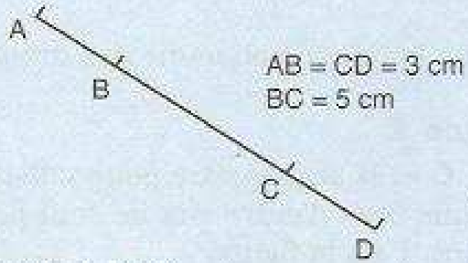
Exercice 12
Marque trois points I, J et K non alignés.
1. Construis le milieu M du segment [I J] puis le milieu N du segment [J K].
2. Trace les droites (IK) et (MN).

Exercice 13
1. Trace un segment [AB].
2. Place le point D tel que B soit le milieu du segment [AD].
3. Complète : AD = ... AB ; BD = ... AD.

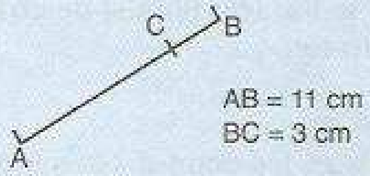
Exercice 14
Trace, à l'aide d'une règle graduée, un segment [AB], un segment [IJ] de longueur AB et un segment [MN] de longueur 3AB.

Exercice 15
1. Marque deux points distincts O et A.
2. Trace la demi-droite [OA).
3. Place un point B de cette demi-droite appartenant au segment [OA].
4. Complète avec les symboles $\in$ ou $\notin$ les écritures suivantes :
B ... [OA] ; B ... [OA) ;
A ... [AO] ; A ... [OB) ;
O ... [AB].

Exercice 16
Reproduis la figure ci-dessous.
Compare (<, > ou =) au compas les segments [AC] et [BD].



Exercice 17
Soit la figure ci-dessous.



Sans utiliser la règle graduée, place les points I et J milieux respectifs des segments [AC] et [BC].
Mesure le segment [IJ].

Exercice 18
1. Trace un segment [AC].
2. Place le point B sur ce segment tel que BC = 3AB.
3. Complète : AC = ... × AB.
4. On appelle I le milieu de [AB] et J le milieu de [BC]. Complète AC = ... × IJ. Sachant que IJ = 6 cm, calcule AC, puis AB.

Exercice 19

1. Construis les points A, B et I, sachant que AI = 3 cm, AB = 7 cm et IB = 4 cm. Quelle est la position des points A, B et I ?
2. Construis le point C, sachant que I ∈ (AC) et IC = 5 cm. Mesure la longueur de [BC].
3. Quelle est la position des points A, B et C ? Justifie ta réponse.

Exercice 20

Convertis en centimètres : 1,5 m ; 0,08 dm ; 134,5 mm ; 0,0047 hm.

Exercice 21

Convertis en mètres, puis en kilomètres : 247 cm ; 7 890 dm ; 14 6320 mm ; 548 hm.

Exercices d'approfondissement

Exercice 22

1. Construis les points A, B et C non alignés, sachant que AB = 7,5 cm et BC = 5 cm.
2. Construis les points E et F, sachant que :
   - E ∈ [AB) et E ∉ [AB];
   - F ∈ [CB) et F ∉ [BC].
3. Nomme toutes les droites, toutes les demi-droites et tous les segments à partir de ces points.

Exercice 23

1. Sur une droite (xy), construis trois points M, N et P tels que M ∈ [Nx), P ∈ [My) et N ∈ [Px).
2. Construis les points H et K, sachant que :
   - H ∈ [Nx) et NH = MP ;
   - K ∈ [MP) et MK = PH.

Exercice 24

1. Construis trois points R, S et T alignés dans cet ordre, sachant que RS = 4,6 cm et RT = 8 cm.
2. I est le milieu de [RS] et J, le milieu de [RT]. Calcule la longueur du segment [IJ].

Exercice 25

E, I et F sont trois points alignés dans cet ordre. EI = 5 cm ; IF = 7 cm.

1. Fais la figure.
2. P est le milieu du segment [EF].
   Calcule la longueur EP.
   Calcule la longueur IP.

Exercice 26

A, B et C sont trois points alignés tels que AB = 5,6 cm et BC = 6,4 cm. I est le milieu du segment [AB] et J le milieu du segment [BC]. Calcule la longueur IJ.

Exercice 27

1. Construis un triangle EFG tel que EF = 7,5 cm et EG = 5 cm.
2. Construis le milieu du segment [FG].

Exercice 28

Construis un triangle isocèle IJK tel que IJ = IK = 4 cm.

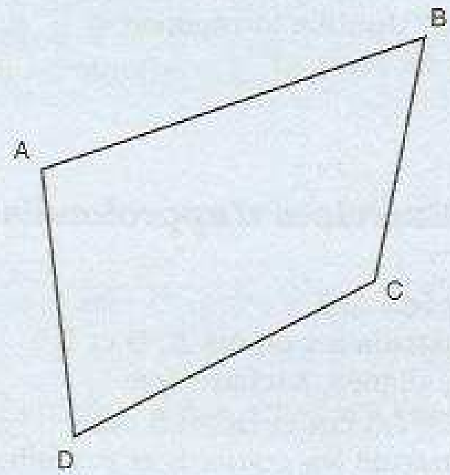
Exercice 29

1. Construis les points E, F et G alignés dans cet ordre tels que EF = 10 cm et FG = 5 cm.
2. Construis les points L et M tels que G soit le milieu de [LM] et L et M non situés sur (EG).
3. La droite (FM) coupe le segment [EL] au point O. Vérifie que O est le milieu de [EL].
4. Trace la droite (EF).
5. Marque un point H sur la demi-droite de support (EF), d'origine E, ne passant pas par F.
6. Mesure EF, EH et FH, puis compare EF et EH + FH.
7. Marque un point K sur la demi-droite de support (EF), d'origine F, ne passant pas par E.
8. Mesure FK et EK, puis compare EF et FK + EK.

Exercice 30

Considère le polygone ABCD et son périmètre p.

1. Complète p = AB + BC +... + ...
2. Démontre que :
   2 DB < p ; 2 AC < p.
3. En déduire que : AC + DB < p.



Solution de la situation problème

En appliquant l'inégalité triangulaire, nous pouvons conclure que M, N et Q sont les sommets d'un triangle.

CHAPITRE

2 LE CERCLE

Sommaire

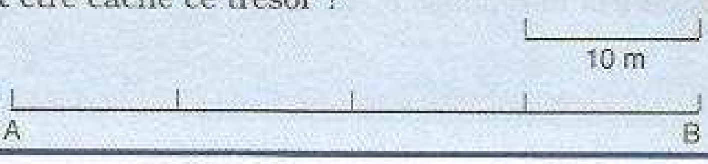
Introduction

Tu sais déjà, depuis le cycle élémentaire, résoudre des problèmes liés au cercle. Ici, tu approfondiras la notion de cercle et tu utiliseras l'intersection de deux d'entre eux pour comprendre et effectuer certaines constructions géométriques, à la règle et au compas.

Dans ce chapitre, une notion comme celle de rayon représentera tantôt un segment, tantôt la mesure de la longueur d'un segment. De la même manière, un diamètre pourra désigner une droite, un segment ou la mesure de la longueur d'un segment. Le sens que tu retiendras de ces termes dépendra du contexte.

Situation problème

Un trésor est caché à 50 cm sous terre, mais on ne sait pas exactement où. On ne possède que la version du vieux griot du village : « Il est à 30 m du baobab (point B) et à 20 m de l'anacardier (point A).
Les deux arbres sont distants de 40 m ».
Où peut être caché ce trésor ?



2.1 Vocabulaire

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître les mots et expressions : centre, rayon, diamètre, corde, arc, point à l'intérieur, point à l'extérieur, disque. Je dois être aussi capable de les utiliser pour résoudre des problèmes.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Marque deux points, A et B, distants de 3 cm.
2. Trace le cercle de centre A passant par B. Quelle est la longueur de son rayon ?
3. Marque un point C sur le cercle tel que [BC] soit un diamètre.
4. Marque un autre point D sur le cercle. Quelle est la longueur du segment [AD] ?

Activité 2.

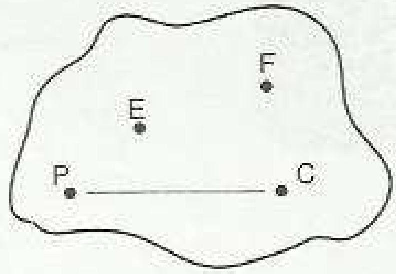
1. Marque un point I, puis trois points distincts B, C, A tels que AI = BI = CI = 4 cm.
2. Trace le cercle de centre I de rayon 4 cm. Que constates-tu ?

Activité 3.

1. Trace un cercle ($\mathscr{C}$) de centre O et de rayon 3 cm.
2. Marque D, I, P sur le cercle tels que [DP] soit un diamètre, DI mesure 2 cm et IP mesure 4 cm.
Le segment [DI] joint deux points du cercle : c'est une corde de ce cercle.
3. Nomme d'autres cordes de ce cercle. Compare la longueur de chacune de ces cordes au diamètre DP.
4. Colorie en rouge la partie du cercle située entre I et P ne contenant pas D.
Cette portion de cercle est un arc de cercle, noté $\overset{\frown}{IP}$. Indique d'autres arcs de cercle. Nomme-les.

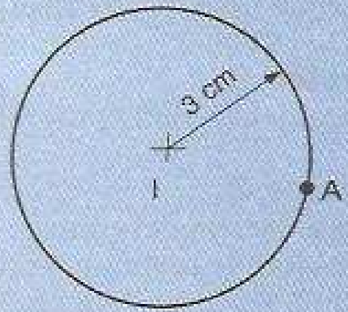
Activité 4.

Une chèvre C est attachée à un pieu P par une corde de 3 m de longueur.
E et F sont deux points tels que PE = 3 m et PF = 4,5 m.
1. Trace la limite de la zone que la chèvre peut brouter, puis colorie cette zone en vert.
2. La chèvre peut-elle brouter l'herbe en E ? en F ? (Justifie à chaque fois ta réponse.)

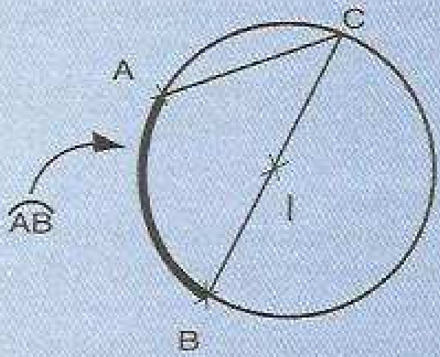


À Retenir

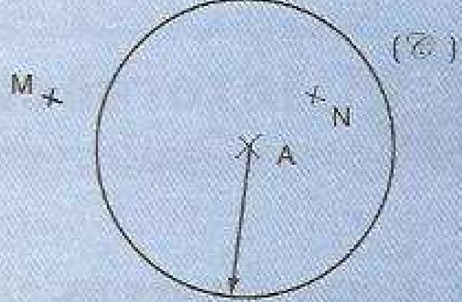
- L'unité de longueur est le cm ; I désigne un point du plan. Le cercle de centre I de rayon 3 est l'ensemble des points du plan situés à 3 cm de I. Il est noté ($\mathscr{C}$) (I, 3).
  - A $\in$ ($\mathscr{C}$) (I,3) , donc AI = 3 cm.
  - Si MI = 3 cm, alors M $\in$ ($\mathscr{C}$) (1, 3).



- Soit A, B, C, trois points de ($\mathscr{C}$) (I, 3), tels que I $\in$ [BC].
  - Les segments [AB], [AC] et [BC] sont des cordes du cercle. De plus, [BC] est un diamètre.
    La portion de cercle comprise entre A et B ne contenant pas C est l'arc de cercle AB.
  - [AC] est une corde de ($\mathscr{C}$) (I, 3).
- La corde [BC] est aussi un diamètre ; BC = 6 cm.



- Soit ($\mathscr{C}$) le cercle de centre A et de rayon r.
  - Un point N est à l'intérieur de ($\mathscr{C}$) si AN < r.
  - Un point M est à l'extérieur de ($\mathscr{C}$) si AM > r.
  - Le disque de centre A et de rayon r est constitué du cercle et des points situés à l'intérieur de ce cercle.
  - AN < r, donc N est à l'intérieur de ($\mathscr{C}$).
  - AM > r, donc M est à l'extérieur de ($\mathscr{C}$).
  - Le disque de centre A et de rayon r est limité par le cercle ($\mathscr{C}$) et contient N.



Méthodes pour construire un cercle dont le diamètre est donné

- Le diamètre est le segment [BC].
  - Marque le milieu O de [BC].
  - Trace le cercle de centre O passant par B.
- La longueur du diamètre est donnée.
  - Marque deux points B et C, tels que BC = 10 cm.
  - Marque le milieu O de [BC].
  - Trace le cercle de centre O de rayon 5 cm.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

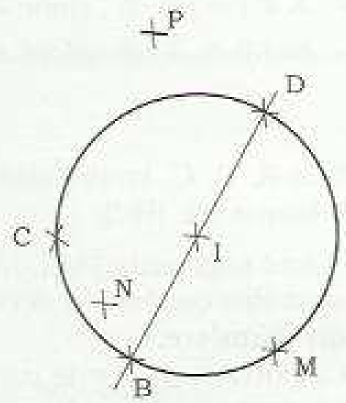
Marque deux points distincts B et C. Trace le cercle de diamètre [BC].

Exercice 2.

Marque un point O du plan. Trace le cercle de centre O de diamètre 8 cm.

Exercice 3.

Sur le schéma ci-contre :
- mesure le rayon du cercle ;
- sans mesurer, indique les longueurs des segments [IB] et [ID] ;
- compare les longueurs des segments [IC] et [IM], [IC] et [PI] puis [IC] et [IN] ;
- nomme deux cordes distinctes du cercle ;
- colorie l'arc de cercle BC.



Exercice 4.

O et A sont deux points tels que OA = 4 cm.
Trace le cercle ($\mathscr{C}$) de centre O et de rayon 4 cm. ($\mathscr{C}$) passe par A. Pourquoi ?
Trace deux cordes [EF] et [BD] de ($\mathscr{C}$) telles que EF < OA et 4 cm < BD < 6 cm.
[BD] est-il un diamètre de ce cercle ? Pourquoi ?

2.2 Intersection de deux cercles

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
- *comprendre les expressions : cercles sécants, cercles tangents, cercles disjoints ;*
- *reconnaître chacune de ces configurations pour résoudre des problèmes.*

A. Activités préparatoires

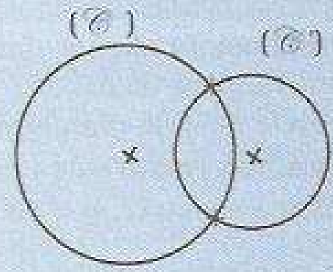
Deux villages A et B sont distants de 4 km. On veut construire des forages qui, pour des raisons techniques, doivent être situés à une distance d_1 de A et à une distance d_2 de B. Combien de forages pourra-t-on construire dans chacun des cas suivants : d_1 = 2,5 km et d_2 = 3 km ; d_1 = 1 km et d_2 = 3 km ; d_1 = 2 km et d_2 = 1 km. Tu pourras faire un dessin en prenant 1 cm pour représenter 1 km.

À Retenir

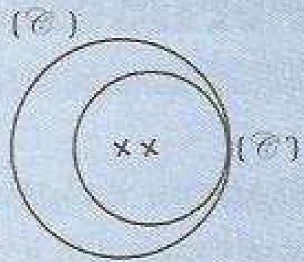
Cercles

Deux cercles ($\mathscr{C}$) et ($\mathscr{C}'$) peuvent être :

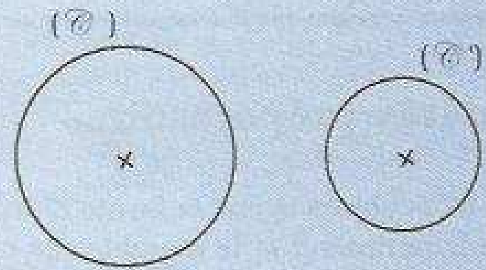
– ***sécants*** **:** ils ont deux points communs ;



– ***tangents*** **:** ils ont un seul point commun ;



– ***disjoints*** **:** ils n'ont aucun point en commun.



Remarque

Les cercles dans chacune des deux figures suivantes sont disjoints.
Mais, dans le cas particulier de la figure b, ces deux cercles ont le même centre : ils sont dits concentriques.

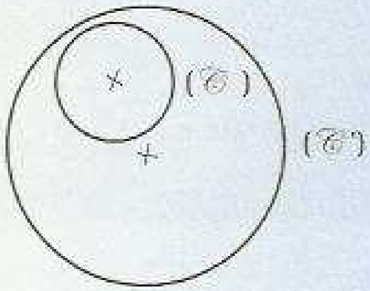


Figure a

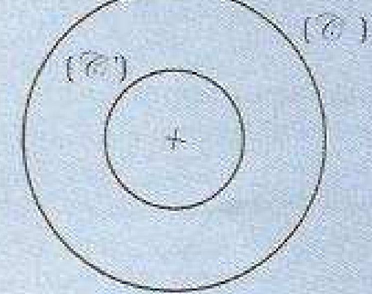


Figure b

B. Exercices d'application

Exercice 1.

U et V sont deux points tels que UV = 6 cm. Trace ($\mathscr{C}$) (U;4 cm) et ($\mathscr{C}$') (V;1,5 cm).
Quelle est leur position relative ?

Exercice 2.

A, C, B sont trois points alignés dans cet ordre tels que AC = 3 cm et AB = 7 cm.
Marque le point I milieu de [BC].
Construis le cercle ($\mathscr{C}$) de diamètre [AC] et le cercle ($\mathscr{C}$') de centre I passant par B.
Quelle est la position relative de ($\mathscr{C}$) et ($\mathscr{C}$') ?

2.3 Périmètre d'un cercle

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de calculer le périmètre d'un cercle, connaissant le rayon.

A. Activités préparatoires

Prends trois objets ayant la forme d'un cercle. À l'aide d'une ficelle et de la règle graduée, mesure le périmètre et le diamètre de chaque objet. Dans chaque cas, compare le périmètre et le diamètre en faisant le rapport.

À Retenir

Le périmètre p d'un cercle de rayon r est $2\pi r$.

Remarque

Pour avoir une valeur approchée du périmètre d'un cercle, on utilise une valeur approchée de π. Par exemple : 3,1416 est une valeur approchée de π à 0,0001 près par excès.

B. Exercices d'application

Calcule le périmètre d'un cercle de rayon 10 cm, puis donne une valeur approchée de ce périmètre en prenant $\pi = 3,142$.
Calcule le périmètre d'un cercle de diamètre 40 m.

Exercices d'entraînement

Exercice 1

Vrai ou faux ?

1. Un demi-cercle est un arc de cercle.
2. Le centre du cercle est le milieu de tous les diamètres.
3. Le centre du cercle est sur le cercle.
4. Une corde est plus longue qu'un diamètre.

Exercice 2

Parmi les phrases suivantes, il y a une intruse. Laquelle ?

1. $(\mathscr{C})$ est le cercle de centre O passant par A.
2. $(\mathscr{C})$ est le cercle de centre O de rayon [OA].
3. $(\mathscr{C})$ est le cercle de rayon [OA] passant par A.
4. $(\mathscr{C})$ est le cercle de diamètre OA.

Exercice 3

O est un point donné.

1. Trace le cercle de centre O de rayon 3 cm.
2. Calcule le diamètre du cercle.

Exercice 4

Le cercle de centre V passe par S.

On mesure SV et on obtient SV = 3 cm.
Quel est le rayon du cercle ?

Exercice 5

1. Construis un segment [LM] tel que LM = 6 cm.
2. Trace le cercle de diamètre LM = 6.

Exercice 6

ABCD est un carré de centre E.

1. Trace le cercle de centre E passant par A.
2. Justifie qu'il passe par B, C et D.

Exercice 7

$(\mathscr{C})$ est un cercle de centre O. Marque deux points A et B de $(\mathscr{C})$ tels que les points O, A et B soient alignés. Que peut-on dire de O pour le segment [AB] ?

Exercice 8

Sur un cercle $(\mathscr{C})$ de centre O, marque quatre points A, B, C, D. Nomme toutes les cordes du cercle $(\mathscr{C})$.

Exercice 9

$(\mathscr{C})$ est un cercle, A, B et C, sont trois points de $(\mathscr{C})$ et O est le centre de $(\mathscr{C})$. Montre que O est à égale distance de A, B, et C.

Exercice 10

$(\mathscr{C})$ est le cercle de centre I et de rayon 4 cm. E, F et G sont trois points tels que I E = 4,5 cm, IF = 3,5 cm et IG = 4 cm. Lesquels de ces points ne sont pas sur $(\mathscr{C})$?

Exercice 11

$(\mathscr{C})$ est le cercle de centre I et de rayon 6 cm. E, F et G sont trois points tels que E est sur $(\mathscr{C})$, F est à l'intérieur de $(\mathscr{C})$ et G est à l'extérieur de $(\mathscr{C})$.
Complète par = ou < ou > :
IE ... 6 cm IF ... 6 cm IG ... 6 cm.

Exercice 12

Trace un cercle $(\mathscr{C})$ de centre O et de rayon 3 cm. Place les points E, F, G, H tels que : OE = 2,7 cm, OF = 3,5 cm, OG = 3,8 cm et OH = 3 cm.

1. Quels sont les points situés dans la région intérieure du cercle ?
2. Quels sont les points situés sur le cercle ($\mathscr{C}$).
3. Quels sont les points situés dans la région extérieure au cercle ($\mathscr{C}$).

Exercice 13

Trace un cercle ($\mathscr{C}$) de centre O.
Place un point A sur ($\mathscr{C}$) et un point I à l'extérieur de ($\mathscr{C}$).
Trace le cercle ($\mathscr{C}$) de centre I et passant par A.
Comment sont les cercles ($\mathscr{C}$) et ($\mathscr{C}'$) ?

Exercices d'approfondissement

Exercice 14

La Terre tourne autour du Soleil en décrivant un cercle de 150 millions de km de rayon en un an.
Détermine une valeur approchée de la distance parcourue par la Terre :
- en un an ;
- en un jour (un an = 365 jours).

Exercice 15

1. Dans sa cour, Amy a attaché à un pieu un chien avec une laisse, et à un autre pieu, un singe avec une corde. Les deux pieux sont distants de 10 m. La corde du chien mesure 6 m et celle du singe mesure 2 m. Montre qu'il n'y a aucun danger que les animaux se battent.
2. Amy allonge de 3 m la corde du singe. Montre que le chien (peut-être aussi le singe) doit éviter une zone de la cour que tu construiras.

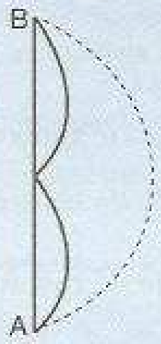
Exercice 16

À l'aide d'une poulie de 15 cm de diamètre, Nafi doit puiser de l'eau dans un puits de 9,42 m.

1. Lorsque la poulie fait un tour, de quelle hauteur le seau s'élève-t-il ?
2. La poulie doit faire combien de tours pour sortir le seau hors du puits ?

Exercice 17

Un chien et un chasseur (point B sur la figure) courent derrière un gibier (point A). Le chasseur suit le pointillé et le chien, la ligne courbe tracée d'un trait plein.
Qui couvre le chemin le plus long ?



Exercice 18

A,O et O' sont trois points alignés dans cet ordre.
Soit ($\mathscr{C}$) un cercle de centre O et ($\mathscr{C}'$) un cercle de centre O', passant tous par A.
Détermine les points communs à ($\mathscr{C}$) et à ($\mathscr{C}'$).

Exercice 19

En sachant que le rayon de la terre fait à peu près 6 370 Km, est-ce vrai que le tour du monde représente à peu près 40 000 km ?

Exercice 20

Pour fabriquer un grenier circulaire, père Modou se sert d'une ficelle de 1,5 m de diamètre.
Quel sera le périmètre de ce grenier ?

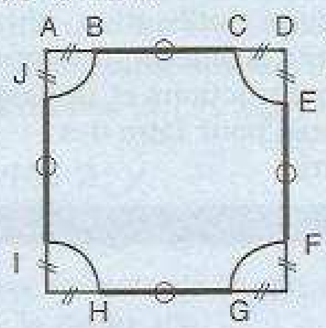
Exercice 21
Astou a perdu le centre de son cercle, mais elle sait que le périmètre de ce dernier est égal à 18,8 cm. Quel est le rayon de ce cercle ?

Exercice 22
Un vélodrome a une forme circulaire. Un cycliste veut y faire un parcours de 15,7 km. Combien de tours de pistes devra-t-il faire, sachant que la piste a pour rayon 50 m ?

Exercice 23
La roue de la bicyclette d'un cycliste a pour rayon 40 cm ; ce cycliste veut parcourir 250 km. Sachant que chaque coup de pédale correspond à un tour complet de la roue, combien de coups de pédale devra-t-il faire pour effectuer sa promenade ?

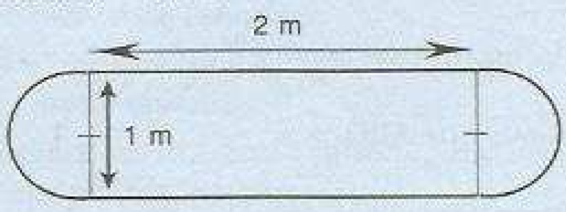
Exercice 24
Les pneus d'un véhicule ont un diamètre de 0,45 m ; lorsque le moteur tourne à la vitesse de 5 tours par minute, quelle est la vitesse de ce véhicule ?

Exercice 25
Calcule le périmètre de la forme géométrique B C E F G H I J

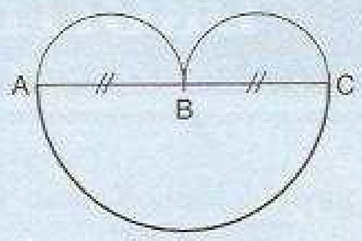


BC = 3 cm
AB = 1 cm

Exercice 26
Calcule le périmètre de cette table en prenant $\pi = 3{,}14$.



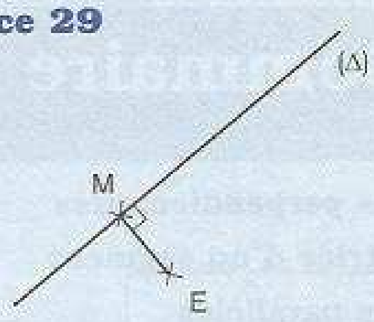
Exercice 27
Calcule la longueur de la ligne fermée en prenant $\pi = 3{,}14$.



AB = BC = 3 cm

Exercice 28
Au salon de monsieur Faye est accrochée une montre murale dont les aiguilles ont respectivement 5 cm et 7 cm de longueur. Calcule la distance parcourue par chaque aiguille entre 8 h et 12 h puis entre 8 h et 18 h.

Exercice 29



1. Trace un cercle ($\mathscr{C}$) de centre E et passant par M.

2. ($\mathscr{C}$) et (Δ) ont combien de points communs ?

3. Marque un point N sur (Δ) distinct de M. Compare la longueur des segments [NE] et [ME].

Solution de la situation problème

Prends comme échelle 1/1 000, tu obtiens alors AB = 4 cm.
Trace le cercle de centre A et de rayon 3 cm puis le cercle ($\mathscr{C}$) de centre B et de rayon 2 cm.
Ils se coupent en deux points dont l'un représente l'emplacement du trésor.

CHAPITRE 3

DROITES PERPENDICULAIRES DROITES PARALLÈLES

Sommaire

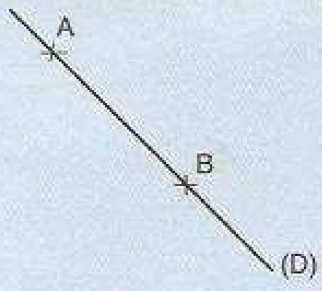
Introduction

Durant ton cycle élémentaire, tu as étudié les notions de droites perpendiculaires et de droites parallèles. Ce chapitre te permettra de consolider tes acquis et d'enrichir :

- ton savoir : vocabulaire et propriétés ;
- ton savoir-faire : utilisation d'instruments géométriques pour faire des constructions et utilisation des propriétés pour faire des justifications.

Situation problème

Bineta, qui était absente pendant la leçon, trouve l'exercice suivant au tableau.
Place le point C hors de la droite (D) pour que ABC soit un triangle rectangle en A.
Place le point E pour que ABEC soit un rectangle.



3.1 Droites perpendiculaires

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
- *construire une droite perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné à l'aide de la règle et de l'équerre ;*
- *vérifier que deux droites sont perpendiculaires à l'aide de la règle et de l'équerre ;*
- *coder des droites perpendiculaires ;*
- *reconnaître deux droites perpendiculaires dans des configurations géométriques ;*
- *connaître et utiliser la notation $\perp$.*

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Prends une feuille de papier rectangulaire.

2. Plie-la une première fois.

3. Plie-la une deuxième fois, de telle sorte que les deux parties du premier pli se superposent.

4. Déplie la feuille. Tu obtiens ainsi deux lignes de pliage, considérées comme deux droites (Δ_1) et (Δ_2) (fig. 1).

5. Vérifie que les deux côtés de l'angle droit de ton équerre suivent les droites (Δ_1) et (Δ_2). Les droites (Δ_1) et (Δ_2) sont dites perpendiculaires.

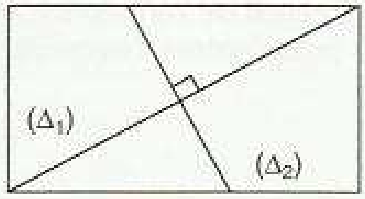
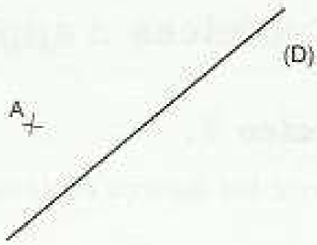


fig. 1

Activité 2.

On considère la droite (D) et le point A ci-dessous.



1. Place un côté de l'angle droit de l'équerre sur la droite (D).

2. Fais glisser l'équerre de telle manière que l'autre côté de l'angle droit passe par le point A.

3. Trace un trait passant par A en suivant le rebord de l'équerre.

4. Prolonge ce trait à l'aide de la règle et nomme (D') la droite obtenue.

5. Vérifie, en utilisant l'équerre, que les droites (D) et (D') sont perpendiculaires.

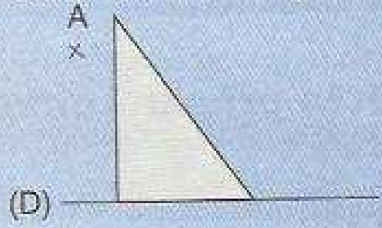
6. Peux-tu tracer une autre droite passant par A et perpendiculaire à (D) ?

À Retenir

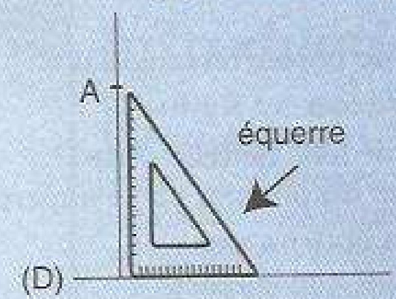
Droites perpendiculaires

- Je vérifie si deux droites sont perpendiculaires en utilisant l'équerre.
- (Δ_1) et (Δ_2) étant deux droites perpendiculaires, je peux dire aussi que (Δ_1) est perpendiculaire à (Δ_2), et que (Δ_2) est perpendiculaire à (Δ_1).
- On note $(\Delta_1) \perp (\Delta_2)$ et on le code ∟.

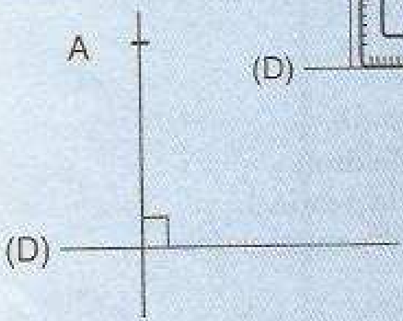
Étant donné une droite (D) et un point A, il existe une seule droite passant par A et perpendiculaire à (D).
Pour construire une droite perpendiculaire à une droite (D) donnée, passant par un point A donné, je procède comme suit :



- Je place l'équerre telle que l'un des côtés de l'angle droit soit sur la droite (D) et l'autre contient le point A.



- Je trace la droite passant par le rebord de l'équerre contenant A puis j'enlève l'équerre.

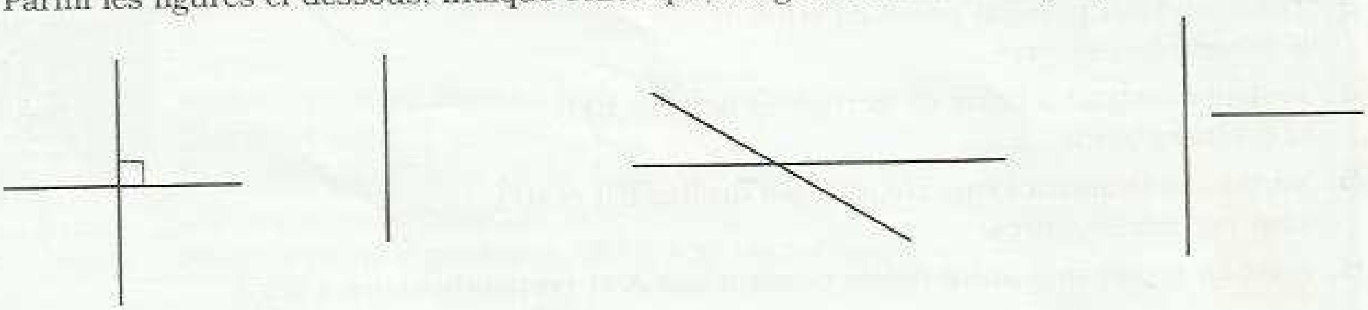


- Je code la figure.

B. Exercices d'application

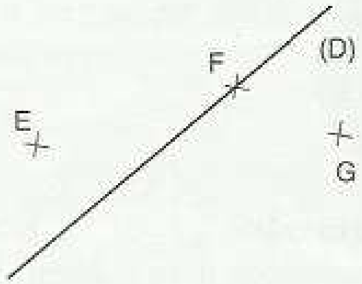
Exercice 1.

Parmi les figures ci-dessous, indique celles qui désignent des droites perpendiculaires.



Exercice 2.

Sur la figure ci-contre, trace les droites (Δ_1), (Δ_2) et (Δ_3) passant respectivement par les points E, F, et G et perpendiculaires à (D).



3.2 Médiatrice d'un segment

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :

– connaître la définition et d'utiliser les propriétés de la médiatrice d'un segment ;

– construire la médiatrice d'un segment à l'aide :

- *de la règle graduée et de l'équerre ;*
- *de la règle et du compas ;*

– reconnaître, dans une figure codée, la médiatrice d'un segment.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Sur un papier transparent, trace un segment [AB].

2. Plie ton papier de manière à faire coïncider les points A et B.

3. Déplie le papier et nomme (Δ) la droite obtenue en suivant la ligne de pliage et I, le point d'intersection des droites (Δ) et (AB).

4. Vérifie, à l'aide de l'équerre, que $(\Delta) \perp (AB)$.
I est le milieu de [AB].
La droite (Δ) est la médiatrice du segment [AB].

Activité 2.

1. Sur la droite (Δ) de l'activité 1, place deux points M et N.

2. Vérifie que AM = BM et AN = BN. Que peux-tu conclure ?

Activité 3.

Soit un segment [AB] tel que AB = 5 cm.

1. Trouve trois points O, P et Q tels que :
AO = BO = 4 cm, AP = BP = 7 cm et AQ = BQ = 9 cm.

2. Vérifie que O, P et Q sont sur une même droite (Δ).

3. Vérifie que (Δ) est la médiatrice du segment [AB].

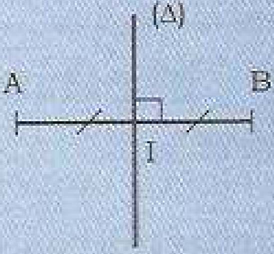
À Retenir

Médiatrice

La médiatrice d'un segment est la droite passant par le milieu de ce segment et perpendiculaire au support du segment.

$\boxed{(\Delta) \perp (AB)}$ $\boxed{(\Delta) \text{ passe par I milieu de } [AB]}$

$\boxed{(\Delta) \text{ est la médiatrice de } [AB]}$



Tout point de la médiatrice d'un segment est à égale distance des extrémités de ce segment.

$\boxed{(\Delta) \text{ médiatrice de } [AB]}$ $\boxed{M \in (\Delta)}$

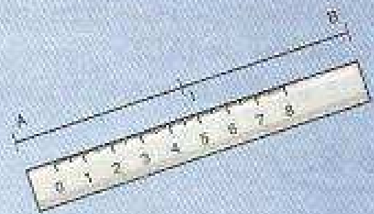
$\boxed{MA = MB}$

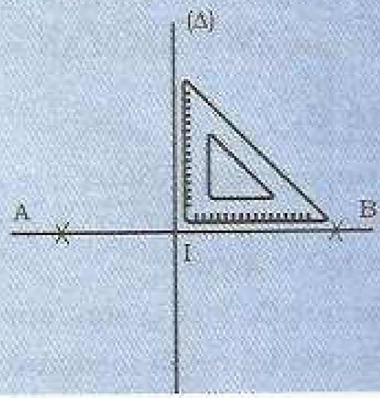
Tout point situé à égale distance des extrémités d'un segment appartient à la médiatrice de ce segment.

$\boxed{MA = MB} \longrightarrow \boxed{M \in (\Delta) \text{ médiatrice de } [AB]}$

Méthode pour construire la médiatrice (Δ) d'un segment [AB] à l'aide de la règle graduée et de l'équerre

– À l'aide de la règle graduée, je détermine le milieu I du segment [AB].

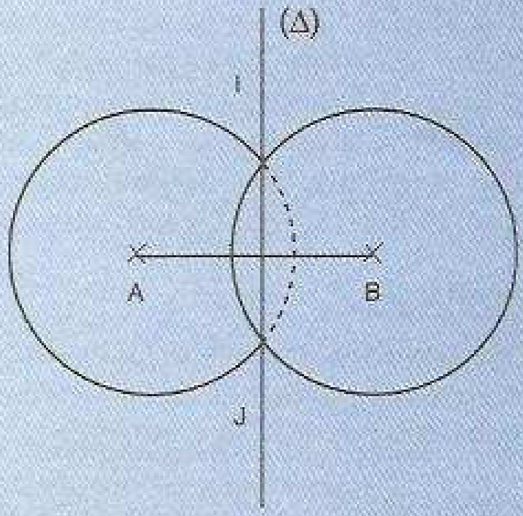




– À l'aide de l'équerre, je trace la droite (Δ) passant par I et perpendiculaire à [AB].
– (Δ) est la médiatrice du segment [AB].

Méthode pour construire la médiatrice (Δ) d'un segment [AB] à l'aide du compas et de la règle

- À l'aide du compas, je trace deux cercles de centre A et B et de rayon r (r plus grand que la moitié du segment).
- Ces deux cercles se coupent en I et J.
- La droite (Δ) passant par I et J est la médiatrice du segment [AB].



B. Exercices d'application

Soit un segment [EF]. Construis la médiatrice du segment [EF] à l'aide de l'équerre et de la règle graduée.
Soit un segment [GH]. Construis la médiatrice du segment [GH] à l'aide du compas et de la règle.

3.3 Droites parallèles

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :

- *vérifier que deux droites sont parallèles à l'aide de la règle et de l'équerre ;*
- *construire une droite parallèle à une droite donnée passant par un point donné à l'aide de la règle et de l'équerre ;*
- *justifier le parallélisme de deux droites dans des configurations géométriques ;*
- *reconnaître deux droites parallèles dans des configurations géométriques ;*
- *connaître et d'utiliser :*
  - *la notation // ;*
  - *les propriétés du parallélisme de deux droites.*

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Trace une droite (Δ) et place deux points A et B sur (Δ).
2. Construis la droite (Δ_1) perpendiculaire à la droite (Δ) passant par A.
3. Construis la droite (Δ_2) perpendiculaire à la droite (Δ) passant par B.
4. (Δ_1) et (Δ_2) ont-elles un point commun ?
   Les droites (Δ_1) et (Δ_2) sont dites parallèles.

Activité 2.

On considère une droite (Δ) et un point A.

1. À l'aide de la règle et de l'équerre, trace une droite (Δ') parallèle à (Δ) et passant par A.
2. Peux-tu en tracer une autre ?

Activité 3.

Soit une droite (Δ) et deux points A et B, non situés sur (Δ).

1. Construis la droite (Δ_1) parallèle à la droite (Δ) passant par A.
2. Construis la droite (Δ_2) parallèle à la droite (Δ) passant par B.
3. Vérifie que les droites (Δ_1) et (Δ_2) sont parallèles.

Activité 4.

On considère deux droites (Δ_1) et (Δ_2) parallèles.

1. Trace une droite (Δ) sécante à (Δ_1).
2. Comment sont les droites (Δ) et (Δ_2) ?

À Retenir

Droites parallèles

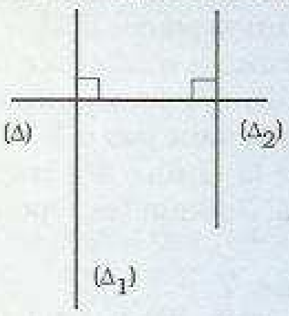
Si deux droites, (d) et (d') sont perpendiculaires à une même troisième, elles sont parallèles.
On note : (d) // (d') et on lit (d) est parallèle à (d').

Si $\boxed{(\Delta_1) \perp (\Delta)}$ et $\boxed{(\Delta_2) \perp (\Delta)}$,

alors $\boxed{(\Delta_1) \,//\, (\Delta_2)}$.

Remarque

Deux droites confondues sont parallèles.



(Δ_1) et (Δ_2) sont disjointes

Propriétés

Par un point A donné, il passe une parallèle à une droite donnée, et une seule.
Deux droites, parallèles à une même troisième, sont parallèles entre elles.
Si deux droites sont parallèles, alors toute perpendiculaire à l'une est perpendiculaire à l'autre :

Si $\boxed{(\Delta_1) \parallel (\Delta_3)}$ et $\boxed{(\Delta_1) \perp (\Delta_4)}$,

alors $\boxed{(\Delta_3) \perp (\Delta_4)}$.

Si deux droites sont parallèles, alors toute sécante à l'une est sécante à l'autre :

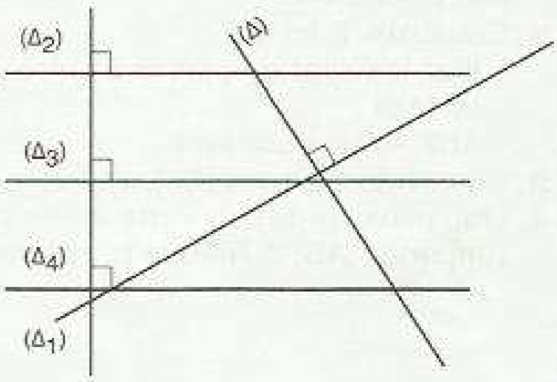
Si $\boxed{(\Delta_1) \parallel (\Delta_2)}$ et $\boxed{(\Delta) \text{ sécante à } (\Delta_1)}$,

alors $\boxed{(\Delta) \text{ sécante à } (\Delta_2)}$.

B. Exercices d'application

Sur la figure ci-contre, nomme :
- les droites parallèles ;
- les droites perpendiculaires.

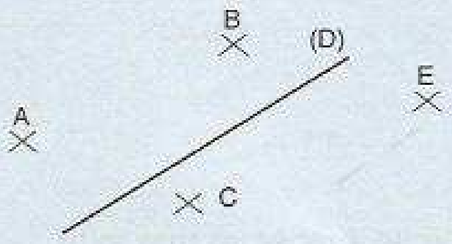
Comment sont les droites (Δ_2) et (Δ_3) ?
Justifie ta réponse.



Exercices d'entraînement

Exercice 1
Place trois points non alignés A, B et C tels que (AB) $\perp$ (BC).

Exercice 2
1. Reproduis la figure ci-dessous :



2. Construis les droites (D_1), (D_2), (D_3) et (D_4), perpendiculaires à (D), passant respectivement par les points A, B, C et E.
3. Que peux-tu dire des droites (D_1), (D_2), (D_3) et (D_4) ? Justifie tes réponses.

Exercice 3
1. Trace une droite (D).
2. Place trois points I, J, K, I sur (D), J et K de part et d'autre de (D).
3. Trace les droites (D_1), (D_2) et (D_3), perpendiculaires à (D), passant respectivement par ces trois points.

Exercice 4
1. Trace un segment [CD] tel que CD = 2,5 cm.
2. Construis (Δ) la médiatrice de [CD].

Exercice 5
Soit A et B, deux points distincts du plan tels que AB = 7 cm.
1. Construis E tel que le triangle ABE soit isocèle en E.
2. Construis F tel que :
   - F et E soient de part et d'autre de (AB) ;
   - ABF soit isocèle en F.
3. Construis la droite (EF).
4. Que peux-tu dire de cette droite par rapport à [AB] ? Justifie ta réponse.

Exercice 6
1. Trace un segment [KL].
2. Construis sa médiatrice (D).
3. Place sur (D) deux points, K' et J' n'appartenant pas à la droite (KL).
4. Précise la nature des triangles K'LK et J'LK. Justifie tes réponses.

Exercice 7
Soit une droite (D) et A un point du plan.

Trace la parallèle à la droite (D) passant par le point A.

Exercice 8
Construis deux droites (Δ_1) et (Δ_2), perpendiculaires en un point O.
1. Place sur (Δ_1) un point A tel que OA = 3 cm.
2. Place sur (Δ_2) un point B tel que OB = 4 cm.
3. Construis les médiatrices respectives de [OA] et [OB]. Ces médiatrices se coupent en un point I. Place I.

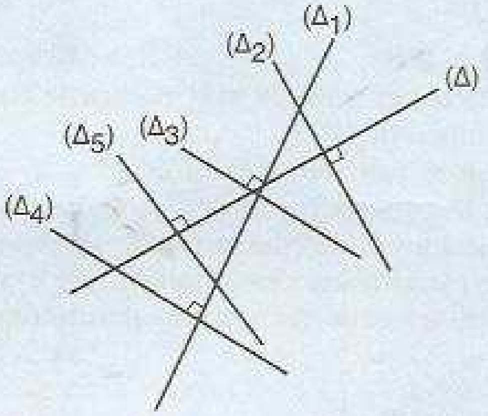
Exercice 9
1. Trace une droite (D).
2. Place les points F, J, K et L n'appartenant pas à (D).
3. Trace les droites (D_1), (D_2), (D_3) et (D_4) pararèlles à (D) et passant respectivement par les points F, J, K et L.

Exercice 10
A, B et C sont trois points non alignés.
1. Trace la droite (D) passant par C et perpendiculaire à (AB).
2. Marque deux points O et P n'appartenant pas à un même demi-plan de frontière (AB).
3. Trace la droite (D_1) passant par O et perpendiculaire à (AB).

4. Trace la droite (D_2) passant par P et perpendiculaire à (AB).
5. Comment sont les droites (D), (D_1) et (D_2) ? Justifie ta réponse.

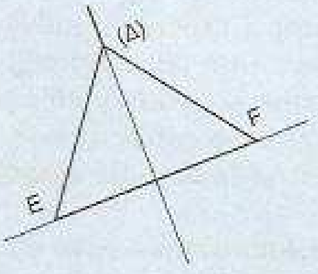
Exercice 11

Nomme toutes les droites du dessin ci-dessous qui sont :
- perpendiculaires ;
- parallèles.



Exercice 12

Code la figure ci-dessous, sachant que (Δ) est la médiatrice du segment [EF].



Exercice 13

Soit un segment [AC] tel que AC = 3 cm.
1. Construis (D_1), la médiatrice du segment [AC].
2. Construis (D_2), la perpendiculaire à [AC] en C.
3. Que peux-tu dire des droites (D_1) et (D_2) ? Justifie ta réponse.

Exercice 14

Soit (D) une droite et A un point n'appartenant pas à (D).
1. Trace (D_1), la parallèle à (D) passant par A.
2. Trace (D_2), la perpendiculaire à (D) passant par A.
3. Que peux-tu dire des droites (D_1) et (D_2) ? Justifie ta réponse.

Exercice 15

E, F et G sont trois points alignés dans cet ordre tels que EF = 6 cm et FG = 5 cm.
1. Calcule la longueur EG.
2. Trace les droites (Δ_1), (Δ_2) et (Δ_3), médiatrices respectives des segments [EF] et [FG] et [EG].
3. Comment sont les droites (Δ_1), (Δ_2) et (Δ_3) ? Justifie ta réponse.

Exercices de synthèse

Exercice 16

Soit E et F, deux points distincts du plan.
1. Construis (D_1), médiatrice de (EF).
2. Construis une droite (D_2) parallèle à (EF).
3. Que peux-tu dire des droites (D_1) et (D_2) ? Justifie ta réponse.

Exercice 17

Soit [MN] un segment tel que MN = 7 cm et H, un point du plan.
1. Trace (D_1), la médiatrice de [MN].
2. Trace (D_2), la perpendiculaire à [MN] en H.
3. Que peux-tu dire des droites (D_1) et (D_2) ?

Exercice 18

Construis un triangle EFG tel que EF = 8 cm et EG = 6 cm.
1. Place les points I et J, milieux respectifs des segments [EF] et [EG].
2. Vérifie que les droites (IJ) et (FG) sont parallèles.

Exercice 19

Construis un triangle isocèle EFG tel que EF = EG = 6 cm.
1. Place le point I milieu du segment [FG].
2. Trace la droite (EI) et vérifie, que $(EI) \perp (FG)$.
3. Que représente (EI) pour le segment [FG] ?

Exercice 20

Construis un triangle ABC.

1. Place les points I et J, milieux respectifs de [AB] et [AC].
2. Trace la droite (IJ) et vérifie que (IJ) est parallèle à (BC).

Exercice 21

Construis deux droites (D_1) et (D_2) perpendiculaires telles que (D_1) et (D_2) se coupent en A

1. Place un point B sur (D_1) et C sur (D_2).
2. Construis les points I et J, milieux respectifs de [AB] et [BC].
3. Trace la droite (IJ). Vérifie que (IJ) // (AC).
4. Prouve que (IJ) $\perp$ (AB).

Exercices d'approfondissement

Exercice 22

1. Trace un segment [AB].
2. Place le milieu N de [AB].
3. Trace la droite (D) passant par N et perpendiculaire à la droite (AB).
4. Place un point M sur (D) différent de N.
5. Justifie que AM = BM.

Exercice 23

1. Construis un segment [EF] tel que EF = 7 cm et sa médiatrice (Δ).
2. Place un point M sur (Δ) tel que EM = 5 cm.
3. Quelle est la mesure de [FM] ? Justifie ta réponse.

Exercice 24

Construis un segment [MN] tel que MN = 9 cm.

1. Construis deux points E et F tels que ME = NE = 6 cm et MF = NF = 11 cm.
2. Trace la droite (D) passant par M et N.
3. Que représente cette droite pour le segment [MN] ? Justifie ta réponse.

Exercice 25

Soit un triangle ABC et M, un point du segment [AB].

1. Trace de M la parallèle à (BC) ; elle coupe (AC) en N.
2. Quelle est la nature du quadrilatère BMNC ?
3. Trace de N la parallèle à (AB). Elle coupe (BC) en P.
4. Quelle est la nature du quadrilatère BMNP ?

Exercice 26

On considère un triangle ABE rectangle en A ; Soit I le milieu de [BE] .

1. Trace le cercle de centre I et de rayon IA.
2. Par quels autres points ce cercle passe-t-il ?
3. Quelle est la nature du triangle AIE ?
4. Nomme les autres triangles de même nature.

Exercice 27

Deux droites (Δ) et (Δ') sont sécantes et perpendiculaires en A. B est un point de la droite (Δ) distinct de A et E est un point de (Δ') distinct de A tel que B et E appartiennent au même quadrant.

1. De E, trace une perpendiculaire à (Δ'), et de B, une sécante quelconque. Ces deux droites se coupent en C.
2. Quelle est la nature du quadrilatère ABCE ?
3. La perpendiculaire à (CE) passant par C coupe (AB) en C'. Quelle est la nature du quadrilatère AC'CE ? En déduire que C'C = AE.
4. La perpendiculaire à (AB) tracée de B coupe (CE) en B'. Quelle est la nature du quadrilatère ABB'E ? Quelle est la nature du quadrilatère BB'CC' ? Justifie ta réponse.

Exercice 28

Construis un triangle ABC.

1. Trace la droite (Δ_1) passant par A et parallèle à la droite (BC).
2. Trace la droite (Δ_2) passant par C et parallèle à la droite (AB).
   (Δ_1) et (Δ_2) se coupent en D.
   (AC) et (BD) se coupent en I.
3. Place les points D et I.
4. Vérifie que I est milieu des segments [AC] et [BD].

Exercice 29

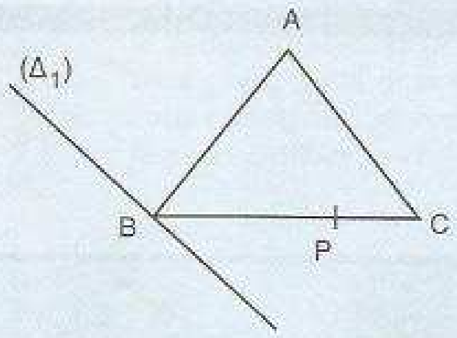
Construis un triangle ABC isocèle tel que AB = BC = 5 cm.

1. Trace la droite (Δ_1) passant par A et parallèle à la droite (BC).
2. Trace la droite (Δ_2) passant par C et parallèle à la droite (AB).
   (Δ_1) et (Δ_2) se coupent en D.
   (AC) et (BD) se coupent en I.
3. Place les points D et I.
4. Vérifie que I est milieu des segments [AC] et [BD].
5. Que représente la droite (AC) pour le segment [BD] ?

Exercice 30

ABC est un triangle et P un point du côté [BC] ; (Δ_1) est une droite passant par B.

1. Trace la droite (Δ_2) parallèle à (Δ_1) et passant par C.
   La droite parallèle à (AB) passant par P coupe (Δ_2) en I.
   La droite parallèle à (AC) passant par P, coupe (Δ_1) en J.
2. Vérifie que A, I et J sont alignés.

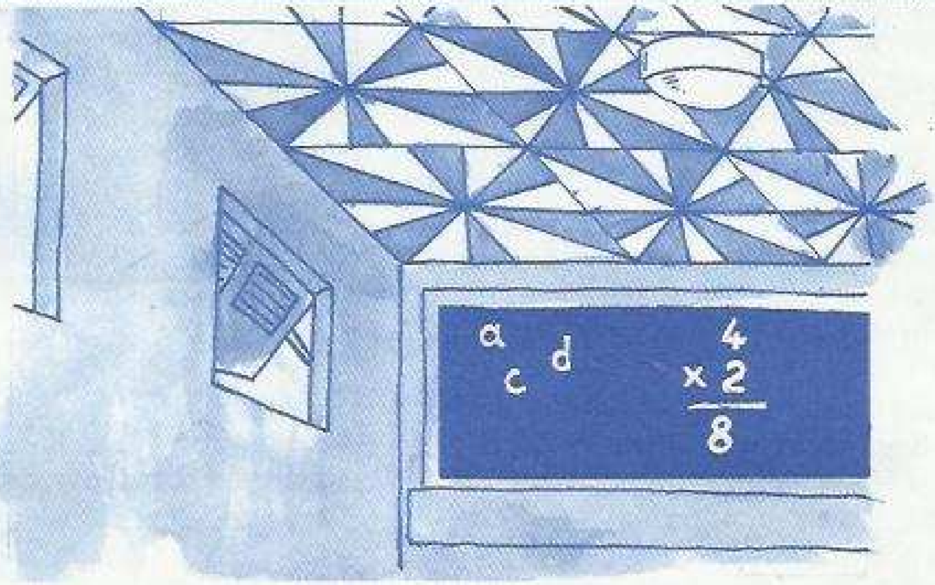


Solution de la situation problème

- Trace la droite (Δ_1) perpendiculaire à (AB) et passant par A.
- Place le point C sur (Δ_1).
- Trace la droite (Δ_2) perpendiculaire à (AB) et passant par B.
- Place E sur (Δ_2) tel que BE = AC.

CHAPITRE

4 SYMÉTRIE ORTHOGONALE PAR RAPPORT À UNE DROITE



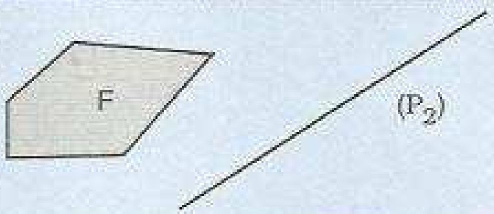
Sommaire

Introduction

Tu as déjà utilisé les propriétés de la symétrie par rapport à une droite en construisant des carrés et des rectangles à partir de médianes ou de diagonales.
Ce chapitre te permettra de consolider et d'enrichir ton savoir et ton savoir-faire dans ce domaine.

Situation problème

Sur le demi-plan (P_2), construis une figure F' superposable à F.



4.1 Points symétriques par rapport à une droite

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
– construire le symétrique d'un point par rapport à une droite à l'aide :
• de la règle et de l'équerre ;
• du compas ;
– reconnaître dans une figure codée deux points symétriques par rapport à une droite donnée.

A. Activités préparatoires

1. Plie une feuille de papier en deux (fig. 1).
2. À l'aide de la pointe sèche de ton compas, fais un petit trou à travers les deux épaisseurs de la feuille.
3. Déplie la feuille. Note respectivement C et D les points déterminés par les deux trous obtenus (fig. 2).
4. Nomme (Δ) la droite obtenue en passant sur la ligne de pliage (fig. 3).
Que représente (Δ) pour le segment [CD] ?
5. Où se trouve le point D si le point C est sur la droite (Δ) ?
Les points C et D sont symétriques par rapport à la droite (Δ).

À Retenir

– Deux points distincts C et D sont symétriques par rapport à une droite (Δ) si (Δ) est la médiatrice du segment [CD].
– Dire que D est le symétrique de C par rapport à (Δ) équivaut à dire que C est le symétrique de D par rapport à (Δ).
– Tout point de la droite (Δ) est son propre symétrique.
– Pour construire le symétrique d'un point par rapport à une droite donnée, je peux utiliser la règle et l'équerre ou le compas.

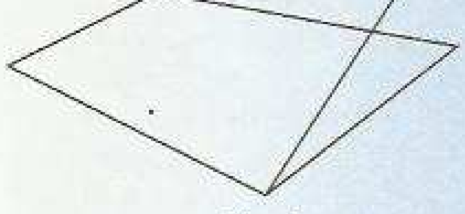


Fig. 1

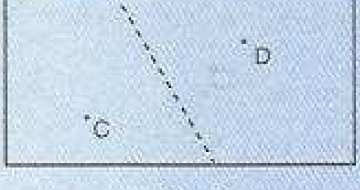


Fig. 2

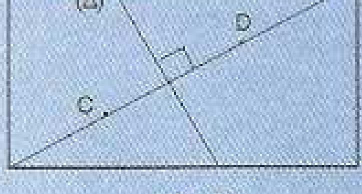
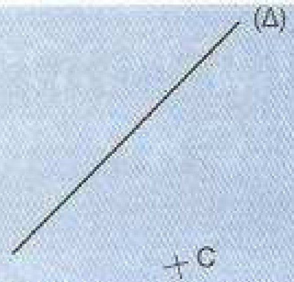


Fig. 3

Méthode pour construire le symétrique d'un point par rapport à une droite donnée avec la règle et l'équerre



Je construis le symétrique de C par rapport à (Δ) à l'aide de la règle et de l'équerre.

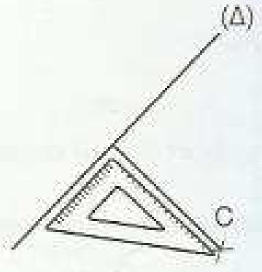


Fig. 1

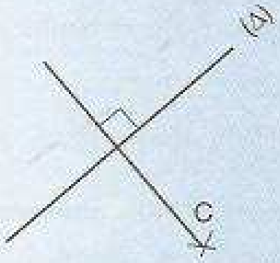


Fig. 2

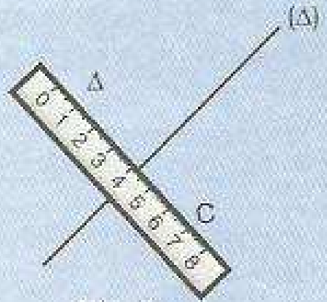


Fig. 3

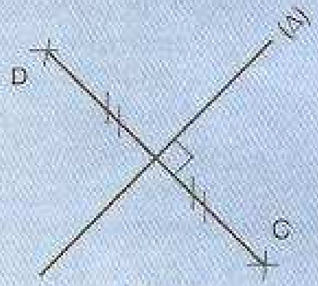
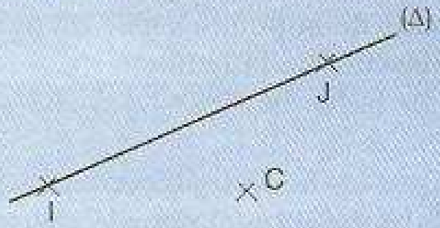


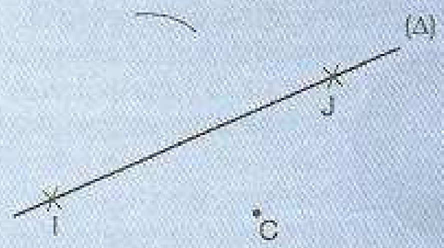
Fig. 4

Méthode pour construire le symétrique d'un point par rapport à une droite donnée avec un compas

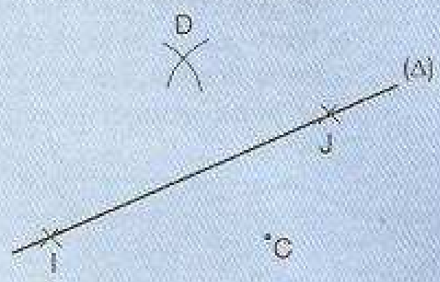
- Je place deux points I et J sur (Δ).



- Je trace un arc de cercle de centre I et de rayon IC dans le demi-plan ne contenant pas C.



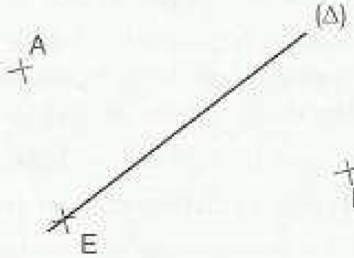
- Je trace un arc de cercle de centre J et de rayon JC dans le demi-plan ne contenant pas C. Cet arc coupe le premier en D.



B. Exercices d'application

Exercice 1.

Sur la figure ci-contre, construis A', B' et E' symétriques respectifs des points A, B et E par rapport à (Δ) :
– en utilisant le compas ;
– en utilisant la règle et l'équerre.



Exercice 2.

Parmi les figures ci-contre, quelles sont celles qui montrent que M et M' sont symétriques par rapport à la droite (D) ?

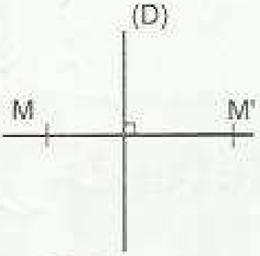


Fig. 1

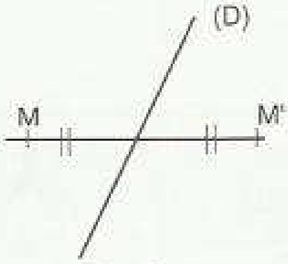


Fig. 2

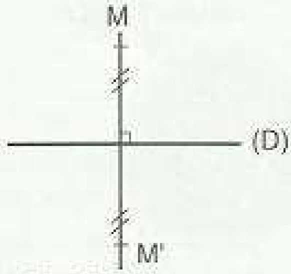


Fig. 3

4.2 Symétrique d'une figure

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de construire le symétrique par une droite donnée :
– d'un segment ;
– d'une demi-droite ;
– d'une droite.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Sur une feuille de papier transparent, trace un segment [AB].
2. Plie la feuille en deux de telle sorte que [AB] soit dans l'un des demi-plans.
3. À l'aide de la pointe sèche de ton compas, fais deux trous à travers les deux épaisseurs de ta feuille : un en A et un en B.
4. Déplie ta feuille.
5. Nomme A' le point déterminé par le trou en A, B' le point déterminé par le trou en B et (D) la droite obtenue en passant sur la ligne de pliage.
6. Vérifie que A et A' sont symétriques par rapport à (D) et que B et B' sont symétriques par rapport à (D).
7. Que peut-on dire :
– des segments [AB] et [A'B'] ?
– des droites (AB) et (A'B') ?
– des demi-droites [AB) et [A'B') ?

Activité 2.

1. Sur une feuille de papier transparent, trace un cercle ($\mathscr{C}$) de centre I et de rayon R.

2. Place un point M sur le cercle ($\mathscr{C}$).

3. Plie ta feuille et à l'aide de la pointe sèche de ton compas, fais deux trous en I et M à travers les deux épaisseurs de ta feuille. Nomme I' et M' les points déterminés par les deux trous obtenus respectivement en I et M.

4. Trace le cercle ($\mathscr{C}'$) de centre I' et de rayon I'M'.

5. Trace la droite (D) en passant par la ligne de pliage.

6. Plie à nouveau ta feuille suivant (D) et vérifie que ($\mathscr{C}$) et ($\mathscr{C}'$) sont symétriques par rapport à (D).

À Retenir

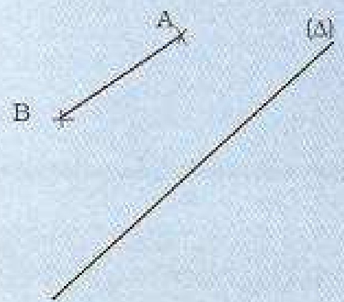
Si A' et B' sont des symétriques respectifs des points A et B par rapport à une droite (D), alors :

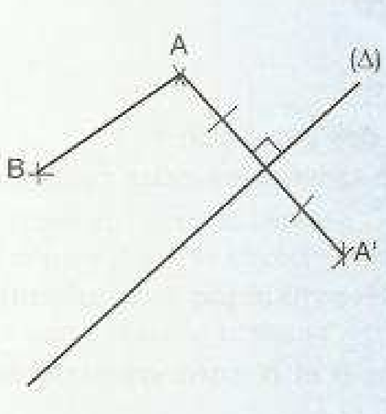
- le segment [A'B'] est le symétrique du segment [AB] par rapport à (D) ;
- la droite (A'B') est le symétrique de (AB) par rapport à (D) ;
- la demi-droite [A'B') est le symétrique de la demi-droite [AB) par rapport à (D).

Le symétrique d'un cercle ($\mathscr{C}$) de centre I et de rayon R est le cercle ($\mathscr{C}'$) de centre I' symétrique de I par rapport à (D) et de rayon R.

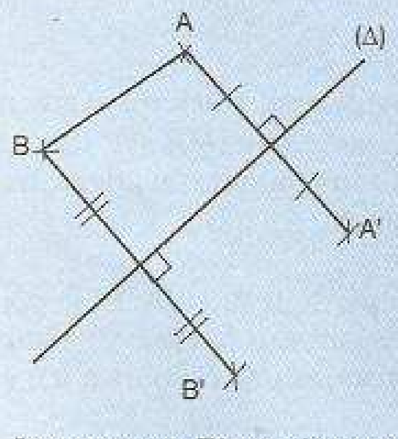
Méthode pour construire le symétrique d'un segment

Soit le segment [AB] et la droite (Δ).

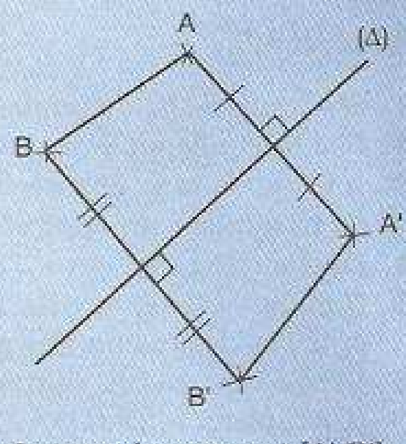




– Je construis A' symétrique de A par rapport à (Δ).



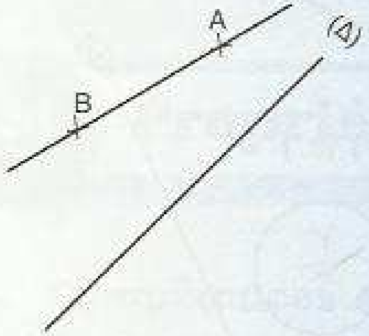
– Je construis B' symétrique de B par rapport à (Δ).

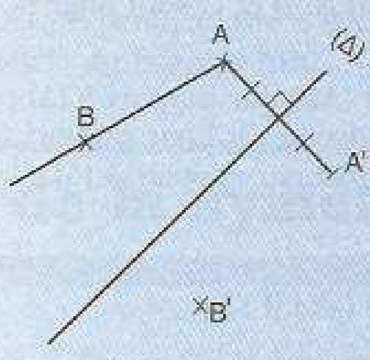


– Je trace le segment [A' B']. Il est le symétrique du segment [AB] par rapport à (Δ).

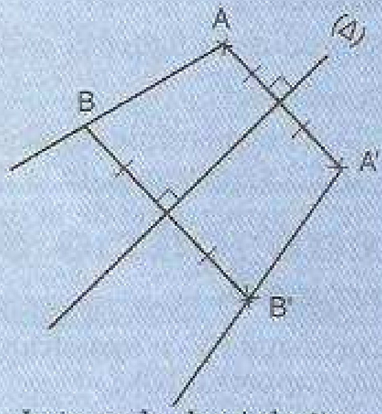
Méthode pour construire le symétrique d'une demi-droite par rapport à une droite

Soit la demi-droite [AB) et la droite (Δ).





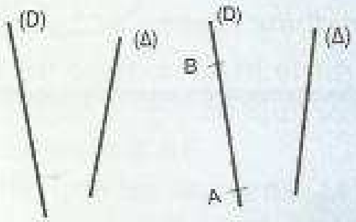
– Je contruis les points A' et B' ; les symétriques respectifs de A et B par rapport à (Δ).



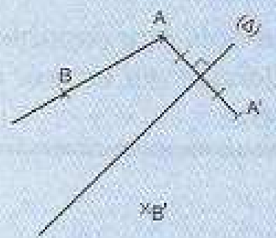
– Je trace la demi-droite [A'B') ; elle est le symétrique de la demi-droite [A B) par rapport à (Δ).

Méthode pour construire le symétrique d'une droite par rapport à une droite

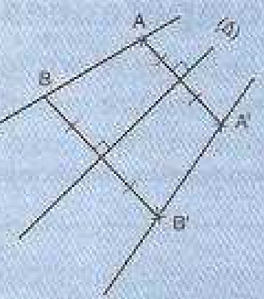
Soit la droite (AB) et la droite (Δ).



– Je trace deux points A et B sur (D).

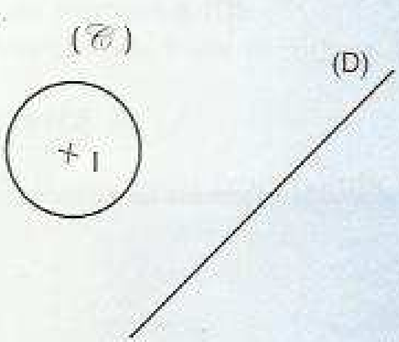


– Je contruis les points A' et B' ; les symétriques respectifs de A et B par rapport à (Δ).

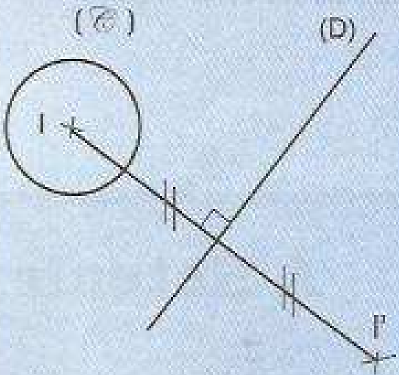


– Je trace la droite (A'B') ; elle est le symétrique de la droite (AB) par rapport à (Δ).

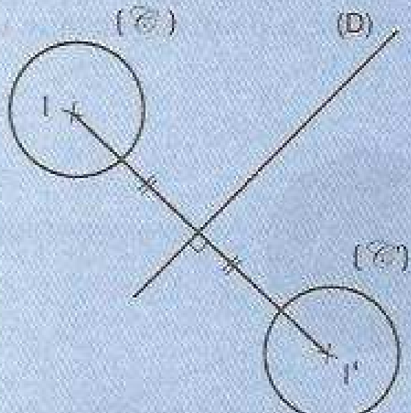
Méthode pour construire le symétrique d'un cercle par rapport à une droite



Soit un cercle (𝒞) de centre I et de rayon R et une droite (D).



– Je construis le symétrique de I par rapport à (D).

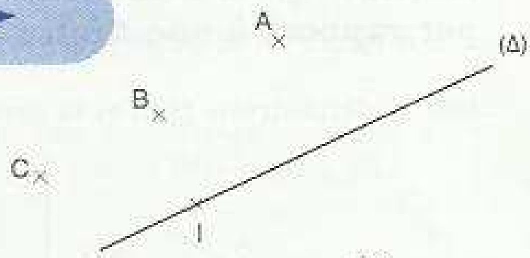


– Je construis le cercle (𝒞') de centre I' et de rayon R.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Reproduis la figure ci-contre où A, B et C sont alignés.

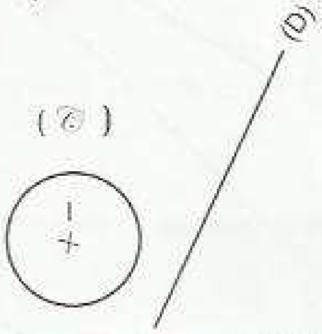


Construis :

– [A'B'] symétrique du segment [AB] par rapport à (Δ) ;
– [B'C') symétrique de la demi-droite [BC) par rapport à (Δ) ;
– (C'I') symétrique de la droite (CI) par rapport à (Δ).

Exercice 2.

Construis ($\mathscr{C}$ '), symétrique de ($\mathscr{C}$) (I ; R) par rapport à (D).



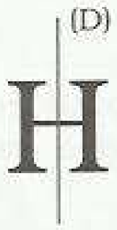
4.3 Axe de symétrie d'une figure

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
– reconnaître qu'une droite donnée est un axe de symétrie d'une figure ;
– construire un axe de symétrie.

A. Activités préparatoires

1. Reproduis cette figure sur une feuille de papier transparent.
2. Plie cette feuille en suivant la droite (D) et vérifie que, par rapport à (D), chaque point de la figure a pour symétrique un point de cette figure.



À Retenir

Un axe de symétrie d'une figure est une droite (D) telle que le symétrique de tout point de la figure par rapport à (D) est un point de cette figure.

B. Exercices d'application

Construis un triangle isocèle ABC de sommet principal A.
Trace la droite (D) passant par A et perpendiculaire à (BC).
Vérifie que (D) est un axe de symétrie du triangle ABC.

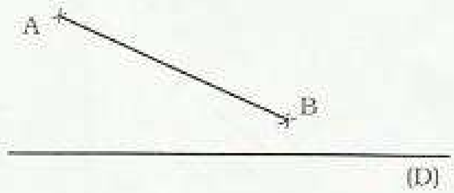
4.4 Propriétés de la symétrie orthogonale

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître certaines propriétés de la symétrie orthogonale et être capable de les utiliser.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

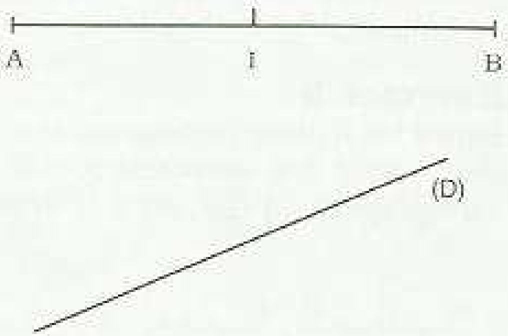


Soit un segment [AB] et une droite (D).

1. Construis le symétrique [A'B'] de [AB] par rapport à (D).

2. Vérifie que les segments [AB] et [A'B'] ont même longueur.

Activité 2.



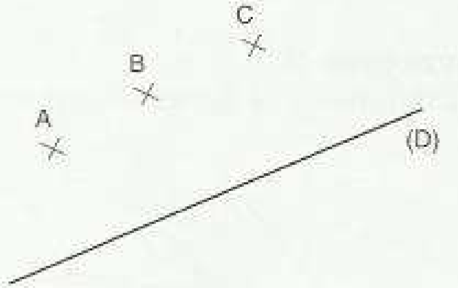
Soit le segment [AB], I son milieu et (D) une droite.

1. Construis le symétrique [A'B'] de [AB] par rapport à (D).

2. Construis le symétrique I' de I par rapport à (D).

3. Vérifie que I' est le milieu de [A'B'].

Activité 3.



A, B et C sont trois points alignés et (D), une droite.

1. Construis les symétriques respectifs A', B' et C' de A,B et C par rapport à (D).

2. Vérifie que les points A', B' et C' sont alignés.

À Retenir

- Deux segments symétriques par rapport à une droite ont la même longueur.
- Le symétrique du milieu d'un segment est le milieu du segment symétrique.
- Les symétriques de trois points alignés sont trois points alignés.

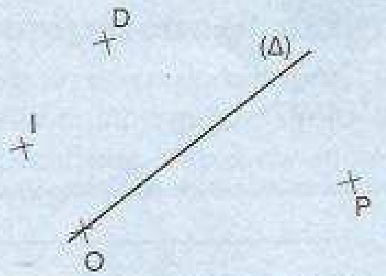
B. Exercices d'application

On considère un triangle isocèle ABC de sommet principal A et une droite (D). A'B'C' est le symétrique de ABC par rapport à (D). Justifie que A'B'C' est un triangle isocèle.

Exercices d'entraînement

Exercice 1

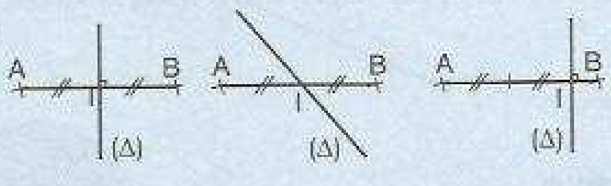
1. Reproduis la figure ci-dessous.



2. Construis D', I', O' et P', symétriques respectifs des points D, I, O et P par rapport à la droite (Δ).

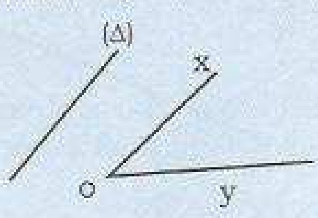
Exercice 2

Parmi les figures ci-dessous, quelle est celle qui indique que les points A et B sont symétriques par rapport à la droite (Δ) ?



Exercice 3

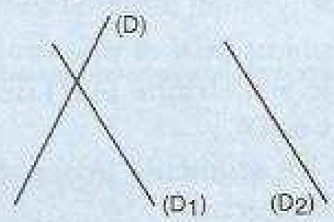
1. Reproduis la figure ci-dessous.



2. Construis $\widehat{x'o'y'}$, symétrique de l'angle $\widehat{xoy}$ par rapport à (Δ).

Exercice 4

1. Reproduis la figure ci-dessous où (D_1) // (D_2).

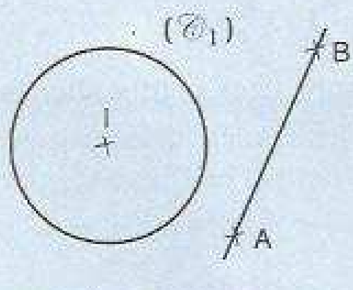


2. Construis (D'_1) et (D'_2) symétriques respectifs des droites (D_1) et (D_2) par rapport à (D).

3. Que peux-tu dire des droites (D'_1) et (D'_2) ? Justifie ta réponse.

Exercice 5

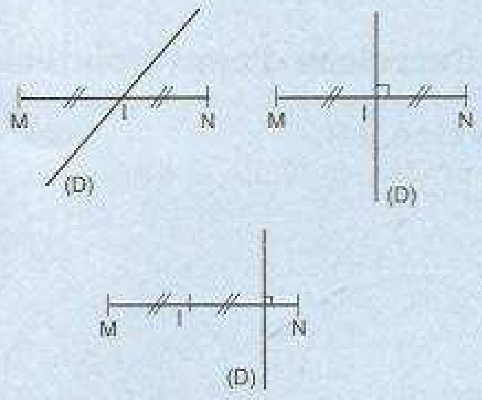
1. Reproduis la figure ci-dessous :



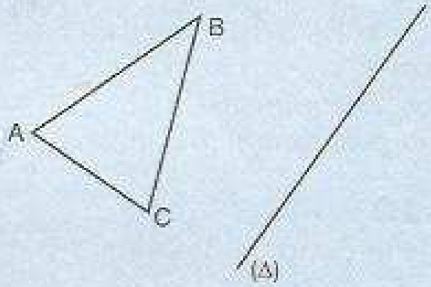
2. Construis ($\mathscr{C}_2$), symétrique du cercle ($\mathscr{C}_1$) par rapport à (AB).

Exercice 6

Parmi les figures ci-dessous, quelle est celle qui indique que (D) est axe de symétrie du segment [MN] ?



Exercice 7



1. Reproduis la figure ci-dessus.

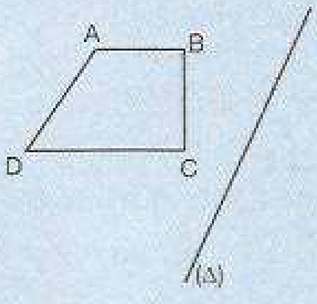
2. Trace le cercle ($\mathscr{C}$) de centre A et de rayon 3 cm.

3. Construis le symétrique :
- du cercle ($\mathscr{C}$) par rapport à (Δ) ;
- du triangle ABC par rapport à (Δ).

Exercices de synthèse

Exercice 8

1. Reproduis la figure ci-dessous.



2. Construis le symétrique A'B'C'D' du quadrilatère ABCD par rapport à (Δ).

Exercice 9

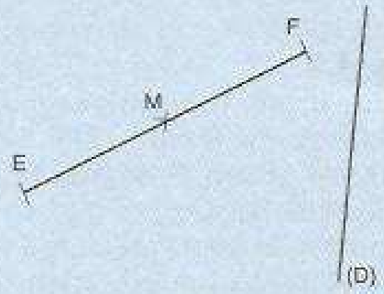
Utilise les axes de symétrie d'un cercle pour le diviser en huit parties égales.

Exercice 10

[EF] est un segment et M son milieu.

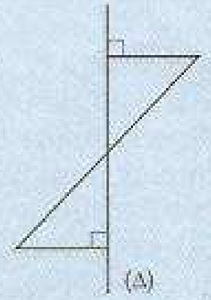
1. Construis les symétriques E', F' et M' par rapport à (D) de E, F et M.

2. Code la figure.



Exercice 11

Complète le dessin pour que (Δ) soit un axe de symétrie de la figure.



Exercice 12

Complète le dessin pour que (D) soit un axe de symétrie de la figure.

Exercice 13

1. Trace une droite (D).

2. Soit deux points A et B tels que $A \in (D)$ et $B \notin (D)$.
Construis le symétrique C du point B par rapport à (D).

3. Comment sont les longueurs AB et AC ? Justifie ta réponse.

4. Que représente (D) pour le triangle ABC ?

Exercice 14

1. Trace une droite (D) et un segment [EF] de longueur 8 cm.

2. Construis le milieu O de [EF] puis le milieu P de [EO].

3. Construis les symétriques E' et P' des points E et P par rapport à (D).

4. Quelle est la mesure de [E'P'] ? Justifie ta réponse.

Exercice 15

1. Construis deux droites (K) et (L) sécantes en O.

2. Marque sur (L) les points R, S et I tels que I soit le milieu de [RS].

3. Construis (L') symétrique de la droite (L) par rapport à la droite (K).

4. Construis R', S' et I' symétriques respectifs de R, S et I par rapport à la droite (K).

5. Justifie que :
- I' est le milieu de [R'S'] ;
- R', S' et I' appartiennent à (L').

Exercice 16

1. Construis un triangle ABC rectangle en A.

2. Construis les symétriques des points A, B et C par rapport à la droite (BC).

3. Quels sont les symétriques des segments [AB], [AC] et [BC] par rapport à la droite (BC) ?

4. Quel est le symétrique de l'angle $\widehat{BAC}$?

5. Quelle est la nature du triangle BA'C ? Justifie ta réponse.

Exercice 17

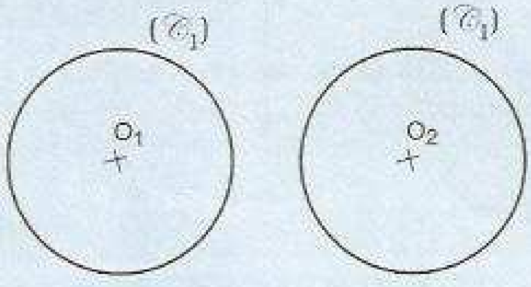
1. Construis deux cercles $\mathscr{C}_1$ (O_1 ; 3 cm) et $\mathscr{C}_2$ (O_2 ; 4 cm) sécants.

2. Soit M_1 et M_2 les points d'intersection de ces deux cercles.
Que peux-tu dire de la droite ($M_1 M_2$) pour :
- le segment [$O_1 O_2$] ;
- le triangle $O_1 M_2 O_2$;
- le quadrilatère $O_1 M_1 O_2 M_2$.

Exercices d'approfondissement

Exercice 18

1. Reproduis la figure ci-dessous.

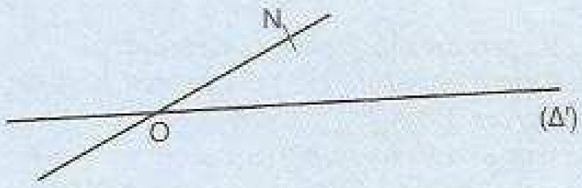


2. Ces deux cercles sont symétriques par rapport à une droite (D) qui a été effacée. Reconstruis-la.

3. Décris ton programme de construction.

Exercice 19

1. Reproduis la figure ci-dessous.



2. Construis N' appartenant à la droite (Δ') et symétrique du point N par rapport à une droite (Δ) qui a été effacée.

3. Décris ton programme de construction.

Exercice 20

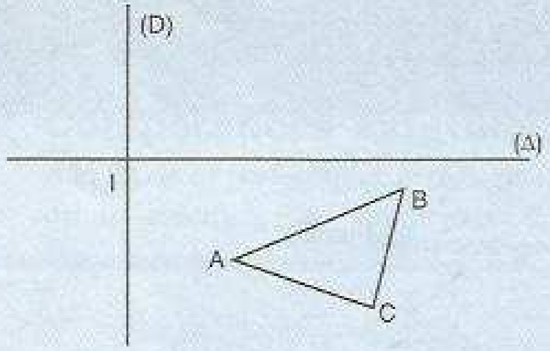
Construis une figure qui a :
- un axe de symétrie ;
- deux axes de symétrie ;
- trois axes de symétrie ;
- quatre axes de symétrie.

Exercice 21

Construis une figure qui a exactement deux axes de symétrie.

Exercice 22

1. Reproduis la figure suivante.



2. Construis :
- A_1, B_1 et C_1 les symétriques respectifs des points A, B et C par rapport à (D) ;
- A_2, B_2 et C_2 les symétriques respectifs des points A_1, B_1 et C_1 par rapport à (Δ) ;
- A_3, B_3 et C_3 les symétriques respectifs des points A_2, B_2 et C_2 par rapport à (D).

3. Que peux-tu dire des triangles ABC, $A_1B_1C_1$, $A_2B_2C_2$ et $A_3B_3C_3$? Justifie la réponse.

Exercice 23

Dessine une droite (D) et un carré ABCE de 8 cm de côté et admettant (D) comme axe de symétrie. Fais tous les cas de figures possibles.

Exercice 24

Dessine une droite (D) et un losange de 7 cm de côté et admettant (D) comme axe de symétrie. Fais tous les cas de figures possibles.

Exercice 25

Dessine une droite (D) et le rectangle ABCE tels que AB = 8 cm et BC = 6 cm et admettant (D) comme axe de symétrie. Fais tous les cas de figures possibles.

Exercice 26

Soit deux points A et B, I le milieu de [AB] et (Δ), une droite passant par A et distincte de (AB).

1. Trace les symétriques respectifs A', I' et B' des points A, I et B par rapport à (Δ).

2. Que représente la demi-droite [Ax) portée par (Δ) et intérieure à l'angle $\widehat{BAB'}$ pour cet angle ?

Exercice 27

On considère un triangle quelconque ABC et les symétriques respectivement A', B' et C' des points A, B, et C par rapport à la droite (AB).

1. Quelle est la nature du triangle C'AC ?

2. Que représente la droite (AB) pour ce triangle ?

Exercice 28

1. Trace un cercle de centre O.

2. Place deux points I et J sur le cercle tels que O, I et J sont non alignés.

3. Construis la droite (D) médiatrice de [I J]. (D) passe-t-il par O ? Justifie ta réponse.

Exercice 29

1. Construis un segment [AB] de longueur 8 cm.

2. Construis le cercle de centre A et de rayon 9 cm.

3. Construis le cercle de centre B et de rayon 7 cm. Ces deux cercles se coupent en M et N.

4. M et N sont-ils symétriques par rapport à la droite (AB) ? Justifie ta réponse.

Solution de la situation problème

Nomme A, B, C, D et E les sommets du polygone. Construis les symétriques respectifs de ces points par rapport à la droite. Relie les points obtenus.

CHAPITRE

5 ANGLES

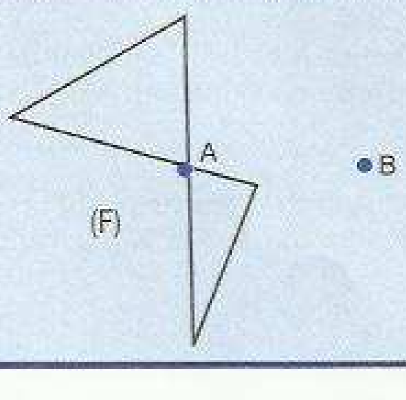
Sommaire

Introduction

Tu as eu à te familiariser depuis le cycle élémentaire avec certaines notions liées aux angles (angle droit, angle obtus, angle aigu) et à leurs mesures.
Pour te permettre de consolider ces notions, ce chapitre mettra l'accent sur la mesure des angles et l'utilisation du rapporteur.
L'angle et sa mesure seront notés de la même façon.

Situation problème

Sans rapporteur ni calque, reporte la figure (F) au point B.



5.1 Vocabulaire et notation

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître et savoir utiliser les mots et expressions suivants :
angle, sommet, côté, angle droit, angle plat, angle nul, angles adjacents.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

On considère trois points distincts non alignés A, B et C.

1. Trace les demi-droites [BA) et [BC).

2. Colorie en rouge la partie du plan intérieure aux demi-droites [BA) et [BC).

Activité 2.

1. Trace, pour chacun des cas suivants, deux demi-droites [BA) et [BC).

a) Les droites (AB) et (BC) sont perpendiculaires.

b) Les demi-droites [BA) et [BC) sont opposées.

c) Les demi-droites [BA) et [BC) sont confondues.

Activité 3.

1. Trace un angle $\widehat{AOB}$.

2. Place un point C à l'intérieur de $\widehat{AOB}$ et trace la demi-droite [OC).

3. Nomme ce que les angles $\widehat{AOC}$ et $\widehat{COB}$ ont en commun.

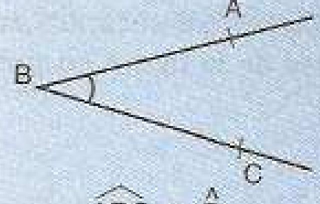
4. Où sont situés les angles $\widehat{AOC}$ et $\widehat{COB}$ par rapport à [OC) ?

5. Les angles $\widehat{AOC}$ et $\widehat{COB}$ sont dits adjacents.

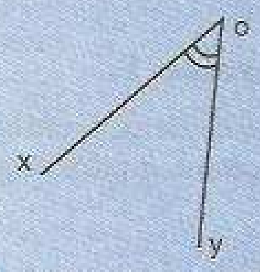
À retenir

Présentation d'un angle

- Cet angle est noté $\widehat{ABC}$ ou $\widehat{B}$ et on lit « angle $\widehat{ABC}$ » ou « angle B » ou « angle $\widehat{xoy}$ ».
- Les demi-droites [BA) et [BC) sont les côtés de $\widehat{ABC}$.
- Le point B est le sommet de $\widehat{ABC}$.



$\widehat{ABC}$ ou $\hat{B}$

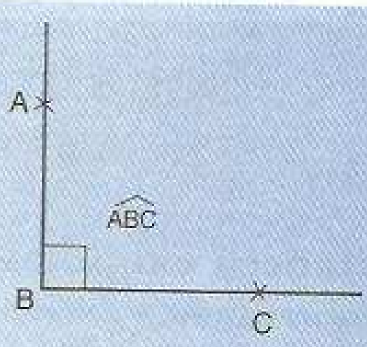


$\widehat{xoy}$ ou "angle $\widehat{xoy}$"

Angles particuliers

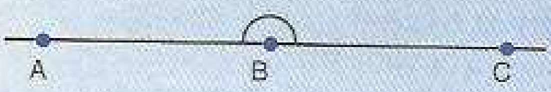
angle droit

Si les demi-droites [BA) et [BC) sont perpendiculaires, alors $\widehat{ABC}$ est un angle droit.



angle plat

Si les demi-droites [BA) et [BC) sont opposées, alors $\widehat{ABC}$ est un angle plat.

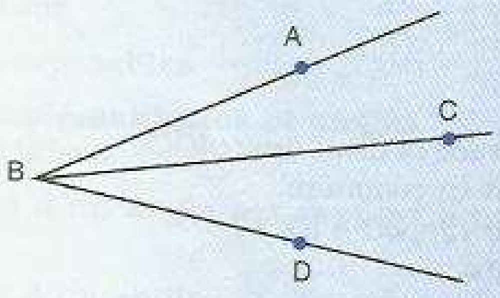


angle nul

Si les demi-droites [BA) et [BC) sont confondues, alors $\widehat{ABC}$ est un angle nul.

Angles adjacents

Deux angles sont dits adjacents s'ils ont un sommet commun, un côté commun, et sont situés de part et d'autre de ce côté commun.



$\widehat{ABC}$ et $\widehat{CBD}$ sont deux angles adjacents.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Trace deux droites (xy) et (zt) sécantes en un point O.
Nomme quatre angles de la figure en précisant pour chacun son sommet et ses côtés.

Exercice 2.

Trace un angle $\widehat{xoy}$ quelconque. Trace la droite (zt) passant par o et perpendiculaire à [oy).
Donne tous les angles droits de la figure.
Donne tous les angles adjacents de la figure.
$\widehat{toy}$ et $\widehat{tox}$ sont-ils adjacents ? Justifie ta réponse.

5.2 Mesures d'angle et utilisation du rapporteur

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable :
– d'utiliser le rapporteur pour mesurer un angle ;
– d'utiliser la règle et le rapporteur pour construire un angle de mesure donnée ;
– de connaître et d'utiliser la formule de correspondance degré-grade.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Trace un demi-disque.
2. Marque 0 son centre.
3. Gradue-le de 0 à 180 de manière à ce que la graduation 180° et le centre soient alignés.
Tu obtiens ainsi un rapporteur gradué en degrés. 0 est le centre du rapporteur.
La ligne passant par 0 et la graduation 0° est la « ligne du zéro ».

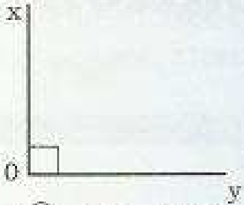
Activité 2.

1. Construis un angle $\widehat{xoy}$ quelconque.
2. Place le centre du rapporteur en 0 (sommet de l'angle).
3. Fais coïncider la ligne du zéro avec un des côtés de l'angle.
Lis la graduation qui correspond à l'autre côté. Ce nombre est la mesure en degrés de l'angle $\widehat{xoy}$.
4. Construis un angle droit $\widehat{xoy}$. Utilise le même procédé que précédemment.
Vérifie que $\widehat{xoy}$ mesure 90°.
5. Construis un angle plat $\widehat{xoy}$. Utilise le même procédé que précédemment.
Vérifie que $\widehat{xoy}$ mesure 180°.

À retenir

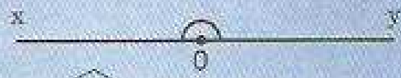
Mesure d'angle

- Pour mesurer un angle, j'utilise le rapporteur qui est gradué de 0 à 180 degrés.
- L'unité de mesure d'angle est le degré noté °.
- La mesure d'un angle peut aussi s'exprimer en grade noté gr.



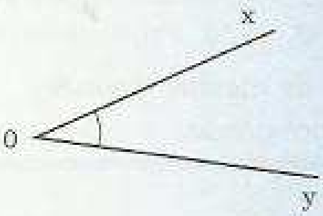
$\widehat{xoy} = 90° = 100$ gr

Un angle droit mesure 90° ou 100 gr.



$\widehat{xoy} = 180° = 200$ gr

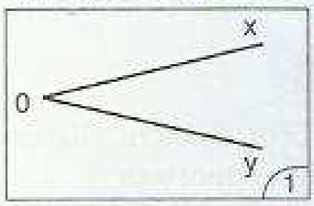
Un angle plat mesure 180° ou 200 gr.



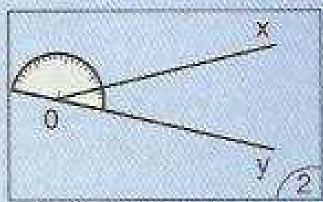
Un angle aigu est un angle plus petit qu'un angle droit. Sa mesure est comprise entre 0° et 90°.

Un angle obtus est un angle plus grand qu'un angle droit. Sa mesure est comprise entre 90° et 180°.

Méthode pour trouver la mesure d'un angle donné

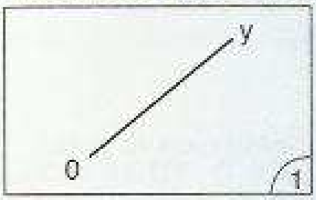


Place le zéro du rapporteur sur le sommet de l'angle $\widehat{xoy}$, tel que la ligne du zéro soit confondue avec [oy).

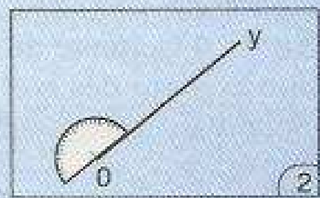


La graduation du rapporteur correspondant au côté [ox) est la mesure de l'angle $\widehat{xoy}$.

Méthode pour construire un angle de mesure donnée

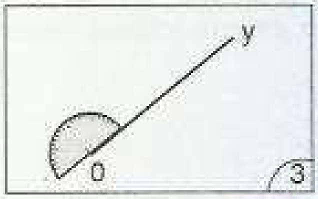


Trace une demi-droite [oy).

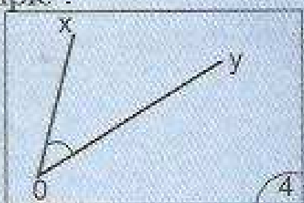


Place le trait central du rapporteur sur 0. Fais coïncider la « ligne du 0 » du rapporteur et la demi-droite [oy).

Pour construire un angle de 30°, par exemple :



Marque un point en face de la graduation 30° du rapporteur.

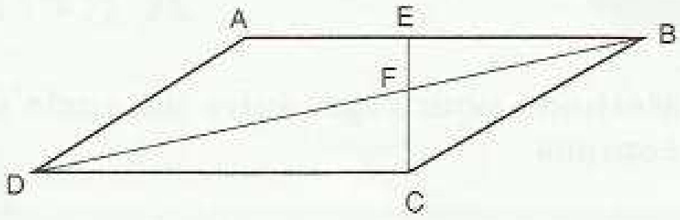


Trace la demi-droite [ox) passant par 0 et ce point. Tu obtiens l'angle $\widehat{xoy} = 30°$

B. Exercices d'application

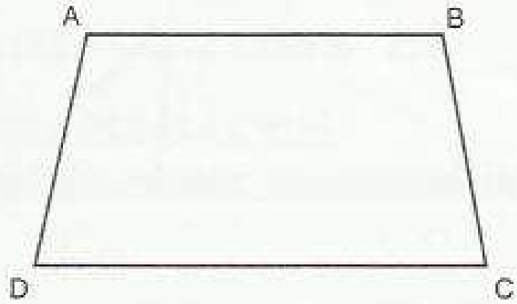
Exercice 1.

Mesure les angles de sommet B, F et E de la figure ci-contre.
Donne la mesure de chacun d'eux en grades.



Exercice 2.

Nomme chacun des angles du quadrilatère ABCD ci-contre et mesure-les.
Lesquels sont aigus ?
Lesquels sont obtus ?



Exercice 3.

Construis un angle :
– de 47° ;
– de 98°.

5.3 Angles superposables

Compétences exigibles

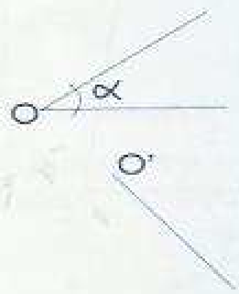
À la fin de ce paragraphe, je dois être capable d'utiliser la règle et le compas pour reproduire un angle donné.

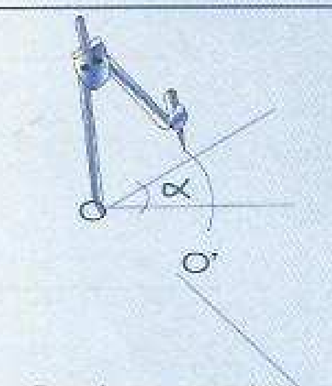
A. Activités préparatoires

1. Trace un angle $\widehat{xoy}$.
2. Trace un cercle de centre O. Il coupe [ox) et [oy) respectivement en A et B.
3. Trace une demi-droite [o'x').
4. Trace le cercle de centre O' et de rayon OA. Il coupe [o'x') en A'.
5. Trace le cercle de centre A' et de rayon AB. Il coupe le cercle de centre O' en deux points. Nomme l'un d'eux B'.
6. Trace la demi-droite [O'B').
7. Vérifie que les angles $\widehat{AOB}$ et $\widehat{A'O'B'}$ ont la même mesure.

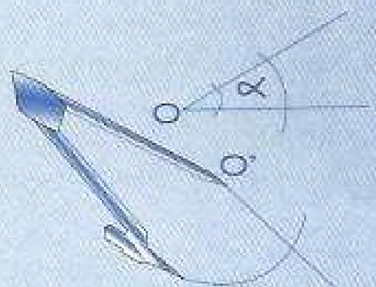
À Retenir

Méthode pour reproduire un angle donné en utilisant la règle et le compas

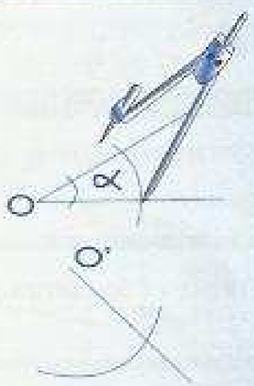




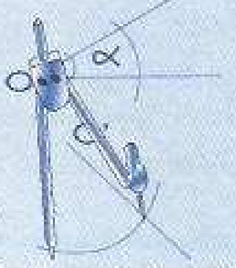
- Prends une ouverture de compas quelconque.
- Trace un arc de cercle de centre O.



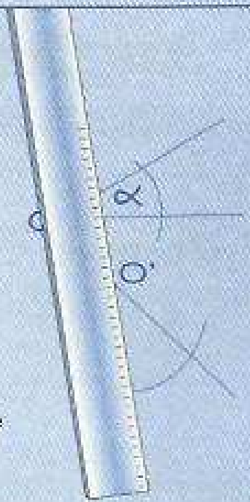
- Garde la même ouverture de compas.
- Trace un arc de cercle de centre O'.

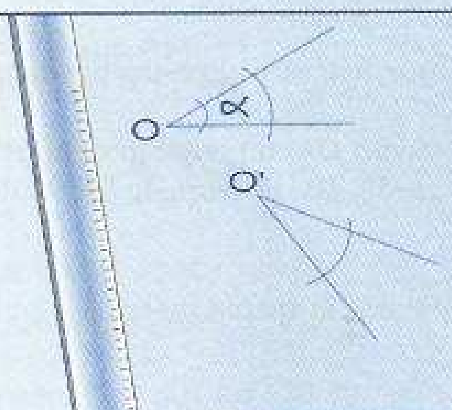


- Prends une ouverture de compas comme montré ci-dessus.



- Trace un arc de cercle comme indiqué ci-dessus.

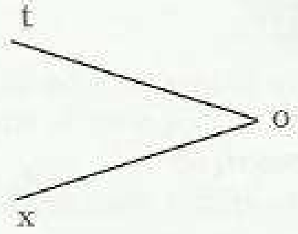




- L'angle obtenu est de la même mesure que l'angle de départ.

B. Exercices d'application

À l'aide de la règle et du compas :
Construis un angle $\widehat{A}$ égal à l'angle $\widehat{xot}$;
Construis un angle $\widehat{B}$ égal à l'angle $\widehat{xot}$.



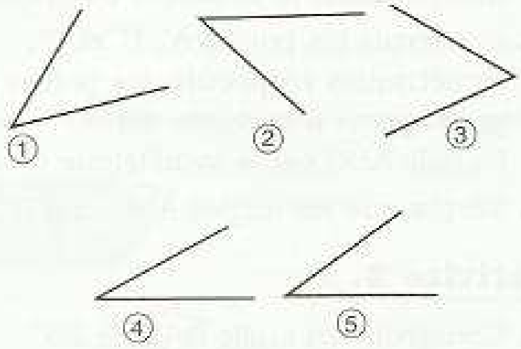
5.4 Angles complémentaires et angles supplémentaires

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois :
- *connaître la définition de deux angles complémentaires et de deux angles supplémentaires ;*
- *être capable de calculer :*
  - *un angle complémentaire à un angle de mesure donnée ;*
  - *un angle supplémentaire à un angle de mesure donnée.*

A. Activités préparatoires

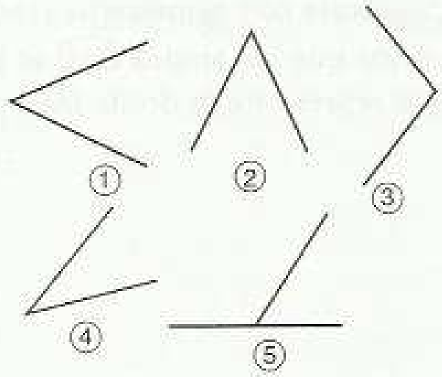
Activité 1.



On considère les angles ci-contre.

1. Donne toutes les paires d'angles dont la somme de leurs mesures est égale à 90°.

Activité 2.



On considère les angles ci-contre.

1. Donne toutes les paires d'angles dont la somme de leurs mesures est égale à 180°.

À Retenir

Deux angles dont la somme des mesures est 90° sont dits **complémentaires**.
Deux angles dont la somme des mesures est 180° sont dits **supplémentaires**.

Remarque

Deux angles complémentaires ou supplémentaires peuvent être adjacents ou non.

5.5 Symétrique d'un angle par rapport à une droite

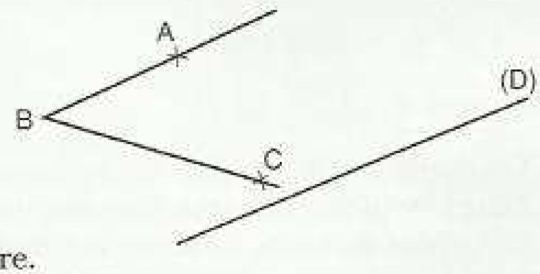
Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître et être capable d'utiliser la propriété relative au symétrique d'un angle par rapport à une droite.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Trace un angle $\widehat{ABC}$ et une droite (D) comme indiqué dans le dessin ci-contre.



2. Construis les points A', B' et C', symétriques respectifs des points A, B et C par rapport à la droite (D).
L'angle $\widehat{ABC}$ est le symétrique de l'angle $\widehat{A'B'C'}$.

3. Vérifie que les angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{A'B'C'}$ ont même mesure.

Activité 2.

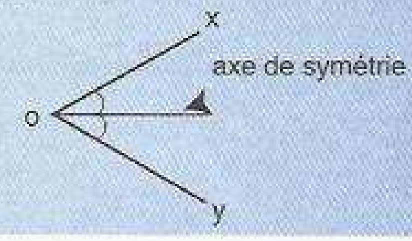
1. Construis un angle $\widehat{BAD}$ de 35°.

2. Construis son symétrique $\widehat{DAC}$ par rapport à (AD).

3. Vérifie que les angles $\widehat{BAD}$ et $\widehat{DAC}$ ont la même mesure.
Que représente la droite (AD) pour l'angle $\widehat{BAC}$?

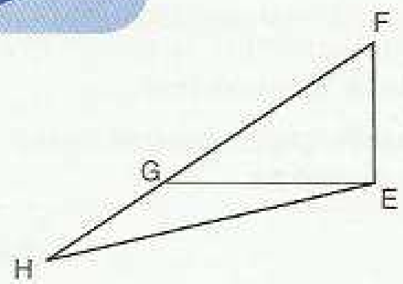
À Retenir

Deux angles **symétriques** par rapport à une droite ont la même mesure.
L'**axe de symétrie** d'un angle partage cet angle en deux angles de même mesure.



B. Exercices d'application

Reproduis cette figure.
Construis le symétrique de cette figure par rapport à la droite (EG).
Donne les angles qui ont même mesure.



5.6 Bissectrice d'un angle

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois :
– connaître la définition de la bissectrice d'un angle ;
– être capable de construire la bissectrice d'un angle :
- *à la règle et au compas ;*
- *à la règle et au rapporteur.*

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Sur une feuille de papier calque, construis deux angles $\widehat{ABD}$ et $\widehat{DBC}$ adjacents de même mesure.

2. Plie la feuille suivant la droite (BD). Que constates-tu ?
Que représente la droite (BD) pour l'angle $\widehat{ABC}$?

Activité 2.

1. Trace un angle $\widehat{xoy}$.

2. Trace un cercle de centre o. Il coupe [ox) en A et [oy) en B.

3. Trace deux cercles sécants de centre respectif A et B ayant le même rayon.
Soit D le point d'intersection situé à l'intérieur de l'angle.

4. Trace la demi-droite [oD).

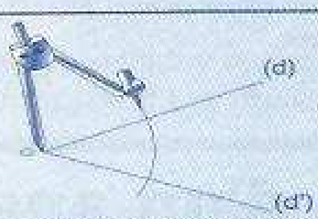
5. Vérifie que les angles $\widehat{AoD}$ et $\widehat{DoB}$ ont même mesure.

À Retenir

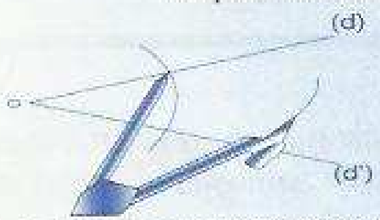
Bissectrice d'un angle

- L'axe de symétrie d'un angle est la bissectrice de cet angle.
- La bissectrice d'un angle partage l'angle en deux angles de même mesure.
- On peut construire la bissectrice d'un angle en utilisant soit la règle et le compas ou la règle et le rapporteur.

Méthode pour construire la bissectrice d'un angle avec la règle et le compas

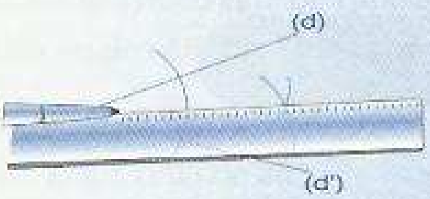


- Prends une ouverture de compas quelconque. Fais un arc de cercle de centre O qui coupe les demi-droites (d) et (d').

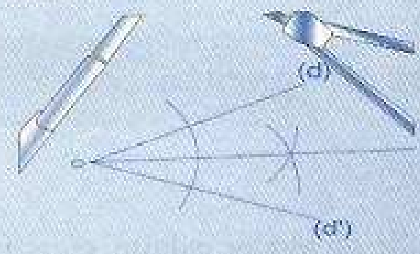


- Garde le même ouverture de compas.
- Fais un arc de cercle de centre l'un des points d'intersection obtenus précédemment.

- Trace un deuxième arc de cercle, dont le centre est le deuxième point d'intersection. Les deux nouveaux arcs de cercle doivent se couper.



- Relie par une droite le point O et le point d'intersection obtenu précédemment.



- La droite tracée est la bissectrice de l'angle formée par les deux demi-droites.

Méthode pour construire la bissectrice d'un angle avec la règle et le rapporteur

Pour construire la bissectrice d'un angle donné connaissant sa mesure, je divise cette mesure par deux et je construis à l'intérieur l'angle qui a pour côté, un côté de l'angle donné et pour mesure, la moitié de cet angle (même méthode que pour construire un angle connaissant sa mesure).

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Construis un angle $\widehat{xoy}$ de 78°.
Avec la règle et le compas, construis la bissectrice (D) de cet angle.
Vérifie que (D) partage $\widehat{xoy}$ en deux angles de 39°.

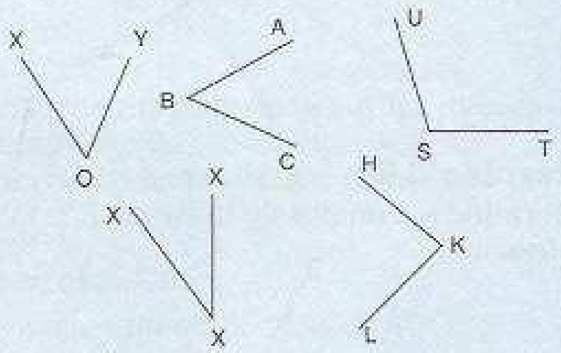
Exercice 2.

Construis un angle $\widehat{xoy}$ de 142°.
Avec le rapporteur et la règle, construis la bissectrice (D) de cet angle.

Exercices d'entraînement

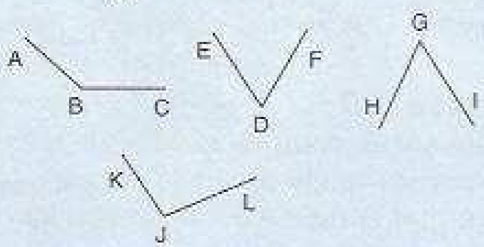
Exercice 1

En utilisant un rapporteur, donne la mesure de chacun des angles suivants.



Exercice 2

Après avoir déterminé la mesure des angles ci-dessous, donne :
- tous les angles aigus ;
- tous les angles obtus.



Exercice 3

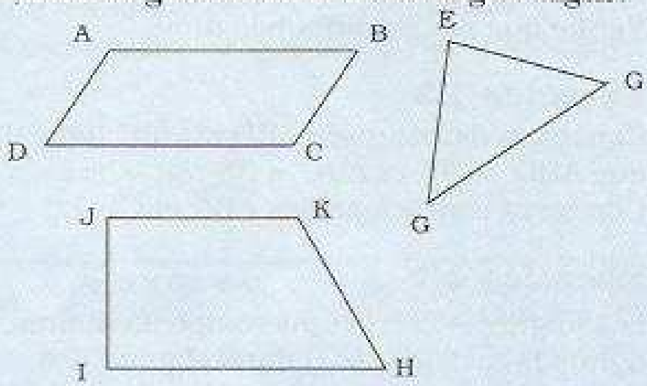
Deux angles $\widehat{A}$ et $\widehat{B}$ ont pour mesure respectives 66° et 125°. Donne leur mesure respective en grades.

Exercice 4

Deux angles $\widehat{xoy}$ et $\widehat{zot}$ ont pour mesures respectives 120 gr et 78 gr.
Donne leur mesure en degrés.

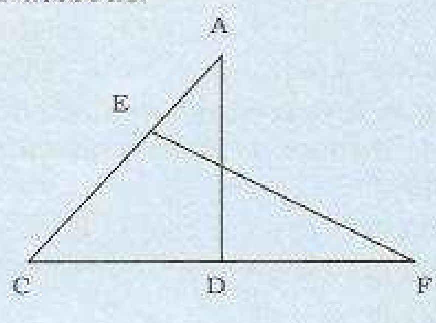
Exercice 5

Parmi les figures ci-dessous, indique celles qui ont :
- un angle obtus ;
- deux angles aigus ;
- un angle obtus et deux angles aigus ;
- deux angles obtus et deux angles aigus.



Exercice 6

Compare les mesures des angles de la figure ci-dessous.



Exercice 7

Donne la mesure des angles de la figure de l'exercice précédent en grades.

Exercice 8

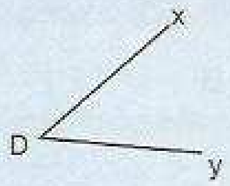
$\widehat{A}$, $\widehat{B}$, $\widehat{C}$, et $\widehat{D}$ sont tels que $\widehat{A} = 30°$, $\widehat{B} = 50$ gr, $\widehat{C} = 38°$ et $\widehat{D} = 42$ gr.
Compare les mesures de ces quatre angles.

Exercice 9

Construis les angles $\widehat{ABC} = 45°$, $\widehat{EFG} = 78°$ et $\widehat{HIJ} = 125°$.

Exercice 10

Construis un angle de même mesure que l'angle $\widehat{xDy}$ ci-dessous avec le rapporteur et la règle.



Exercice 11

Construis deux angles adjacents $\widehat{xot}$ et $\widehat{yot}$ tels que $\widehat{xot} = 37°$ et $\widehat{yot} = 53°$.
Vérifie que $\widehat{xot}$ est un angle droit.

Exercice 12

Construis deux angles $\widehat{ABD}$ et $\widehat{ABC}$ tels que $\widehat{ABD} = 70°$ et $\widehat{ABC} = 38°$.
Comment sont les angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{CBD}$?

Exercice 13

Les angles $\widehat{A}$ et $\widehat{B}$ étant complémentaires, donne la mesure de $\widehat{B}$ dans chacun des cas suivants :
- $\widehat{A} = 43°$
- $\widehat{A} = 93$ gr
- $\widehat{A} = 81°$

Exercice 14

Les angles $\widehat{A}$ et $\widehat{B}$ étant supplémentaires, donne la mesure de $\widehat{B}$ dans chacun des cas suivants :
- $\widehat{A} = 63$ gr
- $\widehat{A} = 93$ gr
- $\widehat{A} = 21$ gr

Exercice 15

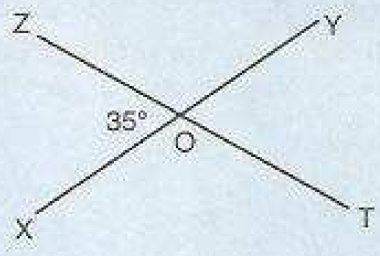
Les angles $\widehat{A}$ et $\widehat{B}$ étant supplémentaires, donne dans chacun des cas suivants la mesure de $\widehat{A}$:
- $\widehat{B} = 83°$
- $\widehat{B} = 115°$
- $\widehat{B} = 31°$

Exercice 16

Les angles $\widehat{A}$ et $\widehat{B}$ étant supplémentaires, donne la mesure de $\widehat{A}$ dans chacun des cas suivants :
- $\widehat{B} = 57$ gr
- $\widehat{B} = 173$ gr
- $\widehat{B} = 97$ gr

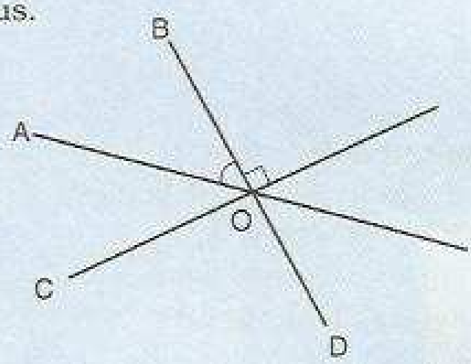
Exercice 17

Calcule la mesure des angles de la figure ci-dessous.



Exercice 18

Détermine les angles de la figure ci-dessous.



Exercice 19

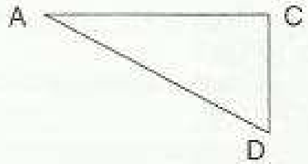
En utilisant le compas et la règle, construis un angle ayant la même mesure que l'angle $\widehat{AOB}$ de l'exercice 18.

Exercice 20

En utilisant le compas et la règle, construis un angle ayant la même mesure que l'angle $\widehat{AOC}$ de l'exercice 18.

Exercices de synthèse

Exercice 21
Soit le triangle ADC ci-dessous.
En utilisant la règle et le compas, construis un triangle ayant les mêmes dimensions que le triangle ADC.

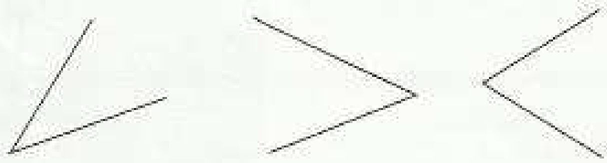


Exercice 22
En utilisant la règle et le compas, construis un triangle ayant les mêmes dimensions que le triangle ACD de l'exercice 6 de la section Exercices d'entraînement.

Exercice 23
En utilisant la règle et le compas, construis un triangle ayant les mêmes dimensions que le triangle EDF de l'exercice 6 de la section Exercices d'entraînement.

Exercice 24
Construis un angle $\widehat{ABC}$ de 60° à l'aide du compas et de la règle et trace sa bissectrice (D).

Exercice 25
Soient les angles ci-dessous.
À l'aide d'un compas et de la règle, trace la bissectrice de chacun d'eux.



Exercice 26
(ot) étant la bissectrice de l'angle $\widehat{xoy}$, calcule dans chaque cas la mesure de $\widehat{xoy}$:
- $\widehat{xot} = 80°$
- $\widehat{xot} = 120$ gr
- $\widehat{xot} = 37°$
- $\widehat{xot} = 85$ gr

Exercice 27
(ot) est la bissectrice de l'angle $\widehat{xoy}$.
Calcule dans chaque cas la mesure de $\widehat{xoy}$:
- $\widehat{xot} = 37°$
- $\widehat{xot} = 112$ gr
- $\widehat{xot} = 83°$

Exercices d'approfondissement

Exercice 28
1. Construis un angle de 35°.
2. Sans rapporteur, construis un angle de 65° et de 145°.

Exercice 29
1. Construis un angle de 15° avec le rapporteur.
2. Sans le rapporteur, construis un angle de 30°, 45°, 60° et 120°.

Exercice 30
1. Construis un triangle ROI rectangle et isocèle en O.
2. Soit A le milieu du segment [RI]. Mesure les angles $\widehat{RAO}$, $\widehat{RIO}$, $\widehat{AOI}$, $\widehat{ARO}$, $\widehat{AIO}$ et $\widehat{AOR}$.
3. Parmi les angles précédents, donne les angles :
- égaux ;
- complémentaires ;
- supplémentaires.

Solution de la situation problème

Utiliser le compas et la règle pour reproduire la figure.

CHAPITRE

6 TRIANGLES

Sommaire

Introduction

Ce chapitre te permettra d'approfondir certaines notions liées aux triangles, d'enrichir ton vocabulaire à leur sujet et de faire des constructions à base de triangles.

Situation problème

Construis un polygone ABC tel que AB = 5 cm, AC = 6 cm et BC = 4 cm.

6.1 Généralités

Compétences exigibles

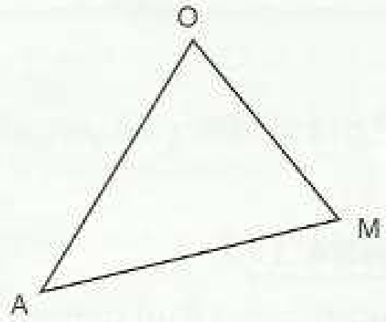
À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de reconnaître les sommets, les côtés et les angles d'un triangle.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Place trois points A, B et C non alignés.
2. Trace le polygone ABC.
3. Combien de côtés a-t-il ? Nomme-les.
4. Combien de sommets a-t-il ? Nomme-les.
5. Combien d'angles a-t-il ? Nomme-les.
6. Comment appelle-t-on un tel polygone ?

Activité 2.



Soit la figure ci-contre.

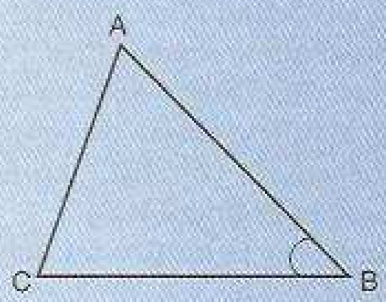
[OM] est le côté opposé à l'angle $\widehat{MAO}$.

1. Quel est le côté opposé à l'angle $\widehat{AMO}$?

À Retenir

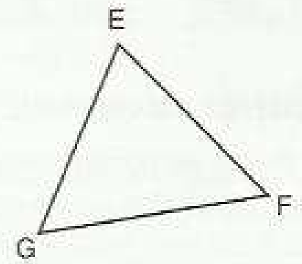
Le triangle

- Un triangle est un polygone qui a trois côtés.
- La figure ci-contre est un triangle. On le note ABC ou BCA ou CAB.
- Le point A est un sommet du triangle.
- Le segment [AB] est un côté du triangle.
- $\widehat{ABC}$ est un angle du triangle.
- Le côté [AC] est le côté opposé à l'angle $\widehat{ABC}$.



B. Exercices d'application

Soit le triangle EFG ci-contre. Nomme :
- les angles de ce triangle ;
- les sommets de ce triangle ;
- les côtés de ce triangle ;
- le côté opposé à l'angle $\widehat{EFG}$.



6.2 Construction d'un triangle

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de construire un triangle :
- *connaissant trois côtés ;*
- *connaissant un angle et la mesure de deux côtés ;*
- *connaissant deux angles et le côté reliant leurs sommets.*

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Construction d'un triangle ABC tel que AB = 5 cm, AC = 6,5 cm et BC = 4 cm.
1. Construis le segment [AB] de longueur 5 cm.
2. Construis le cercle de centre A et de rayon 6,5 cm.
3. Construis le cercle de centre B et de rayon 4 cm.
4. Désigne par C l'un de leurs points d'intersection.
5. Trace les segments [BC] et [AC].
6. Quelle est la nature du polygone obtenu ? Donne les longueurs de ses côtés.

Activité 2.

Construction d'un triangle ABC tel que $\widehat{ABC} = 40°$, AC = 7 cm et BC = 4,5 cm.
1. Construis le segment [BC] de longueur 4,5 cm.
2. Construis l'angle $\widehat{ABC}$ de 40°.
3. Construis le cercle de centre C de rayon 7 cm qui coupe le côté de l'angle $\widehat{ABC}$ différent du côté [BC], en A.
4. Trace le segment [CA].
5. Quelle est la nature du polygone obtenu ?

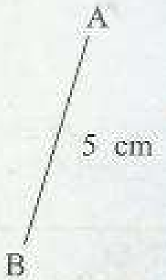
Activité 3.

Construction d'un triangle ABC tel que AC = 6 cm, $\widehat{BAC} = 50°$ et $\widehat{ACB} = 70°$.

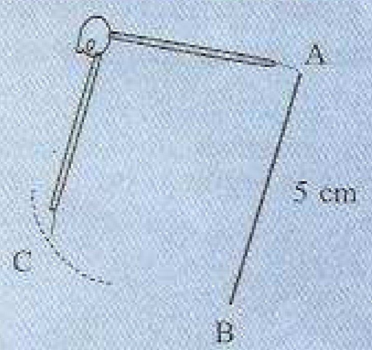
1. Construis le segment [AC] de longueur 6 cm.
2. Construis l'angle $\widehat{BAC}$ de 50°.
3. Construis l'angle $\widehat{ACB}$ de 70° dans le même demi-plan que l'angle $\widehat{BAC}$.
4. Les deux côtés non communs aux deux angles se coupent en B.
5. Quelle est la nature du polygone obtenu ?

À Retenir

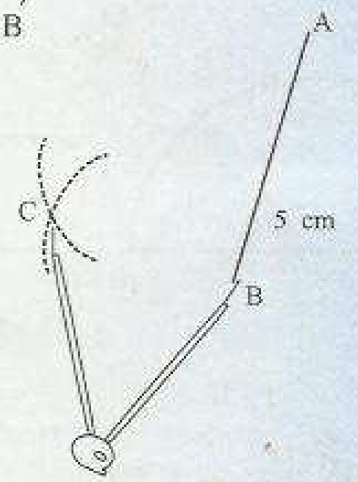
Méthode pour construire un triangle connaissant trois côtés



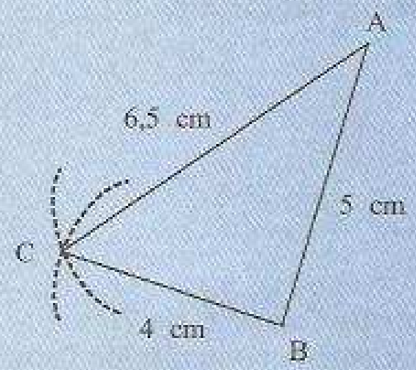
1- Je trace le segment [AB] de 5 cm.



2- Je trace un arc de cercle de centre A et de rayon 6,5 cm.



3- Je trace un arc de cercle de centre B et de rayon 4 cm, qui coupe le 1[er] arc en C.

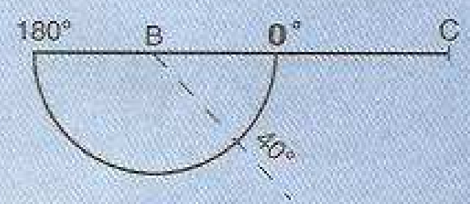


4- Je construis le triangle ABC.

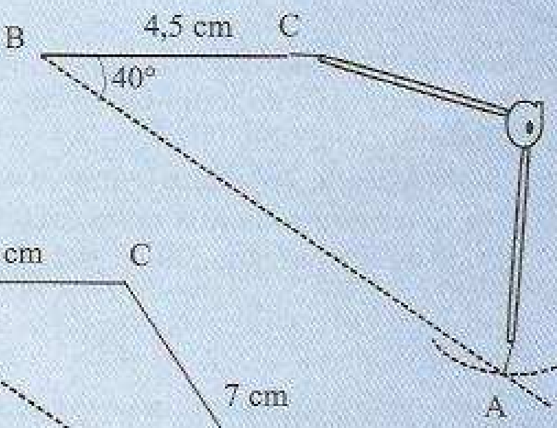
Méthode pour construire un triangle connaissant un angle et deux côtés

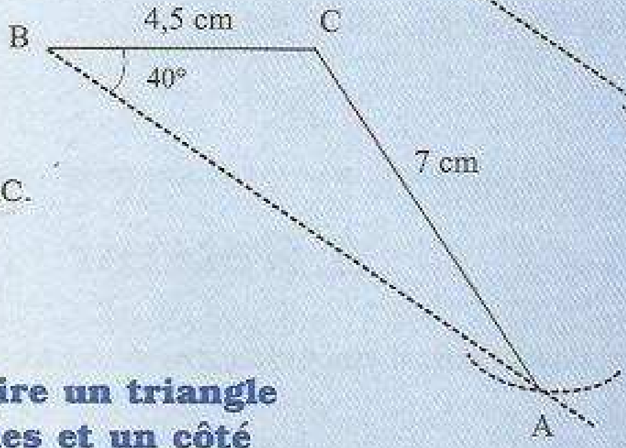
– Je trace le segment [BC] de 4,5 cm.

– Je construis l'angle $\widehat{ABC}$ de 40°.



- Je construis un arc de cercle de centre C et de rayon 7 cm, qui coupe l'autre côté différent de [BC] en A.



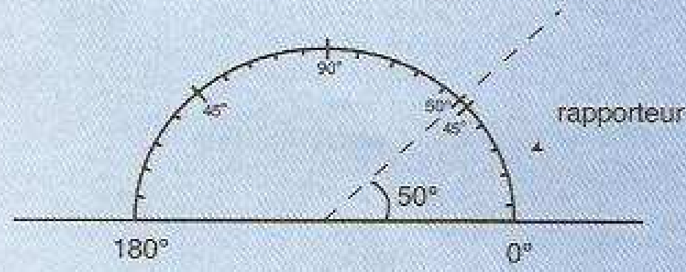


- Je construis le triangle ABC.

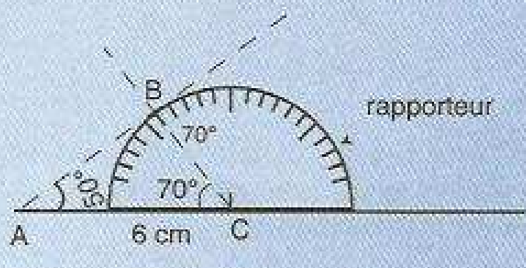
Méthode pour construire un triangle connaissant deux angles et un côté

- Je construis le segment [AC] de 6 cm.

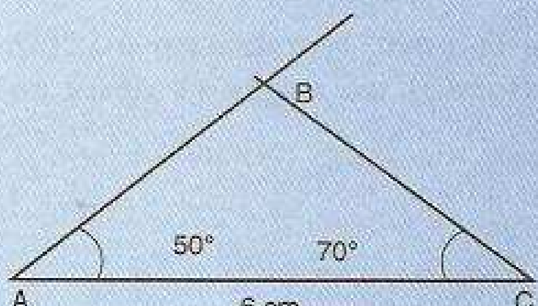
- Je construis l'angle $\widehat{A}$ de 50°.



- Je construis l'angle $\widehat{C}$ de 70°. Les deux côtés construits de l'angle se coupent en B.



- Je construis le triangle ABC.



6.3 Droites remarquables dans un triangle

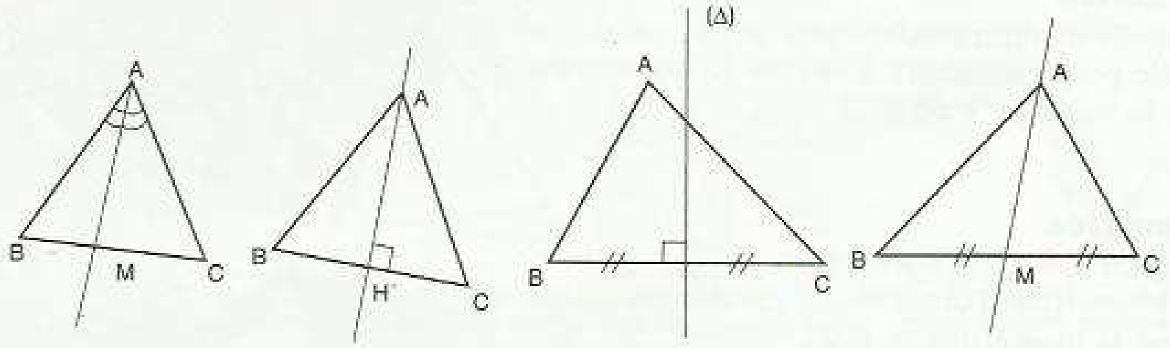
Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
– reconnaître une hauteur, une médiatrice, une bissectrice et une médiane dans un triangle ;
– construire une hauteur, une médiatrice, une bissectrice et une médiane dans un triangle.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Reconnais dans les quatre figures suivantes, une hauteur, une médiane, une médiatrice et une bissectrice.



Activité 2.

1. Trace un triangle ABC.
2. Construis la perpendiculaire à la droite (BC) passant par A :
– à l'aide de la règle et de l'équerre ;
– à l'aide du compas et la règle.
3. Comment appelle-t-on cette droite ?

Activité 3.

1. Trace un triangle RAD.
2. Construis le point K milieu de [RA].
3. Construis la droite (Δ) perpendiculaire à (AR) en K. Code la figure.
Que représente (Δ) pour ce triangle ?

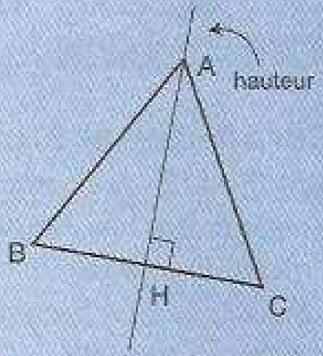
Activité 4.

1. Trace un triangle KIL.
2. Construis la bissectrice (Δ) de l'angle $\widehat{KIL}$. Que représente (Δ) pour ce triangle ?

À Retenir

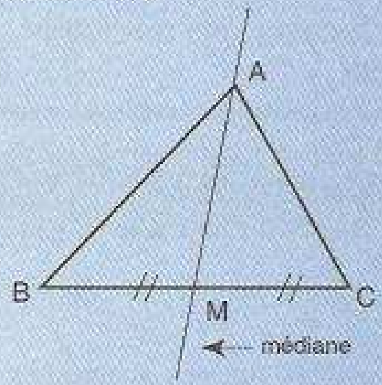
Hauteur

On appelle hauteur d'un triangle la droite passant par un sommet et perpendiculaire au côté opposé à ce sommet. (AH) est la hauteur issue du sommet A.



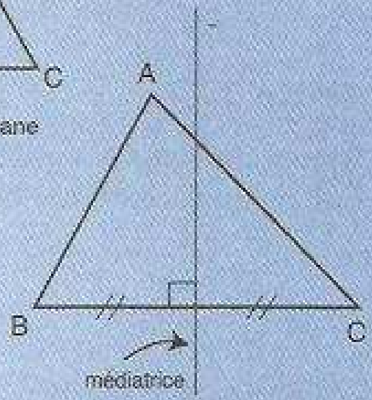
Médiane

On appelle médiane d'un triangle la droite passant par un sommet et par le milieu du côté opposé à ce sommet. (AM) est la médiane issue du sommet A.



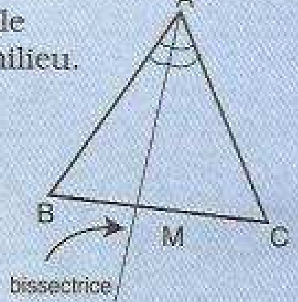
Médiatrice

On appelle médiatrice d'un côté d'un triangle la droite perpendiculaire à ce côté en son milieu. (Δ) est la médiatrice de (BC).



Bissectrice

On appelle bissectrice d'un triangle toute bissectrice d'un angle de ce triangle. [AM) est la bissectrice de $\widehat{BAC}$.



B. Exercices d'application

Exercice 1.

Soit un triangle MAR.
- Construis la hauteur issue du sommet M à l'aide de l'équerre et de la règle.
- Construis la hauteur issue du point R à l'aide du compas et de la règle.

Exercice 2.

Soit un triangle PIF.
- Construis la médiane issue du sommet P.
- Construis la médiane issue du point I.

Exercice 3.

On considère un triangle ABC.
- Construis la médiatrice de [AB] à l'aide de la règle et de l'équerre.
- Construis la médiatrice de [AC] avec le compas et la règle.

Exercice 4.

Soit un triangle DON. Construis deux bissectrices de ce triangle.

6.4 Triangles particuliers

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :

– reconnaître un triangle isocèle, un triangle équilatéral, un triangle rectangle et un triangle rectangle isocèle ;

– construire un triangle isocèle, un triangle équilatéral, un triangle rectangle et un triangle rectangle isocèle.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Soit les figures ci-dessous :

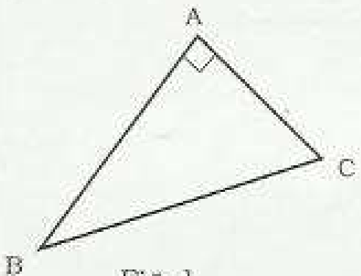


Fig. 1

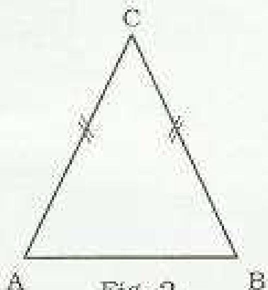


Fig. 2

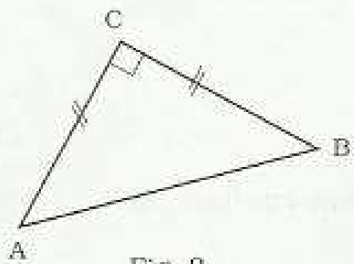


Fig. 3

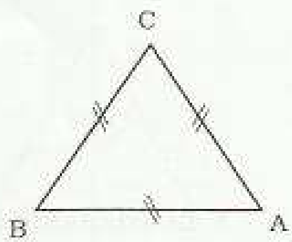


Fig. 4

Donne dans chaque cas la nature du triangle ABC.

Activité 2.

1. Construis un triangle IJK tel que IJ = JK = 5 cm et IK = 7 cm.
2. Code la figure.
3. Donne la nature de ce triangle.

Activité 3.

1. Construis un triangle ABC tel que AB = AC = BC = 6 cm.
2. Code la figure et donne la nature de ce triangle.

Activité 4.

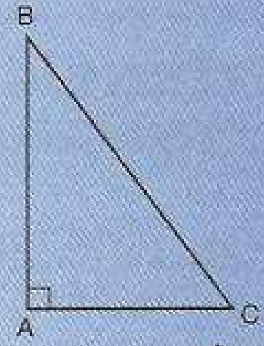
1. Trace deux droites (Δ) et (Δ') perpendiculaires en A.
2. Place un point B distinct de A sur (Δ).
3. Place un point C distinct de A sur (Δ') pour chacun des cas suivants :

– AB ≠ AC

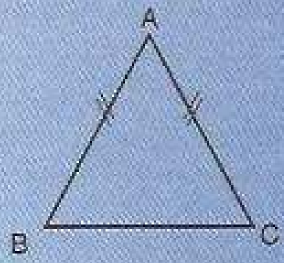
– AB = AC

À retenir

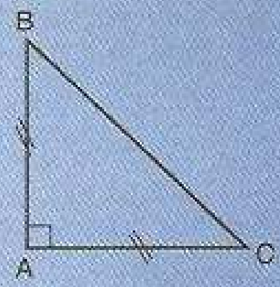
- Le triangle ABC est **rectangle** en A.
  (AB) ⊥ (AC)



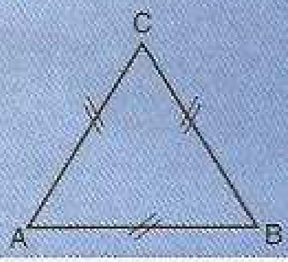
- Le triangle ABC est **isocèle** en A.
  AB = AC



- Le triangle ABC est **rectangle et isocèle** en A.
  (AB) ⊥ (AC) et AC = AB



- Le triangle ABC est **équilatéral**.
  AB = AC = BC



B. Exercices d'application

Exercice 1.

Soit un segment [IK]. Trace le cercle de centre I et de rayon IK.
Place un point J sur le cercle tel que I, J et K sont non alignés.
Justifie que les segments [IK] et [JI] ont la même longueur.
Donne la nature du triangle IJK.

Exercice 2.

Construis un cercle de centre O et de rayon OA.
Trace la perpendiculaire à (OA) passant par O ; elle coupe le cercle en deux points.
Nomme B un des points.
Précise la nature du triangle OAB. Justifie ta réponse.

Exercice 3.

Soit un segment [AB] et la droite (Δ) sa médiatrice. Place sur (Δ) un point M tel que AM = AB.
Justifie que AM = MB.
Donne la nature du triangle AMB.

6.5 Axes de symétrie du triangle isocèle et du triangle équilatéral

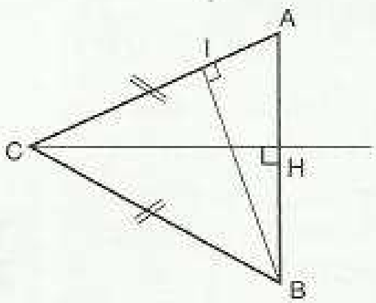
Compétences exigibles

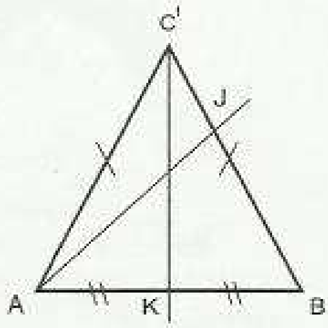
À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
– reconnaître un axe de symétrie d'un triangle isocèle et d'un triangle équilatéral ;
– construire un axe de symétrie d'un triangle isocèle et d'un triangle équilatéral.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Trouve un axe de symétrie dans les deux figures ci-contre.





Activité 2.

1. Trace un triangle RAT isocèle en T.
2. Construis un axe de symétrie.

Activité 3.

1. Trace un triangle équilatéral OPQ.
2. Construis un axe de symétrie. Y en a-t-il d'autres ? Si oui, construis-les.

À Retenir

Dans un triangle isocèle, l'axe de symétrie est la droite passant par le sommet principal et perpendiculaire au côté opposé.
Dans un triangle équilatéral, toute droite passant par un sommet et perpendiculaire au côté opposé à ce sommet est un axe de symétrie.

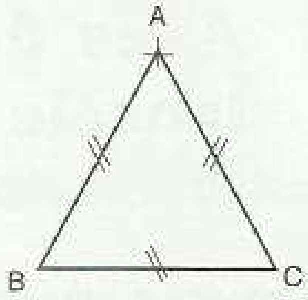
B. Exercices d'application

Exercice 1.

Trace un segment [MN] de 6 cm.
Construis sa médiatrice (Δ).
Place un point P sur (Δ).
Que représente la droite (Δ) pour le triangle PMN ?

Exercice 2.

Construis tous les axes de symétrie du triangle ci-contre.

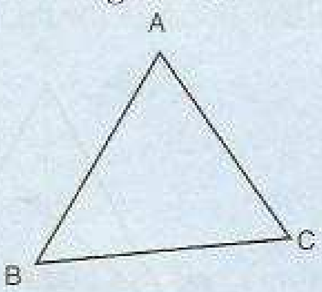


Exercices d'entraînement

Exercice 1

Vrai ou faux ?

1. Dans le triangle ABC :



– B est le sommet opposé au côté [AB] ;
– [AC] est le côté opposé au sommet B.

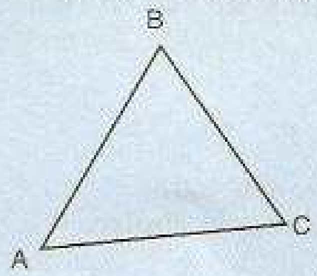
2. Un triangle rectangle peut être isocèle.

3. Un triangle équilatéral a :
– deux axes de symétrie seulement ;
– trois axes de symétrie seulement ;
– un axe de symétrie seulement.

4. Un triangle isocèle a :
– deux côtés de même mesure ;
– trois côtés de même mesure.

Exercice 2

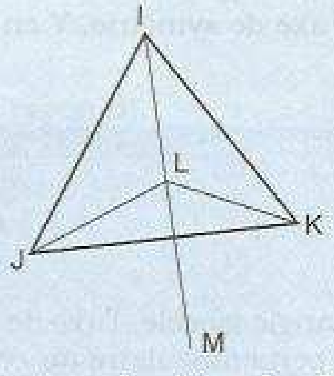
Soit la figure ci-dessous.



1. Quel est le côté opposé au sommet B ?
2. Quel est le sommet opposé au côté [BC] ?
3. Quel est le côté opposé à l'angle $\widehat{BAC}$?

Exercice 3

Soit la figure ci-dessous.



Nomme tous les triangles de la figure.

Exercice 4

1. Construis un triangle ABC tel que AB = 5,5 cm, AC = 3 cm et BC = 6 cm.

2. Calcule son périmètre.

Exercice 5

1. Construis un triangle BIC tel que BI = IC = 5 cm et BC = 7 cm.

2. Donne la nature du triangle.

3. Calcule son périmètre.

Exercice 6

1. Construis un triangle RAT tel que RA = TA = RT = 6,5 cm.

2. Donne la nature du triangle.

3. Calcule son périmètre.

Exercice 7

1. Construis un triangle MNP tel que MN = 5, NP = 3 et PM = 4.

2. Utilise l'équerre pour donner la nature du triangle.

Exercice 8

1. Trace un cercle de centre O et de rayon OA.

2. Construis sur le cercle un point B tel que OA = AB.

3. Justifie que OA = OB.

4. Code la figure.

5. Donne la nature du triangle OAB.

Exercice 9

1. Construis un triangle BAR rectangle en R tel que RB = RA.

2. Trace sa hauteur issue de R.

3. Trace sa médiane issue de B.

4. Trace la médiatrice de [BR].

Exercice 10

1. Trace un cercle de diamètre [AB].

2. Place un point K sur le cercle ($A \neq K$ et $B \neq K$).

3. En utilisant l'équerre, détermine la nature du triangle ABK.

Exercice 11

1. Construis un triangle QRS tel que QR = 4, 5 cm, RS = 6 cm et $\widehat{RSQ} = 40°$.

2. Trace la hauteur issue de Q.

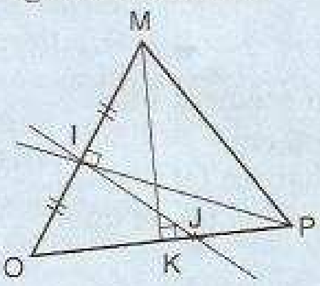
Exercice 12

1. Construis un triangle RIT tel que $\widehat{TIR} = 55°$, RI = 5 cm et $\widehat{TRI} = 60°$.

2. Trace sa médiane issue de T.

Exercice 13

Soit la figure ci-dessous.



Que représentent les droites (MK) ; (PI) et (IJ) pour le triangle OMP ?

Exercice 14

1. Construis un triangle PAR tel que AR = 5 cm.

2. Mesure l'angle $\widehat{RPA}$ puis donne la nature du triangle PAR.

Exercice 15

1. Construis un triangle RTS tel que ST = 6 cm et $\widehat{STR} = \widehat{TSR} = 45°$.

2. À l'aide du rapporteur, détermine la nature du triangle RTS.

Exercice 16

1. Construis un triangle ABC tel que AB = 6,5 cm, $\widehat{BAC} = 80°$ et $\widehat{ABC} = 50°$.

2. À l'aide du rapporteur, détermine la nature du triangle ABC.

Exercice 17

1. Trace deux droites (D) et (D') sécantes en A.
2. Place sur (D) le point B à 6 cm de A.
3. Trace la droite (Δ) perpendiculaire à (D) en B et coupant (D') en C.
4. Donne la nature du triangle ABC.

Exercices de synthèse

Exercice 18

1. Construis un segment [AB] tel que AB = 5 cm.
2. Trace la médiatrice (Δ) de [AB].
3. Place le point C de (Δ) tel que AC > 5 cm.
4. Quelle est la nature du triangle ABC ? Justifie ta réponse.

Exercice 19

1. Construis un segment [AB] tel que AB = 5 cm.
2. Trace la médiatrice (Δ) de [AB].
3. Place le point C de (Δ) tel que AC = 5 cm.
4. Quelle est la nature du triangle ABC ? Justifie ta réponse.

Exercice 20

1. Construis un triangle ABC isocèle de sommet principal A.
2. Construis le symétrique A' de A par rapport à la droite (BC).
3. Quelle est la nature du triangle A'BC ? Justifie ta réponse.

Exercice 21

1. Construis un triangle ABC rectangle en A.
2. Construis le symétrique A' de A par rapport à la droite (BC).
3. Quelle est la nature du triangle A'BC ? Justifie ta réponse.

Exercice 22

1. Construis un triangle ABC équilatéral et une droite (Δ).
2. Construis le symétrique A'B'C' de ABC par rapport à la droite (Δ).
3. Quelle est la nature du triangle A'B'C' ? Justifie ta réponse.

Exercices d'approfondissement

Exercice 23

Le périmètre d'un triangle est 21 cm. Les deux côtés mesurent respectivement 6,5 cm et 8 cm.

1. Calcule la longueur du 3ᵉ côté.
2. Construis ce triangle.
3. Donne la nature de ce triangle.

Exercice 24

Le périmètre d'un triangle est 16,5 cm. Les deux côtés mesurent chacun 5,5 cm.

1. Calcule la longueur du 3ᵉ côté.
2. Construis ce triangle.
3. Donne la nature de ce triangle.

Exercice 25

Le périmètre d'un triangle est 12 cm. Les deux côtés mesurent respectivement 4 cm et 5 cm.

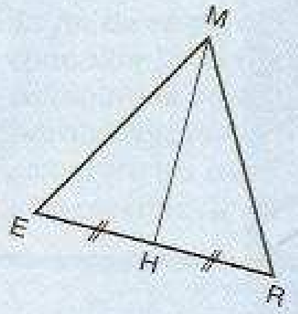
1. Calcule la longueur du 3ᵉ côté.
2. Construis ce triangle.
3. Détermine la nature de ce triangle.

Exercice 26

1. Trace un segment [AB] de 9 cm.
2. Construis le point C tel que $\widehat{BAC} = 39°$ et soit le complémentaire de $\widehat{ABC}$.
3. Détermine la nature du triangle ABC.

Exercice 27

Soit la figure ci-dessous. Reproduis le triangle MER puis construis à l'extérieur de ce triangle :
- un triangle équilatéral de côté [RE] ;
- un triangle isocèle de côté [ME].



Exercice 28

1. Trace un segment [AB] de 6 cm.
2. Construis le point C pour que ABC soit un triangle rectangle en C.

Exercice 29

1. Trace deux droites (D) et (D') perpendiculaire en A.
2. Sur la droite (D), place le point K à 4 cm de A et le point L à 1,5 cm de A tel que A ∈ [KL].
3. Sur la droite (D'), place le point M à 5 cm de A.
4. Trace le triangle KLM.
5. Que représente la droite (AM) pour le triangle KLM ?

Exercice 30

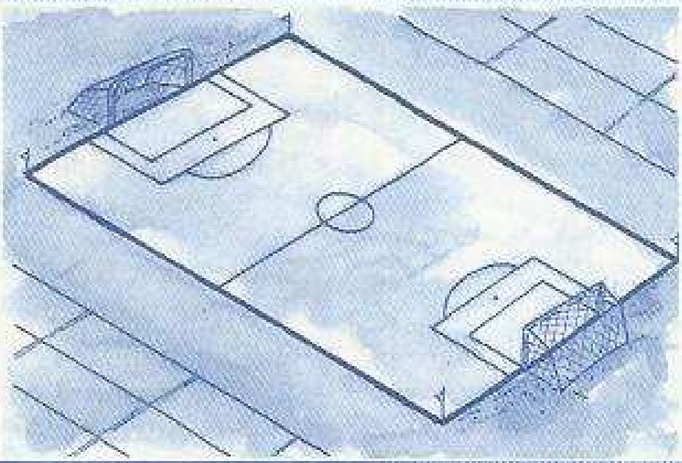
1. Trace un segment [AB] de 7 cm.
2. Construis le cercle ($\mathscr{C}$) de centre A et de rayon 5 cm et un cercle ($\mathscr{C}$') de centre B et de rayon 5 cm. Ces deux cercles se coupent en E et F.
3. Donne la nature des triangles ABE et ABF.
4. Que représente la droite (AB) pour les deux triangles ABE et ABF ?

Solution de la situation problème

Il faudra construire un triangle connaissant la longueur de trois côtés en utilisant la règle graduée et le compas.

CHAPITRE

7 QUADRILATÈRES



Sommaire

Introduction

Dans les classes antérieures, tu as eu à étudier des quadrilatères : rectangle, carré, parallélogramme et trapèze.
Ce chapitre te permettra de découvrir d'autres polygones (le pentagone et l'hexagone), de faire des constructions, d'étudier certaines droites remarquables et de connaître le vocabulaire relatif aux polygones.

Situation problème

Soit quatre villages représentés par des points A, B, C et D.
Les villages A et B sont distants de 4 km. Le village C se trouve à 2,5 km de B. Le village D est aussi à 2,5 km de A. Les villages C et D sont également distants de 4 km. Place ces villages sur une figure.

7.1 Quadrilatères

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois :
– connaître le vocabulaire et la configuration relatifs à un quadrilatère ;
– connaître le vocabulaire et la configuration des figures suivantes : trapèze, parallélogramme, rectangle, losange, carré ;
– connaître les axes de symétrie d'un trapèze isocèle, d'un triangle et d'un carré ;
– être capable de construire ces quadrilatères particuliers.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Construis trois points A, B, C non alignés tels que AB = 5 cm et BC = 3 cm.
2. Construis le point D appartenant au demi-plan de frontière (AB) contenant C tel que AD = 2 cm. Trace le polygone ABCD.
- Combien de côtés a-t-il ?
- Comment appelle-t-on un tel polygone ?
- Combien d'angles a-t-il ?
- Donne :
  - 2 sommets opposés ;
  - 2 sommets consécutifs ;
  - 2 côtés opposés ;
  - 2 côtés consécutifs ;
  - 2 angles opposés ;
  - 2 angles consécutifs.

3. Trace le segment [AC]. Que représente ce segment pour le polygone ?

Activité 2.

1. Trace deux droites parallèles (Δ_1) et (Δ_2). Trace une droite (Δ_3) sécante à (Δ_1) en A et à (Δ_2) en B. Trace une droite (Δ_4) sécante non perpendiculaire à (Δ_1). (Δ_4) coupe (Δ_1) en D et (Δ_2) en C. (Δ_4) est non parallèle à (Δ_3).
2. Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ?
3. Que devient ce quadrilatère si :
- $(\Delta_3) \perp (\Delta_1)$?
- AB = DC ? Dans ce dernier cas, trace la médiatrice (Δ) du segment [AD].

4. Que représente-t-elle pour le quadrilatère ABCD ?

Activité 3.

1. Marque trois points non alignés A, B, C tels que AB = 6 cm, BC = 4 cm et (AB) est non perpendiculaire à (BC).

2. Trace la parallèle à (BC) passant par A et la parallèle à (AB) passant par C. Ces deux droites se coupent en D.
3. Quelle est la nature du quadrilatère ABCD ?
   Vérifie que les longueurs des côtés opposés sont égales.

Activité 4.

1. Reprends l'activité 3 avec (AB) $\perp$ (BC).
2. Détermine à l'aide de l'équerre ou du rapporteur les autres angles du quadrilatère.
3. Code la figure. Quelle est la nature de ce quadrilatère ?
4. Construis les axes de symétrie de cette figure. Combien y en a-t-il ?

Activité 5.

1. Reprends l'activité 3 avec AB = BC = 4 cm. Compare les longueurs des côtés à l'aide du compas.
2. Quelle est la nature de ce quadrilatère ?
3. Construis les axes de symétrie de cette figure. Combien y en a-t-il ?

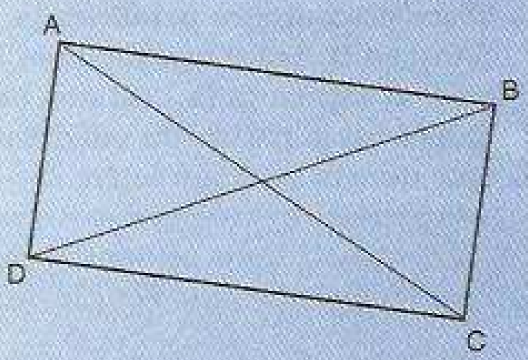
Activité 6.

1. Reprends l'activité 3 avec (AB) $\perp$ (BC) et AB = BC = 4 cm.
2. Détermine les autres angles du quadrilatère avec l'équerre ou le rapporteur.
3. Compare les longueurs des côtés à l'aide du compas.
   - Quelle est la nature de ce quadrilatère ?
   - Code la figure.
4. Construis les axes de symétrie de cette figure. Combien y en a-t-il ?

À Retenir

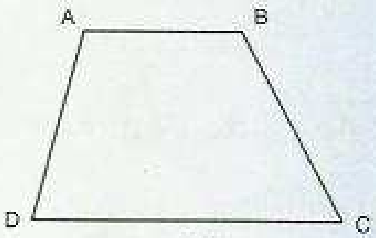
Quadrilatère

- Un quadrilatère est un polygone qui a quatre côtés.
- Un quadrilatère a quatre sommets, quatre angles et deux diagonales.
- A et B sont deux sommets consécutifs.
- A et C sont deux sommets opposés.
- [AB] et [BC] sont des côtés consécutifs.
- [AB] et [DC] sont des côtés opposés.
- [AC] et [BD] sont les diagonales.
- $\widehat{ABC}$ et $\widehat{BCD}$ sont deux angles consécutifs.
- $\widehat{ABC}$ et $\widehat{ADC}$ sont deux angles opposés.
- Le quadrilatère est noté ABCD ou BCDA ou CDAB ou DABC.



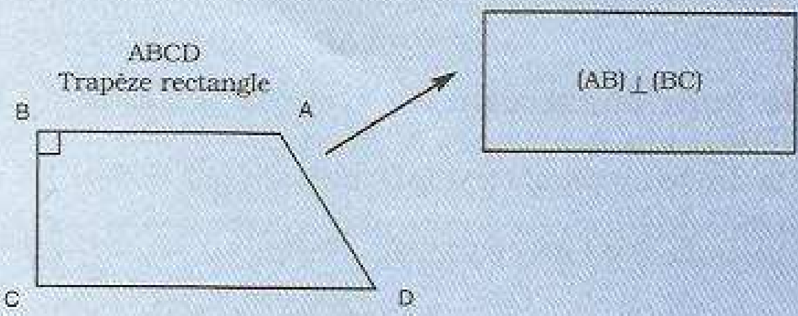
Trapèze

- Un trapèze est un quadrilatère qui a deux côtés parallèles, appelés bases, et deux côtés non parallèles.
- Un trapèze rectangle est un trapèze qui a un angle droit.



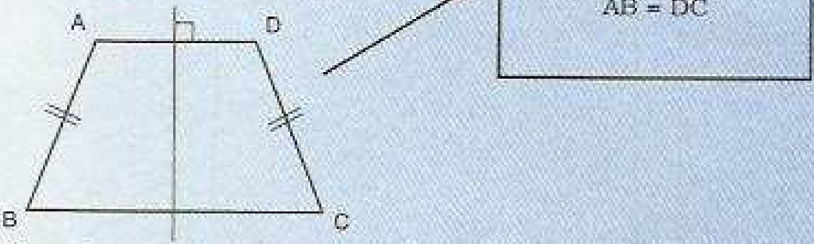
ABCD
Trapèze

ABCD
Trapèze rectangle



- Un trapèze isocèle est un trapèze qui a ses côtés non parallèles de même longueur.

ABCD
Trapèze isocèle

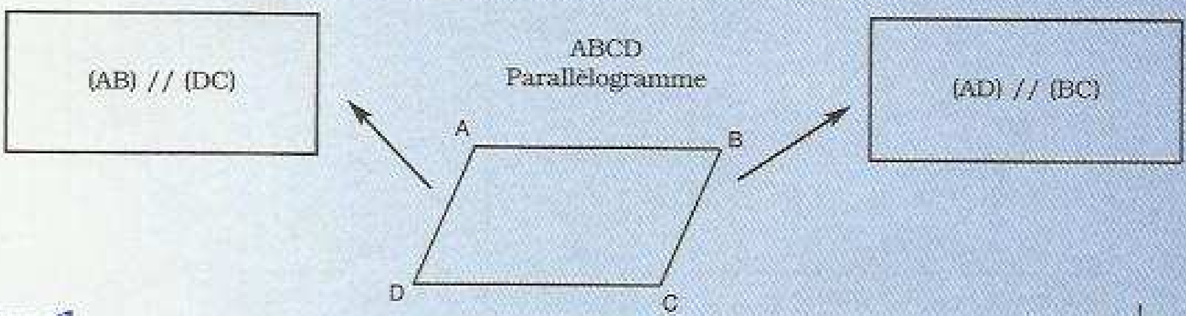


- Un trapèze isocèle admet un seul axe de symétrie, qui est la médiatrice de ses bases.

Parallélogramme

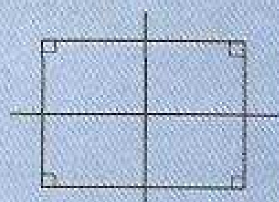
- Un parallélogramme est un quadrilatère qui a ses côtés opposés parallèles.
- Les côtés opposés d'un parallélogramme ont la même longueur.

ABCD
Parallélogramme



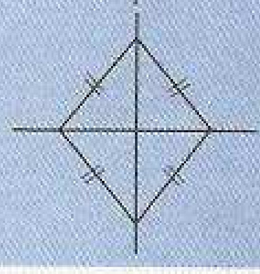
Rectangle

- Un rectangle est un quadrilatère. Il a ses côtés opposés parallèles de même longueur et ses quatre angles droits.
- Un rectangle admet deux axes de symétrie perpendiculaires. Ce sont les médiatrices de deux côtés consécutifs du rectangle.



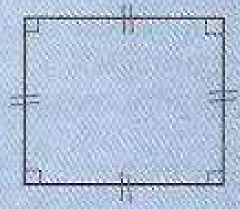
Losange

- Un losange est un quadrilatère. Il a ses côtés opposés parallèles et ses quatre côtés de même longueur.
- Un losange admet deux axes de symétrie : ce sont les diagonales du losange.



Carré

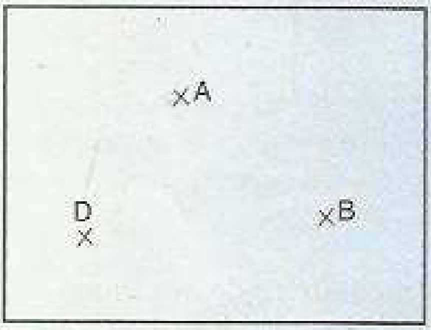
- Un carré est un quadrilatère. Il a ses côtés opposés parallèles, ses quatre côtés de même longueur et ses quatre angles droits.
- Un carré admet quatre axes de symétrie : les médiatrices de deux côtés consécutifs et les diagonales.



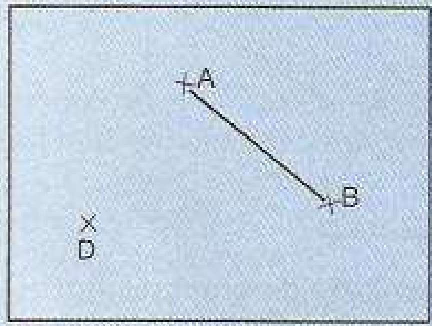
Méthode pour construire un trapèze à l'aide de la règle et de l'équerre

- Place trois points non alignés A, B et D.
- Trace la droite (Δ) parallèle à (AD) passant par B. Place E sur (Δ) du même côté que D par rapport à (AB).
- Trace la droite (DE) non parallèle à (AB).

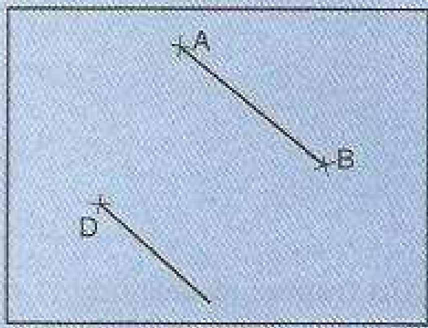
Méthode pour construire un parallélogramme à l'aide de la règle et de l'équerre



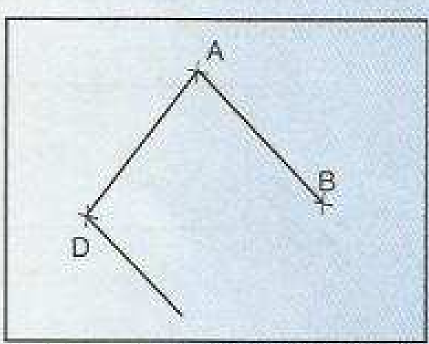
1. Je place trois points non alignés ABD.



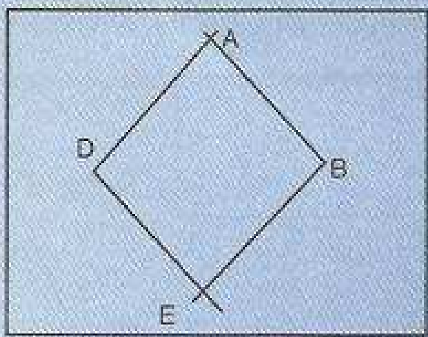
2. Je trace la droite (AB).



3. Je trace la parallèle à (AB) passant par (D).



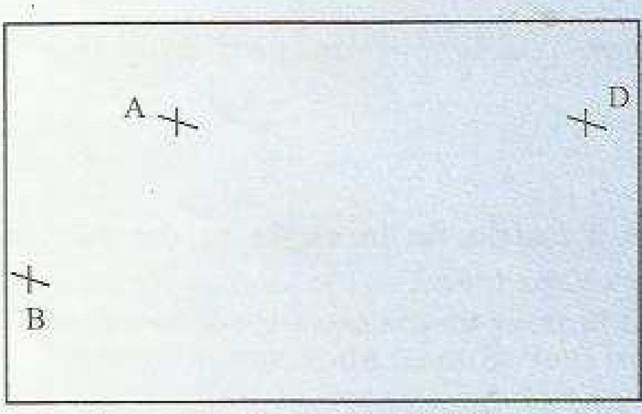
4. Je trace la droite (AD).



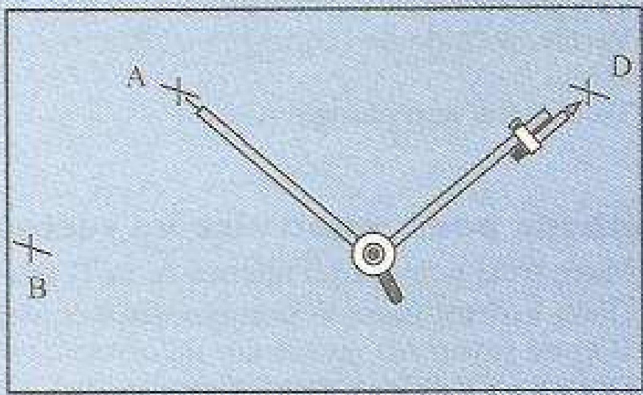
5. Je trace la parallèle à (AD) passant par B. Ces parallèles se coupent en E. Tu obtiens le parallélogramme ABED.

Méthode pour construire un parallélogramme à l'aide du compas et de la règle

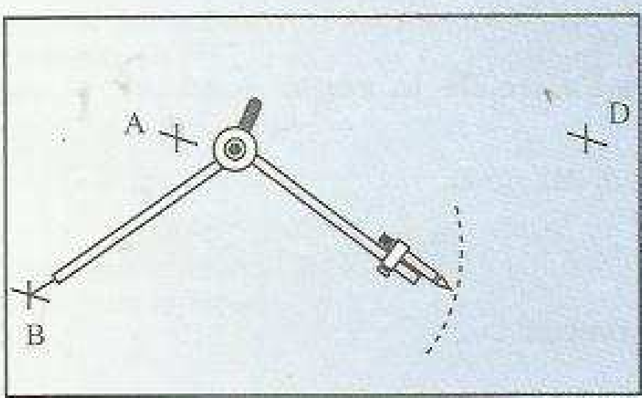
Place trois points A, B et D non alignés.
Dans le demi-plan de frontière (AD) contenant B, trace un arc de cercle de centre B et de rayon AD, et un arc de cercle de centre D et de rayon AB.



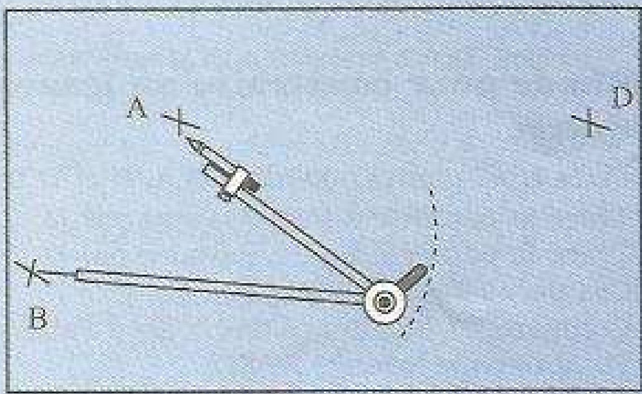
1. Je place trois points non alignés A, B et D.



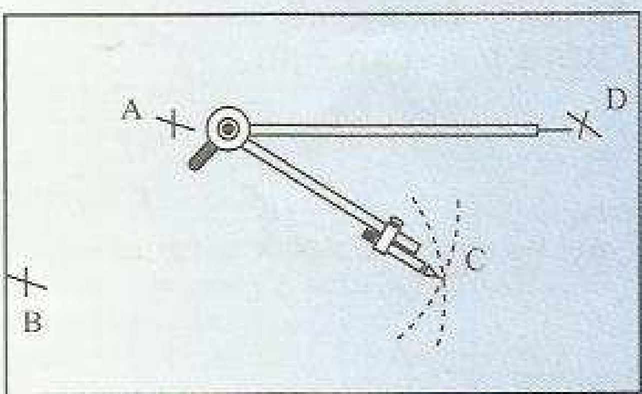
2. À l'aide du compas, je prends la mesure du segment [AD].



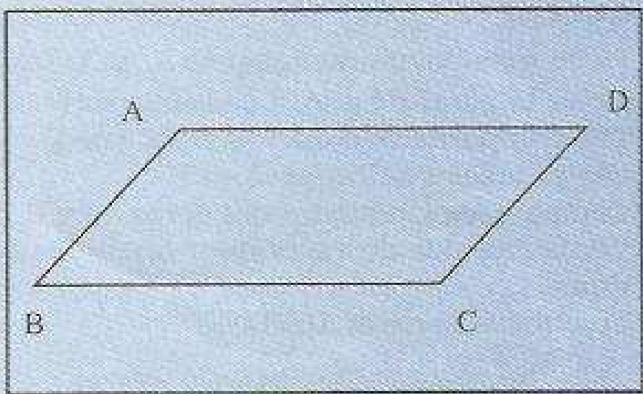
3. Je trace un arc de cercle de centre B et de rayon AD.



4. À l'aide du compas, je prends la mesure du segment [AB].



5. Je trace un arc de cercle de centre D et de rayon (AB) sécant au premier arc en C.



6. J'obtiens le parallélogramme ABCD.

- Après la 5e étape, tu joins les quatre points dans l'ordre A, B, C, D, A, à l'aide d'une règle et tu obtiens le parallélogramme ABCD.

Méthode pour construire un rectangle à l'aide de la règle et de l'équerre

- Place trois points non alignés A, B, D tels que (AD) ⊥ (AB).
- Trace la parallèle à (AB) passant par D.
- Trace la parallèle à (AD) passant par B.

- Ces parallèles se coupent en E.
- Vérifie, à l'aide de l'équerre ou du rapporteur, que les autres angles de la figure sont droits.
- Tu obtiens le rectangle ABED.

Méthode pour construire un rectangle à l'aide de la règle et du compas

- Place trois points non alignés A, B, D tels que (AD) ⊥ (AB).
- Dans le demi-plan de frontière (AD) contenant B, trace un arc de cercle de centre B et de rayon AD, et un arc de cercle de centre D et de rayon AB.
- Désigne par E leur point d'intersection.
- Vérifie, à l'aide de l'équerre ou du rapporteur, que les autres angles de la figure sont droits.
- Tu obtiens le rectangle ABED.

Méthode pour construire un losange à l'aide de la règle graduée et de l'équerre

- Place trois points non alignés A, B et D tels que AB = AD.
- Trace la parallèle à (AB) passant par D.
- Trace la parallèle à (AD) passant par B.
- Ces parallèles se coupent en E.
- Compare les longueurs des côtés à l'aide du compas.
- Tu obtiens le losange ABED.

Méthode pour construire un carré à l'aide de la règle graduée et de l'équerre

- Place trois points non alignés A, B, D tels que (AD) ⊥ (AB) et AB = AD.
- Trace la parallèle à (AB) passant par D.
- Trace la parallèle à (AD) passant par B.
- Ces parallèles se coupent en E.
- Compare les longueurs des côtés avec le compas.
- Vérifie, à l'aide du rapporteur ou de l'équerre, que les autres angles de la figure sont droits.
- Tu obtiens le carré ABED.

Méthode pour construire un carré à l'aide de la règle et du compas

- Place trois points non alignés A, B, D tels que (AD) ⊥ (AB) et AB = AD.
- Dans le demi-plan de frontière (AD) contenant B, trace un arc de cercle de centre B et de rayon AD, et un arc de cercle de centre D et de rayon AB.
- Désigne par E leur point d'intersection.
- Vérifie que les autres angles de la figure sont droits à l'aide de l'équerre ou du rapporteur.
- Compare les longueurs des côtés à l'aide du compas.
- Tu obtiens le carré ABED.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Trace deux droites (Δ_1) et (Δ_2) sécantes en O.
Place sur (Δ_1) un point N différent de O.
Place sur (Δ_2) un point R différent de O.
Trace une droite (Δ_3) passant par R et une droite (Δ_4) passant par N pour que NORD soit un trapèze. Le point D étant l'intersection de (Δ_3) et (Δ_4).

Exercice 2.

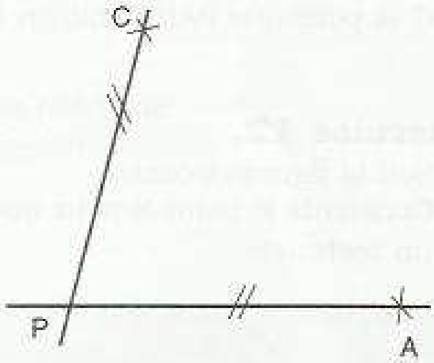
Trace deux droites (D) et (D') sécantes en A.
Place le point C sur (D) à 6,5 cm de A.
Place le point S sur (D') à 3,5 cm de A.
Trace (D_1) passant par C et (D_2) passant par S pour que le quadrilatère CASE soit un parallélogramme ; le point E étant l'intersection de (D_1) et (D_2).

Exercice 3.

Tu veux que le parallélogramme CASE de l'exercice 2 soit rectangle.
Comment choisiras-tu les droites (D) et (D') ?
Construis la figure.

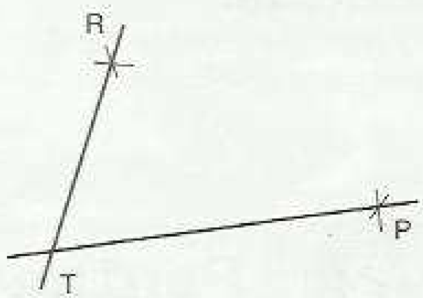
Exercice 4.

Soit la figure ci-contre.
Construis le point R tel que PARC soit un losange.
Comment choisiras-tu (PA) et (PC) pour que PARC soit carré ?
Construis la figure.



Exercice 5.

Soit la figure ci-contre.
Construis le point A pour que TRAP soit un trapèze.
Comment choisiras-tu les droites (TR) et (TP) pour que le trapèze soit rectangle ?



Exercice 6.

Place trois points A, R et E non alignés tels que AR ≠ RE et(AR) soit non perpendiculaire à (RE).
Construis le point P pour que PARE soit un parallélogramme.

Exercice 7.

Place trois points L, O et S non alignés tels que LO = OS et (LO) soit non perpendiculaire à (OS). Construis le point E pour que LOSE soit un losange.

Exercice 8.

Place trois points R, E et C non alignés tels que (RE) ⊥ (EC) avec RE = 4 cm et EC = 6 cm. Construis le point T pour que RECT soit un rectangle.

Exercice 9.

Place trois points C, A et R non alignés tels que (CA) ⊥ (RA) et AC = AR.
À l'aide de la règle et du compas, construis le point E tel que CARE soit un carré.

Exercice 10.

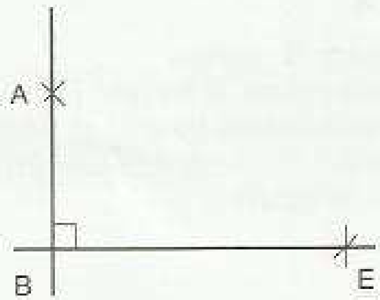
Place trois points P, A et R non alignés tels que PA ≠ AR et (PA) soit non perpendiculaire à (AR). Construis le point C tel que PARC soit un parallélogramme.

Exercice 11.

Comment choisiras-tu, dans l'exercice 10, les distances PA et AR pour construire le point C et pour que PARC soit un losange ?

Exercice 12.

Soit la figure ci-contre.
Construis le point S pour que BASE soit un rectangle.



Exercice 13.

Comment choisiras-tu, dans l'exercice 12, les points A et E pour construire le point S pour que BASE soit un carré ?

7.2 Pentagone et hexagone réguliers

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
- *connaitre le vocabulaire lié au pentagone et à l'hexagone réguliers ;*
- *être capable de reconnaitre et de construire un pentagone et un hexagone réguliers.*

A. Activités préparatoires

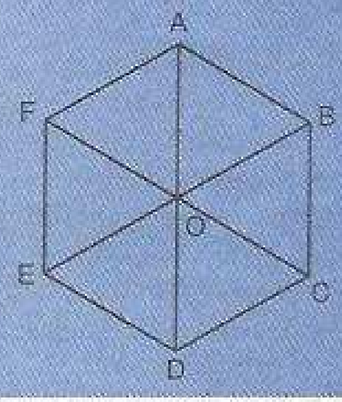
Activité 1.

1. Trace un cercle $(\mathscr{C})$ de centre O et de rayon [OA].
2. Construis le point B sur $(\mathscr{C})$ tel que $\widehat{AOB} = 72°$.
3. Construis le point C sur $(\mathscr{C})$ tel que $\widehat{BOC}$ et $\widehat{AOB}$ soient adjacents et de même mesure.
4. Selon le même procédé, construis sur $(\mathscr{C})$ successivement les points D, E et F. Le point F est alors confondu avec A.
5. Construis le polygone ABCDE.
6. Donne le nombre de ses côtés et de ses sommets.
7. Vérifie l'égalité des côtés du polygone. $\widehat{CBA}$ est un angle du polygone.
8. Donne les angles du polygone et vérifie l'égalité de leur mesure.
9. Ce polygone est un pentagone régulier.

Activité 2.

1. Trace un cercle $(\mathscr{C})$ de centre O et de rayon [OA].
2. Construis le point B sur $(\mathscr{C})$ tel que $\widehat{AOB} = 60°$.
3. Construis le point C sur $(\mathscr{C})$ tel que $\widehat{BOC}$ et $\widehat{AOB}$ soient adjacents et de même mesure.
4. Selon le même procédé, construis sur $(\mathscr{C})$ les points D, E, F et G. Le point G est alors confondu avec A.
5. Construis le polygone ABCDEF.
6. Donne le nombre de ses côtés et des sommets.
7. Vérifie l'égalité des côtés du polygone. $\widehat{BCD}$ est un angle du polygone.
8. Donne les angles du polygone et vérifie l'égalité de leurs mesures.
9. Ce polygone est un hexagone régulier.

À Retenir



Pentagone régulier

– Un polygone qui a cinq côtés de même longueur et cinq angles de même mesure est un pentagone régulier.

Hexagone régulier

– Un polygone qui a six côtés de même longueur et six angles de même mesure est un hexagone régulier.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Construis un pentagone régulier PAQUE.

Exercice 2.

Construis un hexagone régulier AUPELF.

Exercices d'entraînement

Exercice 1

Pour chacune des affirmations suivantes, coche la bonne réponse.

1. Un quadrilatère qui a ses côtés parallèles deux à deux est un :

- ☐ trapèze
- ☐ rectangle
- ☐ parallélogramme

2. Un quadrilatère qui n'a que deux côtés parallèles est un :

- ☐ trapèze
- ☐ parallélogramme
- ☐ rectangle

3. Un quadrilatère qui a ses côtés parallèles deux à deux et deux côtés consécutifs perpendiculaires est un :

- ☐ losange
- ☐ carré
- ☐ rectangle
- ☐ trapèze rectangle

4. Un quadrilatère qui n'a que deux côtés parallèles et deux côtés consécutifs perpendiculaires est un :

- ☐ trapèze rectangle
- ☐ trapèze isocèle
- ☐ rectangle

5. Un quadrilatère qui a ses côtés parallèles deux à deux et deux côtés consécutifs de même longueur est un :

- ☐ rectangle
- ☐ carré
- ☐ losange

6. Un quadrilatère dont les côtés consécutifs sont perpendiculaires et de même longueur est un :

- ☐ carré
- ☐ rectangle
- ☐ losange

7. Un quadrilatère qui n'a que deux côtés parallèles et les autres côtés non parallèles et de même longueur est un :

- ☐ trapèze rectangle
- ☐ trapèze isocèle
- ☐ un parallélogramme

Exercice 2

Dans chacune des affirmations suivantes, il n'y a qu'une seule bonne réponse. Indique-la.

1. Un quadrilatère qui a un seul axe de symétrie est un :

- ☐ rectangle
- ☐ trapèze rectangle
- ☐ trapèze isocèle

2. Un quadrilatère dont les seuls axes de symétrie sont des diagonales, est un :

- ☐ carré
- ☐ losange
- ☐ rectangle

3. Un quadrilatère qui a quatre axes de symétrie est un :

☐ rectangle

☐ carré

☐ losange

4. Un quadrilatère dont les seuls axes de symétrie sont les médiatrices des côtés opposés est un :

☐ rectangle

☐ losange

☐ carré

Exercice 3

1. Construis un triangle ABC tel que AB = 7 cm, BC = 5 cm et AC = 6 cm.

2. Place les points I et J milieux respectifs des segments [AB] et [AC].

3. Vérifie, à l'aide de la règle et de l'équerre, que les droites (BC) et (IJ) sont parallèles.

4. Donne la nature du quadrilatère IBCJ.

Exercice 4

1. Construis un triangle ABC isocèle en A.

2. Place les points M et N milieux respectifs des segments [AB] et [AC].

3. Donne la nature du quadrilatère MNCB.

Exercice 5

1. Construis un triangle ABC rectangle et isocèle en A.

2. Construis le symétrique D de A par rapport à (BC).

3. Donne la nature du quadrilatère ABDC.

Exercice 6

1. Construis un triangle ABC rectangle en A tel que AB = 8 cm et AC = 6 cm.

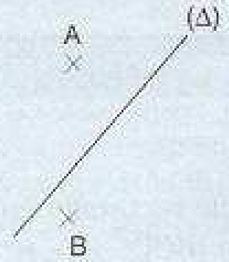
2. Soit un point T de [AB]. Trace la perpendiculaire à (AB) passant par T. Elle coupe [BC] en S.

3. Que peut-on dire des droites (AC) et (ST) ? Justifie ta réponse.

4. Donne la nature du quadrilatère CATS.

Exercice 7

1. Reproduis la figure ci-dessous.



2. Construis les points A' et B' symétriques respectifs des points A et B par rapport à (Δ).

3. Que peux-tu dire des droites (AA') et (BB') ? Justifie ta réponse.

4. Que peux-tu dire des longueurs AB et A'B' ? Justifie ta réponse.

5. Donne la nature du quadrilatère obtenu.

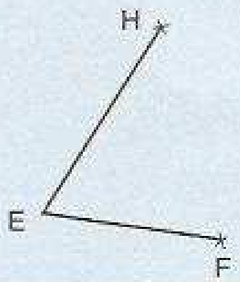
Exercice 8

Reprends l'exercice précédent, en prenant (AB)//(Δ).

Exercice 9

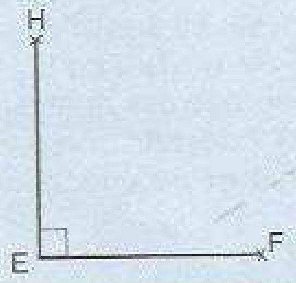
Termine la construction du parallélogramme EFGH :

- en utilisant le compas et la règle non graduée ;
- en utilisant l'équerre et la règle non graduée.



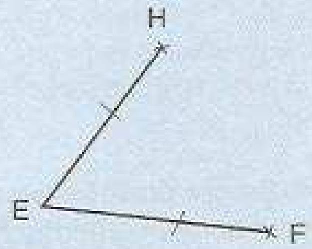
Exercice 10

Termine la construction du rectangle EFGH :
– en utilisant le compas et la règle non graduée ;
– en utilisant l'équerre.



Exercice 11

Termine la construction du parallélogramme EFGH en utilisant le compas et la règle non graduée.
Quelle est la nature exacte de ce parallélogramme ?



Exercices de synthèse

Exercice 12

ABC est un triangle rectangle en A.
– I est un point de [BC].
– La perpendiculaire à [AC] passant par I coupe [AC] en J.
– La perpendiculaire à [AB] passant par I coupe [AB] en K.
Quelle est la nature du quadrilatère AJIK ? Justifie ta réponse.

Exercice 13

Soit un triangle MNP rectangle en M.
La parallèle à (MP) passant par N et la parallèle à (MN) passant par P se coupent en O.

1. Quelle est la nature du quadrilatère MNOP ?

2. Construis le cercle de diamètre [NP].
Vérifie que ce cercle passe par M et O.

Exercice 14

Les diagonales d'un losange ABCD sont sécantes en I.
– La perpendiculaire à [AB] passant par I coupe [AB] en J et [CD] en K.
– La perpendiculaire à (AD) passant par I coupe [AD] en L et [BC] en M.
Justifie que JK = LM.

Exercice 15

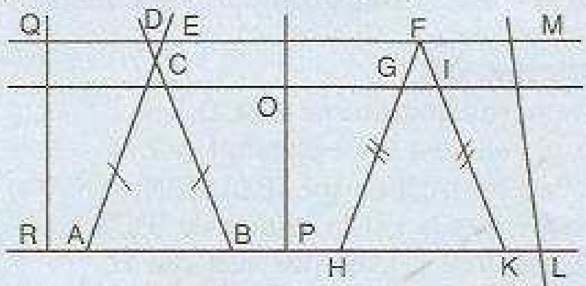
Soit un parallélogramme ABCD et I, un point de [AB]. La parallèle à (DI) passant par B coupe [CD] en J.

1. Vérifie que BI = DJ.

2. [AC] et [BD] se coupent en O.
Vérifie que O est le milieu de [AC] [BD] et [IJ].

Exercice 16

Soit la figure ci-dessous où (QR) est non parallèle à (ML).



1. Donne deux trapèzes qui ne sont ni rectangles, ni isocèles.
2. Donne deux trapèzes rectangles.
3. Donne deux trapèzes isocèles.

Exercice 17

Soit trois points A, B et C non alignés.

1. Construis le point D pour que ABCD soit un parallélogramme.
2. Construis le point E pour que ADEC soit un parallélogramme.

Exercice 18

Soit ABC un triangle isocèle en C.

1. Trace la droite parallèle à [AC] passant par B.
2. Trace la droite parallèle à [AB] passant par C. Ces deux droites se coupent en D.
3. Donne la nature du quadrilatère ABDC.

Exercice 19

Soit PIL un triangle rectangle en I.

1. Construis le point E tel que PILE soit un parallélogramme.
2. Donne la nature exacte de ce parallélogramme.

Exercice 20

Soit ABC un triangle isocèle en A.

1. Construis le point F tel que ABFC soit un parallélogramme.
2. Donne la nature exacte de ce parallélogramme.

Exercice 21

Soit PAM un triangle rectangle isocèle en M.

1. Construis le point D tel que PMAD soit un parallélogramme.
2. Donne la nature exacte de ce parallélogramme.

Exercice 22

Trace un segment [OI].

1. Construis le quadrilatère DIOP tel que DIOP soit un parallélogramme.
2. Reprends le segment [OI] puis construis le rectangle DIOP.

Exercice 23

Mame Nafi a vu le centre de son cercle effacé. Aide-la à retrouver le centre en utilisant les propriétés du quadrilatère.

Exercice 24

Construis un rectangle ABCD.

Soit E un point du segment [AB] tel que $BE = \frac{2}{3} BA$.

- La parallèle à (BD) passant par E coupe [AD] en F.
- La parallèle à [AC] passant par E coupe [BC] en K.

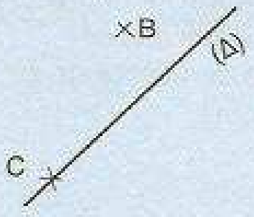
1. Nomme les trapèzes obtenus.
2. Reprends l'énoncé en prenant E comme milieu de [AB].

Exercice 25

1. Trace un segment [EF] tel que EF = 3 cm.
2. Construis un carré et un triangle ayant pour côté commun [EF].
3. Quelle sera la hauteur de ce triangle si on veut que son aire soit égale à l'aire du carré ?

Exercice 26

Reproduis la figure ci-dessous puis construis le triangle ABC tel que (Δ) soit un axe de symétrie du triangle ABC.



Exercice 27

1. À partir de trois points A, B et C, construis les parallélogrammes dont A, B et C sont des sommets.
2. Combien y en a-t-il ?

Exercice 28

E, F et G sont trois points tels que (EF) et (EG) sont perpendiculaires.

1. Construis les rectangles dont E, F et G sont des sommets.
2. Combien y en a-t-il ?
3. Construis le symétrique du rectangle obtenu par rapport à (EF).
4. Quelle est la nature du quadrilatère obtenu ?

Exercice 29

Soit le parallélogramme ABCD.

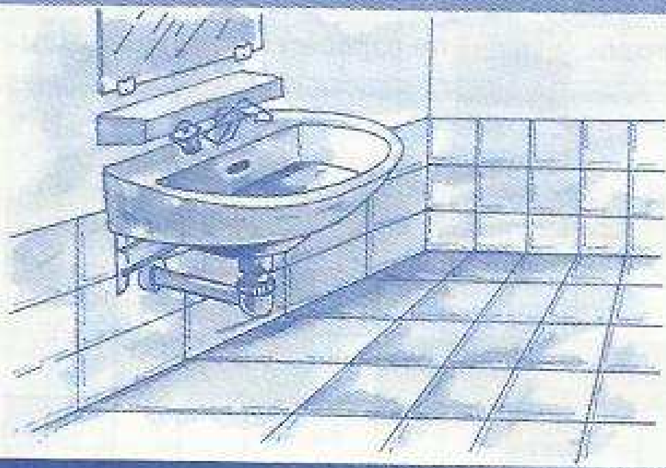
1. La parallèle à (AB) passant par M milieu de [AD] coupe [BC] en N. Vérifie que N est le milieu de [BC].
2. La parallèle à (AD) passant par H milieu de [AB] coupe [CD] en K. Vérifie que K est le milieu de [CD].
3. Les segments [MN] et [HK] se coupent en I. Donne la nature des quadrilatères MAHI, HBNI, NCKI et KDMI.

Solution de la situation problème

Prends une échelle de 1/100 000 et construis le parallélogramme ABCD tel que AB = 4 cm et BC = 2,5 cm.

CHAPITRE

8 AIRES



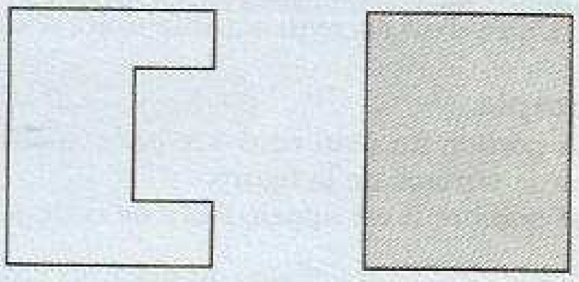
Sommaire

Introduction

À l'école élémentaire, tu as appris à calculer la « surface » d'un rectangle, d'un carré, d'un parallélogramme, d'un trapèze, d'un losange et d'un triangle. Dans ce chapitre, les notions d'aire et de surface seront distinguées et approfondies.

Situation problème

Laquelle des aires des surfaces ci-contre est la plus grande ?

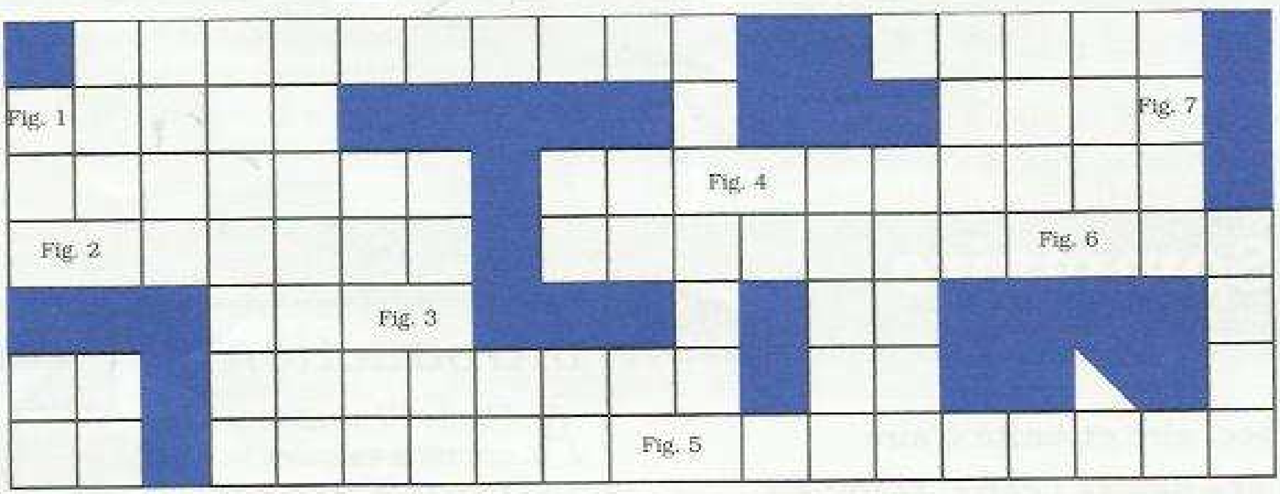


8.1 Surface, aire et unité d'aire

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de distinguer l'aire et la surface d'une figure

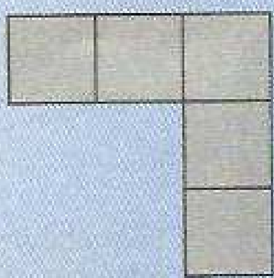
A. Activités préparatoires



Sur le quadrillage ci-dessus, les carreaux ont même dimension.
Détermine le nombre de carreaux qui couvrent chaque figure.
Y a-t-il des figures qui ont le même nombre de carreaux ? Si oui, lesquelles ?

À Retenir

- Dans chaque figure, la partie couverte par les carreaux est la surface de la figure.
- Le nombre de carreaux utilisés pour chaque figure est l'aire de la surface de chaque figure.
- L'aire d'un carreau est une unité d'aire.

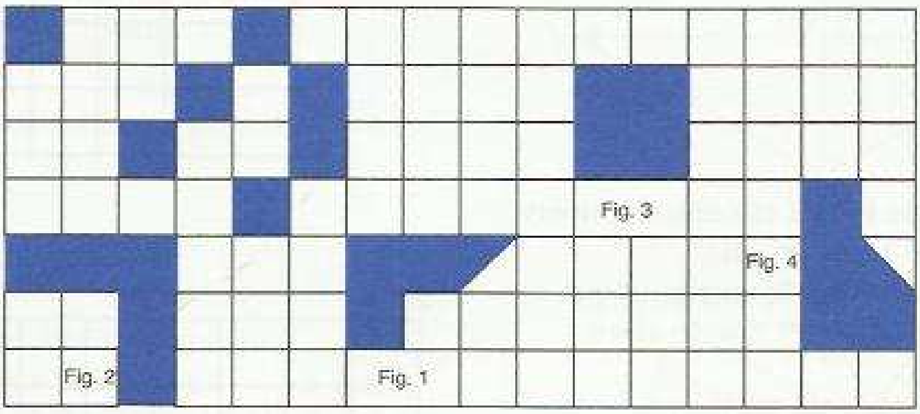


Exemple

- La portion du plan couverte par ces cinq carreaux est la surface de la figure.
- Le nombre 5 est appelé l'aire de cette surface.

B. Exercices d'application

Exercice 1.



Sur le quadrillage ci-haut, l'unité d'aire est l'aire d'un carreau. Détermine l'aire des figures 1, 2, 3 et 4.

Exercice 2.

Soit un quadrillage dont l'unité d'aire est l'aire d'un carreau.
Dessine une figure dont l'aire est 8.
Dessine une figure dont l'aire est 3,5.

8.2 Aire des figures : carré, rectangle, triangle, losange, trapèze, parallélogramme et disque

Compétences exigibles

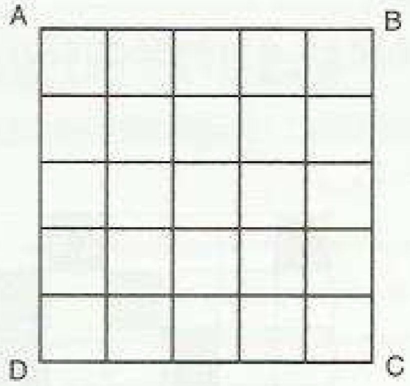
À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de calculer :
- *l'aire d'un carré, d'un rectangle, d'un triangle, d'un losange, d'un trapèze, d'un parallélogramme et d'un disque ;*
- *une dimension dans une figure connaissant l'aire de celle-ci et éventuellement une autre dimension.*

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Soit le carré ABCD ci-dessous couvert de carreaux de 1 cm de côté.

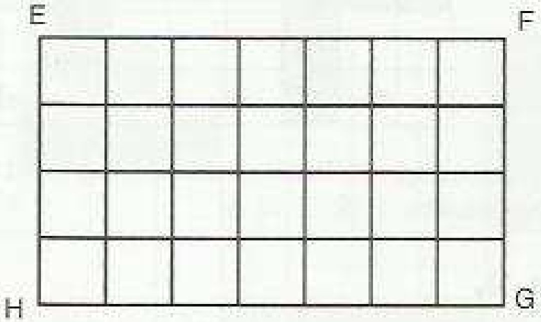
1. Détermine le nombre de carreaux qui couvrent le carré et donne alors son aire.
2. Quelle est la mesure du côté du carré ?
3. Calcule AB × BC.
4. Compare l'aire du carré et AB × BC.



Activité 2.

Soit le rectangle EFGH ci-contre couvert de carreaux de 1 cm de côté.

1. Détermine le nombre de carreaux qui couvrent le rectangle et donne alors son aire.
2. Que représente le côté [EF] pour le rectangle ?
3. Que représente le côté [FG] pour le rectangle ?
4. Donne la mesure de chacun de ces côtés.
5. Calcule EF × FG.
6. Compare l'aire du rectangle et EF × FG.



Activité 3.

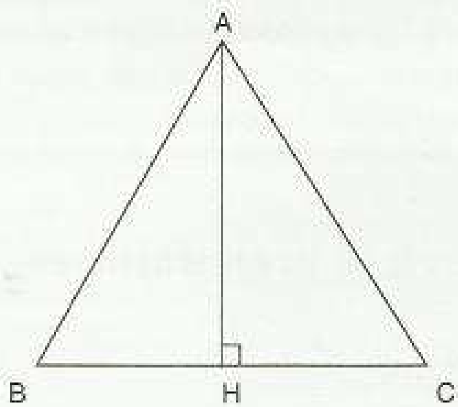
Reprends la figure du rectangle EFGH.

1. Découpe le rectangle en suivant la diagonale [HF] et superpose les deux surfaces ainsi obtenues.
2. Calcule l'aire du triangle EFH.
3. Calcule $\frac{EF \times EH}{2}$.
4. Compare l'aire du triangle EFH et $\frac{EF \times EH}{2}$.

Activité 4.

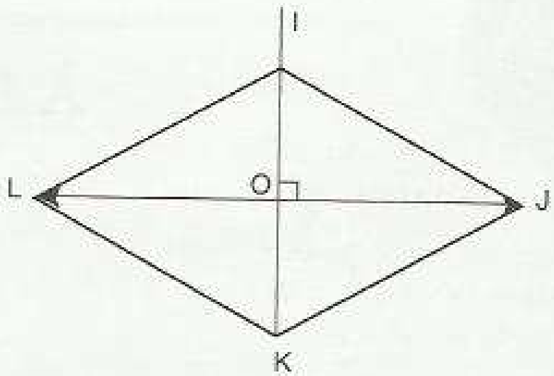
Soit le triangle ABC ci-contre.
On donne AH = 4,2 cm,
HC = 2,5 cm et BH = 4 cm.

1. Calcule l'aire du triangle AHC.
2. Calcule l'aire du triangle AHB.
3. Calcule l'aire du triangle ABC.
4. Calcule $\frac{AH \times BC}{2}$.
5. Compare l'aire du triangle ABC et $\frac{AH \times BC}{2}$.



Activité 5.

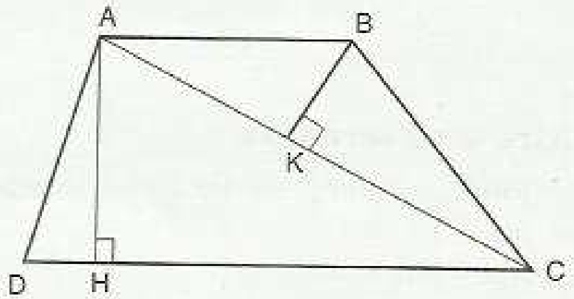
Soit le losange IJKL ci-contre.
On donne IO = OK = 2 cm et LJ = 7 cm.



1. Calcule l'aire du triangle IJL.
2. Calcule l'aire du triangle KJL.
3. Calcule l'aire du losange IJKL.
4. Calcule $\frac{LJ \times IK}{2}$.
5. Compare l'aire du losange et $\frac{LJ \times IK}{2}$.

Activité 6.

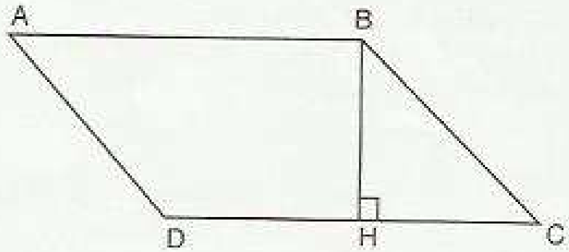
Soit le trapèze ABCD ci-contre.
On donne AB = 3,5 cm, BK = 1,5 cm,
AC = 8,5 cm, DC = 9 cm et AH = 3,7 cm.



1. Calcule l'aire du triangle ABC.
2. Calcule l'aire du triangle ADC.
3. Calcule l'aire du trapèze ABCD.
4. Calcule $\frac{(AB + DC) \times AH}{2}$.
5. Compare l'aire du trapèze ABCD et $\frac{(AB + DC) \times AH}{2}$.

Activité 7.

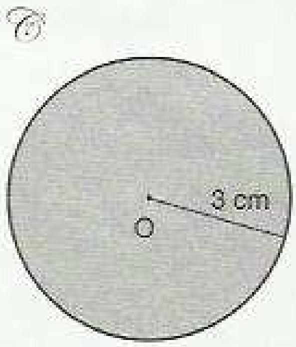
Soit le parallélogramme ABCD ci-contre.
On donne DC = 6 cm, BH = 3 cm
et HC = 2,3 cm.



1. Calcule l'aire du triangle BHC.
2. Calcule l'aire du trapèze ABHD.
3. Calcule l'aire du parallélogramme ABCD.
4. Calcule DC × BH.
5. Compare l'aire du parallélogramme ABCD et DC × BH.

Activité 8.

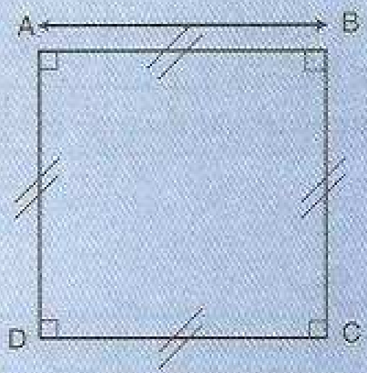
Soit le cercle ($\mathscr{C}$) de centre O
et de rayon 3 cm ci-contre.



1. Calcule l'aire de la partie hachurée appelée disque.
(On donne $\pi = 3,14$.)

À Retenir

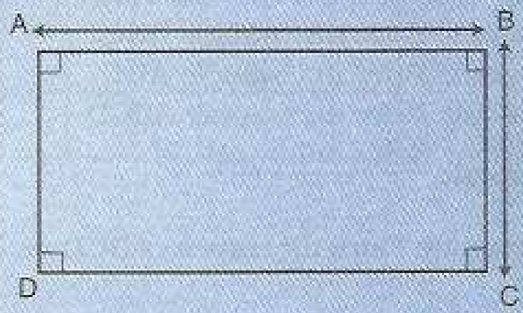
Aire du carré



Aire du carré = côté × côté

- $AB = BC = CD = AD = c$
- $\mathscr{A} = c \times c = c^2$

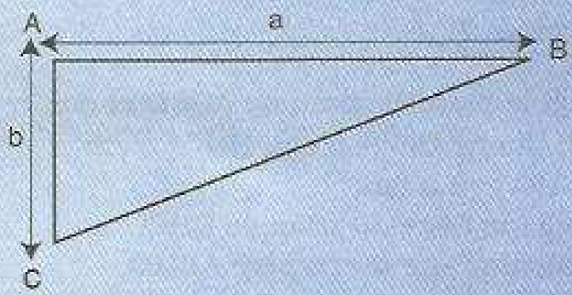
Aire du rectangle



Aire du rectangle = longueur × largeur

- $AB = DC = b$
- $AD = BC = a$
- $\mathscr{A} = a \times b$

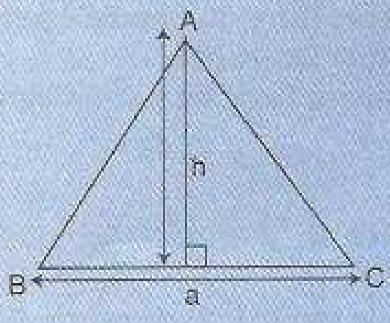
Aire du triangle rectangle



Aire du triangle $= \dfrac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2}$

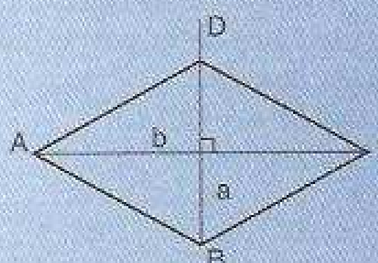
- $AB = a$; $AC = b$
- $\mathscr{A} = \dfrac{a \times b}{2}$

Aire du triangle quelconque



- $AH = h$; $BC = a$
- $\mathscr{A} = \dfrac{a \times h}{2}$

Aire du losange



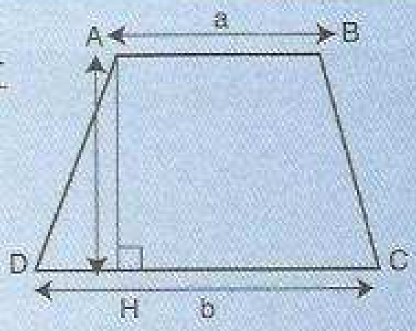
Aire du losange = (grande × petite diagonale) ÷ 2

- $AC = b$; $DB = a$
- $\mathscr{A} = \dfrac{a \times b}{2}$

Aire du trapèze

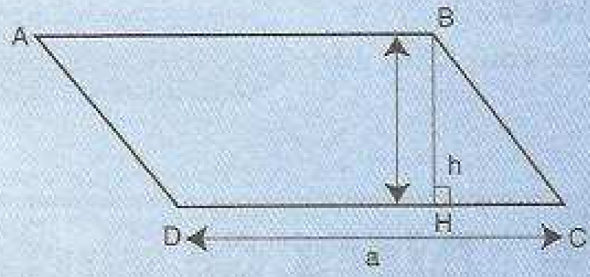
Aire du trapèze = $\dfrac{\text{(grande base + petite base)} \times \text{hauteur}}{2}$

- AB = a ; DC = b
- AH = h
- $\mathscr{A} = \dfrac{(a + b) \times h}{2}$



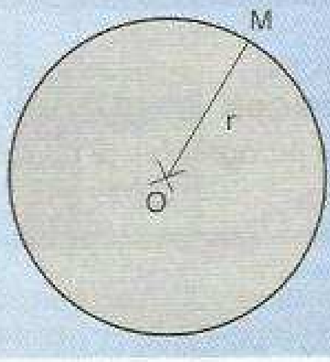
Aire du parallélogramme

Aire du parallélogramme = base × hauteur
- BH = h ; DC = a
- $\mathscr{A} = a \times h$



Aire du disque

Aire du disque = π × rayon × rayon
- OM = r
- $\mathscr{A} = \pi \times r \times r = \pi \times r^2$



B. Exercices d'application

Exercice 1.
Calcule l'aire d'un carré de 6,5 cm de côté.

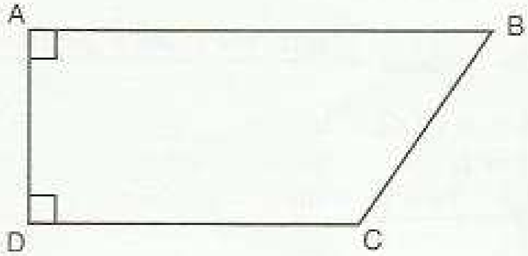
Exercice 2.
Calcule l'aire d'un rectangle de 7 cm de longueur et de 5,5 cm de largeur.

Exercice 3.
Calcule l'aire d'un triangle ABC rectangle en A tel que AB = AC = 6 cm.

Exercice 4.
Calcule l'aire d'un losange ABCD tel que AC = 8 cm et BD = 6 cm.

Exercice 5.
Calcule l'aire du trapèze ci-dessous.

AB = 7 cm, AD = 4,8 cm et DC = 3,7 cm



Exercice 6.

Calcule l'aire d'un parallélogramme dont la base mesure 9 cm et la hauteur mesure 5 cm.

Exercice 7.

Calcule l'aire d'un disque de rayon 4,5 cm (π = 3,14).

8.3 Aires de surfaces superposables

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de reconnaître des surfaces superposables.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

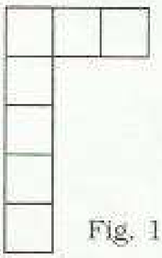


Fig. 1

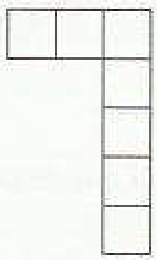


Fig. 2

Les surfaces de ces deux figures sont-elles superposables ? Explique ta réponse.

Activité 2.

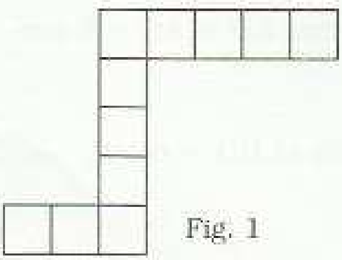


Fig. 1

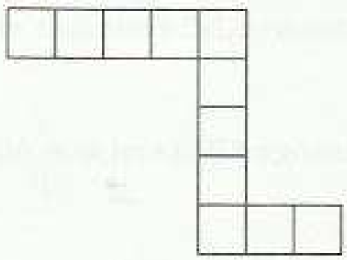


Fig. 2

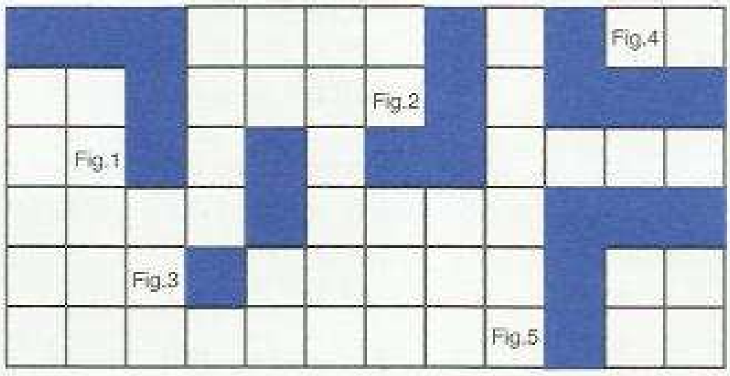
Les surfaces de ces deux figures sont-elles superposables ? Justifie ta réponse.

À Retenir

Deux surfaces peuvent avoir la même aire, sans être superposables.
Deux surfaces symétriques par rapport à une droite sont superposables.

B. Exercice d'application

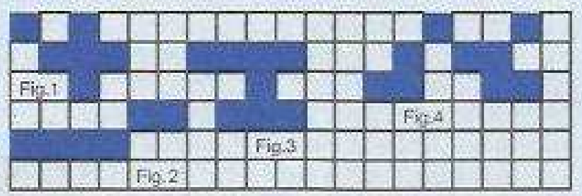
Sur le quadrillage ci-dessous, trouve deux surfaces superposables.



Exercices d'entraînement

Exercice 1

L'unité d'aire est le carreau. Indique les aires des figures ci-dessous.



Exercice 2

Dans un quadrillage, dessine des surfaces dont les aires sont 5c, 8c, 12,5c, 13c, 7,5c, 11c, 6,5c, c étant l'aire d'un carreau.

Exercice 3

En prenant comme unité le carreau du quadrillage, dessine des carrés dont les aires sont 4, 16 et 25.

Exercice 4

Dessine des rectangles dont les aires sont 14c, 24c, 35c, c étant l'aire d'un carreau.

Exercice 5

Dessine des triangles dont les aires sont 15,5c, 22,5c, 19c, c étant l'aire d'un carreau.

Exercice 6

Convertis en mm^2 les aires suivantes :

2,5 km^2	7,25 cm^2
5 dam^2	1,832 dm^2
78 km^2	3 cm^2

Exercice 7

Convertis en dam^2 les aires suivantes :

5,5 km^2	21 430 mm^2
1 034 cm^2	40 km^2
230,25 dm^2	

Exercice 8
Convertis en dm^2 les aires suivantes :
2,6 km^2, 500 dam^2, 3 067 cm^2, 35 km^2 et 307 mm^2.

Exercice 9
Recopie et complète :

7 325 cm^2 = ... m^2
48 730 mm^2 = ... km^2
6 070 dm^2 = ... km^2
0,08 m^2 = ... cm^2
4 254 m^2 = ... dm^2
49 cm^2 = ... mm^2
638 cm^2 = ... dm^2
289 dm^2 = ... m^2

Exercice 10
Convertis en cm^2, puis en hm^2 :
0,75 m^2, 103 m^2, 1 235 mm^2 et 0,00348 dam^2.

Exercice 11
Écris en km^2 :
12 345 dam^2, 12 589 mm^2, 2 hm^2, 157 340 mm^2 et 1 200 cm^2.

Exercice 12
Recopie et complète :

1. 48 dam^2 + 7,28 cm^2 + 230 dm^2
= .... mm^2
2. 123 475 km^2 + 102 km^2 + 22 cm^2
= .... dm^2
3. 0,0473 hm^2 + 125 mm^2 + 135 dam^2
= .... dm^2

Exercice 13
Recopie et complète :

1. 1 025 hm^2 + 120 dam^2 + 1,23 km^2
= .... dm^2
2. 1 073 mm^2 + 4 050 hm^2 + 120 cm^2
= .... dam^2
3. 5 073 cm^2 + 340 cm^2 + 12 500 dm^2
= .... dam^2

Exercice 14
Recopie et complète :

1. 12 034 mm^2 + 1 030 dam^2 + 735 hm^2
= .... km^2
2. 148 574 cm^2 + 1 245 dm^2 + 135 km^2
= .... km^2
3. 148,79 hm^2 + 3 485 cm^2 + 1 254 mm^2
= .... km^2

Exercice 15
« L'aire » du Sénégal est de 197 000 km^2.
Quelle est la mesure de cette aire lorsque l'unité d'aire est :
a) hm^2 b) dam^2 c) dm^2 ?

Exercice 16
Le côté d'un carré mesure 11 cm.
Calcule son périmètre et son aire.

Exercice 17
Le périmètre d'un carré est de 125 m.
Calcule son aire.

Exercice 18
Un rectangle a une longueur de 2 500 dm et une largeur de 1 500 dm.
Calcule son aire en m^2.

Exercice 19
Un terrain rectangulaire a un périmètre de 38 m. Sa largeur est de 9 m.
Calcule son aire.

Exercice 20
La longueur d'un rectangle est le double de sa largeur et son périmètre est de 129 m.
Calcule son aire.

Exercice 21
La largeur d'un rectangle mesure 21,5 cm.
Sa longueur dépasse la largeur de 3 cm.
Calcule son aire.

Exercice 22
Les côtés de l'angle droit d'un triangle rectangle mesurent respectivement 48 cm et 25 cm. Calcule son aire.

Exercice 23
L'un des côtés de l'angle droit d'un triangle rectangle mesure 39 cm et le deuxième côté est le tiers du premier côté.
Calcule son aire.

Exercice 24
La hauteur d'un triangle mesure 23 cm.
Sa base est de 32 cm.
Calcule son aire.

Exercice 25
Les diagonales d'un losange mesurent 45 cm et 38 cm. Calcule son aire.

Exercice 26
L'une des diagonales d'un losange mesure 12 cm. L'autre diagonale est égale aux $\frac{2}{3}$ de la première. Calcule son aire.

Exercice 27
La hauteur et la base d'un parallélogramme mesurent respectivement 13,5 cm et 22,05 cm. Calcule son aire.

Exercice 28
La base d'un parallélogramme est le triple de la hauteur. La hauteur est de 5 cm. Calcule son aire.

Exercice 29
Les bases d'un trapèze mesurent 28 cm et 20 cm et sa hauteur est de 13 cm. Calcule son aire.

Exercice 30
La petite base d'un trapèze est de 15 cm. La grande base dépasse la petite base de 7 cm et la hauteur est la moitié de la grande base. Calcule son aire.

Exercice 31
L'aire d'un carré est 81 cm^2. Calcule la longueur de son côté.

Exercice 32
L'aire d'un rectangle est de 340 m^2 et sa longueur est de 25 m. Calcule sa largeur.

Exercice 33
L'aire d'un triangle est de 140 cm et la hauteur est de 7 cm. Calcule sa base.

Exercice 34
L'aire d'un losange est de 320 m^2. L'une des diagonales mesure 16 m. Calcule la longueur de l'autre diagonale.

Exercice 35
L'aire d'un parallélogramme est de 720 m^2. Sa base mesure 48 m. Calcule sa hauteur.

Exercice 36
L'aire d'un trapèze est 429 dm^2. La grande base mesure 234 dm, la hauteur est le tiers de la grande base. Calcule sa petite base, si possible.

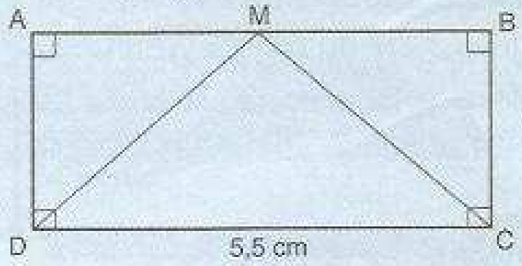
Exercice 37
Calcule l'aire d'un disque sachant que son rayon est de 5 cm et que $\pi = 3,14$.

Exercice 38
Calcule l'aire d'un disque sachant que son diamètre mesure 15,2 cm et que $\pi = 3,14$.

Exercice 39
Calcule en fonction de π l'aire d'un disque dont le diamètre mesure 24 cm.

Exercice 40
Le périmètre d'un disque est 94,2 cm. Calcule son aire ($\pi = 3,14$).

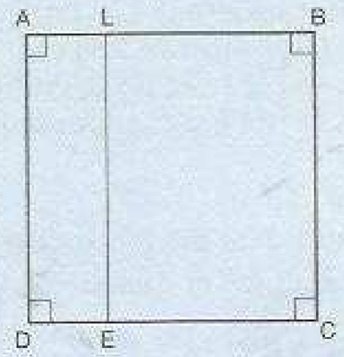
Exercice 41
Soit la figure ci-dessous : le point M est le milieu de [AB] et AM = BC = 3 cm.



1. Calcule l'aire du triangle MCD.
2. Donne la nature du triangle MCD.

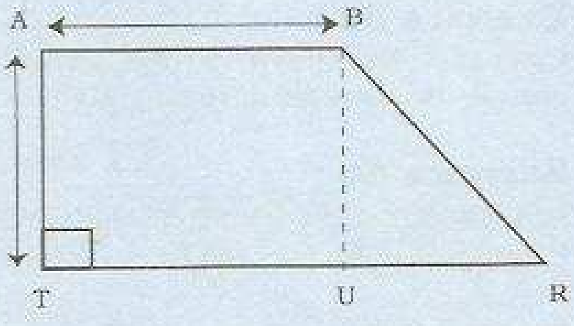
Exercice 42

Sur un mur carré ABCD de 40 m de côté, on découpe un rectangle LADE dont l'aire représente 20 % de l'aire du carré.
Calcule la largeur AL.



Exercice 43

Soit la figure ci-dessous.



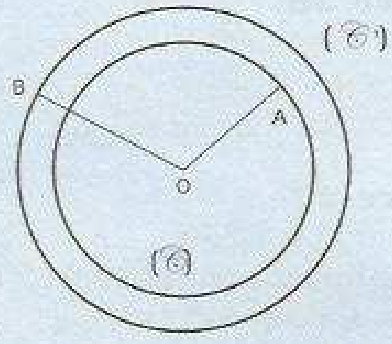
AB = 5,5 cm et AT = 3,5 cm.
L'aire du rectangle ABUT représente 75 % de l'aire du trapèze ABRT.

1. Calcule l'aire du trapèze ABRT.

2. Calcule la longueur du segment [RU].

Exercice 44

Soit la figure ci-dessous où OA = 3 cm, $\pi = 3,14$ et OB = 3,7 cm.



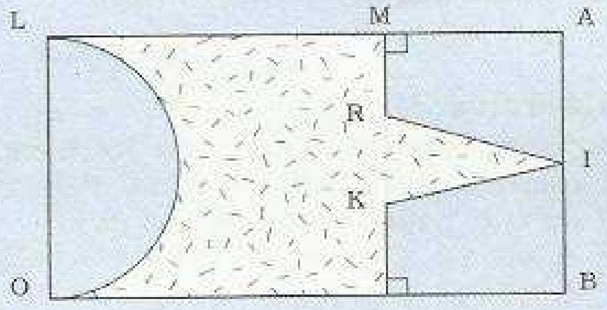
1. Calcule l'aire du disque de frontière ($\mathscr{C}$).

2. Calcule l'aire du disque de frontière ($\mathscr{C}'$).

3. Calcule l'aire de la couronne.

Exercice 45

Soit la figure ci-dessous.



LABO est un rectangle où :
AB = 4 cm ; AL = 7 cm ;
MR = 1,3 cm ; RK = 1,8 cm ;
AI = 2,3 cm ; AM = 2 cm.
Calcule l'aire de la partie hachurée.

Solution de la situation problème

Procède à une superposition des figures et tire une conclusion.

CHAPITRE

9 GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE

Sommaire

Introduction

À l'école élémentaire, tu as étudié en géométrie les solides ayant la forme d'un parallélépipède rectangle, d'un cube ou d'un cylindre. Dans la résolution de problèmes de la vie courante, tu as eu à calculer leur aire latérale, leur aire de base et leur aire totale.

Dans ce chapitre, tu consolideras tes acquis et tu les renforceras par l'initiation à la représentation plane et par la réalisation de patrons.

Ce chapitre te permettra également de découvrir d'autres formes géométriques telles que la sphère et la boule.

Situation problème

L'eau contenue dans un récipient ayant la forme d'un parallélépipède rectangle dont les dimensions sont 17 cm, 12 cm et 10 cm peut-elle remplir un gobelet ayant la forme d'une sphère de 18 cm de diamètre ?

9.1 Représentation plane d'un solide

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois :

– connaître la représentation plane d'un pavé droit, d'un cylindre et d'une sphère ;

– être capable de construire le patron d'un pavé droit et d'un cylindre.

A. Activités préparatoires

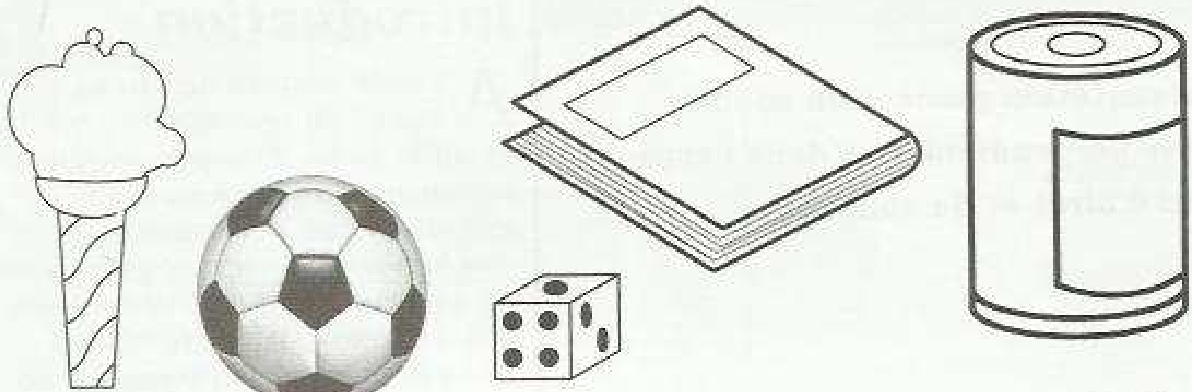
Activité 1.

Parmi les figures ci-dessous, quelles sont celles qui représentent :

1. Un pavé droit ? Justifie ta réponse. Nomme d'autres objets ayant la forme d'un pavé droit.

2. Un cylindre ? Justifie ta réponse. Nomme d'autres objets ayant la forme d'un cylindre.

3. Une sphère ? Nomme d'autres objets ayant la forme d'une sphère.



Activité 2.

La boîte d'allumettes ci-dessous (fig. 1) a été défaite pour donner le dessin de la figure 2.

1. Reproduis ce dessin sur du carton.

2. Découpe-le pour reconstituer la boîte d'allumettes.

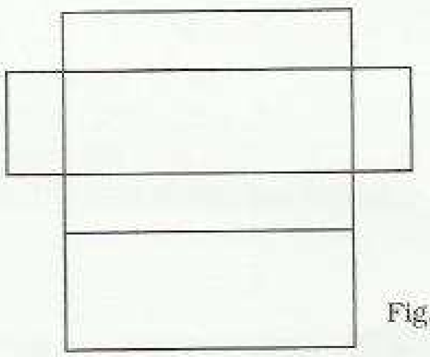


Fig. 2

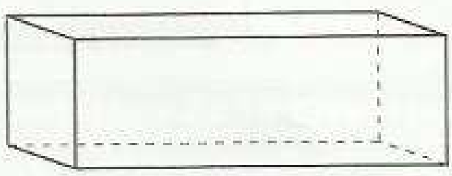


Fig. 1

Activité 3.

On défait un pot de lait de forme cylindrique par la hauteur et par les deux bases. On obtient le dessin de la figure 3.

1. Reproduis ce dessin sur du carton, puis découpe-le pour reconstituer le pot de lait.

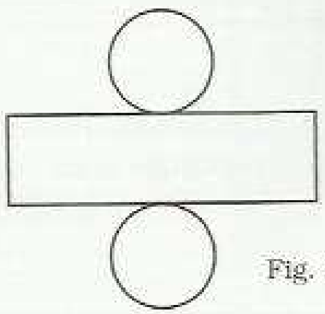
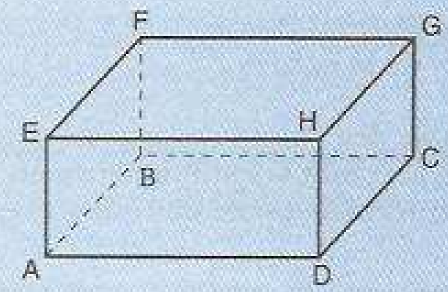


Fig. 3

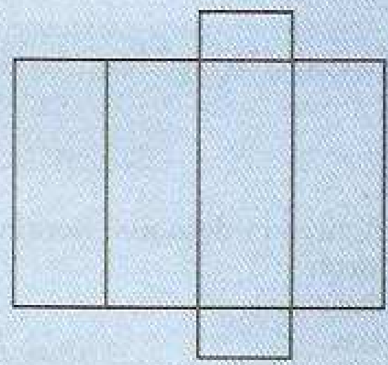
À Retenir

Pavé droit

– Un pavé droit est un solide ayant six faces rectangulaires superposables deux à deux, huit sommets et douze arêtes.



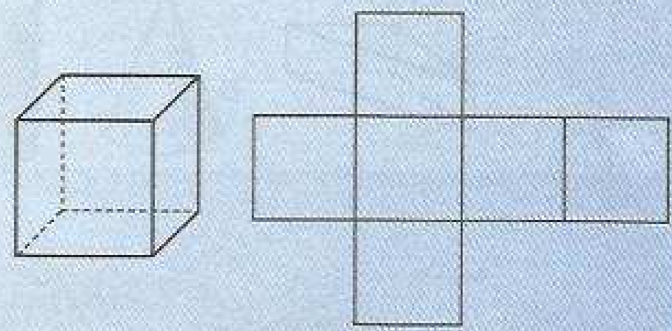
– ABCDEFGH est un pavé droit.
– ABCD et EFGH sont les bases.
– A, B, C, D, E, F, G et H sont les sommets.
– [AD], [EH] et [BC] sont des arêtes.
– En ouvrant un pavé droit, on obtient son développement ou son patron.



Développement d'un parallélépipède rectangle

Cube

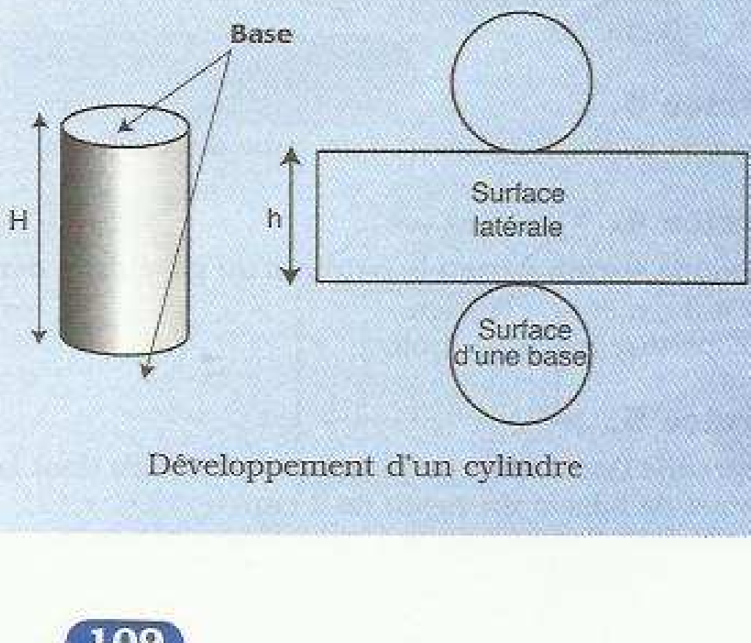
– Un cube est un solide dont les faces sont des carrés.
– En ouvrant un cube, par les deux bases et par la hauteur, on obtient le développement ou le patron de ce cube.



Développement d'un cube

Cylindre

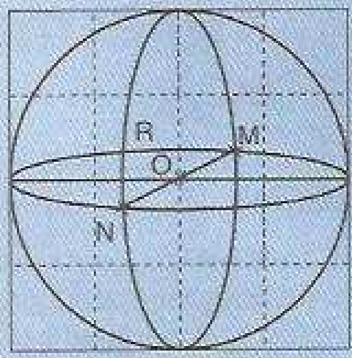
– Un cylindre est un solide dont les deux bases sont des disques.
– En ouvrant un cylindre par les deux bases et par la hauteur, on obtient un développement ou un patron de ce cylindre.



Développement d'un cylindre

Sphère

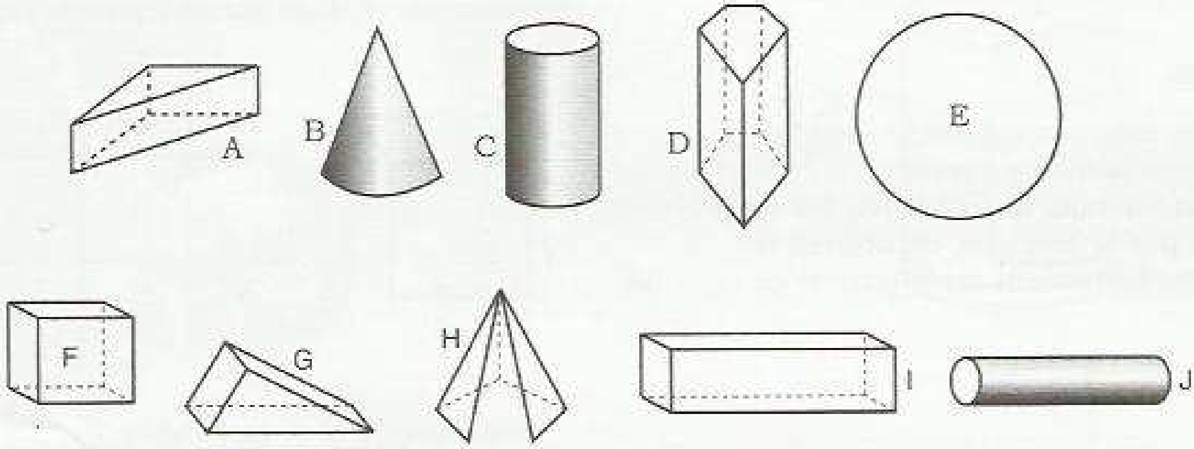
- Si M est un point de la sphère de centre O, alors OM = R.
- MN = 2OM = 2R. MN est un diamètre de la sphère.
- L'ensemble des points de l'espace dont la distance au point O est inférieure ou égale au rayon R est la boule de centre O et de rayon R.



B. Exercices d'application

Exercice 1.

Parmi les figures ci-dessous, nomme celles qui représentent :
- un pavé droit ;
- un cylindre ;
- une sphère.



Exercice 2.

Dessine le développement d'un pavé droit dont les dimensions sont L = 7 cm, l = 4 cm et h = 3 cm.

Exercice 3.

Dessine le développement d'un cube d'arête 8 cm.

Exercice 4.

Découpe sur un carton le patron d'un pavé droit dont les dimensions sont L = 7,5 cm, l = 4,3 cm et h = 3,2 cm.
Reconstitue ton pavé droit.

Exercice 5.

Reprends l'exercice 4 en prenant un cylindre dont la hauteur h = 10 cm et dont le disque de base a un rayon de 2 cm.

9.2 Droites perpendiculaires dans l'espace

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de reconnaître des droites perpendiculaires dans l'espace.

A. Activités préparatoires

Examine une boîte d'allumettes.

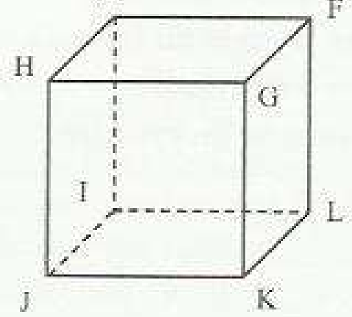
1. Quelle est la forme géométrique des faces ?
2. Comment sont deux arêtes opposées ?
3. Comment sont deux arêtes ayant une extrémité commune ?
4. Détermine l'angle que font deux arêtes ayant une extrémité commune.

À Retenir

- Deux arêtes d'un pavé droit ayant une extrémité commune sont perpendiculaires.

B. Exercices d'application

Soit le cube ci-contre.
Nomme deux droites perpendiculaires à la droite (IJ).
Nomme toutes les droites de la figure perpendiculaires à la droite (HJ).
Quelle est la nature du triangle FGE ?



9.3 Calcul d'aires et de volumes

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de calculer :
– l'aire latérale ou totale d'un pavé droit, d'un cube, d'un cylindre droit et d'une sphère ;
– le volume d'un pavé droit, d'un cube, d'un cylindre et d'une boule.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

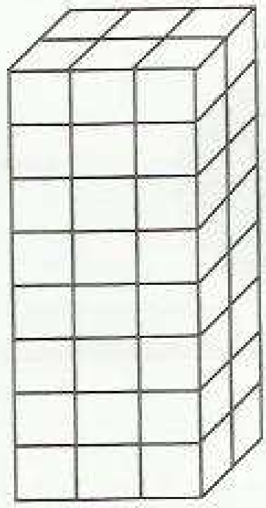
Un pavé droit ABCDEFGH a pour dimensions :
$L = 8$ cm, $l = 4$ cm et $h = 6$ cm.

1. Calcule l'aire d'une base, puis celle des deux bases.

2. Calcule l'aire de sa surface latérale, puis sa surface totale.

Activité 2.

Le dessin ci-contre représente un pavage réalisé à l'aide de morceaux de sucre cubiques de 2 cm d'arête.



1. Quelle est la hauteur h du pavage ?

2. Quelle est sa longueur L ? Sa largeur l ?

3. Combien de morceaux de sucre a-t-on utilisés ?

4. Quel est le volume d'un morceau de sucre ?

5. Quel est le volume total V du pavage ?
Vérifie que $V = L \times h \times l$.

Activité 3.

Un pot de forme cylindrique a un rayon du disque de base de 2 cm et une hauteur de 5 cm.

1. Calcule l'aire d'une base.

2. Calcule l'aire latérale du pot.

3. Calcule l'aire totale du pot.

4. Quel est le volume du cylindre ?

À Retenir

Je retiens les formules suivantes pour calculer des **aires** et des **volumes**.

	Pavé droit de longueur L, de largeur ℓ, et de hauteur H	Cylindre droit de rayon de base R et de hauteur H	Sphère de rayon R	Boule de rayon R
Aire latérale		$2\pi R \times H$		
Aire de base	$L \times \ell$	πR^2		
Volume	$L \times \ell \times H$	$\pi R^2 \times H$		$\frac{4}{3}\pi R^3$
Aire totale	Aire latérale + Aires des bases		$4\pi R^2$	

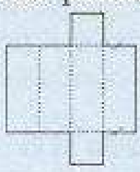
B. Exercices d'application

Exercice 1.
Un abreuvoir a la forme d'un pavé droit de 5 m de longueur sur 90 cm de largeur et 70 cm de hauteur. Quelle quantité d'eau contiendra-t-il s'il est rempli ?

Exercice 2.
Une balle de ping-pong mesure 2,5 cm de rayon. Détermine le volume d'une telle balle.

Exercices d'entraînement

Exercice 1
La figure ci-dessous est-elle celle d'un pavé droit ?
Pour répondre à la question :
1. Reproduis la figure sur une feuille et découpe-la en suivant les traits du bord.
2. Plie la feuille en suivant les pointillés. Obtiens-tu un pavé ?



Exercice 2
La figure ci-dessous est-elle le développement d'un pavé droit ?

Exercice 3
Donne le développement d'un cylindre droit ayant pour base un disque de rayon 4 cm et pour hauteur 6 cm. Réalise ce cylindre.

Exercice 4
Dessine le développement d'un pavé droit dont les arêtes mesurent 7 cm, 5 cm et 3 cm.

Exercice 5
Dessine le développement d'un cube de 5 cm d'arête.

Exercice 6
Les longueurs des arêtes d'un pavé droit sont : 7 cm ; 5 cm ; 3,5 cm.
1. Calcule l'aire de la base.
2. Calcule l'aire latérale.
3. Calcule l'aire totale.
4. Calcule son volume.

Exercice 7
Une cuve cylindrique dont la base est un disque de 0,9 m de rayon a une hauteur de 2,1 m.
1. Calcule l'aire d'une base.
2. Calcule l'aire latérale.
3. Calcule l'aire totale.
4. Calcule son volume ($\pi = 3{,}14$).

Exercice 8
Le volume d'une boîte cubique est 0,125 dm^3. Laquelle des longueurs suivantes représente son arête ?
5 mm 5 cm 5 dm

Exercice 9
Une boule a un rayon de 7,2 cm. Calcule son volume en cm^3 puis en dm^3 ($\pi = 3{,}14$).

Exercices de synthèse

Exercice 10
Un récipient en forme de pavé droit a les dimensions suivantes : 12 cm ; 7 cm ; 3 cm. Il est rempli d'eau. On verse cette eau dans un pot de forme cylindrique de 3 cm de hauteur, dont la base est un disque de 3 cm de rayon. Le pot sera-t-il plein ? Justifie ta réponse.

Exercice 11
Un récipient en forme de parallélépipède rectangle a une base carrée de 2,5 cm de côté. On verse dans ce récipient 35 seaux d'eau de 12 litres chacun. Sachant qu'un litre d'eau à un volume d'un décimètre cube, calcule :
1. L'aire de la base de la cuve.
2. Le volume d'eau versé dans la cuve en dm^3.
3. La hauteur du niveau de l'eau dans la cuve en m, cm et mm.

Exercice 12
La longueur totale des arêtes d'un cube est égale à 60 cm.
1. Quelle est la longueur d'une arête ?
2. Quelle est l'aire d'une face ?

Exercice 13
La mesure de la longueur d'une arête d'un cube est 8 cm.
1. Quelle est la longueur totale des arêtes ?
2. Calcule l'aire totale des faces.

Exercice 14
Les arêtes d'un pavé droit ont pour mesures respectives : 7,5 cm, 5,2 cm et 4,8 cm.
Calcule l'aire totale des faces.

Exercice 15
Un aquarium a la forme d'un pavé droit dont les dimensions sont : longueur : 40 cm ; largeur : 3,20 cm ; hauteur : 50 cm.
1. Calcule en m^2 l'aire de la surface de verre nécessaire à sa réalisation.
2. On veut remplir cet aquarium au $\frac{3}{4}$ de sa hauteur. Sachant qu'un litre d'eau a un volume d'un décimètre cube, quel sera le temps nécessaire au remplissage si on utilise un tuyau branché sur un robinet qui débite deux litres d'eau par 15 secondes.

Exercice 16
Le périmètre d'une face d'un cube est 48 cm. Calcule la longueur totale des arêtes de ce cube.

Exercices de synthèse

Exercice 17
La longueur totale des arêtes d'un pavé est 136 cm. Sachant que sa hauteur est 10 cm et que la longueur est le double de sa largeur, détermine les dimensions de ce pavé.

Exercice 18
Un morceau de bois parallélépipédique de 180 cm^2 d'aire a une section carrée de 12 cm de côté.Combien de morceaux cubiques de 12 cm d'arête peut-on en tirer ?

Exercice 19
Pour faire des bacs à ordures parallélépipédiques sans couvercle, on utilise une tôle d'acier pesant 21 kg par m^2. Sachant qu'un bac a pour dimensions 3,50 m, 1,3 m et 1,7 m, quel sera le poids d'un bac à ordures ?

Exercice 20
Une pièce rectangulaire a 4 m de long et 3 m de large. Sa porte d'entrée est large de 80 cm et haute de 2 m. Quelle est la surface de carreau qui sera nécessaire pour couvrir le sol et tous les murs de cette pièce jusqu'à 1,5 m de hauteur.

Exercices d'approfondissement

Exercice 21
Grâce à son pluviomètre, un jardinier a remarqué qu'il est tombé en une seule averse 70 mm de pluie.

1. Calcule le volume d'eau tombé sur sa pelouse rectangulaire de 17 m de long et 8 m de large.
2. Combien d'arrosoirs de 12 litres lui faudrait-il utiliser pour avoir la même quantité d'eau ?

Exercice 22
On veut fabriquer une citerne cylindrique dont la capacité est d'environ 2 000 litres ($1 L = 1 dm^3$). Le diamètre de cette citerne est de 90 cm.Calcule une valeur approchée de la hauteur de cette citerne en mètres ($\pi = 3,14$).

Exercice 23
1 cm^3 de fer pèse 7,8 g. Une tige de fer de forme cylindrique dont la base est un disque de diamètre 4 cm pèse 8,3 kg. Calcule une valeur approchée de la longueur de cette tige ($\pi = 3,14$).

Exercice 24
L'unité de longueur est le mètre.
Un réservoir d'eau de forme cylindrique a un volume de 21,175 m^3 et une hauteur de 0,55 m.
Quelle est l'aire du fond de ce réservoir ?

Exercice 25
Un cube a pour arête a. Que devient le volume de ce cube si on multiplie la longueur de ces arêtes par 2 ? par 3 ?

Exercice 26
Une boîte de forme parallélépipédique a un volume de 94,5 m^3. Ses arêtes mesurent 7 m et 3 m.
Quelle est la longueur de sa troisième dimension ?

Exercice 27
Un cube a pour arête 3 dm. Une boule a pour diamètre 3 dm. Un cylindre droit a pour base un disque de diamètre 3 dm et de hauteur 1 dm.
Compare les volumes de ces trois solides.

Exercice 28

Un cube a pour arête 7 cm. Une boule a pour diamètre 4 cm. Un cylindre droit a pour base un disque de diamètre 5 cm et 1,5 cm de hauteur.
Compare les volumes de ces trois solides.

Solution de la situation problème

Calcule le volume du récipient et celui du gobelet.
Compare les deux volumes et tire une conclusion.

CHAPITRE

10 REPÉRAGE

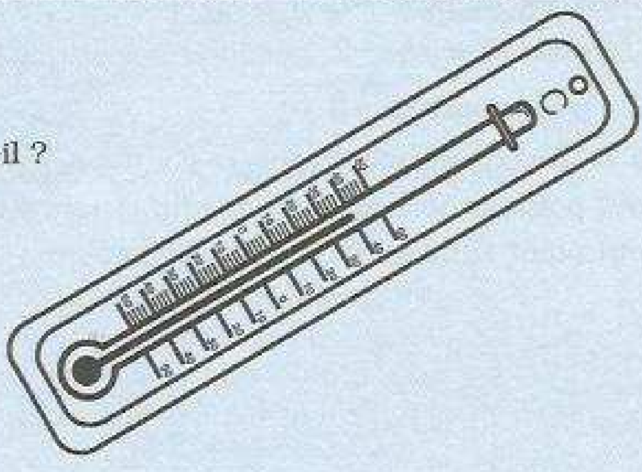
Sommaire

Introduction

Pour fixer un événement dans le temps ou se situer par rapport à un lieu, l'homme a besoin de repères. Le soleil, la lune, les étoiles et les saisons sont des éléments naturels qui répondent à ce besoin. Pour parvenir aux mêmes fins, l'homme a inventé la boussole et les instruments de mesure.
Ce chapitre t'apprendra à repérer un point sur une droite et dans le plan.

Situation problème

Quelle température fait-il ?



10.1 Repérage sur une droite

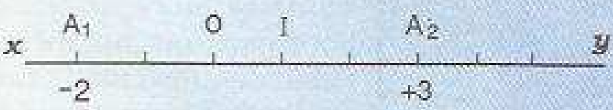
Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
– connaître les mots : origine, unité, abscisse, axe ;
– lire l'abscisse d'un point sur une droite graduée ;
– placer un point dont je connais l'abscisse sur une droite graduée.

A. Activités préparatoires

1. Trace une droite (xy).
2. Place un point O sur la droite (xy).
3. Place un point I sur la demi-droite [Ox) avec OI = 2 cm.
4. Place un point A sur (xy) tel que OA = 3OI.
5. Combien de positions peux-tu avoir pour le point A ?

À Retenir



Axe

– La droite (xy) est appelée droite graduée de repère (O, I).
– À tout point de la droite (xy), on peut associer un unique nombre relatif appelé abscisse de ce point.
– Le point O est appelé origine du repère, son abscisse est 0.
– L'abscisse de I est +1.
– A_1 a pour abscisse −2.
– A_2 a pour abscisse +3
– La droite (xy) munie du repère (O, I) est appelée axe.
– Tout point situé avant l'origine du repère a une abscisse négative.
– Tout point situé après l'origine du repère a une abscisse positive.

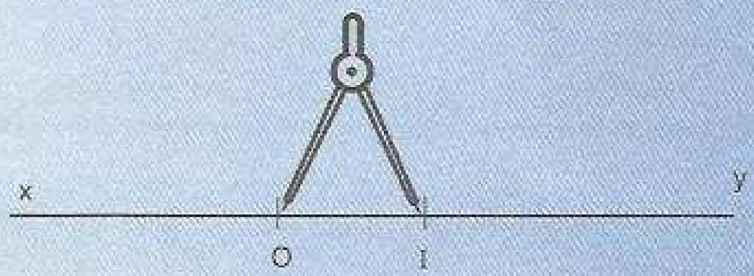
À Retenir

Méthode pour placer un point sur une droite graduée

Pour placer un point A d'abscisse 5 sur une droite graduée (xy) de repère (O, I), je procède comme suit :

– Je trace la droite (xy).

– Je place le repère (O, I).



– À l'aide du compas, je reproduis cinq fois le segment [OI] sur [Oy) à partir de O et je place A.

– J'obtiens :

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Sur une droite graduée (D) de repère (O, I) tel que OI = 1 cm, place les points A, B, C et E d'abscisses respectives +3, +4, +2,5 et −1,5.

Exercice 2.

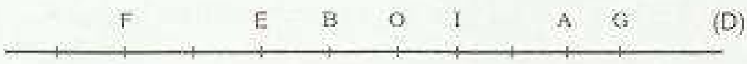
Sur une droite graduée d'origine B, marque les points E, F, S, R et T d'abscisses respectives −4, +1, +5, −2,5 et +3 (la graduation est régulière).

Exercice 3.

Reproduis une droite (D) graduée de repère (O, I) telle qu'indiquée sur la figure ci-dessous.

Indique les abscisses de O et I.

Indique l'abscisse de chacun des autres points marqués sur cette figure.



10.2 Repérage d'un point dans le plan

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois :

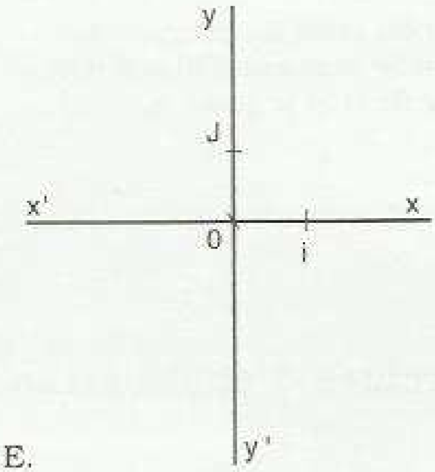
– connaître le vocabulaire relatif au repérage d'un point dans le plan ;

– être capable d'identifier : origine, unité, abscisse, axe, repère orthonormal, coordonnées (abscisse, ordonnée) ;

– être capable de lire les coordonnées d'un point dans un repère orthonormal et de placer un point dont je connais les coordonnées.

A. Activités préparatoires

(xx') est perpendiculaire à (yy') en O,
(O, I) est le repère sur (xx'),
(O, J) est le repère sur (yy')
et OI = OJ.



1. Marque sur l'axe (xx'), le point E_1 d'abscisse +2.

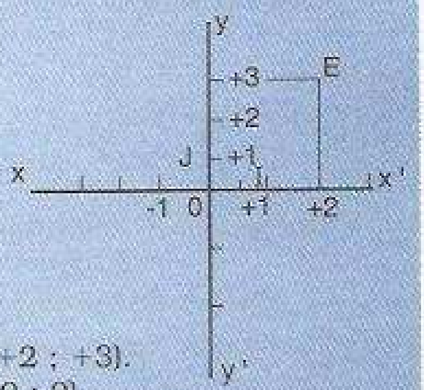
2. Marque sur l'axe (yy'), le point E_2 d'abscisse +3.

3. Trace la parallèle à (yy') passant par E_1.

4. Trace la parallèle à (xx') passant par E_2.

5. Ces deux droites se coupent en E. Marque le point E.

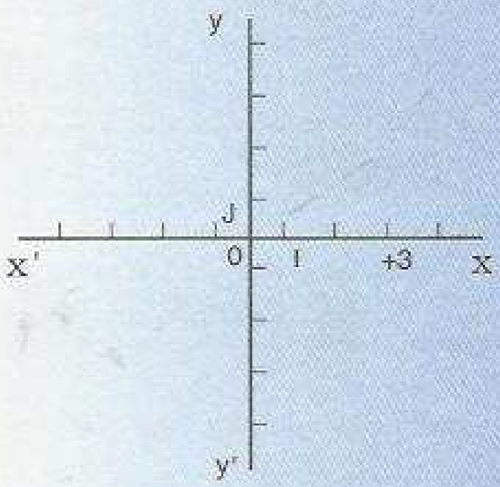
À Retenir



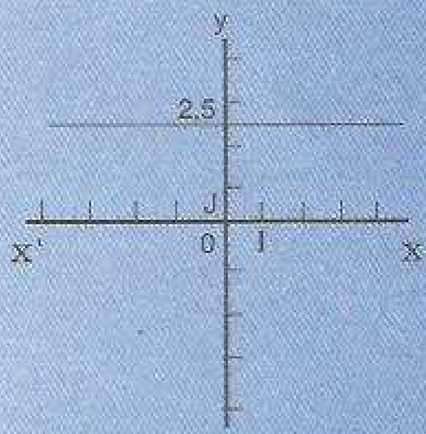
- (O ; I ; J) est appelé repère orthonormal.
- (xx') est l'axe des abscisses.
- (yy') est l'axe des ordonnées.
- +2 est l'abscisse du point E.
- +3 est l'ordonnée du point E.
- +2 et +3 sont les coordonnées du point E. Je note E(+2 ; +3).
- O est l'origine de repère, donc O a pour coordonnées (0 ; 0).
- Tout point situé sur l'un des axes a l'une de ses coordonnées nulle.
  I est sur (xx'): I(+1 ; 0).
  J est sur (yy'): J(0 ; +1).

Méthode pour placer un point dont je connais les coordonnées dans un repère orthonormal

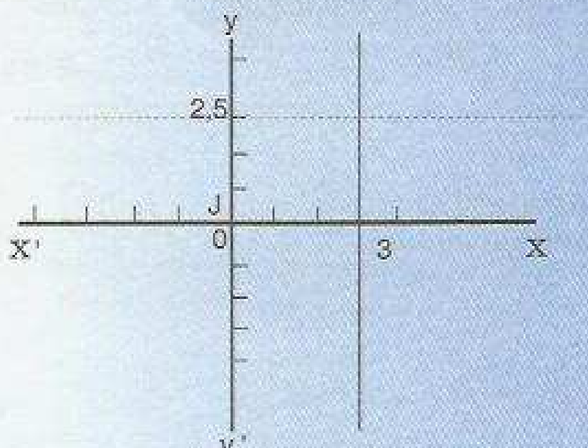
Pour placer le point A(+3 ; +2,5) dans le plan muni d'un repère orthonormal (O, I, J), je procède comme suit :



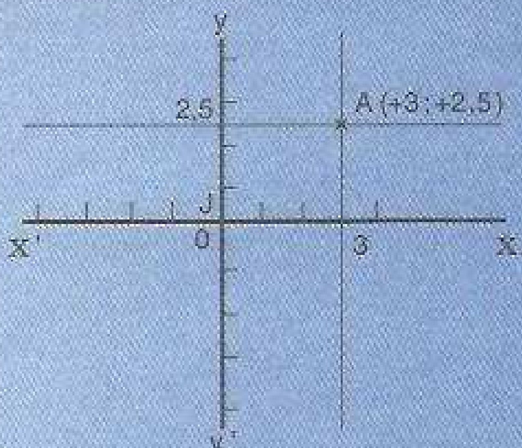
1- Je trace le repère (O, I, J).



2- Je trace la parallèle à (xx') passant par le point de (yy') d'abscisse +2,5.



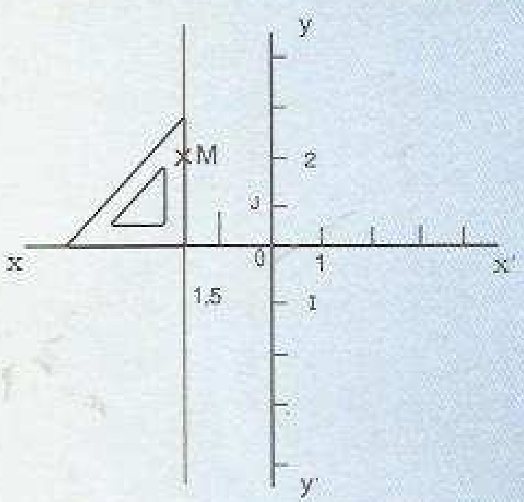
3- Je trace la parallèle à (yy') passant par le point de (xx') d'abscisse +3.

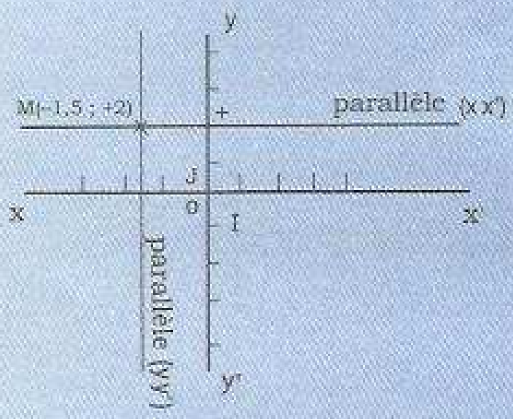


4- Je marque A l'intersection de ces deux droites A(+3 ; 2,5)

Méthode pour trouver les coordonnées d'un point placé dans un plan muni d'un repère orthonormal

Pour trouver les coordonnées d'un point M, placé dans un repère orthonormal (O, I, J), je procède comme suit :
Je trace la parallèle à (y'y) passant par M.





Elle coupe l'axe des abscisses en un point dont l'abscisse est celle de M.
Je trace la parallèle à (xx') passant par M ; elle coupe (yy') en un point dont je lis l'abscisse. Ce nombre +2 est l'ordonné de M dans le repère (O, I, J) ; j'obtiens enfin M(−1,5 ; +2).

B. Exercices d'application

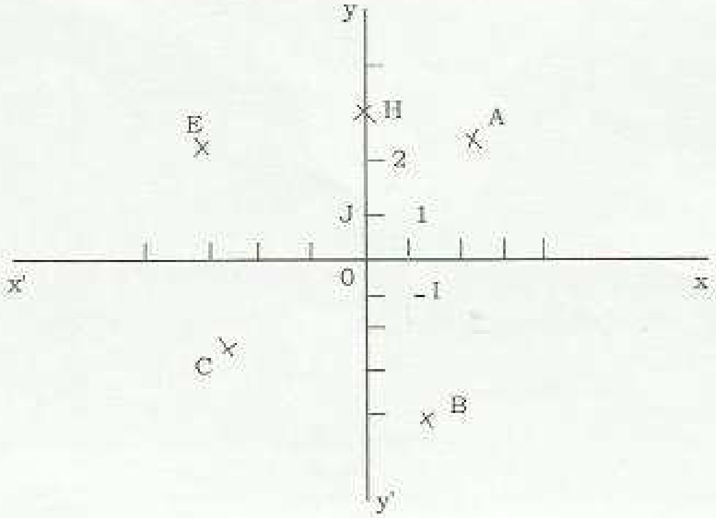
Exercice 1.

Dans un plan muni d'un repère orthonormal (O, I, J), place les points suivants :

A(+3 ; 5) B(−3 ; −2) C(+1 ; −4) F(0 ; +3)
G(−5 ; 0) K(+5 ; 0) H(0 ; −3)

Exercice 2.

Sur la figure ci-dessous, le plan est muni d'un repère orthonormal (O, I, J).
Trouve les coordonnées de chacun des points suivants A, B, C, E et H.



Exercices d'entraînement

Exercice 1
Soit un plan muni d'un repère orthonormal (O, I, J).

1. Place les points :
A (−3 ; +4) B (+3 ; −4)
C (−3 ; −4) D (+3 ; +4)

2. Quels sont les points symétriques par rapport à l'axe des abscisses ? Justifie ta réponse en codant la figure.

Exercice 2
Dans le plan muni d'un repère orthonormal (O, I, J), place le point A (+3 ; +5).

1. Construis le point B symétrique de A par rapport à l'axe des abscisses.

2. Construis le point C symétrique de A par rapport à l'axe des ordonnées.

3. Détermine les coordonnées de B et C.

Exercice 3
Dans le plan muni d'un repère orthonormal, place les points :
A (−6 ; 0) E (−3 ; 1) F (0 ; 2)

1. Trace les droites (EA) et (EF). Que constates-tu ?

2. Qu'en déduis-tu pour les points A, E et F ?

Exercice 4
1. Trace un repère orthonormal et place les points :
B (−3 ; +4) C (0 ; −3)
E (−5 ; +3) F (+1 ; 0).

2. Soit I le milieu de [BF]. Détermine par lecture les coordonnées de I.

Exercice 5
1. Trace un repère orthonormal et place les points :
I (+3 ; +4) J (+3 ; −4) K (−3 ; −4).

2. Détermine les points symétriques par rapport aux axes. Marque le point L tel que le quadrilatère IJKL soit un rectangle.

3. Détermine par lecture les coordonnées du point L.

Exercice 6
1. Trace un repère orthonormal (O, I, J) et place les points :
B (−3,5 ; +4,5) C (+1 ; −2,5) E (+4 ; −5).

2. Marque le point F tel que BCEF soit un parallélogramme.

3. Quelles coordonnées lis-tu pour le point F ?

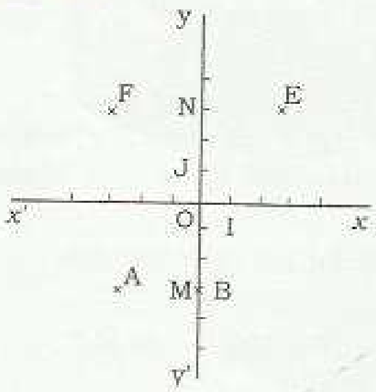
Exercice 7
1. Trace un repère orthonormal et place les points :
I (+3 ; +4) J (+3 ; −4) K (−3 ; −4).

2. Quelle position particulière occupent ces points deux à deux par rapport aux axes ?

3. Marque le point L tel que le quadrilatère IJKL soit un rectangle. Détermine par lecture les coordonnées du point L.

Exercices de synthèse

Exercice 9



1. Détermine les coordonnées de chacun des points de la figure ci-dessus.

2. Réponds par vrai ou par faux et justifie ta réponse.

- M et E ont la même coordonnée.
- M et I ont la même ordonnée.
- A a la même abscisse que B.
- N, J et B ont la même abscisse.
- A et F sont symétriques par rapport à l'axe (xx').
- N et B sont symétriques par rapport à l'axe (xx').
- Le repère est (O, I, J).
- N est sur l'axe des abscisses.
- M est sur l'axe des abscisses, donc son abscisse est nulle.

Exercice 10

1. Sur une droite (xy), place un point A.

2. Place un point I tel que (I, A) soit un repère sur (xy).

3. Construis le point E tel que I soit le milieu de [EA].

4. Construis le point F tel que A soit le milieu de [EF].

5. Détermine l'abscisse de chacun de ces points.

Exercices d'approfondissement

Exercice 11

Dans un journal météorologique, Astou a relevé pour la journée du 24 janvier 2 000, les données suivantes :

- pour le pays A : température minimale $-15°$;
- pour le pays B : température minimale $+25°$.

1. Quel est l'écart de température existant entre ces deux pays ?

2. Peux-tu représenter graphiquement sur une droite le trajet du mercure passant de $-15°$ à $25°$?

Exercice 12

Voici un tableau de correspondance entre le calendrier romain et le calendrier musulman.

1. Reproduis et complète le tableau.

Calendrier romain	622		1960		2000	
Calendrier musulman	0	45		1400		2000

2. Donne ta date de naissance dans le calendrier musulman (année seulement).

3. Dans le calendrier romain, ton grand-père a 72 ans. Combien d'années a-t-il selon le calendrier musulman ? Donne son année de naissance.

Exercice 13

Dans le plan muni d'un repère orthonormal (O, I, J), place deux points A $(+3 ; +4)$ et B $(-2 ; +3)$ puis trace le segment [AB].

1. Construis le point B' symétrique de B par rapport à l'axe des abscisses puis le point A' symétrique de A par rapport à l'axe des abscisses.

2. Quelles sont les coordonnées de A' et B' ?

Exercice 14

1. Dans un plan muni d'un repère orthonormal (O, I, J), marque le point A de coordonnées (+3 ; −2).
2. Trace le cercle de centre A de rayon 2,5 cm.
3. Construis le symétrique de ce cercle par rapport à l'axe des ordonnées. Quelles sont les coordonnées de son centre A' ? Justifie ta réponse.
4. Ces deux cercles se coupent en deux points E et F. Donne les coordonnées de E et F. Que représente (EF) pour [AA'] ?

Exercice 15

Dans le plan muni d'un repère orthonormal, on donne les points E (−1 ; −1) et F (1 ; 3).

1. Place un point G ayant la même abscisse que F tel que GEF soit isocèle en F. La hauteur issue de F coupe [GE] en H.
2. Quelles sont les coordonnées de G ?
3. Quelle est l'ordonnée de H ? Justifie ta réponse.

Solution de la situation problème

Le thermomètre indique que la température est +40° (40 au-dessus de zéro).

CHAPITRE

11 REPÉRAGE SUR LA SPHÈRE

Sommaire

Introduction

Dans le chapitre sur le repérage, tu as appris à repérer et à placer un point sur une droite et dans un plan. Ce chapitre te permettra de faire la même chose sur une sphère. Ainsi, tu pourras repérer et situer n'importe quel lieu sur la terre puisque sa surface est considérée comme une sphère.

Situation problème

Je suis une très grande ville ; ma longitude est 74° O et ma latitude est 49° N. Qui suis-je ?

11.1 Vocabulaire

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître les mots et expressions suivants : pôle Nord, pôle Sud, parallèle, équateur, méridien, méridien origine, latitude et longitude.

A. Activités préparatoires

Prends un globe terrestre et examine-le.

1. Quelle est sa forme ?

2. Quelle est la forme de sa surface ?

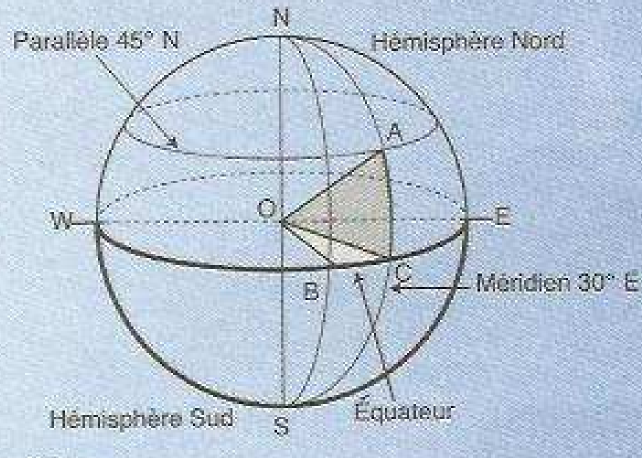
3. Identifie le méridien de Greenwich puis les autres méridiens.

4. Identifie l'équateur puis les autres parallèles.

À Retenir

La terre

- La terre a la forme d'une boule. Sa surface est assimilable à une sphère dont le rayon mesure environ 6 370 km.
- La terre tourne sur elle-même, d'ouest (W ou O) en est (E), autour d'une droite qui coupe la sphère en deux points N et S, appelés pôles. N est le pôle Nord et S le pôle Sud.
- Les demi-cercles passant par les deux pôles s'appellent méridiens. L'un d'eux a été choisi pour origine : c'est le méridien de Greenwich.



- Tout cercle parallèle à l'équateur s'appelle parallèle.
- On repère un point A sur la sphère terrestre par :
  - sa longitude (mesure en degré de l'angle $\widehat{BOC}$) ;
  - sa latitude (mesure en degré de l'angle $\widehat{COA}$).

B. Exercices d'application

En te servant d'un globe terrestre, réponds aux questions suivantes :
- Entre quels méridiens est situé le Sénégal ?
- Entre quels parallèles est situé le Sénégal ?

11.2 Coordonnées géographiques

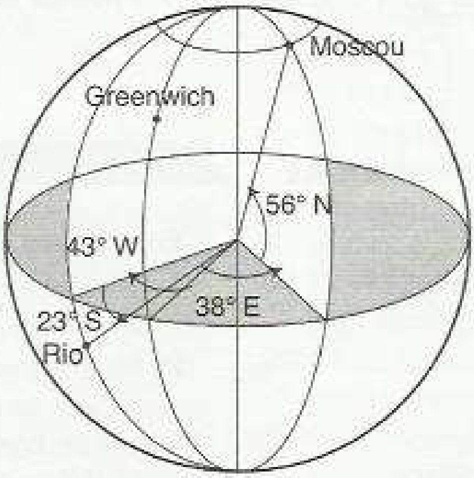
Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
- *repérer un point du globe terrestre ;*
- *placer un point dont les coordonnées géographiques sont connues.*

A. Activités préparatoires

Activité 1.

En te servant du dessin ci-dessous, donne la longitude et la latitude de Moscou et Rio.



Activité 2.

Place sur le globe ci-dessus les villes suivantes :
- Paris : longitude 2° E, latitude 49° N ;
- Londres : longitude 0°, latitude 52° N ;
- Montevideo : longitude 56° O, latitude 35° S.

À Retenir

Coordonnées géographiques

- La longitude et la latitude d'un lieu M sont les coordonnées géographiques du lieu M.
- La longitude d'un lieu est une mesure comprise entre 0° et 180°.
- La latitude d'un lieu est une mesure comprise entre 0° et 90°.
- M(x° E, y° N) signifie que la longitude du lieu M est x° E et que sa latitude est y° N.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

En te servant d'un globe terrestre, donne les coordonnées géographiques de Dakar, Montréal et Madrid.

Exercice 2.

Sur le globe de l'activité 1, place les villes suivantes :
- New York (74° O, 41° N) ;
- Kaboul (69° E, 35° N).

Exercice 3.

Sur le globe, les points B et H sont définis par les coordonnées géographiques suivantes : B (25° de longitude OUEST, 40° de latitude SUD) ; H (35° de longitude EST, 48° de latitude NORD). Dans quel hémisphère ces points se trouvent-ils ?

Exercices d'entraînement

Exercice 1

En te servant d'un globe terrestre, repère les villes suivantes :

Rabat	Le Caire
Pretoria	Dakar
Bamako	Conakry
Paris	Los Angeles

Exercice 2

En te servant du globe terrestre, repère ton pays.

Exercice 3

1. Quand tu te déplaces sur l'équateur, dans quel sens peux-tu aller ?

2. Si tu es sur le méridien de Greenwich, tu vas dans le sens ouest-est. Où se trouve le sud ? à ta gauche ou à ta droite ?

Exercice 4

Astou est sur le méridien de Greenwich. Où se dirige-t-elle si elle va vers le nord ? Quel est le point cardinal qui se trouve à sa droite ?

Exercices d'entraînement

Exercice 5

1. Quelle est la longueur de l'équateur ?
2. Quelle est la longueur du méridien d'origine ?

Exercice 6

Le Sénégal est situé en longitude entre 11°30 E et 17°30 N.
Repère suivant la longitude les points suivants :

Gorée
Alware
Oussouye
Niokolokoba
Touba

Exercice 7

En sachant que la Terre tourne à une vitesse régulière partagée en 24 fuseaux horaires et que le périmètre de l'équateur est de 40 000 km, combien de rotations effectue la Terre en 24 heures autour de l'axe nord-sud ?

1. Calcule en degrés la longueur d'arc d'un fuseau horaire.
2. Deux villes de l'équateur ont un décalage horaire de 3 h. S'il est 7 h 15 min à l'une, quelle heure est-il à l'autre ?

Exercice 8.

Considère l'équateur comme un axe de symétrie. Donne les coordonnées géographiques des lieux suivants puis les coordonnées des lieux symétriques de ces points par rapport à l'équateur :

Bamako
Conakry
Lomé
Lagos
Abidjan
Fez

Exercices de synthèse

Exercice 9

Un mobile se déplace du sud au nord d'un point de latitude 26°4 à un point de latitude 35°48.

Quelle distance a-t-il parcouru ?

Exercice 10

La longueur d'un demi-cercle représentant un méridien est de 20 000 km.
Calcule à un mètre près par défaut la longueur d'un arc de cercle de :

1° de longueur ;

2° 30' de longueur.

Exercice 11

Réponds par vrai ou faux en utilisant un globe terrestre.

1. L'équateur traverse le Congo, le Gabon et la République Centre Africaine.
2. Deux lieux situés sur le même hémisphère ont la même latitude.
3. Il y a 90 parallèles entre l'équateur et le sommet du pôle Nord.
4. Le tropique du capricorne se trouve au nord de l'équateur.
5. Un point situé sur l'équateur a une latitude nulle.
6. Si je suis à 30° de latitude, je suis au nord de l'équateur.
7. Deux lieux situés sur le même méridien ont la même longitude.
8. Un décalage de 15° en longitude équivaut à un décalage d'une heure.

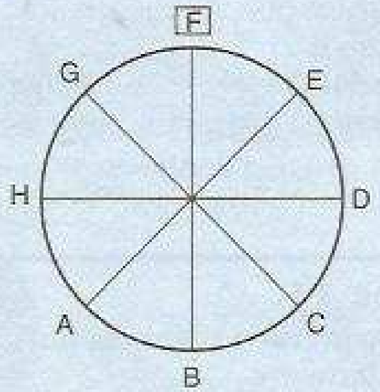
Exercice 12

Dans le même hémisphère, deux villes M et N ont respectivement pour longitude 56° et 23°. Quelle est la longueur de l'arc MN ?

Exercice 13

La rotation de la Terre autour du Soleil s'effectue en réalité en 365,2422 jours et non en 365 jours. Dans ce cas, quelle erreur ferait-on sur le calendrier en 50 ans, puis en 200 ans si l'année est comptée pour 365 jours seulement ?

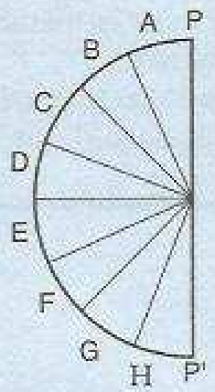
Exercice 14



Ce dessin est l'équateur vu du pôle Nord et le point A est son intersection avec le méridien de Greenwich. On a divisé l'équateur en huit parties égales. Reproduis et complète le tableau ci-dessous :

Lieu	A	B	C	D	E	F	G	H
Longitude								

Exercice 15



Reproduis le dessin précédant représentant un méridien divisé en huit parties égales puis complète le tableau suivant.

Lieu	A	B	C	D	E	F	G	H	P	P'
Latitude										

Exercice 16

Sur la sphère terrestre, un cercle détermine deux méridiens. Si sur l'un des méridiens, la longitude d'un lieu est 52° O, détermine la longitude des points sur l'autre méridien.

Exercice 17

Sur la sphère terrestre, deux villes A et B qui sont situées sur le même méridien ont respectivement la latitude 36° N et 27° S.

1. Calcule en mille marins la distance qui sépare ces villes.

2. Deux villes A et B sont distantes de 156 km. Trouve la différence de latitude entre ces villes.

Exercice 18

1. Qu'appelle-t-on antipode d'un point ?

2. Soit B le point de coordonnées géographiques (20° E ; 40° N). Détermine les coordonnées de l'antipode du point B.

Exercice 19

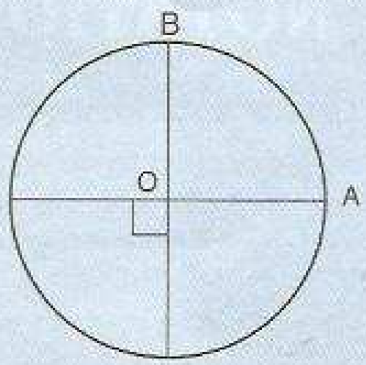
1. La longueur d'un parallèle est 20 000 km. Calcule son rayon.

2. Quelle est la distance qui sépare le centre de la Terre au centre de ce parallèle ? (rayon de la Terre : 6 400 km)

3. Une route est construite suivant un parallèle d'un point P de longitude 65° à un point P' de longitude 25°. Quelle est sa longueur ?

Exercice 20

On prendra OB = b et OA = a.



Le rapport $\frac{a-b}{a}$ est appelé aplatissement de la Terre.

Calcule cet aplatissement pour a = 6 378 388 et b = 6 356 912.

Solution de la situation problème

En se servant d'un planisphère ou d'un globe terrestre, on trouve que ces coordonnées géographiques sont celles de New York.

CHAPITRE

1 NOMBRES DÉCIMAUX : VOCABULAIRE ET NOTATION

Sommaire

1-1 Nombres et chiffres

1-2 Ensembles $\mathbb{N}$ et $\mathcal{D}$

Introduction

Depuis des siècles, les nombres font partie de la vie quotidienne de l'homme. Ainsi, pour compter, il utilise le nombre naturel, qu'il a appelé plus tard nombre entier naturel. Pour peser, mesurer, diviser le temps et l'espace, l'homme utilise souvent le nombre décimal. Ainsi le nombre entier lui fut dicté par la nature, le décimal, par son imagination.

Situation problème

Supprime les deux intrus de cette série : $2{,}5$; $7{,}2$; $\frac{10}{3}$; π ; 2.

1.1 Nombres et chiffres

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître les mots ou expresssions : nombre, chiffre, unité, dizaine, partie décimale, partie entière, dixième.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Écris en toutes lettres les longueurs suivantes :
A = 3 hm 4 dam 5 cm ; B = 9 km 6 dam 2 m ; C = 6 dam 8 m 7 dm 5 cm.

Activité 2.

Avec sa calculatrice, Modou a obtenu les nombres suivants comme résultats d'opérations : 54 081,269 et 85 237 019,017.

1. Recopie le tableau ci-dessous et écris ces nombres dans le tableau obtenu.

	Parties entières									Parties décimales sous unités		
	millions			milliers			unités simples					
	c	d	u	c	d	u	c	d	u	c	d	u

À Retenir

- Pour compter, j'utilise des **nombres entiers naturels**.
- Un nombre est formé d'un ou de plusieurs chiffres.
- En numération décimale, j'utilise les dix chiffres suivants :
  0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9.

Exemples
- Dans l'écriture suivante : 90, 9 est un chiffre.
- Dans l'écriture suivante : 9, 9 est chiffre et nombre.

B. Exercices d'application

On a le nombre 5 395 537,71.
Combien comporte-t-il de chiffres ?
Quels sont les chiffres utilisés pour écrire ce nombre ?
Détermine la classe et l'ordre de 9 dans ce nombre, de même que l'ordre et la classe de 1.

1.2 Ensembles $\mathbb{N}$ et $\mathcal{D}$

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître les ensembles des nombres entiers naturels et décimaux ainsi que les notations $\mathbb{N}$, $\mathcal{D}$ ainsi que les symboles : $\in$, $\notin$, $\subset$, $\{\ \}$.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Écris en litres (L) les capacités suivantes :

a) A = 7 hectolitres, 8 décalitres, 2 mètres cubes et 5 litres ;

b) B = 8 décalitres, 9 litres.

Activité 2.

Moussa, âgé de 12 ans, mesure 1,45 m et pèse 32,5 kg.
1,45 et 32,5 sont deux nombres décimaux.

1. Indique, pour chacun d'eux, la partie entière et la partie décimale.

2. Écris 12 avec une partie décimale.

À Retenir

- Un nombre décimal est composé en général d'une partie entière et d'une partie décimale séparées par une virgule.

Exemple

32,5

partie décimale

partie entière

- Un nombre entier naturel est un nombre décimal arithmétique dont la partie décimale est nulle.
- L'ensemble des nombres entiers naturels est noté $\mathbb{N}$.
  $\mathbb{N} = \{0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ...\}$
- L'ensemble des nombres décimaux est noté $\mathcal{D}$.

– 32,5 est un nombre décimal.
– 32,5 est un élément de l'ensemble $\mathcal{D}$ des nombres décimaux arithmétiques.
– 32,5 appartient à l'ensemble des nombres décimaux $\mathcal{D}$.
– Je le note : $32{,}5 \in \mathcal{D}$.
– Je lis : 32,5 appartient à $\mathcal{D}$.
– 32,5 n'appartient pas à l'ensemble $\mathbb{N}$ des entiers naturels.
– Je note : $32{,}5 \notin \mathbb{N}$.
– Je lis : 32,5 n'appartient pas à $\mathbb{N}$.
– Tout nombre entier naturel est un nombre décimal.
– Je dis que $\mathbb{N}$ est une partie de $\mathcal{D}$.
– Je note : $\mathbb{N} \subset \mathcal{D}$.
– Je lis : $\mathbb{N}$ est inclus dans $\mathcal{D}$.
– Par contre, $\mathcal{D}$ n'est pas une partie de $\mathbb{N}$.
– J'écris : $\mathcal{D} \not\subset \mathbb{N}$.
– Je lis : $\mathcal{D}$ n'est pas inclus dans $\mathbb{N}$.

Il existe d'autres systèmes de numération que celui que nous utilisons.

- Les romains utilisaient les symboles suivants :

Chiffres romains	I	V	X	L	C	D	M
Valeur des chiffres	1	5	10	50	100	500	1000

– Plusieurs symboles écrits les uns à côté des autres s'additionnent :
  III = 1 + 1 + 1 ou 3 ;
  XX = 10 + 10 ou 20.
  V, L et D ne peuvent être répétés.
– Tout chiffre placé à gauche d'un plus élevé s'y retranche :
  IV = 5 – 1 ou 4 ;
  VL = 50 – 5 ou 45.
– Tout chiffre placé à droite d'un chiffre plus élevé s'y s'ajoute : LX = 50 + 10 = 60.
– Tout chiffre situé entre deux plus élevés se retranche de celui qui est à sa droite :
  XIV = 10 + (5 – 1) ou 14 ;
  CXL = 100 + (50 – 10) ou 140.

Remarque

$\overline{\mathrm{M}}$ = 1 000 000 ; VII$\overline{\mathrm{M}}$ = 7 000 000 ; MCM = 1000 + (1000 – 100) = 1900

B. Exercices d'application

Soit C, l'ensemble des chiffres de numération décimale.
Soit E, l'ensemble des nombres pairs inférieurs à 20.

1. Complète par $\notin$ ou $\in$.

1 ... C	10 ... C	7 ... E	14 ... E	10 ... C
13 ... E	18 ... E	9 ... C	17 ... C	11 ... E

2. Complète par $\subset$ ou $\not\subset$.

E ... $\mathbb{N}$ C ... $\mathbb{N}$ E ... $\mathcal{D}$ C ... $\mathcal{D}$ E ... C C ... E

Exercices d'entraînement

Exercice 1
Avec les chiffres 2 et 3, combien de nombres à deux chiffres peux-tu écrire ?

Exercice 2
Parmi les nombres ci-dessous, lesquels sont entiers ? Lesquels sont décimaux non entiers ?

312 $\quad \frac{3}{10} \quad$ 0 $\quad$ 428,001 $\quad \frac{7}{3}$

6,11 $\quad$ 2,810,007 $\quad$ 0,37 $\quad \frac{40}{3}$

Exercice 3
Complète avec les symboles $\in$, $\notin$, $\subset$ ou $\not\subset$.

3,12 ... $\mathbb{N}$	3,12 ... $\mathcal{D}$	$\mathbb{N}$ ... $\mathcal{D}$
73 ... $\mathbb{N}$	0 ... $\mathbb{N}$	0 ... $\mathcal{D}$
0,001 ... $\mathbb{N}$	2 ... $\mathbb{N}$	2 ... $\mathcal{D}$
1 374,05 ... $\mathbb{N}$		$\mathbb{D}$ ... $\mathbb{N}$

Exercice 4
Donne la partie décimale et la partie entière de chacun des nombres suivants :

213	6,41	87	0,001
10,10	0,1	100,1	

Exercice 5
Combien de chiffres composent chacun des nombres suivants :

221	01	1 001
67,84	16,161616164	
3 213 194	387 124 065	

neuf cent quatre-vingt
seize mille deux cent
onze millions cent dix
vingt-deux mille deux cent vingt-deux

Exercice 6
Indique la classe et l'ordre du chiffre 5 dans les nombres suivants :

20 579	21,54
310,25406	50,2104
1 056 479,32	50 627,08

Exercice 7
Écris la liste des nombres de deux chiffres, dont un des chiffres est 2, 7 ou 9.

Exercice 8
Écris la liste des nombres de deux et trois chiffres, dont un des chiffres est 1, 0 ou 6.

Exercice 9
Écris les longueurs suivantes en mètres et donne la partie décimale et la partie entière de chaque nombre :

AB = 3 dam $\quad$ BC = 4 hm
CE = 32 dm $\quad$ EF = 7 cm

Exercice 10
Décompose les nombres suivants et écris-les en lettres :

2,3	407,061	3 042,53000
0,0041	270,4005	

Exercice 11
Écris sous forme de nombre décimal le nombre ainsi décomposé :

1 c + 3 d + 0 u + 5 dixièmes
+ 0 centième + 7 millièmes.

Exercice 12
Voici des nombres décimaux :

123,04	21,03
42,103	340,27
1 240,017	1 425
4,037	

Mets ensemble :
- les nombres qui ont le même chiffre des dizaines ;
- les nombres ayant le même chiffre des dixièmes ;
- les nombres qui ont le même chiffre des centaines.

Exercice 13
Écris en chiffres les nombres suivants :
- deux cent trois mille quarante-cinq
- vingt-neuf mille cent quatre-vingt-sept
- zéro virgule sept cent soixante-quatre
- deux mille cinq cent virgule deux cent soixante
- deux millions quatre cent soixante-quatorze

Exercices de synthèse

Exercice 14

Soit le nombre 431,27.

1. Quel est le chiffre des unités de ce nombre ?
2. Que représente le chiffre 4 pour 431,27 ?
3. Écris le nombre que tu obtiens si on permute le chiffre des centièmes et celui des centaines.

Exercice 15

Complète les égalités suivantes :

1. $74{,}312 = \dfrac{74{,}312}{\dots\dots\dots} = \dfrac{\dots\dots\dots}{100} = \dfrac{\dots\dots\dots}{10\,000}$

2. $312{,}47 = 3 \times \dots + \dots + \dots + 7 \times \dots$.

Exercice 16

Soit le nombre 6 751,2348.
Réponds par vrai ou faux.

– 6 est le chiffre millième
– 6 est le chiffre des dix millièmes
– 2 est le chiffre des unités
– 1 est le chiffre des unités
– 8 est le chiffre des dix millièmes

Exercice 17

Écris, sous forme de fraction dont le dénominateur est 100, chacun des nombres suivants :

0,4	25
207	84
084	8,4
34	580
7	0,051
43,167	2 600
11,11	

Exercices d'approfondissement

Exercice 18

Complète les phrases suivantes :

1. Tout ... est un nombre décimal
   $\mathbb{N}$ est une ... de $\mathcal{D}$.
2. Tout nombre décimal ... un nombre entier, donc $\mathbb{N}$ n'est pas ... dans $\mathcal{D}$.
3. ... un nombre décimal a sa partie décimale nulle ... c'est un nombre entier.

Exercice 19

Quels sont les nombres entiers de deux chiffres que tu peux écrire avec les chiffres 2 et 3 ?

Exercice 20

Complète le tableau suivant :

Système romain	XIV		LX	MCMXVII	
Système décimal		625			1960

Exercice 21

Quel est le plus petit nombre de deux chiffres ? de trois ? de n chiffres ?

Exercice 22

Quel est le plus grand nombre de deux chiffres ? de trois chiffres ? de n chiffres ?

Exercice 23

Combien faut-il de caractères pour paginer un livre de 152 pages ?

Exercice 24

En écrivant zéro à gauche d'un nombre, on a augmenté ce nombre de 567.
Quel est ce nombre ?

Exercice 25

Réponds par vrai ou faux.

1. 19 460 s'écrit en chiffres romains MIMCX.
2. 632 s'écrit en chiffres romains VICXXXII.
3. De Dakar à Touba, il y a 200 km. Donc, il faut 200 bornes kilomètres.
4. Deux grands-pères et deux fils doivent déjeuner ensemble dans le restaurant chez Arame. Chacun ne commande qu'un plat, donc il y a trois plats à présenter.
5. Si tu places deux points sur une droite, alors tu obtiens deux demi-droites.
6. Dans 983, il y a 8 dizaines.
7. Dans 632, il y a 32 dizaines.
8. 12 n'est pas un décimal.
9. 13,5 est un décimal.
10. (5,2 – 3,2) appartient à $\mathbb{N}$.

Solution de la situation problème

Les deux nombres intrus de la série sont : $\frac{10}{3}$ et π.

CHAPITRE

2 ADDITION ET SOUSTRACTION DE NOMBRES DÉCIMAUX

Sommaire

Introduction

À l'école élémentaire, tu as eu à effectuer l'addition et la soustraction de deux nombres décimaux. Dans ce chapitre, tu consolideras la pratique de ces opérations, tu énonceras des propriétés générales que tu as certainement déjà vues dans des cas particuliers et tu les utiliseras dans la résolution de problèmes.

Situation problème

Le député Déthié a été particulièrement loquace la semaine dernière. Ses discours lus à la radio ont duré 1 h 30 min le premier jour, 0,4 h le 2e jour, 0,65 h le 3e jour et 1,05 h le dernier jour.
En vérité, il a fait des hors sujets pendant 2,6 heures en tout. Pendant combien de temps a-t-il alors parlé aux auditeurs des sujets annoncés ?

2.1 Vocabulaire

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître et être capable d'utiliser les mots ou expressions : addition, somme, soustraction, différence, termes d'une somme, termes d'une différence.

A. Activités préparatoires

Les sœurs Fatou et Nafi sont aujourd'hui au marché devant un vendeur de tissu.
Voici un extrait de leur dialogue :

– Le vendeur : « Venez voir, les filles ! Quel beau tissu ! C'est le seul coupon de 7 m qui me reste. »
– Nafi : « C'est exactement le tissu que nous cherchons. Nous avons prévu cependant d'en acheter 4,65 m. »
– Fatou : « Oui ! 2,45 m pour toi, la plus grande, et 2,2 m pour moi. »
– Le vendeur : « Mais alors, que ferais-je des 2,35 m restants ? »

1. Pose l'opération qui indique, d'après Fatou et Nafi, la longueur de tissu dont elles ont besoin ensemble. Écris aussi le résultat.

2. Pose l'opération qui donne, d'après le vendeur, le résultat 2,35 m.

À Retenir

Somme, addition, termes d'une somme

$2{,}45 + 2{,}2 = 4{,}65$

- En ajoutant 2,45 à 2,2, on a obtenu 4,65. L'opération est une addition.
- 4,65 est la somme du décimal 2,45 et du décimal 2,20.
- 2,45 et 2,2 sont les termes de cette somme.
- Dans le cas général, si a et b sont deux décimaux, la somme du nombre décimal a et du décimal b est notée $a + b$; a et b sont les termes de cette somme.

Différence, soustraction, termes d'une différence

$7 - 4{,}65 = 2{,}35$

- En ôtant 4,65 de 7, on a obtenu 2,35. L'opération est une soustraction.
- 2,35 est la différence de 7 et 4,65.
- 7 et 4,65 sont les termes de cette différence.
- Plus généralement, si a et b sont deux nombres décimaux tels que $a > b$, la différence de a par b est notée $a - b$; a et b sont les termes de cette différence.

B. Exercices d'application

Indique la nature de l'opération (addition ou soustraction) conduisant au résultat indiqué.
Nomme alors ce résultat en précisant ses termes.

25,6 ...... 10,2 = 15,4
35,6 ...... 11,15 = 46,75
1,34 ...... 2,76 = 4,10
1,25 ...... 3,4 = 4,65
7,85 ...... 5,10 = 2,75

2.2 Somme et différence de deux nombres décimaux

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de faire la somme et la différence de deux nombres décimaux et donner l'ordre de grandeur d'un résultat.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

On met bout à bout deux ficelles dont les longueurs sont 4,85 m et 13,18 m.
On désire connaître la longueur de la nouvelle ficelle.

1. Puisque 4,85 m ≃ 5 m et 13,18 ≃ 13 m, donne une valeur approximative de cette longueur.

2. Détermine, en posant et en effectuant l'opération, la longueur de la ficelle.

Activité 2.

Une étape du Tour du Sénégal est longue de 109,7 km.
La tête du peloton a couvert en 2 h 7 min une distance de 79,96 km.

1. Donne une approximation de la distance qui reste à parcourir, sachant que 109,7 ≃ 110 et 79,96 ≃ 80.

2. Calcule cette distance en effectuant l'opération qui convient.

À Retenir

Calcul à la main

Pour calculer à la main :

– Pose les opérations en t'assurant que les virgules sont l'une en dessous de l'autre.

– Complète les parties décimales par des zéros pour que les deux nombres aient le même nombre de décimales.

– Effectue les opérations sans tenir compte de la virgule.

– Place la virgule dans le résultat en dessous des virgules des termes de la somme ou de la différence.

Disposition pratique pour calculer 4,85 + 13,12 et 109,7 − 79,96 :

$$\begin{array}{r} 4{,}85 \\ +\ 13{,}12 \\ \hline 17{,}97 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 109{,}70 \\ -\ 79{,}96 \\ \hline 29{,}74 \end{array}$$

Lorsque tu calcules à la main, fais attention à la disposition des nombres : ils doivent être « virgule sous virgule ». Fais aussi très attention aux retenues.

Calcul avec une calculatrice

Pour calculer 4,85 + 13,18 :

– Pose l'opération en tapant la séquence :

$\boxed{4}\ \boxed{\cdot}\ \boxed{8}\ \boxed{5}\ \boxed{+}\ \boxed{1}\ \boxed{3}\ \boxed{\cdot}\ \boxed{1}\ \boxed{8}$

– Termine le calcul en appuyant sur la touche = ou EXE.

– Lis le résultat sur l'écran.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Pose et effectue les opérations suivantes :

31,45 + 11,5   410,75 − 39,8   21 − 12,56   45 + 13,49

38,75 − 37,86

Exercice 2.

Donne une approximation du résultat des opérations suivantes puis contrôle-les en les effectuant à la calculatrice :

32,12 − 23,95   35,75 + 2,35   14,5 − 8,61   12,5 + 13,56

2.3 Propriétés

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :

- *contrôler le résultat d'une addition par une soustraction, et une soustraction par une addition ;*
- *compléter par des décimaux une égalité : $a + ... = b$;*
- *connaître et utiliser les propriétés de commutativité et d'associativité de l'addition.*

A. Activités préparatoires

Activité 1.

a, b et c sont des nombres décimaux.

1. Recopie et complète le tableau suivant :

a	b	c	a + b	b + a	b + c	a + (b + c)	(a + b) + c
31,57	2,138	15					
4	8,9	18,85					
16,125	9	12,25					

2. Compare les colonnes « $a + b$ » et « $b + a$ ». Qu'en déduis-tu ?

3. Fais la même chose pour les colonnes « $a + (b + c)$ » et « $(a + b) + c$ ». Qu'en déduis-tu ?

Activité 2.

Un élève pose et effectue les opérations suivantes :

$$\begin{array}{r} 125,46 \\ +\ 38,19 \\ \hline 163,65 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 145,57 \\ +\ 89,12 \\ \hline 163,65 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 153,45 \\ -\ 48,672 \\ \hline 104,778 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 120 \\ -\ 35,72 \\ \hline 94,28 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 13,45 \\ -\ 8,67 \\ \hline 4,78 \end{array}$$

① ② ③ ④ ⑤

1. On veut vérifier la première addition. Pose, puis effectue $163,65 - 125,46$.
L'opération est-elle correcte ? Comment peux-tu la vérifier par une autre soustraction ?
Contrôle le résultat de la 2ᵉ opération à l'aide d'une soustraction.

2. On veut vérifier la 3ᵉ opération. Pose, puis effectue l'addition $104,778 + 48,672$.
L'opération est-elle correcte ? Vérifie, comme pour la première addition, les opérations 4 et 5.

3. Complète les expressions suivantes par un nombre décimal :

$3,4 + ... = 12,13$ ...... $+ 28,35 = 45$

$17,8 + ... = 23$ ...... $+ 15,76 = 35,5$

À Retenir

Commutativité et associativité de l'addition

– On a : $3{,}4 + 9{,}86 = 9{,}86 + 3{,}4$ et, pour tous décimaux a et b, $a + b = b + a$.
On dit que l'addition est commutative.

– On a : $(3{,}4 + 9{,}86) + 4{,}5 = 3{,}4 + (9{,}86 + 4{,}5)$ et, dans le cas général,
$(a + b) + c = a + (b + c)$.
On dit que l'addition est associative.
Attention : la soustraction n'est ni commutative ni associative : tu peux effectuer $10{,}5 - 4{,}8$, mais l'opération $4{,}8 - 10{,}5$ est impossible dans $\mathbb{D}$.

Contrôle du résultat d'une addition, d'une soustraction

– Pour contrôler le résultat de l'opération : $15{,}37 + 8{,}79 = 24{,}16$, tu peux vérifier que $24{,}16 - 8{,}79 = 15{,}37$, ou bien que $24{,}16 - 15{,}37 = 8{,}79$.

– Pour contrôler le résultat de l'opération : $120{,}35 - 85{,}48 = 34{,}87$, tu peux vérifier que $34{,}87 + 85{,}48 = 120{,}35$.

Résolution d'équations : $a + \dots = b$

– Pour compléter une égalité du type $a + \dots\dots = b$ ou $\dots\dots + a = b$, tu obtiens le terme manquant en effectuant l'opération $b - a$.

Règles utiles pour calculer de façon performante

– Pour le calcul d'une somme de plusieurs termes, l'ordre des termes n'a pas d'importance.
Tu feras les regroupements les plus judicieux, comme sur la figure 1.

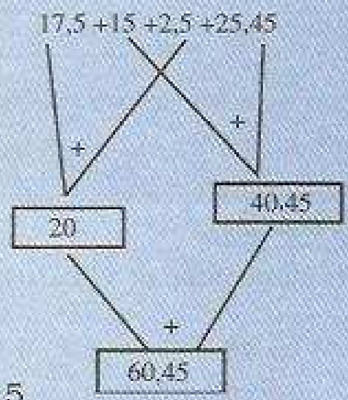


fig. 1

– La différence de deux nombres décimaux ne change pas lorsqu'on ajoute ou retranche un même nombre à chacun des deux termes de la soustraction.

$$17{,}19 - 12{,}19 = (17 + 0{,}19) - (12 + 0{,}19) = 17 - 12 = 5$$
$$217 - 57 = (220 - 3) - (60 - 3) = 220 - 60 = 160$$

B. Exercices d'application

Exercice 1.
Contrôle de deux manières distinctes les opérations ci-contre :

$$\begin{array}{r} 82{,}75 \\ +\ 117{,}57 \\ \hline 100{,}32 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 40{,}75 \\ +\ 19{,}87 \\ \hline 20{,}22 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 120{,}45 \\ +\ 99{,}87 \\ \hline 220{,}22 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 45{,}57 \\ -\ 17{,}84 \\ \hline 27{,}73 \end{array}$$

Exercice 2.
Résous les équations suivantes :

$48 + \dots\dots = 74{,}5$ $\qquad$ $\dots\dots + 25{,}43 = 86{,}75$

$87{,}6 + \dots\dots = 120$ $\qquad$ $\dots\dots + 18{,}57 = 43{,}24$

Exercice 3.

Calcule rapidement les additions suivantes :

$(9 + 17{,}6) + 3{,}4$ — $15{,}25 + (4{,}75 + 15)$

$0{,}09 + (0{,}9 + 0{,}01)$ — $(12{,}57 + 13) + 7$

2.4 Résolution de problèmes

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable d'utiliser l'addition ou la soustraction dans la résolution de problèmes.

Exercice résolu

Lors de la visite médicale en début d'année scolaire, l'infirmière mesure la taille de tous les élèves. Ainsi, Abdou mesure 1,53 m, Rabi mesure 12 cm de moins que Abdou et Rama, 17 cm de plus que Abdou. Détermine la taille de chacun de ces élèves.

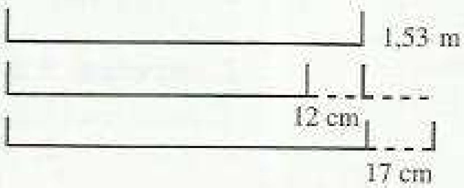
Recherche de la solution

Tu connais, d'après l'énoncé, la taille de l'élève Abdou.
Indique l'information portant sur la taille de Rabi. La taille de Rabi s'obtient avec une soustraction. Par quelle opération peux-tu obtenir la taille de Rama ?

Taille de Abdou :

Taille de Rabi :

Taille de Rama :



Mais attention, il faut travailler avec les mêmes unités.

Solution

La taille de Rabi est : 1,53 m − 0,12 m = 1,41 m.
La taille de Rama est : 1,53 m + 0,17 m = 1,70 m.

Exercices d'entraînement

Exercice 1

On donne l'opération : 3,25 +1,74 = 4,99.
Réponds par vrai ou faux.

1. Cette opération est une somme.
2. Les termes de cette somme sont 3,25 et 1,74.
3. 4,99 est la somme de 1,74 et 3,25.

Exercice 2

Un élève a écrit : 123,71 − 84,92 = 28,79.
Réponds par vrai ou faux

1. L'opération posée est une soustraction.
2. Les termes de cette opération sont 123,71 ; 84,92 ; 28,79.
3. 28,79 représente bien la différence des nombres 123,71 et 84,92.

Exercice 3

1. Pose une addition dont les termes sont 32,57 et 45,83.

2. Effectue l'opération.

3. Sans nouveaux calculs, recopie et complète : 78,4 − 32,57 = ...

Exercice 4

A, B et C sont trois points alignés tels que AC = 12,57 cm et AB = 7,89 cm.
Pose et effectue l'opération qui permet de calculer la longueur du segment [BC].

Exercice 5

Recopie et complète les tableaux suivants :

+2,35					
	4,57	49		0	
			8,21		12,5

-2,35					
	13			11,27	
		9,18	0		0,18

Exercice 6

Sans effectuer l'opération, détermine le meilleur ordre de grandeur de A dans chaque cas.

1. A = 125,17 + 289,9 + 25,24
300 340 400

2. A = 28,97 + 32,18 + 31,07 + 57,8
140 150 160

Exercice 7

Soit le calcul suivant :
2 435,1 + 46,07 + 219,2.

1. Donne un ordre de grandeur du résultat.

2. Utilise une calculatrice pour déterminer cette somme.

Exercice 8

Pour A et B donne, l'ordre de grandeur du résultat. Contrôle en effectuant l'opération à l'aide d'une calculatrice.

A = 415,9 − 138,1

B = 102,09 − 35,85

Exercice 9

Pose et effectue les opérations suivantes :

A = 215,57 + 13,45

B = 317,36 + 42,54

C = 125 + 34,68

D = 98,509 + 132,41

E = 134,57 − 19,42

F = 133,64 − 32

G = 542,05 − 49,5

H = 125,4 − 38,59

Exercice 10

Pose et effectue les additions suivantes :

I = 32,57 + 124,35 + 15,43

J = 42,6 + 125,47+ 0,456

K = 12 + 13,57 + 11,045

L = 12,45 + 41,32 + 12,23

Exercice 11

Calcule rapidement sans poser l'opération.

M = 12,69 − 8,69

N = 312,08 − 80 − 25,08

O = 349,5 − 149,5

P = 123,104 − 63,104

Exercice 12

Trouve les chiffres manquants.

$$\begin{array}{r} 27,\square\,8\,\square \\ +\quad 6,\square\,4\,\square \\ \hline \square\,4,6\,\square\,5 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1\,4\,\square,4\,5 \\ -\quad \square\,6,\square\,\square \\ \hline 5\,8,6\,9 \end{array}$$

Exercice 13

Les opérations suivantes ont été posées et effectuées au tableau. Sans reprendre l'opération et sans la calculatrice, vérifie si elles sont correctes.

$$\begin{array}{r} 125,23 \\ +\ 75,1 \\ \hline 200,23 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 137,65 \\ +\ 28,29 \\ \hline 165,94 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 215,28 \\ -\ 28,29 \\ \hline 200,23 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 189,17 \\ -\ 91,89 \\ \hline 98,28 \end{array}$$

Exercice 14
Trouve le nombre décimal x dans chaque cas :

$x + 2{,}14 = 4{,}15$ $x + 13{,}25 = 27$

$3{,}45 + x = 5{,}25$ $21{,}79 + x = 40{,}15$

Exercice 15
De combien 23,5 est-il plus grand que 23,45 ?

Exercice 16
De combien 17,873 est-il plus petit que 17,92 ?

Exercices de synthèse

Exercice 17
Pendant les vacances, Salla a grandi de 1,8 cm. Maintenant, elle dépasse de 20,8 cm le bas du tableau situé à 1,06 m du sol. Quelle était sa taille juste avant les vacances ?

Exercice 18
J'ai deux rallonges de fil électrique, longues de 3,75 m et 4,12 m. Je voudrais disposer d'une longueur totale de fil électrique égale à 10,25 m. Quelle est la longueur d'une troisième rallonge qui me permettra, en mettant bout à bout ces trois rallonges, d'obtenir la longueur souhaitée ?

Exercice 19
L'A.S.C. Diouroup Tousports organise chaque année un mini marathon de 22,15 km avec les étapes :
Diouroup - Keur Martin (4,17 km) ;
Keur Martin - Senghor (5,85 km) ;
Senghor - Sanghare (4,17 km) ;
Sanghare - Diongolor (3,35 km) ;
Diongolor - Fayil (2,5 km) et
Fayil - Diouroup (...).
Non suffisamment entraîné, Gorgui a abandonné une fois arrivé à Senghor. Nafi a mieux fait que lui, car elle a parcouru 3,5 km de plus, mais 2,17 km de moins que Salif.
Détermine :
- la distance parcourue par ces trois concurrents ;
- la longueur de l'étape Fayil - Diouroup.

Exercice 20
Voici les noms de trois champions olympiques de saut en longueur ; on a indiqué leur pays d'origine, la date de leurs exploits et le record, pour certains.
- Davies (G.-B. ; 1964) : 8,07 m.
- Robinson (USA ; 1976).
- Carl Lewis (USA ; 1984) : 8,54 m.

Si Robinson a sauté 28 cm de plus que Davies, de combien de cm Carl Lewis a-t-il amélioré le record de Robinson ?

Exercice 21
Voici les résultats de la finale d'un concours de lancer de poids obtenus par Fatou, Moussa et Waly.
1er essai :
Fatou : 6,12 m ;
Moussa : 30 cm de plus que Fatou ;
Waly : 40 cm de moins que Moussa.
2e essai :
Waly améliore son lancer de 50 cm ;
Moussa fait 10 cm de moins qu'au premier essai ;
Fatou améliore de 18 cm son lancer.
Sachant qu'on ne tient compte que du 1er essai, établis le classement à l'issue de cette finale.

Exercice 22

Un carré de nombres est dit magique lorsque la somme des nombres de chaque ligne, de chaque colonne et de chaque diagonale est la même.

Les carrés suivants sont-ils magiques ?

1.

6	1	8
7	5	3
2	9	4

2.

13	3	2	16
8	10	11	5
12	6	7	9
1	13	14	4

Exercice 23

Complète pour avoir un carré magique.

1		
	5	
		9

Exercice 24

Corrige l'erreur pour avoir un carré magique.

96	11	89	68
86	69	91	61
99	86	18	61
19	96	66	81

Exercice 25

Détermine le nombre décimal x dans chaque cas.

$x + 2,5 = 34,5$

$12,14 + x = 114,12$

$x - 12,5 = 28,19$

$x - 32,5 = 48,5$

$14,5 - x = 9,4$

Exercice 26

Je prends un nombre ; j'ajoute 12,5 et je retranche 13,45. Je trouve alors 25,14. Quel est ce nombre ?

Exercice 27

Je prends le nombre 14,5 ; je lui retranche un nombre x ; je trouve alors 9,4. Quel est ce nombre ?

Exercice 28

La somme de deux nombres entiers consécutifs est égale à 37. Quels sont ces deux nombres entiers ?

Exercice 29

Détermine tous les entiers naturels dont la somme des chiffres est 5.

Exercice 30

Un jeu de dés est composé de deux dés identiques ; les faces de chacun de ces dés sont marquées respectivement 1, 2, 3, 4, 5, 6.

De combien de façons peut-on obtenir un total de 10 points en jouant avec ces deux dés ?

Exercice 31

Maman achète chaque jour le quotidien national Le Soleil qui coûte 200 F et un journal indépendant coûtant 150 F.

Le premier janvier 2001 était un lundi jour férié. Ces journaux paraissent tous les jours sauf le dimanche et les jours fériés.

1. Combien Maman a payé pour Le Soleil au mois de janvier 2001 ?
2. Combien Maman a payé pour le journal indépendant au mois de janvier 2001 ?
3. Combien a-t-elle dépensé au total pour ses journaux au mois de janvier 2001 ?

Exercice 32

Pour se payer un cadeau d'anniversaire, la petite Sanou a un « condanet » ou tirelire. À une semaine de l'anniversaire, elle ouvre le condanet et fait ses comptes :
5 pièces de 250 F ; 27 pièces de 100 F ; 35 pièces de 50 F ; 17 pièces de 10 F et 25 pièces de 5 F.
Sanou peut-elle avoir son cadeau qui coûte 10 000 F à la commande ?

Exercice 33

Trois frères se rendent à Touba.
De leur quartier à la gare routière, ils payent chacun 150 F, puis de la gare routière, ils prennent un taxi pour lequel chacun paye 2 200 F et 100 F pour leur bagage commun. À l'arrivée, ils prennent un taxi commun à 1 750 F.

1. Établis le schéma de calcul pour trouver la somme totale dépensée par les trois frères.

2. Utilise la calculatrice et fait le calcul en un seul programme.

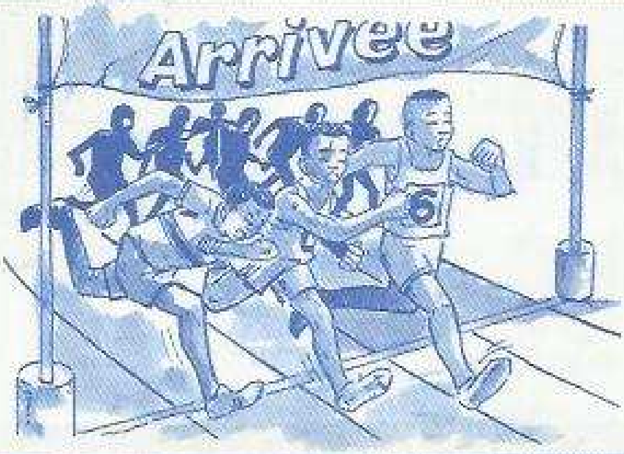
Solution de la situation problème

Le discours du député Déthie a duré au total :
$1,5 \text{ h} + 0,4 \text{ h} + 0,65 \text{ h} + 1,05 \text{ h} = 3,6 \text{ h}$.

Le temps qu'il a utilisé pour parler de sujets annoncés :
$3,6 \text{ h} - 2,6 \text{ h} = 1 \text{ h}$.

CHAPITRE

3 RANGEMENT DES DÉCIMAUX ARITHMÉTIQUES



Sommaire

Introduction

Ranger et ordonner sont des actions que tu fais tous les jours. Dans ce chapitre, tu renforceras tes connaissances sur l'ordre des nombres, tu exprimeras des phrases mathématiques à l'aide de symboles ($\leq$; $\geq$; $>$; $<$), tu utiliseras la demi-droite graduée pour ranger des décimaux et tu détermineras l'ordre de grandeur d'un résultat.

Situation problème

Donne deux entiers naturels consécutifs a et b, puis trouve un décimal arithmétique d tel que $a < d < b$.

3.1 Rangement de deux entiers naturels

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
– connaître le vocabulaire relatif au rangement des entiers naturels ;
– utiliser les symboles $\leq$; $\geq$; $>$; $<$.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Considérons les notes obtenues par des élèves lors d'un devoir :
8 - 12 - 11 - 9 - 19 - 5 - 13 - 6 - 7 - 17 - 14 - 10 - 16 - 19 - 15.
Établis un classement des élèves, de la meilleure note à la plus faible.

Activité 2.

a est un entier naturel plus petit que 3. On peut écrire : $a < 3$.
b est un entier plus grand que 5. On peut écrire : $b > 5$.
Recopie les énoncés suivants et remplace les pointillés par le signe $<$ ou $>$ approprié.
11 ... 17   13 ... 17   105 ... 43   14 ... 41

À Retenir

Ranger des entiers naturels

Ranger des entiers naturels, c'est les placer dans un ordre croissant ou décroissant :
- ordre croissant : du plus petit au plus grand. Exemple : 7 ; 13 ; 22 ; 41 ; 52.
- ordre décroissant : du plus grand au plus petit. Exemple : 52 ; 41 ; 22 ; 13 ; 7.

Pour ranger des nombres, on peut utiliser l'un des symboles suivants : $\leq$; $\geq$; $>$; $<$.
- $3 < 7$ signifie : 3 est plus petit que 7 ou 3 est inférieur à 7.
- $15 > 9$ signifie : 15 est plus grand que 9 ou est supérieur à 9.
- $a \leq 3$ signifie : a est inférieur ou égal à 3.
- $b \geq 15$ signifie : b est supérieur ou égal à 15.

Attention : dans l'écriture $a < b$, c'est le plus petit qui est au sommet de l'angle.
L'expression $a \leq b$ signifie que $a < b$ ou $a = b$.

B. Exercices d'application

Pendant l'année scolaire, Penda a eu les notes suivantes en mathématiques : 13, 10, 08, 15, 14, 16.
Range ces notes en te servant des symboles < ou >.
– Par ordre croissant :
– Par ordre décroissant :

3.2 Rangement des décimaux

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de ranger des décimaux.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Dans chacun des cas ci-dessous, indique le plus grand des deux nombres en justifiant ta réponse.

4,15 et 4,01	5,31 et 5,2	3,15 et 3,153	4 et 3,991

Activité 2.

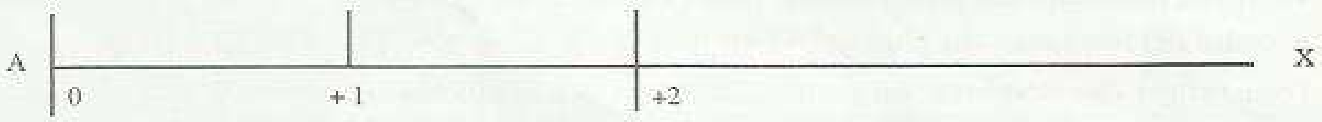
Range les décimaux suivants dans l'ordre croissant :

10,3	11	10,3	10	10,07
10,31	0,37	0,33	103,7	

Activité 3.

Sur la demi-droite [Ax) ci-dessous, Fatou a fait un début de graduation ; continue en y plaçant les décimaux suivants :

0,5	1,25	1,75	2,25	2,5	3



Activité 4.

Fabrique un double-décimètre en carton ou en bois léger.

À Retenir

- De deux décimaux quelconques, le plus grand est celui qui a la plus grande partie entière.
- Si deux décimaux ont la même partie entière, alors le plus grand est celui qui a la plus grande partie décimale.

Exemple

Je range ces nombres dans un ordre croissant, puis dans un ordre décroissant.

– Ordre croissant :	13	13,05	13,1	13,11	14	14,005	14,05	15
– Ordre décroissant :	15	14,05	14,005	14	13,11	13,1	13,05	13

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Range les décimaux suivants dans l'ordre croissant :

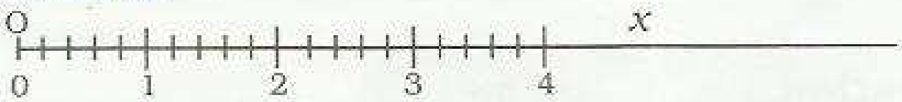
4	4,3	4,31	3	3,4	3,14
0	0,01	10	2,0045	7	2,001

Exercice 2.

Dans quel ordre sont rangés les décimaux suivants ?

9,876	8,98	8,89	8,88	8,87	8,86	8,78	8,68

Exercice 3.



Reproduis la demi-droite ci-dessus puis place les décimaux suivants :

1,75	0,5	1,5	2	0,25	3	2,75	3,5

3.3 Encadrement d'un décimal

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable d'encadrer un décimal par deux décimaux à une unité, au dixième ou au centième près.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Donne un nombre entier compris entre 7 et 15.

Activité 2.

Soit a un décimal plus grand que 7 mais plus petit que 9.

1. Donne une valeur entière de a.

2. Complète l'écriture .... $< a <$ ....

Activité 3.

1. Trouve un décimal compris entre 13,5 et 13,6.

2. Trouve un décimal compris entre 13,5 et 13,6, dont la partie décimale est composée de deux chiffres.

3. Quel est, dans ce cas, le plus grand décimal que tu pourrais trouver ?

À Retenir

Encadrement d'un nombre

- L'expression $3 < a < 4$ est un encadrement du nombre a.
- 3 et 4 sont les bornes.
- 3 est la borne inférieure et 4 est la borne supérieure de l'encadrement.
- La différence $4 - 3$ est égale à 1 ; l'encadrement est dit à une unité près.
- De même, l'expression $3{,}1 < b < 3{,}2$ est un encadrement du décimal b au dixième près ou à 0,1 près.
- Ainsi, l'écriture $3{,}14 < c < 3{,}15$ est un encadrement du décimal c au centième près ou à 0,01 près.

B. Exercices d'application

Un terrain rectangulaire a pour longueur 3,5 m et pour largeur 1,5 m.
Calcule son aire A.
Donne un encadrement de A à une unité près.

3.4 Ordre de grandeur d'un résultat

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de donner un ordre de grandeur d'un résultat.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Peux-tu estimer le nombre de grains de riz contenus dans une poignée de main ?

Activité 2.

Peux-tu estimer le nombre d'habitants de ton quartier, de ton village, de ta commune ou de ta communauté rurale ?

Activité 3.

Donne, sans effectuer l'opération, un résultat proche de :

$61,17 \times 111,89$ $\quad$ $4\,365 + 7\,124$ $\quad$ $23,7685 - 12,5432$ $\quad$ $8\,324 \div 645$

À Retenir

Pour estimer rapidement un ordre de grandeur d'un nombre

- Tu peux garder le premier chiffre et remplacer le reste par zéro si le 2^e chiffre est inférieur à 5.
  Exemple : 6 318 est de l'ordre de 6 000.
- Si le deuxième chiffre est supérieur à 5, alors tu peux arrondir au nombre rond supérieur.
  Exemple : 2 615 est de l'ordre de 3 000.
- Pour plus de précision, tu peux garder plus de chiffres significatifs.
  Exemple : 6 318 est de l'ordre de 6 300.

Pour estimer l'ordre de grandeur d'un résultat

- Tu peux estimer l'ordre de grandeur de chacun des termes ou facteurs.
  Exemples :
  - 231×543 est de l'ordre de $200 \times 500 = 100\,000$.
  - $456\,765 - 50\,076 \approx 400\,000$.
  - $45\,321 \div 234$ est de l'ordre de $50\,000 \div 200 = 250$.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Donne l'ordre de grandeur de la part de chacun des trois garçons Diouf qui se sont partagés la somme de dix mille F à parts égales.

Exercice 2.

Jeanne a roulé à une vitesse de 85 km/h pendant 126 min.
Quel est l'ordre de grandeur de la distance parcourue par Jeanne ?

Exercice 3.

Donne l'ordre de grandeur de chacun des résultats suivants :

$43\,215 + 6\,572$ $\quad$ $34\,598 \div 345$

Exercices d'entraînement

Exercice 1
Range les nombres suivants dans l'ordre croissant :

2 034	20,34	2 304
2 340	203,4	2,304
23,4	20,04	2,34
230,4		

Exercice 2
Range par ordre décroissant :

0,40 a	6 201 dm^2	620 175 cm^2
42 ca	52 m^2	0,62 dam^2

Exercice 3
Quel est l'ordre de grandeur du volume d'un château d'eau dont le réservoir est un cylindre de 25 m de circonférence et de 5,75 m de hauteur ?

Exercice 4
Remplace les pointillés par un chiffre qui convient :

4 .... ≤ 45 ; 4 .... 8 ≤ 508 ; 4 .... 8 ≤ 410 ;
37,145 > ..... > 37,14 ; 0,5 > 0 .... > .... ;
0, ... > 0,3 .... > 0,28 .... > 0,275.

Exercice 5
1. Remplace les pointillés par deux entiers naturels consécutifs

.... ≤ 32,5 ≤ ....

.... ≤ 25,72 ≤ ....

2. Remplace les pointillés par deux décimaux ayant un chiffre après la virgule :

.... ≤ 61,768 ≤ ....

.... ≤ 32,032 ≤ ....

Exercice 6
Réponds par vrai ou faux en justifiant ta réponse.

3,25 > 3,2
5,41 > 5,6
12,72 est plus grand que 12,713
0,747 est plus petit que 0,709
1 < 0,25 < 2
16,25 ≤ 16 < 16,3
1 > 0,7 ≥ 0,4
2,76 ≥ 4,3 < 5,5

Exercice 7
Range dans l'ordre décroissant les longueurs suivantes :

2 dm	21 cm	2 401 mm
10,42 m	1,042 km	

Exercice 8
Compare les nombres décimaux dans chaque cas :

2,25 et 2,205	0,95 et 1
15,07 et 15,70	13,5 et 13,500

Exercice 9
Donne un ordre de grandeur, dans chaque cas, sous forme de nombre entier :

4,27 + 7,83	1,39 + 4,70
4,53 − 2,43	

Exercice 10
Encadre :

1. par deux entiers consécutifs

0,35 1,25 13,4 1,05

2. par deux décimaux ayant un chiffre après la virgule

0,37 2,04 5,1 7,075

3. par deux décimaux ayant deux chiffres après la virgule

1,375 3,107 4,75 7,83

Exercice 11
Ordonne, du plus grand au plus petit, les nombres suivants :

5,28	5,07	5,286
5,297	2,58	0,278
0,295		

Exercice 12
Range dans l'ordre croissant :

74	73,92	74,21
73,29	74,01	73,8

Exercice 13
Range dans l'ordre décroissant :

234,28	233,29	233,78
235	234,98	233,92

Exercice 14
Trouve un entier naturel a tel que

$401 \leq a \leq 403$

$37,8 \leq a \leq 38$

Exercice 15
Donne, sans effectuer le calcul, un ordre de grandeur du résultat dans chaque cas.

$5\,743 \div 57$

$5\,743 \times 5\,743$

$7\,435 + 4\,735$

$7\,435 - 3\,754$

Exercice 16
Encadre par deux entiers naturels consécutifs chacun des décimaux suivants :

6,27   1,03   0,045   437,374

Exercice 17
Donne l'écriture mathématique correspondante avec $>$, $<$, $\geq$ ou $\leq$.

- Tous les décimaux x inférieurs à 14.
- Tous les décimaux y supérieurs à 15.
- Tous les entiers z plus grands que 12 mais plus petits que 37.

Exercice 18
1. Donne tous les entiers naturels a tels que $5 < a < 15$.

2. Donne dix décimaux x tels que $16 < x < 17$.

3. Donne dix décimaux n tels que $1,6 < n < 1,7$.

Exercice 19
Trouve l'entier naturel b tel que $b \leq 7,5$ et $b \geq 7$.

Exercice 20
Avec la calculatrice, affiche, sans utiliser la touche de la virgule, les décimaux suivants :

3,2	15,765
1,04	0,5674

Exercice 21
Dans chacun des cas suivants, donne la valeur des entiers a et b.

$15 < a \times b < 20$ et $a = 2 \times b$.

a est un entier naturel plus grand que 20 et plus petit que 22.

$25 < a \times b < 36$ et $4 < a < b$.

Exercice 22
Range dans l'ordre croissant les nombres suivants en utilisant le signe qui convient.

58	5,8	23	0,58
3,2	0,581	0,321	
2,24	2,2	2,22	2,202
22,02	0,222		

Exercice 23
Donne un ordre de grandeur des résultats des opérations suivantes :

$688\,342 \div 84$

$19\,256 \div 71$

631×243

$231,704 - 22,4317$

$0,34 + 10,27 + 83,06 + 1,51 + 734,47$

Exercice 24
Dans ces encadrements, x et y sont deux décimaux. Donne une valeur de x et y dans chaque encadrement :

$18 < x < 21$ $12 < x < 13$

$25 < y < 26$ $31 < y < 43$

Exercice 25
Modou a entre 35 et 40 ans.

1. Donne un encadrement de l'âge de Modou.

2. Sa femme a 12 ans de moins que lui ; donne un encadrement de l'âge de sa femme.

Exercice 26
1. Trace une demi-droite [OA) avec O et A d'abscisses respectives 0 et +5.

2. Sur cette demi-droite, place les points Q, E, F, B, C, K et M d'abscisses respectives +7, +1,5, +4, +2,75, +4,25, +6, +6,5.

3. Quel est le classement des points suivant l'ordre de grandeur croissant des

Exercice 27

1. Remplace les pointillés par deux nombres entiers consécutifs :

.... < 13,5 < .... < 2,3 < ....

.... < 17,51 < .... < 13,1752 < ....

2. Remplace les pointillés par deux décimaux qui conviennent:

.... < 12,3 < .... < 23 < ....

.... < 12,47 < .... < 13,1752 < ....

Exercice 28

Complète ce rangement de décimaux par le nombre qui convient.

1. 71,435 > .... > .... > 71,43 > .... > 71,42

2. 8,35 < .... < .... < 8,4 < .... < 8,41 < .... < .... < 8,418

Exercice 29

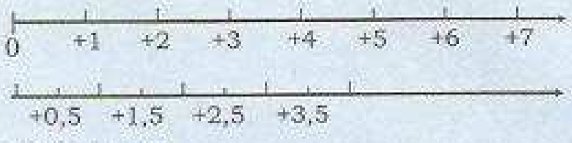
Dans la famille du vieux Gallo, on consomme entre 2,5 et 6 kg de riz par jour.

1. Quelle est la plus petite quantité de riz que la famille peut consommer dans un mois de 30 jours ?

2. Quelle est la plus grande quantité de riz que peut consommer cette famille pour une année de 365 jours ?

Exercice 30

Trace une demi-droite [OY) puis inscris sur cette dernière les nombres placés sur les demi-droites ci-dessous :



Exercice 31

Modou fait entre 15 à 23 min de marche de chez lui à son école. Astou fait 13 min de plus que Modou. Soit t le temps fait par Astou.

1. Complète l'énoncé suivant :

.... < t < ....

2. La porte de l'établissement fermant à 8 h 15 min, à quelle heure doit quitter Modou pour être sûr de ne pas arriver en retard ?

Exercice 32

Coche la bonne réponse dans le tableau ci-dessous.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
Si 3 est plus grand que 1, on note :	3 < 1	1 ≥ 3	1 ≤ 3	3 > 1
4,50 ..... 5,201 Quel est le bon signe à inscrire ?	<	=	≥	>
Si a est un entier plus petit que 7, on note :	a ≥ 7	a > 7	a < 7	7 ≤ a
Si 4,28 < a < 4,29 :	a = 4,291	a = 4,2857	a = 4,2	a = 4,27
L'ordre de grandeur de 3,75 x 6,125 est :	6	3	9	24
L'ordre de grandeur de 137,75 + 731,57 est :	768,22	900	700	800
1374,751 : 13,7 est de l'ordre de grandeur de :	100	137	731	13000
a > 7 et a < 8, donc, on écrit :	a > 7 > 8	8 < a < 7	7 < a < 8	a < 7 < 8

Solution de la situation problème

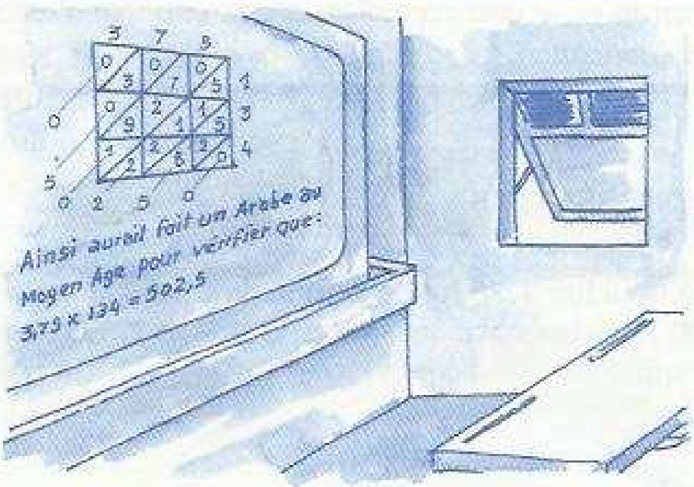
$a = 7$; $b = 8$; $d = 7{,}63$.

a et b sont deux entiers naturels consécutifs.

$7 < 7{,}63 < 8$, donc $a < d < b$.

CHAPITRE

4 MULTIPLICATION DES NOMBRES DÉCIMAUX



Sommaire

Introduction

Ce chapitre a pour objectif de renforcer la pratique de la multiplication acquise à l'école élémentaire et de découvrir des propriétés permettant de simplifier certains calculs.

Situation problème

Complète : $8^2 + (...)^2 = (...)^2$.

4.1 Vocabulaire

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître et être capable d'utiliser les mots : facteur, produit, multiplication.

A. Activités préparatoires

Fatou a acheté chez le boucher 1,75 kg de viande de veau à 1 800 F le kg. Pour payer, elle remet 5 000 F au boucher qui lui remet 1 850 F. Écris, à l'aide de deux opérations, la somme que Fatou a reçue.

À Retenir

Facteurs, produit

- Dans $1\,800 \times 1{,}75 = 3\,150$; 3 150 est le produit des nombres 1 800 et 1,75 ; 1,75 et 1 800 sont les facteurs de ce produit, l'opération est une multiplication.
- Si a et b sont deux nombres décimaux, le produit de a par b s'obtient en multipliant a par b ; les nombres a et b sont les facteurs du produit noté $a \times b$ ou $a \bullet b$ ou ab.

$$\boxed{a} \times \boxed{b} = \boxed{ab}$$

Facteurs Produit

B. Exercices d'application

Les lettres a, b, c et d représentent des nombres décimaux.

On note : $A = ab$ $B = abc$ $C = a + bc$

Identifie, parmi les expressions A, B et C, celles qui sont des produits.

Donne alors, dans chaque cas, les facteurs du produit.

4.2 Méthode pour multiplier deux décimaux

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
– calculer le produit de deux décimaux ;
– donner un ordre de grandeur d'un produit ;
– multiplier mentalement par 10 ; 100 ; 1 000 ; 0,1 ; 0,01 et 0,001.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Les dimensions d'un terrain rectangulaire sont 45,79 m et 19,2 m.
On cherche son aire.

1. Puisque 45,79 ≃ 46 et que 19,2 ≃ 19 m, donne une valeur approximative de cette aire.
2. Détermine, par le calcul, la valeur exacte de cette aire.

Activité 2.

Calcule les produits suivants :

1 289,75 × 10	1 289,75 × 100	1 289,75 × 1 000
1 289,75 × 0,1	1 289,75 × 0,01	1 289,75 × 0,001

À Retenir

Méthode pour calculer à la main

– Effectue le produit de 45,792 et 19,5. Disposition pratique :

$$\begin{array}{r} 45{,}792 \\ \times\ \ 19{,}5 \\ \hline 228960 \\ 412128 \\ 45792 \\ \hline 892{,}9440 \end{array}$$

– Tu obtiens comme résultat 892,944.

- Compte le nombre de chiffres qu'il y a après la virgule dans chaque facteur et fais la somme de ces nombres. Tu obtiens : 3 + 1 = 4.
- Compte, dans le résultat entier, à partir de la droite, autant de chiffres après la virgule. Tu comptes ici quatre chiffres ; tu obtiens alors, pour résultat final, 892,9440.

Calcul mental

- Pour multiplier un nombre décimal par 10, 100 et 1 000, je déplace la virgule respectivement d'un, de deux et de trois rangs vers la droite.
- Pour multiplier un nombre décimal par 0,1, 0,01 et 0,001, je déplace la virgule respectivement d'un, de deux et de trois rangs vers la gauche.
- Dans tous les cas, je complète par des zéros.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Sachant que 289,75 x 32,145 = 9 314,01375, complète :

28,975 × 321,45 =

28,975 × 3 214,5 =

2,8975 × 3,2145 =

2 897,5 × 0,32145 =

Exercice 2.

Donne un ordre de grandeur du résultat des opérations suivantes :

35,24 × 10,85 32,0175 × 47,1024

Exercice 3.

Calcule à la main les multiplications suivantes :

135,17 × 28,45

48,54 × 2,5

125,75 × 400

Exercice 4.

Calcule les multiplications suivantes sans poser les opérations.

1 289,75 × 10	1 289,75 × 100	1 289,75 × 100
1 289,75 × 0,1	1 289,75 × 0,01	1 289,75 × 0,001
12,5 × 100	351,27 × 0,1	41,25 × 0,001

4.3 Propriétés

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître et être capable d'utiliser les propriétés de la multiplication.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Recopie, puis complète le tableau suivant :

a	b	c	ab	ba	bc	(ab) c	a(bc)	a x 1	a x 0
3,5	4,2	1,6							
2,2	3,5	4							
3	3,1	2,05							
4,8	3	15,2							

2. Que constates-tu :
- En comparant les colonnes $a \times 1$ et a ?
- À la colonne $a \times 0$?
- En comparant les colonnes ab et ba ?
- En comparant les colonnes (ab)c et a(bc) ?

Activité 2.

Au marché, Nafi et Fatou ont acheté, l'une 2,5 m et l'autre 3,25 m d'un même tissu vendu 1 400 F le mètre.

1. Que représente le résultat de chacune des opérations ?

$2{,}5 + 3{,}25$

$1\,400 \times (2{,}5 + 3{,}5)$

$1\,400 \times 2{,}5$

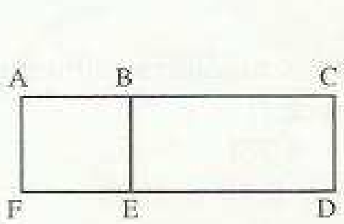
$1\,400 \times 3{,}25$

$1\,400 \times 2{,}5 + 1\,400 \times 3{,}25$.

2. Quelle égalité déduis-tu de ces différentes interprétations ?

Activité 3.

ABEF et ACDF représentent deux parcelles de forme rectangulaire telles que :
AB = 12,5 m,
AC = 28,75 m,
AF = 9,4 m.



1. Que représente le résultat de chacune des opérations suivantes sur la figure :

$28{,}75 - 12{,}5$ $\qquad$ $(28{,}75 - 12{,}5) \times 9{,}4$

$28{,}75 \times 9{,}4$ $\qquad$ $12{,}5 \times 9{,}4$

$28{,}75 \times 9{,}4 - 12{,}5 \times 9{,}4$

2. Déduis de tes réponses une égalité entre deux résultats ; écris cette égalité.

À Retenir

Propriétés de la multiplication

- On a $ab = ba$, où a et b désignent des nombres décimaux quelconques. On dit que la multiplication est commutative.

  Exemple

  $4{,}2 \times 3{,}5 = 3{,}5 \times 4{,}2$

- On a $a(bc) = (ab)c$, où a, b et c désignent des nombres décimaux quelconques. On dit que la multiplication est associative.

  Exemple

  $2{,}2 \times (3{,}5 \times 4) = (2{,}2 \times 3{,}5) \times 4$

- On a $a \times 1 = a$ et $a \times 0 = 0$. On dit que la multiplication par 1 est neutre et que la multiplication par 0 est absorbante.

- On a $a\,(b + c) = ab + ac$ et $a\,(b - c) = ab - ac$. On dit que la multiplication est distributive par rapport à l'addition et à la soustraction.

  Exemple

  $2{,}5 \times (3{,}2 + 4{,}5) = 2{,}5 \times 3{,}2 + 2{,}5 \times 4{,}5$

  $1{,}3 \times (7{,}9 - 6{,}4) = 1{,}3 \times 7{,}9 - 1{,}3 \times 6{,}4$

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Sachant que $12{,}5 \times 3{,}5 = 43{,}75$ et que $43{,}75 \times 2{,}1 = 91{,}875$, détermine sans calcul :

$3{,}5 \times 12{,}5$ $\qquad$ $12{,}5 \times (3{,}5 \times 2{,}1)$

Exercice 2.

Calcule de deux manières différentes :

$4{,}37 \times (7{,}3 + 2{,}7)$

$8{,}1 \times (5{,}65 - 4{,}25)$

$3{,}45 \times (17{,}8 - 3{,}45 \times 16{,}8)$

4.4 Carré d'un décimal et cube d'un décimal

Compétences exigibles

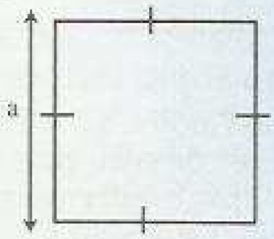
À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de calculer le carré et le cube d'un décimal et d'utiliser le carré pour calculer des aires et le cube pour calculer des volumes.

A. Activités préparatoires

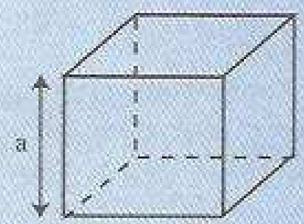
Calcule l'aire d'un carré dont le côté mesure 8 cm, puis le volume d'un cube dont l'arête mesure 3 dm.

À Retenir

- Le nombre 8×8 est noté 8^2 et on lit : 8 au carré.
- Le nombre $7 \times 7 \times 7$ est noté 7^3 et on lit : 7 au cube.
- Donc, si a désigne un nombre décimal, a^2 désigne le nombre $(a \times a)$ et a^3 désigne le nombre $(a \times a \times a)$.



L'aire du carré de côté a est : $S = a^2$.



Le volume d'un cube d'arête a est : $V = a^3$.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Calcule :

9^2 12^3 $(3{,}5)^2$ $(4{,}3)^3$

Exercice 2.

Écris autrement :

$(1{,}6) \times (1{,}6)$ $(2{,}7) \times (2{,}7) \times (2{,}7)$

Exercice 1
Les lettres a, b et c désignent des nombres décimaux.

1. Trouve les expressions qui représentent des produits.

$A = a \times (bc)$ $B = a \times (b + c)$

$C = a \times b + c$ $D = (b - c) \times a$

$E = b \times a - c \times a$

2. Quels sont les facteurs de ces produits ?

Exercice 2
On a effectué au tableau ces deux opérations :

$3{,}27 \times 2{,}4 = 7{,}848$

$3{,}27 + 2{,}4 = 5{,}67$

1. Dans chaque cas, indique la nature de l'opération et ce que représentent les nombres 3,27 et 2,4.

2. Que représentent 7,848 et 5,67 pour l'une ou l'autre opération ?

Exercice 3
Multiplie, sans poser l'opération, chacun des nombres suivants par 0,1 puis par 0,01 et 0,001 :

a = 1 284,5 b = 145,05 c = 27,45

Exercice 4
Multiplie, sans poser l'opération, chacun des nombres décimaux ci-dessous par 10, par 100 et par 1 000 :

A = 12,5789 B = 12,57 C = 3,45

Exercice 5
Donne l'ordre de grandeur des produits ci-dessous et vérifie le résultat à l'aide d'une calculatrice en effectuant l'opération.

$A = 19{,}75 \times 44{,}18$

$B = 30{,}15 \times 19{,}85$

$C = 319{,}8 \times 0{,}97$

$D = 42{,}049 \times 97{,}85$

Exercice 6
Sachant que $1\,258{,}75 \times 45{,}342 = 57\,074{,}2425$, détermine sans faire de calcul :

$125{,}875 \times 453{,}42 =$

$12{,}5875 \times 0{,}45342 =$

$12\,587{,}5 \times 0{,}045342 =$

Exercice 7
Calcule, sans poser l'opération.

$A = 4 \times 12{,}5 \times 0{,}25$

$B = 80 \times 49{,}781 \times 0{,}1$

$C = 20 \times 0{,}5 \times 0{,}9$

$D = 10 \times 0{,}1 \times 17{,}25$

Exercice 8
Pose et effectue les opérations.

$A = 3{,}14 \times 2{,}45$

$B = 2{,}5 \times 81{,}7$

$C = 39{,}41 \times 2{,}03$

$D = 314{,}25 \times 27{,}120$

$E = 32{,}51 \times 28$

$F = 51{,}47 \times 0{,}29$

$I = 40{,}075 \times 28{,}40$

$J = 28{,}4 \times 0{,}012$

$K = (12{,}25)^2$

$L = (3{,}4)^3$

$M = (14{,}05)^2$

Exercice 9
Un litre d'essence Super coûte à la pompe 483 F.

Remplis le tableau suivant :

Quantité achetée	3,15 L	22,15 L	13,1 L	35,5 L
Prix à payer				

Exercice 10
Chez le boucher, Fatou a acheté un morceau de viande de veau pesant 1,9 kg. Sachant que le kilogramme de viande de veau est vendu à 1 650 F, combien doit-elle payer ?

Exercice 11
On met bout à bout 50 allumettes de 4,5 cm de longueur chacune.
Détermine la longueur ainsi formée.

Exercice 12
Caroline a échangé sa parcelle de forme rectangulaire contre une parcelle carrée de 10,8 m de côté que possédait Salif.
Sa parcelle mesurait 7,2 m de large et 16,2 m de long.

1. Compare les surfaces des deux parcelles.

2. L'échange est-il équitable ?

Exercice 13

Un cube d'arête a compte six faces carrées.

1. Indique l'aire totale ST et le volume V à l'aide d'une puissance de a.

2. Calcule ST et V dans les cas où $a = 2$ cm et $a = 3,1$ cm.

Exercice 14

Sachant que $3,45 \times 12,5 = 43,125$ et que $43,125 \times 3,2 = 138$, détermine sans poser l'opération :

$1,25 \times 3,45$

$3,45 \times 2 \times 12,5$

$3,45 \times 3,2 \times 12,5$

Exercice 15

Calcule de deux manières.

$A = 3,25 \times (12,8 + 3,2)$

$B = 4,18 \times (14,56 - 2,16)$

$C = (12,4 + 3,65) \times 4,12$

$D = (13,5 - 12,4) \times 52,4$

Exercice 16

Sachant que $0,2 = 0,1 \times 2$, calcule sans poser l'opération :

$12,5 \times 0,2$

$41,175 \times 0,2$

$12,25 \times 0,2$

Exercice 17

Calcule comme dans l'exercice précédent.

$12,25 \times 0,4$

$143 \times 0,05$

$1\,243 \times 0,02$

$34,12 \times 0,03$

Exercice 18

Un litre d'huile coûte 572,5 F chez le grossiste. Abdoul a fait trois commandes successives : 15,75 L lors de la première commande, 12,25 L lors de la deuxième et 28 L lors de la troisième.

1. Calcule le prix à payer pour les première et deuxième commandes.

2. Calcule, à l'aide d'une addition, le prix de la troisième commande.

Exercices de synthèse

Exercice 19

La voiture de Tata Khady consomme 7,4 litres d'essence tous les 100 km. Samedi dernier, elle a rendu visite à ses parents qui habitent Fatick. Elle a alors parcouru 300 km.

1. Calcule la consommation d'essence de sa voiture lors de ce déplacement.

2. L'essence est vendue 483 F le litre. Combien a-t-elle dépensé ?

Exercice 20

Au magasin Score, Fatou a acheté 2,45 kg de viande de veau à 1 750 F le kg et 1,35 kg de viande hachée à 2 950 F le kg. Combien a-t-elle payé ?

Exercice 21

Donne un ordre de grandeur du résultat des opérations suivantes :

$23 \times 507 + 6,75 \times 507$

$19,75 \times 507 + 988,69$

$15,25 \times 39,86 - 15,1 \times 38,02$

Exercice 22

Pour faire des rideaux, Ali a payé 12,5 m de tissu à 675 F le mètre et 3,25 m de dentelle à 875 F le mètre.

1. Combien a-t-il dépensé ?

2. Pour payer, il remet 12 500 F au vendeur. Combien devra-t-il lui remettre ?

Exercice 23

Pour faire des beignets, maman a acheté 2,5 kg de farine à 220 F le kg ; 0,75 L d'huile à 600 F le litre ; 1,25 kg de sucre à 560 F le kg et des œufs pour 125 F. Combien a-t-elle dépensé ?

Exercice 24

Recopie et complète les tableaux suivants :

Côté du carré en m	13,5	17,38	20,1	35,05
Périmètre en m				
Aire en m^2				

Longueur en m du rectangle	17,3	25,08	53,5
Largeur en m du rectangle	7,8	11	41,5
Périmètre en m du rectangle			
Aire en m^2			

Exercices d'approfondissement

Exercice 25

Un camion vide pèse 3,35 tonnes ; il est chargé de 24 caisses pesant chacune 130 kg et doit passer sur un pont réservé au moins de 6,25 tonnes. Doit-il passer ?

Exercice 26

Pour le 110 m haies, la première haie est à 13,72 m de la ligne de départ ; les 10 haies suivantes sont espacées de 9,14 m entre elles.
Quelle est la distance de la dernière haie à la ligne d'arrivée ?

Exercice 27

Un carré est dit magique si le produit des nombres est toujours le même sur chaque ligne, chaque colonne ou chaque diagonale.
Le carré suivant est-il magique ?

32	0,25	8
1	4	16
2	64	0,5

Exercice 28

Corrige l'erreur pour que ce carré soit magique.

1	2,7	8	3,5
10	2,8	1	1
2,1	2	4,4	4
3,6	5	0,7	6

Exercice 29

Dans le jeu *Le compte est bon*, on tire six plaquettes ; sur chacune d'elles est marqué un entier.
En n'utilisant que ces nombres, et chacun au plus une fois, on doit obtenir le résultat indiqué, à l'aide d'additions, de soustractions, de divisions et de multiplications. Le compte est alors dit bon. Le compte est-il bon dans chacun des cas suivants :

Nombres tirés						Résultat
15	10	100	75	3	2	61
15	15	5	8	7	100	70
30	125	9	50	7	12	150

Solution de la situation problème

$$8^2 + 6^2 = 10^2$$

CHAPITRE

5 NOMBRES DÉCIMAUX DIVISION – FRACTIONS

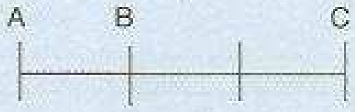
Sommaire

Introduction

Tu as déjà étudié la division et les fractions dans les classes précédentes. Dans ce chapitre, tu définiras la fraction, tu l'utiliseras comme opérateur et tu t'en serviras pour résoudre des problèmes.

Situation problème

Complète l'égalité AB = ... × AC



5.1 Division d'un décimal par un décimal non nul

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
– connaître les mots : diviseur, dividende, quotient, reste ;
– reconnaître un quotient exact ou un quotient approché.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Un carton d'huile contient cinquante dosettes. Un bienfaiteur offre un carton à quatre familles qui se les partagent équitablement.

1. Combien chaque famille recevra-t-elle de dosettes ? Combien en restera-t-il ?

2. Complète l'égalité suivante : $50 = 4 \times ... + ...$

Activité 2.

Complète les égalités suivantes.

$564 \div 12 =$ $\quad$ $1\,003{,}5 \div 45 =$ $\quad$ $3\,400 \div 136 =$

$54\,000 \div 1\,200 =$ $\quad$ $419{,}9 \div 13 =$ $\quad$ $232 \div 16 =$

Activité 3.

1. Remplace chaque point par le chiffre qui résulte de la division.

2. Ajoute 1 au premier quotient, 0,1 au second et 0,01 au troisième.

$$\begin{array}{r|l} 704 & 49 \\ \hline & \bullet\bullet \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 704 & 49 \\ \hline & \bullet\bullet,\bullet \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 704 & 49 \\ \hline & \bullet\bullet,\bullet\bullet \end{array}$$

À Retenir

Si je divise un nombre décimal a par un nombre décimal b non nul et que je trouve un nombre décimal q et un reste r, alors :
– a est le dividende ;
– b est le diviseur ;
– q est le quotient ;
– r le reste.

$\boxed{\text{Dividende} = \text{diviseur} \times \text{quotient} + \text{reste}}$

– $a = b \times q + r \qquad (r < b)$

- Si, dans une division, le reste est égal à 0, alors le quotient est exact.
- Si le reste est différent de zéro, alors le quotient est dit approché.
- Si le quotient est un nombre entier, alors il est appelé quotient entier ou quotient approché à une unité près par défaut.
- En ajoutant 1, on obtient un quotient approché à une unité près par excès.
- Le quotient est dit approché par défaut au dixième près s'il comporte un chiffre après la virgule.
- En lui ajoutant 0,1, on obtient le quotient approché par excès au dixième près.

Exemple

$$\begin{array}{r|l} 13 & 3 \\ \hline 1 & 4 \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{r|l} 13 & 3 \\ \hline 10 & 4,3 \\ 1 & \end{array}$$

- 4 est le quotient approché par défaut à une unité près de 13 par 3 ;
- 5 = 4 + 1 est le quotient approché par excès à une unité près de 13 par 3 ;
- 4,3 est le quotient approché par défaut au dixième près de 13 par 3 ;
- 4,4 = 4,3 + 0,1 est le quotient approché par excès au dixième près de 13 par 3.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

- Dans la division de 75,6 par 11,8, quel est le diviseur, le dividende, le quotient et le reste ?
- Le quotient d'un décimal par 17 est 10 avec un reste de 3. Quel est le décimal ?
- Jeanne effectue la division de 147 par 8 ; elle trouve le quotient 18 avec un reste de 4. Sans effectuer la division, vérifie l'opération et corrige-la si nécessaire.

Exercice 2.

- Détermine les quotients à une unité près par défaut de :

  49,2 par 1,64 — 107 par 458

  7,3 par 15,43 — 247 par 57
- 3,4 kg d'oranges coûtent 510 F. Quel est le prix d'un kg ?
- Un fût contient 128 litres d'huile de palme. On met cette huile dans des bouteilles de 75 cl.
  - Combien de bouteilles peut-on remplir ?
  - Quelle quantité d'huile de palme reste-t-il ?
  - Combien de bouteilles de 75 cl faudrait-il pour contenir les 128 litres d'huile ?
- Un lot de six bouteilles d'eau minérale de 1,5 L chacune coûte 210 F. Calcule le prix d'une bouteille, puis le prix d'un litre d'eau.

5.2 Caractères de divisibilité

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois connaître les caractères de divisibilité et être capable de les utiliser pour résoudre des problèmes.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Mets une croix dans la case qui convient :

Ce nombre est divisible par	30	24	75	38	52
2					
3					
5					

Activité 2.

On donne les nombres : 18 ; 35 ; 40 ; 162 ; 2 300 ; 375.

Sans effectuer de division, précise :

– les nombres qui sont divisibles par 2 ; justifie ta réponse ;
– les nombres qui sont divisibles par 3 ; justifie ta réponse ;
– les nombres qui sont divisibles par 5 ; justifie ta réponse ;
– les nombres qui sont divisibles par 9 ; justifie ta réponse ;
– les nombres qui sont divisibles par 10 ; justifie ta réponse.

À Retenir

Caractère de divisibilité

– Un nombre entier naturel est divisible par 2 lorsque son chiffre des unités est 0, 2, 4, 6 ou 8.
– Un nombre entier naturel est divisible par 3 lorsque la somme de ses chiffres est divisible par 3.
– Un nombre entier naturel est divisible par 9 lorsque la somme de ses chiffres est divisible par 9.
– Un nombre entier naturel est divisible par 5 lorsqu'il se termine par 5 ou par 0.
– Un nombre entier naturel est divisible par 10 lorsqu'il se termine par 0.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Complète par vrai (V) ou faux (F).

Ce nombre est divisible par	0	18	64	48	45	540	101	97
2								
3								
5								
9								
10								

Exercice 2.

On donne les nombres : 435, 310, 202, 3 460 et 5 040.
Parmi ces nombres, précise ceux qui sont divisibles par :
2 et 5   3 et 5   3,5 et 2   3 et 10

5.3 Fractions

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable :
– de connaître la définition d'une fraction,
– d'effectuer le produit d'une fraction par un nombre entier naturel,
– de diviser mentalement par : 0,25 ; 0,5 ; 0,1 ; 0,01 ; 0,001.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Pour l'anniversaire de Aziz, sa maman a prévu un gâteau pour ses deux invités et lui.

1. Quelle doit être la part de chacun s'ils se partagent le gâteau à parts égales ?

2. Chaque invité arrive avec un ami. Détermine la part de chacun s'ils se partagent le gâteau en parts égales.

Activité 2.

Aïssatou met trois quarts d'heure pour réparer son vélo.

1. Donne une écriture en chiffres de trois quarts.

2. Comment appelle-t-on cette écriture ?

3. Que représente chaque nombre de cette écriture ?

Activité 3.

1. Effectue les divisions suivantes :

$2 \div 5$ $\quad$ $13 \div 4$ $\quad$ $22 \div 5$ $\quad$ $17 \div 3$ $\quad$ $7 \div 5$

2. Parmi les fractions suivantes, quelles sont celles qui représentent des quotients exacts ?

$\frac{2}{5}$ $\quad$ $\frac{13}{4}$ $\quad$ $\frac{22}{5}$ $\quad$ $\frac{17}{3}$ $\quad$ $\frac{7}{5}$

3. Complète les égalités.

$0{,}3 = \frac{3}{\dots}$; $3{,}25 = \frac{325}{\dots}$; $0{,}35 = \frac{35}{\dots}$

Activité 4.

1. Effectue les produits suivants sans poser les opérations :

$37 \times 0{,}1$ $\quad$ $245 \times 0{,}001$ $\quad$ $34 \times 0{,}01$ $\quad$ $4\,300 \times 0{,}01$

2. Effectue les divisions suivantes sans poser les opérations :

$325 \div 100$ $\quad$ $4\,007 \div 10$ $\quad$ $3 \div 100$ $\quad$ $27{,}5 \div 10$

À Retenir

- a et b étant deux nombres entiers naturels, avec b non nul, l'écriture $\frac{a}{b}$ du quotient de a par b est appelée fraction, de numérateur a et de dénominateur b.
- Les nombres a et b sont appelés les termes de la fraction.
- Tout nombre décimal peut être représenté par une fraction.
- Si la division du numérateur par le dénominateur d'une fraction donne un quotient exact, alors ce quotient exact représente l'écriture décimale de cette fraction.

Remarque

- Diviser par 0,25 revient à multiplier par 4.
- Diviser par 0,5 revient à multiplier par 2.
- Diviser par 0,1 revient à multiplier par 10.
- Diviser par 0,01 revient à multiplier par 100.
- Diviser par 0,001 revient à multiplier par 1 000.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

On donne le tableau ci-dessous :

7	1	3,5	8,3	12,5	0
5	0	0,7	15	7	9

Écris toutes les fractions ayant pour numérateur un nombre de la première ligne et pour dénominateur un nombre de la deuxième ligne situé dans la même colonne.

Exercice 2.

Effectue mentalement les calculs suivants :

$17 \div 0{,}5$	$4 \div 0{,}25$	$1{,}4 \div 0{,}5$	$90 \div 0{,}25$
$1 \div 0{,}1$	$3 \div 0{,}01$	$24 \div 0{,}1$	$35 \div 0{,}001$
$1{,}3 \div 0{,}1$	$0{,}24 \times 0{,}01$	$1{,}3 \times 0{,}001$	

Exercices d'entraînement

Exercice 1

Effectue les divisions suivantes, puis donne l'écriture décimale du quotient.

$55{,}2 \div 12$ $\quad$ $23{,}03 \div 49$

$37{,}74 \div 37$ $\quad$ $14{,}35 \div 3{,}5$

$25{,}92 \div 7{,}2$ $\quad$ $3{,}61 \div 0{,}38$

Exercice 2

Pose, puis effectue les divisions suivantes au dixième près par défaut.

$48 \div 7$ $\quad$ $48{,}7 \div 7{,}2$

$2\,501 \div 12$ $\quad$ $418 \div 13$

$38{,}7 \div 2{,}1$ $\quad$ $0{,}401 \div 0{,}09$

$81{,}3 \div 2{,}3$ $\quad$ $2{,}54 \div 3{,}9$

$542 \div 3{,}7$ $\quad$ $30{,}075 \div 4{,}7$

Exercice 3

Pose puis effectue les divisions au dixième près par défaut.

$34 \div 11$ $\quad$ $28 \div 9$

$205 \div 13$ $\quad$ $431 \div 21$

$5{,}2 \div 7$ $\quad$ $5{,}01 \div 9{,}7$

$4{,}39 \div 2{,}8$ $\quad$ $48{,}5 \div 0{,}31$

$29{,}8 \div 4{,}7$ $\quad$ $203{,}4 \div 5{,}4$

$1\,908{,}3 \div 203{,}7$

Exercice 4

Quels sont dans cette liste les nombres divisibles par 2 ? par 3 ? par 2 et 3 ?

12 $\quad$ 27

31 $\quad$ 34

45 $\quad$ 312

810 $\quad$ 431

Exercice 5

Quels sont dans cette liste les nombres divisibles par 5 ? par 9 ? par 5 et 9 ?

27 $\quad$ 35

90 $\quad$ 54

45 $\quad$ 792

Exercice 6

Donne, pour chaque division, le quotient entier et le reste.

3 247 par 21

8 263 par 13

42 365 par 27

Exercice 7

Dans une division de reste nul, le diviseur est 421 et le quotient 39.
Quel est le dividende ?

Exercice 8

Dans une division de reste nul, le diviseur est 342 et le quotient le double du diviseur.
Quel est le dividende ?

Exercice 9

Quel est le plus grand reste possible dans une division quand le diviseur est :

7

32

191

20 085

Exercice 10

Donne, pour chaque division, un quotient approché à 0,1 près.

2 321 par 13

4 565 par 81

17 583 par 131

Exercice 11

Donne, pour chaque division, un quotient approché à 0,01 près.

235 par 7

1 849 par 15

34 243 par 136

Exercice 12
Le quotient approché par excès au dixième près d'un nombre a par un nombre b est 37,5. Quel est le quotient approché par défaut ?

Exercice 13
Le quotient approché par excès au centième de a par b est 13,810. Quel est le quotient approché par défaut ?

Exercice 14
Détermine le quotient de 42 par 3.
Sans poser les opérations et sans utiliser une calculatrice, donne les quotients suivants :

$4{,}2 \div 0{,}3$	$4{,}2 \div 3$
$0{,}42 \div 0{,}03$	$42 \div 0{,}3$
$420 \div 30$	$420 \div 0{,}01$

Exercice 15
Effectue mentalement.

$3 \div 0{,}25$	$50 \div 0{,}5$
$36 \times 0{,}25$	$0{,}74 \div 0{,}1$
$13 \div 0{,}1$	$14 \div 0{,}5$
$144 \div 0{,}5$	$230 \div 0{,}1$
$30{,}5 \div 0{,}1$	$230 \div 0{,}01$
$0{,}0047 \div 0{,}001$	$24 \div 0{,}25$

Exercice 16
Complète le tableau.

a	b	Écriture fractionnaire $\frac{a}{b}$	Écriture décimale a : b
3	4		
1	8		
1	5		
1	10		
19	0		
			0,25
			0,01
			0,007
5	7		

Exercice 17
Effectue les produits.

1. $\frac{3}{2} \times 5$; $\frac{13}{4} \times 6$; $5 \times \frac{10}{4}$.

2. $7 \times \frac{3}{2}$; $\frac{45}{8} \times 0{,}4$; $\frac{35}{20} \times 2{,}4$.

Exercices de synthèse

Exercice 18
Le prix d'une communication téléphonique à l'intérieur d'une même localité au Sénégal est de 60 F pour 2 min en temps plein. Toute période entamée est due.
Calcule le prix d'une communication de :

16 min
29 min
2 645 s

Exercice 19
La distance Dakar-Richard-Toll est 384 km. Un automobiliste a fait la distance avec une voiture qui consomme 6,8 L au 100 km.
Le litre d'essence coûte 525 F.
Combien faut-il dépenser pour effectuer un voyage aller-retour Dakar-Richard-Toll ?

Exercices d'approfondissement

Exercice 20
Pour faire des gâteaux, Astou achète 6 kg de farine et paye 780 F. Quel est le prix du kg de farine ?

Exercice 21
En divisant 375 par un nombre entier naturel non nul, on obtient le quotient exact 25. Quel est le diviseur ?

Exercice 22
En divisant un nombre par 15, on obtient un quotient entier égal à 35 et son reste égal à 12. Quel est le dividende ?

Exercice 23
Calcule.
- Le quotient entier de la division de 6 737 par 348.
- Le quotient approché au dixième près de 6 997 par 346.
- Le quotient approché au centième près de 8 495 par 47.

Exercice 24
Complète le tableau.

Dividende	Diviseur	Quotient entier	Quotient au 10^e près	Quotient au 100^e près
27	7			
332	6			
4 009	82			
723	132			
3 402	47			
274	373			

Exercice 25
Une tablette de chocolat a été découpée en 8 morceaux égaux. Quelle fraction de la tablette représente :

1 morceau

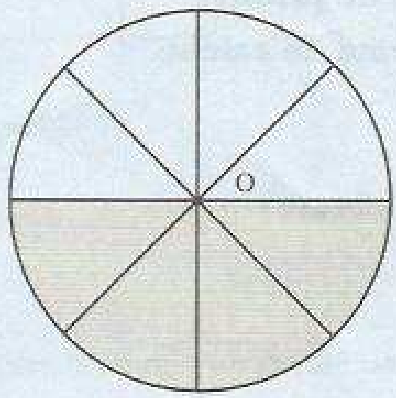
2 morceaux

4 morceaux

9 morceaux

Exercice 26
Un terrain rectangulaire a un périmètre de 448 m. La longueur représente les $\frac{3}{8}$ du périmètre. Calcule les dimensions du terrain.

Exercice 27
Quelle fraction du disque de centre O représente la partie sombre ?



Solution de la situation problème

$$AB = \frac{1}{3} AC$$

CHAPITRE

6 NOMBRES DÉCIMAUX : ORGANISATION D'UN CALCUL

Sommaire

Introduction

Dans les chapitres précédents sur les décimaux, tu as eu à consolider les acquis de l'école élémentaire portant sur les opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication, division) et tu as étudié certaines de leurs propriétés (commutativité et associativité de l'addition et de la multiplication, distributivité de la multiplication par rapport à l'addition et à la soustraction).

Il s'agira dans ce chapitre de te doter d'outils complémentaires qui te permettront de calculer de manière plus performante. Il s'agit des règles des priorités opératoires et des règles d'utilisation des parenthèses et des schémas de calculs.

Situation problème

Modou est allé voir papa au magasin pour lui faire part de son admission en classe de 6^{e}.
Après l'avoir chaleureusement félicité, celui-ci lui dit :
« Voici l'écriture en ligne des opérations de la journée d'hier :
$$103\,600 + 4\,800 \div 12 - 14\,650 \times 3 + 4\,(1\,485 + 215).$$
Fais-moi le calcul, mon fils. »

6.1 Calcul avec parenthèses : règle de priorité

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable :
– de connaître la règle de priorité relative aux calculs avec parenthèses ;
– d'appliquer cette règle pour effectuer des calculs et traduire un énoncé par une écriture en ligne avec parenthèses.

A. Activités préparatoires

Dado a acheté un pagne à 2 000 F, 4 m de tissu « Bazin » et 6 m de tissu « voile » à 1 200 F le mètre chacun.

1. Écris, en ligne, l'opération qui donne la longueur du tissu acheté.

2. Écris, en ligne, l'opération qui donne le prix du tissu acheté.

3. Écris, en ligne, l'opération qui donne la somme dépensée par Dado, puis calcule-la.

À Retenir

Dans un calcul en ligne, l'opération entre parenthèses est toujours prioritaire.

Exemple : $12 \times (30 - 24) = 12 \times 6 = 72$

B. Exercices d'application

Souligne l'opération prioritaire, puis calcule :

$(12 + 8) \times 7$ $\quad$ $(12 \times 7) + 8$ $\quad$ $12 + (8 \times 7)$

$10{,}6 \times (132 - 94{,}5)$ $\quad$ $48{,}5 + (34 - 10{,}5)$ $\quad$ $102{,}34 - (89 - 24{,}67)$

$(98{,}7 - 12{,}5) - 60$

6.2 Calcul sans parenthèses : règle de priorité

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable :
– de connaître la règle de priorité relative aux calculs en ligne sans parenthèses ;
– d'appliquer cette règle pour effectuer des calculs et traduire un énoncé (ou programme de calculs) par une écriture en ligne de calcul sans parenthèses.

A. Activités préparatoires

Le champion cycliste Hamidou roule à la vitesse moyenne de 17 km à l'heure sur le trajet Dakar-Thiès. Il est victime d'une crevaison à 2 km de l'arrivée, alors qu'il a roulé pendant quatre heures (4 h).

1. Donne une écriture en ligne du calcul, avec parenthèses, permettant de trouver la distance Dakar-Thiès, puis calcule cette distance.

2. Donne une écriture en ligne du calcul, sans parenthèses, permettant de trouver la distance Dakar-Thiès, puis calcule cette distance.

À Retenir

Dans un calcul en ligne sans parenthèses, la multiplication ou la division est prioritaire sur l'addition et la soustraction.

Exemples

$32 \times 5 - 120 = 160 - 120 = 40$

$14{,}5 + 3 \times 7{,}5 = 14{,}5 + 22{,}5 = 37$

B. Exercices d'application

Recopie et effectue chacun des calculs suivants :

$45 - 4 \times 9$	$3 \times 8 + 16$	$102 - 4 \times 25{,}5$
$18 \div 3 - 5$	$11 \times 12 - 90 \div 5$	$41{,}4 \div 3 + 2 \times 7{,}1 - 4{,}1$

6.3 Schéma de calcul

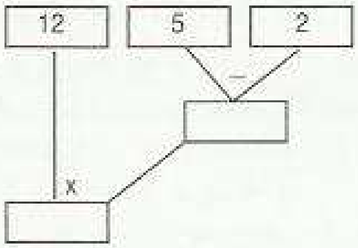
Compétences exigibles

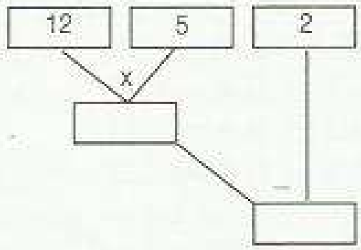
À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de traduire une écriture en ligne d'un calcul par un schéma de calcul pour mieux comprendre les règles de priorité.

A. Activités préparatoires

Soit à calculer
$12 \times (5 - 2)$

Soit à calculer
$12 \times 5 - 2$





En utilisant les schémas de calcul, vérifie que : $12 \times (5 - 2) = 36$ et
$12 \times 5 - 2 = 58$.

B. Exercices d'application

Recopie et calcule chacun des nombres suivants en utilisant un schéma de calcul :

a = $30 - (12 + 8)$ b = $24{,}5 - (10{,}5 - 2{,}5)$

c = $6 \times 4 + 3{,}5$ d = $31 - 8 \times 2{,}5$

Exercices d'entraînement

Exercice 1

Recopie et effectue les calculs suivants :

$(340 \times 6) - 5$
$340 \times (6 - 5)$
$(27 - 12) \times 4$
$27 \times (12 - 4)$

Exercice 2

Recopie et effectue les calculs suivants :

$110 \times (14 + 8)$
$(45 - 12) \times 6$
$(20 - 7) \times 9$
$(13 + 7) \times 0{,}5$
$(32{,}8 \times 5) - 48{,}75$
$14{,}08 - (3{,}42 \times 5)$

Exercice 3

Recopie, calcule, puis compare.

$(60 - 11) \times 5$ et $60 - (11 \times 5)$
$18 \times (15 + 5)$ et $(18 \times 15) + 5$

Exercice 4

Recopie et effectue chacun des calculs suivants :

$12{,}5 \times 4 - 37{,}5$
$31{,}05 \div 9 + 11{,}25$
$60{,}39 \div 3 - 11 + 5 \times 4$

Exercice 5

Remets les parenthèses manquantes pour que les égalités suivantes soient vérifiées :

$4 + 3 \times 9 = 63$

$0,7 + 1,2 \times 0,1 = 0,19$

$5 - 2 \times 7 = 21$

$1,9 - 0,6 + 0,3 = 1$

$30 - 5 \times 4 = 10$

$20 - 0,5 \times 4 - 3 = 15$

Exercice 6

Remets les parenthèses manquantes pour que les égalités suivantes soient vérifiées :

$12,5 - 4,1 + 5,9 = 2,5$

$3,7 - 0,3 \times 0,2 + 0,9 = 1,58$

$3,7 - 0,3 \times 0,2 + 0,9 = 3,74$

$3,7 - 0,3 \times 0,2 + 0,9 = 3,37$

Exercice 7

Une classe a reçu 4 paquets de 10 cahiers et un supplément de 5 cahiers.

1. Combien de cahiers en tout cette classe a-elle reçus ?

2. Donne une écriture en ligne de l'opération, puis calcule ce nombre.

Exercice 8

Utilise un schéma pour calculer :

$a = (18,6 \times 3) + 21,2$

$b = (36,5 \div 5) - 7$

$c = 32,5 - (7 \times 3)$

$d = (11,09 - 4,35) \times 4$

Exercice 9

Utilise un schéma pour calculer :

$a = 103 - 100 \div 25$

$b = 6,8 \times 5 - 14$

$c = 341 - 8 \times 17,5$

$d = 214 \times 5 + 30$

Exercice 10

Une seule réponse est juste. Laquelle ?

Écriture en ligne du calcul	Réponse A	Réponse B	Réponse C
23 – 8 x 2	30	7	13
3,5 x 4 + 9	23	50	39,5
(10,8 – 2,3) x 6 + 10	136	61	72,5
2a + 3 x 4a – 7	14a + 21	8a + 12a – 7	14a – 7
46 – 4 x 15 : 3	26	210	41

Exercice 11

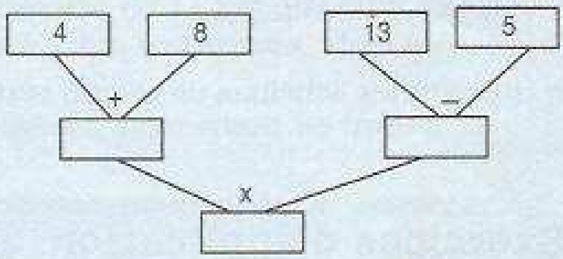
Parmi les opérations ci-dessous, identifie celle qui correspond au schéma :

$a = (4 + 8) \times 13 - 5$

$b = 4 + 8 \times (13 - 5)$

$c = 4 + (8 \times 13) - 5$

$d = (4 + 8) \times (13 - 5)$



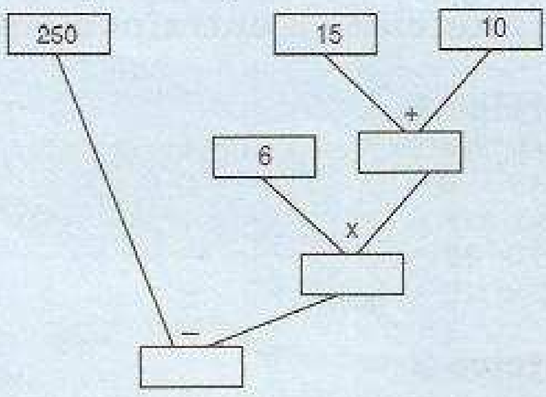
Exercice 12

Parmi les opérations ci-dessous, identifie celle qui correspond au schéma.

$a = 250 - 15 + 10 \times 6$

$b = 250 - (15 + 10) \times 6$

$c = (250 - 15) + 10 \times 6$



Exercices de synthèse

Exercice 13

Recopie et effectue les calculs suivants.

$8 \times (13{,}7 - 2{,}3) - 10$

$(31{,}8 - 4 \times 3{,}2) \times 5 - 5 \times 30{,}6 \div 3$

$142 - 7 \times 15 + 6 \times (18{,}5 - 11) - 10{,}89 \div 9$

Exercice 14

Yaye Saly dispose d'une somme de 12 500 F. Elle se rend en ville en taxi loué à 1 500 F et elle achète 10 m de tissu à 600 F le mètre. Au retour, deux particuliers voyagent dans son taxi et chacun rembourse 150 F. Traduis, par une écriture en ligne, l'opération qui permet de calculer le montant qui lui reste et détermine ce montant.

Exercice 15

Awa a acheté 2 kg d'oignon à 225 F le kilo et 150 F de tomate fraiche.

1. Donne un schéma de calcul de la dépense totale.

2. Donne l'écriture en ligne correspondante.

3. Combien Awa a-t-elle dépensé ?

Exercice 16

En allant au supermarché, Salif avait 13 000 F. Il achète 3 cartons de sucre à 2 750 F chacun, 2 paquets de thé à 1 250 F chacun et 1 600 F d'articles divers.

1. Donne l'écriture en ligne de la somme qui lui reste.

2. Calcule cette somme.

Exercice 17

Un directeur d'école a commandé des livres. Il a avancé une somme de 154 000 F et devra payer 7 mensualités de 30 000 F.

1. Donne une écriture en ligne du prix des livres.

2. Calcule le prix des livres.

Exercice 18

Une commerçante a commandé 5 cartons d'huile de 50 dosettes de ninal. À la livraison, on lui fait don de 13 dosettes. Elle se rend compte après que, dans chaque caisse, il manquait 2 dosettes.

1. Donne une écriture en ligne du nombre de dosettes qu'elle a reçues.

2. Calcule ce nombre.

Exercice 19

1. Transforme en minutes les durées suivantes :

2 h 40 min

3 h 24 min

2. Transforme en secondes les durées suivantes :

10 h 20 min 15 s

6 h 18 min 42 s

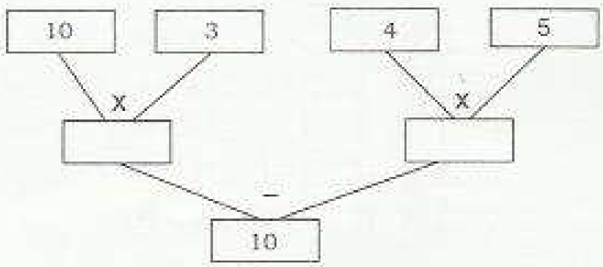
Exercice 20

Transforme en mètres, en centimètres, en décamètres ou en hectomètres les mesures suivantes :

3 dam 7 m	1,5 hm 40 dam
4 km 340 m	34 m 6 cm

Exercice 21

1. Donne l'écriture en ligne correspondant au schéma ci-dessous.



2. Trouve un schéma de calcul et une écriture en ligne plus simples, puis procède au calcul.

Exercice 22

Un établissement compte 750 élèves, répartis dans 14 classes : on y trouve 8 classes de 50 élèves chacune, 3 classes de 60 élèves chacune et 1 classe de 64 élèves. Donne une écriture en ligne permettant de calculer le nombre d'élèves dans chacune des deux classes restantes sachant qu'elles ont le même nombre d'élèves.

Exercice 23

Place les parenthèses à la bonne place pour que les égalités soient vraies.

$13 \times 7 - 4 = 39$

$7 - 3 \times 1{,}5 = 6$

$12{,}6 \times 8 - 3 = 63$

$40{,}5 - 9 \times 4 = 4{,}5$

$35 \div 5 + 2 = 9$

$45 - 9 \times 4 = 9$

$4{,}5 \times 14 \div 5 + 2 = 9$

Exercice 24

Calcule les nombres suivants en appliquant les règles de priorité :

$9 + 7 \times (14{,}2 - 6)$

$10 \times (39 \div 13) - 20$

$(10 \times 39 \div 13) - 20$

$147 - (8{,}6 + 2) \times 5$ $147 - 8{,}6 \times 5 - 2 \times 5$

$7 \times 14{,}2 - 7 \times 6 + 9$

Exercice 25

Complète le tableau suivant en indiquant dans chaque case vide le nombre 9, 10 ou 12 de telle sorte que l'égalité soit vraie.

$\square \times \square + \square = 118$

$\square \times \square + \square = 129$

$\square \times \square + \square = 93$

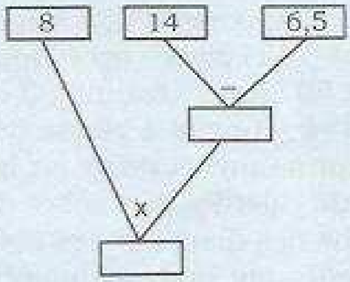
$\square \times \square - \square = 111$

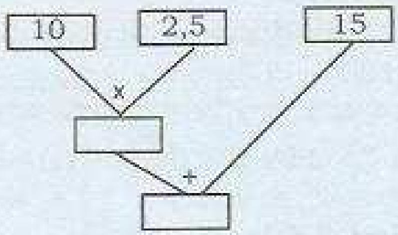
$\square \times (\square - \square) = 18$

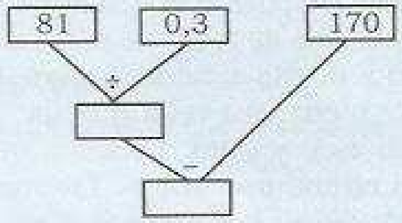
$\square \times (\square - \square) = 30$

Exercice 26

Complète les schémas de calcul suivants, puis donne pour chacun d'eux l'écriture en ligne qui lui correspond :







Exercice 27

Jean a 32 ans, son père Roger a 25 ans de moins que son grand-père Alfred ; l'âge de ce dernier dépasse de 10 ans le double de l'âge de son petit-fils Jean. Donne une écriture en ligne permettant de calculer l'âge de Roger, puis calcule-le.

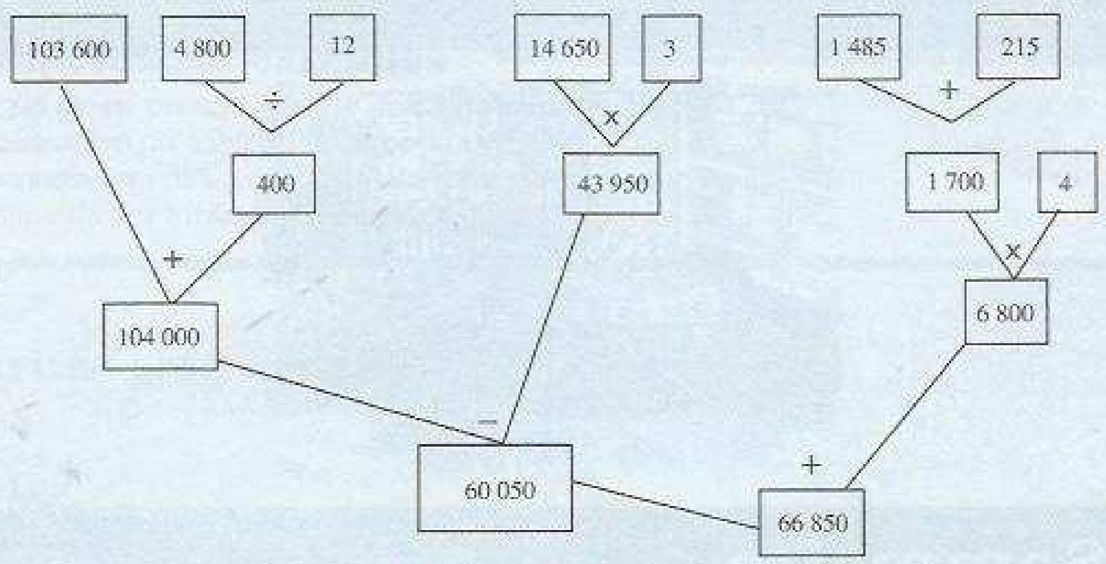
Exercice 28

Un dollar ($) vaut environ 580 FCFA et 1 euro vaut environ 655 FCFA.
Khady a reçu de deux touristes 6 $ et 5 euros. Elle veut, avec cet argent, payer une dette de 5 000 FCFA.
Traduis son avoir par une écriture en ligne, puis effectue le calcul (les sommes seront exprimées en FCFA).

Exercice 29

Pour la fête de la Tabaski, la taxe de stationnement est fixée à 200 F par tête de bétail et par jour. Au départ, Mahmoud avait vendu 48 moutons. À la fin de « l'opération fête », il a payé 284 000 F de taxe pour 10 jours de présence.
Donne une écriture en ligne de la taille du troupeau de Mahmoud avant le voyage, puis calcule-la.

Solution de la situation problème



CHAPITRE

7 PROPORTIONNALITÉ

Sommaire

Introduction

Tu as déjà eu à étudier, à partir d'exemples concrets, des situations de proportionnalité comme le pourcentage, les taux d'intérêt et le calcul d'échelle. Ce chapitre te permettra d'approfondir la notion de proportionnalité.

Situation problème

Un patron partage une prime de 11 000 F entre trois employés, proportionnellement à leur salaire respectif :
5 000 F, 8 000 F et 9 000 F.
Combien chaque employé recevra-t-il ?

7.1 Nombres proportionnels

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
– reconnaître un tableau de proportionnalité ;
– connaître et calculer le coefficient de proportionnalité ;
– compléter un tableau de proportionnalité.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Fally, Abdou et Marie préparent un goûter. Ils entrent dans un magasin et lisent l'inscription suivante : 5 paquets de biscuits à 460 F.
Fally achète 10 paquets, Abdou 15 et Marie 25.

1. Calcule, de deux façons différentes, la somme que chacun doit payer.
2. Recopie, puis complète le tableau suivant :

Nombre de paquets	5	10	15	25	50	100
Prix payé en francs						

3. Explique une méthode permettant d'obtenir un nombre de la deuxième ligne, à partir du nombre de la première ligne située dans la même colonne.

Activité 2.

On relève la consommation d'électricité de trois familles différentes, ainsi que les montants de leur facture.
On obtient le tableau suivant :

Consommation kw/h	30	25	8
Tarif en francs	4 478	4 005	473

Existe-t-il une méthode permettant de calculer un nombre de la première ligne à partir du nombre de la deuxième ligne situé dans la même colonne ?

Activité 3.

Un litre de gas-oil coûte 380 F.

1. Calcule le prix de 3, 4 et 6 litres.
2. Combien de litres achète un automobiliste qui a dépensé 3 040 F ?

3. Recopie, puis complète le tableau de correspondance suivant :

Nombre de litres	3	4	6		10	
Prix				3 040		4 940

4. Comment passe-t-on des nombres de la première ligne à ceux de la deuxième ligne ?

Activité 4.

Sur une carte à l'échelle 1/500, on relève les distances entre différentes villes. On obtient le tableau suivant :

Distance sur le plan en cm	3	4	3	12	20
Distances réelles					

1. Recopie, puis complète ce tableau.

2. Explique comment on obtient un nombre de la deuxième ligne à partir d'un nombre de la première ligne situé dans la même colonne.

À Retenir

Tableau de proportionnalité

– Un tableau de proportionnalité est un tableau dans lequel les nombres d'une ligne sont obtenus en multipliant ceux d'une autre ligne par un même nombre.

Nombre de litres de gas-oil	3	4	6	8	10	13
Prix en francs	1 140	1 520	2 280	3 040	3 800	4 940

x 380

Exemples

– Le tableau de l'activité 3 est un tableau de proportionnalité.
– On peut dire également que le nombre de litres de gas-oil est proportionnel au prix payé, ou bien que les suites de nombres (3 ; 4 ; 6 ; 8 ; 10 ; 13) et (1 140 ; 1 520 ; 2 280 ; 3 040 ; 3 800 ; 4 940) sont proportionnelles.
– 380 est le cœfficient de proportionnalité.
– Le tableau de l'activité 4 est un tableau de proportionnalité.
– La distance sur le plan est proportionnelle à la distance réelle.
– 500 est le cœfficient de proportionnalité.

Méthode pour reconnaître un tableau de proportionnalité

Pour vérifier si le tableau ci-dessous est un tableau de proportionnalité :

7	14	15	25
350	700	800	1 250

– Divise chaque nombre de la deuxième ligne par le nombre de la première ligne situé dans la même colonne.
– Que constates-tu ? Conclus.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Vérifie si le tableau ci-dessous est un tableau de proportionnalité.

2,5	7,5	10	11,2
5	15	20	22,4

Exercice 2.

Réponds par vrai ou faux.

Les nombres (3 ; 5 ; 7,5 ; 11) sont proportionnels aux nombres (6 ; 10 ; 15 ; 22).

Les nombres (1,3 ; 2,18 ; 9) sont proportionnels aux nombres (13 ; 21 ; 8 ; 90).

Exercice 3.

Parmi les tableaux suivants, indique ceux qui sont des tableaux de proportionnalité.

7	14	15	25
350	700	800	1 250

2,5	7,5	10
5	15	25

15	30	50	660
240	350	450	1 250

2	3	6
2	3	6

Exercice 4.

Complète le tableau de conversion ci-dessous :

Mesure en m	1,3	2,457	
Mesure en mm			123,5

Exercice 5.

Un paquet de six crayons coûte 420 F.

On veut calculer le prix de 7, 15, 18 et 20 crayons.

Établis un tableau de correspondance où tu marqueras sur une ligne le nombre de crayons achetés (7 ; 15 ; 18 ; 20).

Indique, sur une deuxième ligne, les prix payés.

Exercice 6.

On donne le tableau ci-dessous :

Distance sur le plan	**1,2**	**12**	**3**	**15**
Distance réelle (cm)	**120**	**1200**	**300**	**1500**

La distance sur le plan est-elle proportionnelle à la distance réelle ? Quel est le coefficient de proportionnalité ?

Écris-le sous la forme d'une fraction décimale.

Comment appelle-t-on un tel coefficient ?

Exercice 7.

Sur une carte à l'échelle 1/2 000, les distances entre différentes villes en cm sont : 3,5 ; 4 ; 15 ; 22.

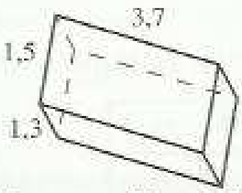
À l'aide d'un tableau de proportionnalité, calcule les distances réelles séparant ces villes.

Exercice 8.

1,3 ; 1,5 ; 3,7 sont les dimensions réelles d'un pavé droit. On dessine ce pavé en doublant les dimensions.

Recopie, puis complète le tableau ci-dessous.

Dimensions réelles	1,3	1,5	3,7
Dimensions agrandies			



Les dimensions réelles sont-elles proportionnelles aux dimensions agrandies ?

Quel est le coefficient de proportionnalité ?

Ce coefficient est appelé coefficient d'agrandissement.

Quel est le coefficient qui fait passer de la seconde ligne à la première ?

Ce coefficient est appelé coefficient de réduction.

7.2 Pourcentage

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :

– connaître la notation % ;

– résoudre des problèmes faisant intervenir des pourcentages.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

1. Écris sous forme de décimaux les fractions :

$\frac{3}{100}$; $\frac{15}{100}$; $\frac{122}{100}$; $\frac{9}{100}$; $\frac{3}{100}$; $\frac{279}{100}$.

2. Écris les décimaux suivants sous la forme de fractions décimales :

0,25 ; 3,23 ; 0,04 ; 3,1 ; 0,003.

3. Calcule :

$$7 \times \frac{3}{2} \quad ; \quad 14 \times \frac{2}{7} \quad ; \quad 5 \times \frac{9}{100} \quad ; \quad \text{les } \frac{4}{100} \text{ de } 24\,000 \quad ; \quad \text{les } \frac{13}{100} \text{ de } 277.$$

Activité 2.

Pour 5 000 F de marchandise achetée chez un commerçant, Mbène a reçu une remise de 800 F.

1. Quel serait le montant de la remise si elle avait acheté pour une valeur de 100 F ?

2. Recopie et complète la phrase suivante.
Pour un achat de 100 F, on a une remise de ....
On dit que la remise équivaut à 16/100 (noté 16 %).

Activité 3.

Sur un pot de lait sucré, on peut lire : 13 % de matière grasse, poids net 630 g.

1. Que signifie 13 % de matière grasse ?

2. Écris 13 % sous la forme d'une fraction décimale, puis sous la forme d'un nombre décimal.

3. Quelle quantité de matière grasse contient un pot de 500 g ?

4. Recopie, puis complète le tableau suivant :

Poids net	200	350	750
Poids de matière grasse			

5. Ce tableau est-il un tableau de proportionnalité ?

6. Quel est le coefficient de proportionnalité ?

7. Écris-le sous la forme d'une fraction décimale.

À Retenir

- Un pourcentage est un coefficient de proportionnalité exprimé sous forme de fraction et dont le dénominateur est 100.
- Pour calculer le pourcentage $\frac{x}{100}$ d'un nombre a, on multiplie a par $\frac{x}{100}$.

Exemple

$\frac{25}{100}$ de 10 000 = 10 000 × $\frac{25}{100}$.

B. Exercices d'application

Une classe compte 80 élèves.
30 % ne font que du basket, combien sont-ils ?
50 % ne font que du football, combien sont-ils ?

7.3 Égalité du type $a \times ... = b$

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de compléter une égalité du type $a \times ... = b$.

A. Activités préparatoires

Le poids d'un bœuf mis en embouche augmente de 25 g par jour.

1. De combien augmente-t-il en 2 jours ? 3 jours ? 10 jours ?

2. En combien de jours son poids augmente-t-il de 2 kg ? 5 kg ?

À Retenir

Pour compléter l'égalité $a \times ... = b$ où a et b sont deux décimaux non nuls, je divise b par a.

B. Exercices d'application

Trouve les nombres qui manquent dans les égalités suivantes :

$6 \times ... = 1{,}5$ $\quad$ $5 \times ... = 0{,}45$ $\quad$ $\times\ 0{,}25 = 0{,}45$ $\quad$ $9 \times ... = 18{,}36$

Exercices d'entraînement

Exercice 1

Identifie, dans les tableaux suivants, les situations de proportionnalité.

S_1	2	3	5	8
S_2	5	7,5	12,5	20

S_1	2,3	3,5	3,8	5
S_2	0,45	0,68	0,76	15

S_1	12,3	4,8	1,2	0,32
S_2	61,5	24	6	1,6

S_1	3,5	2	3	4
S_2	5	1,2	5	6

Exercice 2

Soit une carte à l'échelle $\frac{1}{100\,000}$.

On relève les distances séparant quelques villes. On obtient le tableau ci-dessous.

Distance en cm	13,5		22,5		37,5	
Distance réelle en cm		5		7,5		12,5

Recopie, puis complète le tableau.

Exercice 3

Le distance réelle entre deux villes est de 150 km. Sachant que la distance séparant ces villes sur la carte est de 5 cm, calcule l'échelle utilisée.

Exercice 4

Un marchand vend un lot de paquets de bonbons. Quatre paquets valent 180 F et six paquets 270 F.

1. Le prix est-il proportionnel au nombre de paquets ?
2. Sans calculer le prix d'un paquet, trouve le prix de 10 paquets, 16 paquets et 25 paquets.

Exercice 5

Le prix de l'essence est proportionnel au nombre de litres achetés. Recopie, puis complète le tableau suivant :

Nombre de litres	2	7	9	10		
Prix en F	900				18 000	4 500

Exercice 6

Les suites de nombres S_1 et S_2 sont proportionnelles. Recopie, puis complète le tableau suivant :

S_1	3,7	3,7	74	370	140	14,8	296	407
S_2	52							

Exercice 7

Les ombres des objets sont proportionnelles à leur hauteur. Un piquet vertical de 3 m de hauteur a une ombre de 5,10 m.

1. Quelle sera la mesure de l'ombre d'un piquet de 4,5 m ?
2. Quelle sera la hauteur d'un arbre dont l'ombre mesure 30,6 m ?

Exercice 8

Un pavé droit, dont les dimensions sont 36,18 cm et 9 cm, a été reproduit grâce à une échelle de réduction égale à 1/3. Calcule les nouvelles dimensions du pavé réduit.

Exercice 9

Calcule :

les 20 % de 140 ; les 3 % de 1,21 ;
les 7 % de 2 100 ; les 40 % de 5.

Exercice 10

Un fût contient 105 litres d'huile et on vend les 15 % du contenu.

1. Quelle quantité d'huile ces 15 % représentent-ils ?
2. Quelle quantité d'huile reste-t-il dans le fût ?

Exercice 11

Un commerçant a fait un rabais de 30 % sur des articles.

1. Sachant que les anciens prix sont 1 000 F, 1 200 F, 7 000 F et 35 000 F, calcule les nouveaux prix.
2. Calcule les anciens prix sachant que les nouveaux prix sont 22 400 F, 5 600 F et 3 500 F.

Exercice 12

Un robinet remplit une bassine de 100 litres en 50 secondes.
En combien de temps remplit-il un fût d'une capacité de 350 L ? 600 L ? 25 hl ?

Exercice 13

Trouve les nombres qui manquent dans les égalités suivantes :

7 × ... = 59,5	2,3 × .... = 136,85
2,7 × ... = 12,15	... × 9 = 63
... × 13,3 = 161,595	47 × ... = 1 457
... × 27 = 243	

Exercice 14

Une personne place une somme d'argent dans une banque au taux annuel de 6,5 %.
Calcule l'intérêt annuel perçu dans les cas suivants :

- La somme placée est 250 000 F.
- La somme placée est 58 400 F.
- La somme placée est 255 000 F.

Exercice 15

Une lampe électrique consomme 7 kW par jour. Le kW est une unité d'électricité.
En combien de jours consomme-t-elle :

63 kW ?	196 kW ?
490 kW ?	168 kW ?

Exercice 16

Convertis en fraction décimale, puis en pourcentage les nombres suivants :

0,78	0,05
0,125	3,4
5,72	0,006

Exercice 17

Calcule les 25 % de :

5 000 F	3 201 L
5 340 g	72 hg

Exercice 18

Calcule les 150 % des nombres suivants :

2 500	700
100 000	52 000 000

Exercices de synthèse

Exercice 19

Sur un paquet de farine de blé, on peut lire la composition :

Analyse pour 100 g :

Protides 12,2 g
Liquides 1,0 g
Glucides assimilables 64,8 g
Matières minérales 1,6 g
Humidité 10,9 g
Fibre alimentaire 9,5 g

1. Traduis ces données en pourcentage.

2. Amy a acheté un paquet de cette farine pesant 500 g.
Donne la composition, (en g) de ce blé.

Exercice 20

Un plan est à l'échelle $\frac{1}{500\,000}$

Complète le tableau suivant :

Distance sur la carte en cm	1	15	27,5	
Distance réelle en cm				
Distance réelle en km				35

Exercice 21

Dans chaque cas du tableau, calcule la longueur sur le plan et dis s'il s'agit d'une échelle d'agrandissement, de réduction ou d'une vraie grandeur.

Longueur	1,2 cm	12 cm	3 m	15 cm
Échelle	4/1	1/10	1/2	1

Exercice 22
Dans chaque cas du tableau, calcule la longueur réelle et dis s'il s'agit d'une échelle de réduction, d'agrandissement ou d'une vraie grandeur.

Longueur sur le plan	6 cm	3 cm	5 cm	17 cm
Échelle	3/1	2/100	1/4	1/2

Exercice 23
50 poules de chair mangent 5 kg de mil en 5 jours. Quel poids de mil faut-il pour 100 poules pendant 10 jours ?

Exercice 24
Un commerçant réalise un bénéfice de 30 % sur son prix de revient (PR).

1. Complète le tableau suivant :

PR en F	15 000	20 000	25 000	40 000
Bénéfice en F				
PV en F				

2. Le tableau de correspondance entre le PR et le PV (prix de vente) est-il un tableau deproportionnalité ?

Exercices d'approfondissement

Exercice 25
Une cloche de 60 kg est construite en bronze. Le bronze est un alliage (mélange) de cuivre et d'étain comportant 14 % d'étain. Calcule les masses de cuivre et d'étain contenues dans cette cloche.

Exercice 26
À la banque populaire *Sakanal*, Samba a déposé 80 000 F le premier janvier 2000.
Le 1er mars, il fait un versement de 45 000 F.
Le 1er juin, il retire une partie de son avoir.
Sachant que le montant de ce qu'il lui reste s'élève à 75 850 F, quelle somme avait-il retirée le 1er juin si l'intérêt d'épargne est de 2,25 % ?

Exercice 27
Astou veut acheter un cadeau d'anniversaire pour son amie Mame.
Elle sait que son cadeau doit coûter 2 500 F.
Sa mère lui a promis les 2/5 si jamais elle arrive à économiser. Elle décide de mettre dans sa tirelire 25 F par jour.

1. Combien de jours mettra-t-elle pour accumuler la somme à compléter ?

2. Astou commence le 7 janvier. Quand va-t-elle avoir réuni la somme nécessaire ?

Exercice 28
Mama Diallo travaille dans une société qui lui paye un salaire de 190 000 F. Mais la société doit prélever 5 % pour la sécurité sociale, 1 % pour la mutuelle et 500 F pour le syndicat.
Quel est le montant net à percevoir ?

Exercice 29
Pour récompenser son fils Amadou d'avoir été reçu en 6e, son père lui a ouvert un carnet d'épargne où il a déposé 15 000 F le 1er juillet 2000. Au 30 septembre, il y verse encore 5 000 F et y retire une certaine somme. Il lui reste alors 7 500 F.
Quel est le taux d'intérêt de l'épargne sachant que ce reste s'élève à 7100 F sans intérêt ?

Solution de la situation problème

Soit x la part du 1er employé : $\frac{x}{5\,000} = \frac{11\,000}{22\,000} = \frac{1}{2}$; $x = 2\,500$

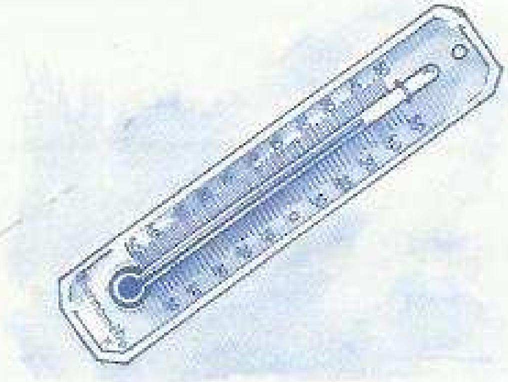
Soit y la part du 2e employé : $\frac{y}{8\,000} = \frac{11\,000}{22\,000} = \frac{1}{2}$; $y = 4\,000$

Soit z la part du 3e employé : $\frac{z}{9\,000} = \frac{11\,000}{22\,000} = \frac{1}{2}$; $z = 4\,500$

$22\,000 = 5\,000 + 8\,000 + 9\,000$ $\quad$ $2\,500 + 4\,000 + 4\,500 = 11\,000$

CHAPITRE

8 DÉCIMAUX RELATIFS



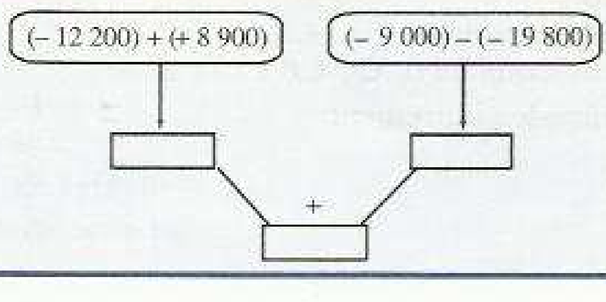
Sommaire

Introduction

L'étude des décimaux arithmétiques t'a permis de mieux maitriser la technique des quatre opérations. Ce chapitre te donnera l'occasion de découvrir un nouvel ensemble dans lequel la soustraction est toujours possible : les décimaux relatifs.
La datation des évènements historiques et la détermination des températures au moyen d'un thermomètre font appel aux décimaux relatifs.

Situation problème

Complète ce schéma de calcul.



8.1 Introduction et présentation

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable :
– de connaitre l'ensemble des entiers relatifs ;
– de connaitre l'ensemble des décimaux relatifs ainsi que leurs notations.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Des enfants jouent aux billes. Les résultats obtenus sont donnés sous forme de couples d'entiers naturels. Le premier élément de chaque couple représente le nombre de billes gagnées (g). Le second élément de chaque couple représente le nombre de billes perdues (p).

1. Recopie, puis complète le tableau ci-dessous :

Couples	g	p	Bilan	Signification
(4,3)				
(7,5)	7	5	+2	il a deux billes de plus
(1,3)				
(4,10)				
(13,2)				
(2,3)				
(2,5)	2	5	−3	il a trois billes de moins
(9,9)				
(7,12)				

Activité 2.

La température de fusion de la glace est 0° C. La ville de Dakar a une température moyenne de + 23° C, c'est-à-dire 23° C au-dessus de 0° C.
Voici les températures de quelques localités, données par le technicien du service météo :
– au-dessus de 0° C : 14,5 ; 30,8 ; 37 ;
– en dessous de 0° C : 4,8 ; 13 ; 2.

Exprime-les autrement.

À Retenir

Entiers relatifs

- $+2$, -3, $+1$ et -6 sont des entiers relatifs.
- $+2$ et $+1$ sont des entiers relatifs positifs.
- -3 et -6 sont des entiers relatifs négatifs.
- 0 est un entier relatif à la fois positif et négatif.
- Un entier relatif est formé d'un entier naturel précédé du signe + ou −.
- L'ensemble des entiers relatifs est noté $\mathbb{Z}$.

Remarque

- L'entier naturel 2 peut aussi s'écrire $+2$.
- Un entier naturel est donc considéré comme un entier relatif positif. On a $\boxed{\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}}$.
- On lit « l'ensemble $\mathbb{N}$ est inclus dans l'ensemble $\mathbb{Z}$ ».

Décimaux relatifs

- $+14{,}5$, $-4{,}5$, $+37$, $-13{,}2$ et $+30{,}8$ sont des décimaux relatifs.
- $+14{,}5$, $+37$ et $+30{,}8$ sont des décimaux relatifs positifs.
- $-4{,}8$ et $-3{,}2$ sont des décimaux relatifs négatifs.
- 0 est un décimal relatif à la fois positif et négatif.
- Un décimal relatif est formé d'un décimal arithmétique précédé du signe + ou −.
- L'ensemble des décimaux relatifs est noté $\mathbb{D}$.

Remarque

- Le décimal arithmétique 3,5 peut aussi s'écrire $+3{,}5$.
- Un décimal arithmétique est considéré comme un décimal relatif positif.
- On a : $\boxed{\mathbb{Z} \subset \mathbb{D}}$ et $\boxed{\mathcal{D} \subset \mathbb{D}}$.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Recopie et complète par $\in$ ou $\notin$ ou par l'ensemble qui convient les énoncés suivants.

$-5 \ldots \mathbb{D}$	$+3{,}2 \ldots \mathbb{D}$	$1{,}5 \in \ldots$	$-4{,}8 \ldots \mathbb{Z}$
$+6 \in \ldots$	$-7 \ldots \mathbb{Z}$	$-0{,}02 \in \ldots$	

Exercice 2.

On donne les nombres :

-3	$+2{,}5$	$-7{,}2$	$+4$	$-12{,}87$
-5	$+12{,}75$	$-0{,}02$	$+20$	

Écris :

l'ensemble A des entiers relatifs de cette liste ;

l'ensemble B des décimaux relatifs positifs de cette liste ;

l'ensemble C des décimaux relatifs négatifs de cette liste.

8.2 Valeur absolue et décimaux relatifs opposés

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de :
– connaître le sens et la notation de la valeur absolue d'un décimal relatif ;
– connaître la définition de deux décimaux relatifs opposés.

A. Activités préparatoires

Activité 1.

Complète les énoncés suivants :
– Le décimal relatif $-4,8$ est formé du signe ... précédant le décimal arithmétique ....
– Le décimal relatif $+32$ est formé du signe ... précédant le décimal arithmétique ....
– Le décimal $-0,82$ est formé du signe ... précédant le décimal arithmétique ....

Activité 2.

Compare les signes ainsi que les décimaux arithmétiques qui les suivent :
$-3,5$ et $+3,5$ $+10,24$ et $-10,24$ $-8,4$ et $+8,5$ $-132,05$ et $+132,05$

À Retenir

Valeur absolue d'un décimal relatif

- On appelle valeur absolue d'un décimal relatif le décimal arithmétique qui suit son signe.
- On la note $|x|$.
- Ainsi : $|-4,8| = 4,8$ et $|+132,05| = 132,05$.

Décimaux relatifs opposés

- Deux décimaux relatifs sont dits opposés si et seulement si ils ont la même valeur absolue et des signes contraires.
- Ainsi : $-3,5$ et $+3,5$ sont des décimaux relatifs opposés.
- L'opposé de $+148,8$ est $-148,8$.
- L'opposé de $-40,2$ est $+40,2$.

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Donne la valeur absolue de chacun des décimaux relatifs suivants :

−2,1 +90,5 −0,07 +132 0 −13,49

Exercice 2.

Donne l'opposé de chacun des décimaux relatifs suivants :

+53,4 −72,53 −148 +0,07 +11,9 −0,09

8.3 Addition de deux décimaux relatifs

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de connaître les règles d'addition de deux décimaux relatifs et de les utiliser.

A. Activités préparatoires

Dans les activités qui suivent, tu utiliseras des décimaux relatifs.

Activité 1.

1. Pour récompenser Fatou, son oncle lui a donné 1 500 F et sa tante, 800 F.
Combien a-t-elle reçu ?

2. Abdou achète un cahier à 350 F et une calculatrice à 1 800 F.
Combien a-t-il dépensé ?

Activité 2.

1. Une commerçante a dépensé 1 300 F pour acheter un article qu'elle a ensuite vendu à 2 500 F.
A-t-elle gagné ou perdu ? Combien ?

2. Elle a dépensé 1 650 F pour acheter un article qu'elle a ensuite vendu à 1 480 F.
A-t-elle gagné ou perdu ? Combien ?

À Retenir

Pour additionner deux décimaux relatifs de même signe

- On conserve le signe.
- On additionne les valeurs absolues.

Exemples :

$(+30{,}5) + (+17{,}5) = +(30{,}5 + 17{,}5) = +48$

$(-13{,}8) + (-7{,}9) = -(13{,}8 + 7{,}9) = -21{,}7$

Pour additionner deux décimaux de signes contraires

- On prend le signe du décimal ayant la plus grande valeur absolue.
- On soustrait les valeurs absolues.

Exemples :

$(+14{,}5) + (-8{,}2) = +(14{,}5 - 8{,}2) = +6{,}3$

$(+6{,}2) + (-9{,}7) = -(9{,}7 - 6{,}2) = -3{,}5$

B. Exercices d'application

Exercice 1.

Effectue les calculs suivants :

$(+3{,}7) + (+8{,}5)$ $(+130{,}07) + (+76{,}8)$ $(-10{,}9) + (-42{,}6)$ $(-34{,}2) + (-7)$

Exercice 2.

Effectue les calculs suivants :

$(-83{,}7) + (+45{,}3)$ $(-42{,}8) + (+15{,}3)$ $(+138{,}7) + (-96{,}2)$ $(-64{,}05) + (+28{,}5)$

8.4 Soustraction de deux décimaux relatifs

Compétences exigibles

À la fin de ce paragraphe, je dois être capable de connaître la règle de la soustraction de deux décimaux relatifs et de l'utiliser.

A. Activités préparatoires

Sidy doit 12 500 F à son libraire. Celui-ci décide d'annuler 1 200 F de cette dette.

1. Combien lui reste-t-il à payer ?

2. Traduis ce qui précède à l'aide d'une soustraction de deux décimaux relatifs.

3. Calcule : $(-12\,500) + (+1\,200)$. Compare le résultat obtenu au précédent.

À Retenir

Pour soustraire un décimal relatif

On ajoute son opposé :

$-(+) = +(-)$ et $-(-) = +(+)$

Exemple

$(-8) - (+5) = (-8) + (-5) = -13$

$(-12{,}5) - (-8{,}2) = (-12{,}5) + (+8{,}2) = -4{,}3$

B. Exercices d'application

Calcule :

$(-30{,}2) - (+7{,}8)$ $(+84{,}7) - (+7{,}5)$

$(-130{,}8) - (-75{,}6)$ $(-19{,}2) - (-4{,}5)$

Exercices d'entraînement

Exercice 1

Indique, à l'aide d'un nombre relatif, les températures suivantes :

5° au-dessus de zéro

13° au-dessus de zéro

9° en dessous de zéro

17,5° en dessous de zéro

Exercice 2

Pendant le deuxième trimestre, le prix du kilogramme de lait a augmenté de 35 F puis baissé de 20 F. Traduis ces variations de prix par des entiers relatifs.

Exercice 3

Compte de 3 en 3 de :

-12 à $+9$

-23 à $+10$

Exercice 4

Compte de 5 en 5 de :

-30 à $+30$

-22 à $+13$

Exercice 5

Je considère un nombre entier n compris entre -9 et -3.
Quelles sont les solutions possibles ?

Exercice 6

Je considère un nombre entier n compris entre $+7$ et -4.
Quelles sont les solutions possibles ?

Exercice 7
Donne :

Trois entiers relatifs.

Trois décimaux relatifs non éléments de $\mathbb{Z}$.

Trois décimaux relatifs non nuls dont un élément de $\mathbb{Z}$.

Exercice 8
Donne :

Trois décimaux relatifs positifs.

Trois décimaux relatifs non éléments de $\mathbb{Z}$ négatifs.

Exercice 9
Trouve l'opposé de chacun des décimaux relatifs suivants :

−3,02	+14,5	−0,082
−37,1	+24	−103,45
+0,315	−742	+1 816,08
−98,03		

Exercice 10
Effectue les calculs suivants :

$(-107) + (-8)$

$(-10) + (-1)$

$(-203) + (-105)$

$(-704) + (-102)$

$(-90) + (-12)$

Exercices 11
Effectue les calculs suivants :

$(+13) + (+7)$

$(+102) + (+43)$

$(+20) + (+14)$

$(+31) + (+19)$

$(+1\,218) + (+742)$

Exercice 12
Effectue les calculs suivants :

$(-1{,}7) + (-0{,}3)$

$(-6{,}05) + (-4{,}27)$

$(-12{,}5) + (-7{,}08)$

$(+32{,}4) + (+7{,}8)$

$(+80{,}5) + (+14{,}72)$

$(+13{,}04) + (+11{,}7)$

Exercice 13
Effectue les calculs suivants :

$(-14) + (+8)$

$(-103) + (+97)$

$(-36) + (24)$

$(-12) + (+23)$

$(+42) + (-37)$

Exercice 14
Effectue les calculs suivants :

$(-12{,}8) + (+7{,}3)$

$(-43{,}7) + (+26{,}5)$

$(-102{,}9) + (+123{,}5)$

$(+9{,}5) + (-4{,}7)$

$(-10{,}3) + (+24{,}7)$

$(-13{,}6) + (+42)$

Exercice 15
Effectue les calculs suivants :

$(-13) - (+7)$

$(-9) - (+3)$

$(-103) - (+97)$

$(-14) - (-8)$

$(-32) - (-47)$

$(-103) - (-147)$

$(+12{,}8) - (-7{,}2)$

$(-4{,}08) - (-2{,}15)$

$(-2{,}15) - (-9{,}7)$

Exercice 16
Effectue les calculs suivants :

$(+12{,}8) - (-7{,}2)$

$(-4{,}08) - (-2{,}15)$

$(-2{,}15) - (-9{,}7)$

$(-38{,}5) - (+12{,}7)$

$(-102{,}8) - (+17{,}2)$

Exercice 17

Complète le tableau suivant :

−(+3)					
	3	9	−11	+11	−20

Exercice 18

Complète le tableau suivant :

−(+3)						
	3	−4	19	0	−19	30

Exercice 19

Calcule $-a + b$ et $a - b$, sachant que $a = (-0{,}04)$ et $b = (-4{,}16)$.

Exercice 20

Calcule $-a + b$ et $-a - b$, sachant que $a = -6{,}5$ et $b = +3{,}7$.

Exercice 21

Sachant que :

$a = (-3{,}2) + (-4{,}7)$,

$b = (+10{,}3) + (+2{,}9)$,

$c = (-9{,}4) - (-3{,}1)$,

calcule :

$a + b$

$a - b$

$b - c$

$a - c$

Exercice 22

Recopie et complète :

$(+14{,}8) + \ldots = +30{,}9$

$(-8{,}5) + \ldots = -10$

Exercice 23

Recopie et complète :

$(-9{,}6) + \ldots = -4{,}2$

$(+13{,}5) + \ldots = +5{,}7$

Exercice 24

Recopie et complète :

$(-6{,}9) - (- \ldots) = +9{,}5$

$(+14{,}2) - (+ \ldots) \div = -3{,}2$

Exercice 25

Effectue les calculs suivants :

$(-3{,}8) + (-7{,}5) + (+13{,}72)$

$(+40{,}6) + (-17{,}9) + (-2{,}1)$

$(0{,}09) - (+11{,}21) - (-24{,}5)$

$(+30{,}06) - (-14{,}7) + (+0{,}8)$

Exercice 26

Recopie et complète le tableau suivant :

c	a	b	a − b	(a+b)+c
−3	−2	+7		
−9	0	−11		
+7	+13	4	−5	−17
+3	1	−21		+5

Exercice 27

Recopie et complète le tableau suivant :

a	b	c	a + b	(a + b) + c
4	5	6		
−2	−4	−1		
3	+4	−6		
0	−7	+3		

Exercice 28

Construis un carré magique avec les nombres −2, −1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 et 6.

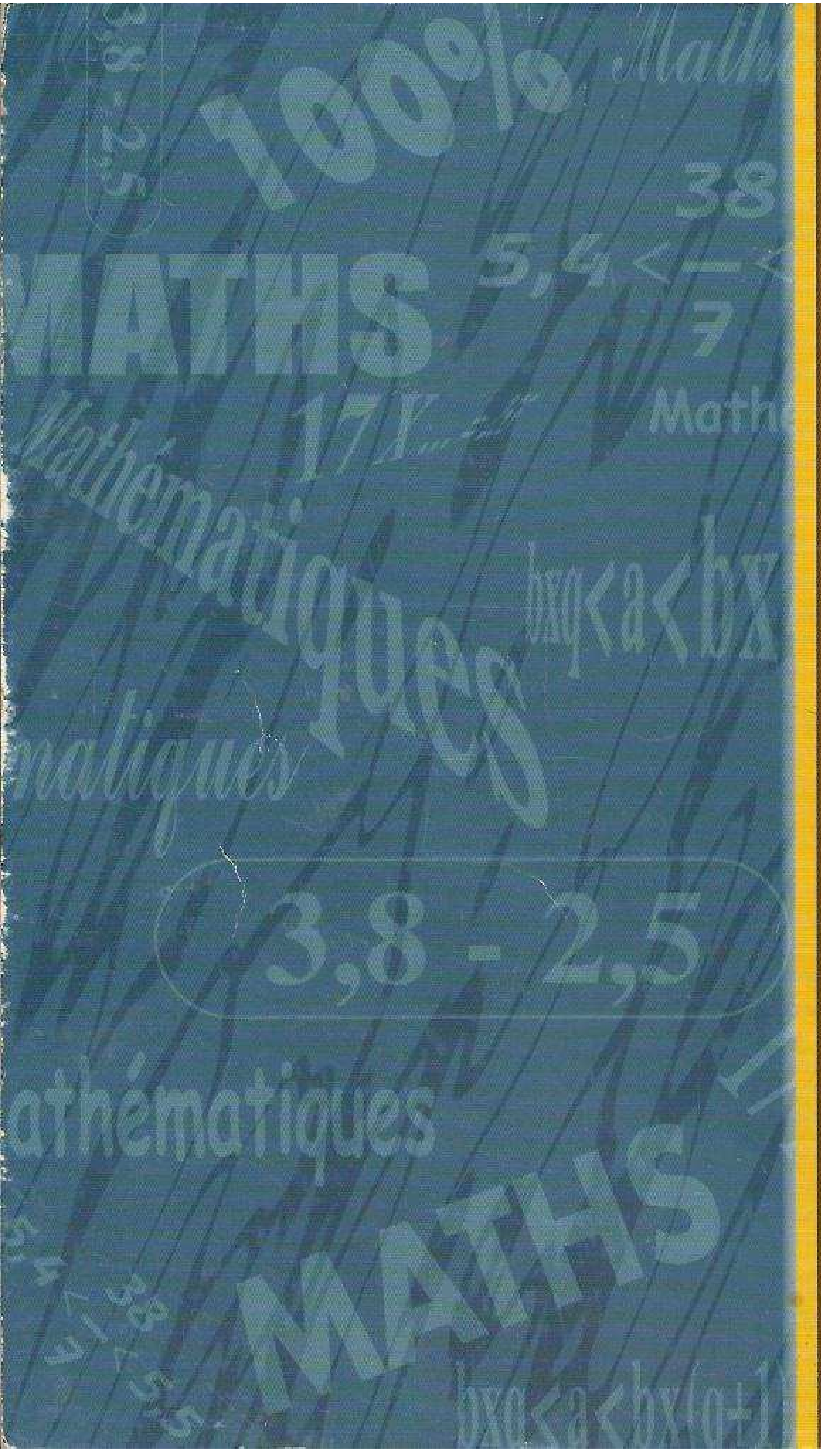
Solution de la situation problème

$$
\begin{tikzcd}
\boxed{(-12\,200) + (8\,900)} \arrow[d] & & \boxed{(-9\,000) - (-19\,800)} \arrow[d] \\
\boxed{-3\,300} \arrow[dr] & & \boxed{10\,800} \arrow[dl] \\
& \boxed{+7\,500} \arrow[u, phantom, "+"] &
\end{tikzcd}
$$

TABLE DES MATIÈRES

ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES

ACTIVITÉS NUMÉRIQUES


100%
MATHS
Mathématiques
3,8 - 2,5
MATHS