

Unité 5 : Les figures simples

Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, construire des figures usuelles. Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques : parallélisme et perpendicularité, distances, égalités d'angles.

● Contexte

Selon les « Attendus de fin d'année de CM2 » (Eduscol) « L'élève reconnaît, nomme, décrit, construit des figures simples : triangles dont les triangles particuliers (triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral) ; quadrilatères dont les quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange, première approche du parallélogramme) ; cercle (comme ensemble des points situés à une distance donnée d'un point donné), disque. »

Cette unité est la première des deux unités de géométrie de cette année de CM2. Elle fait suite à l'unité 3 sur les angles : elle permet de revoir les figures planes simples déjà étudiées les années précédentes, en ajoutant, éventuellement, quelques propriétés sur leurs angles. Ainsi, l'unité revient d'abord les cercles et les triangles divers. Ensuite, une révision sur les droites parallèles et perpendiculaires permet d'introduire l'étude des quadrilatères de toutes sortes. En allant plus loin que la seule reconnaissance perceptive, on insistera sur l'utilisation des instruments de géométrie (règle, équerre, compas, rapporteur), et aussi sur les propriétés de ces figures : côtés égaux, côtés parallèles, côtés perpendiculaires, égalités d'angles. Ces propriétés sont mises à profit pour effectuer des constructions et des reproductions de ces figures simples.

La définition du cercle (ensemble des points situés à la même distance du centre) permet de justifier la méthode de construction des triangles lorsqu'on connaît les mesures de leurs côtés. Cette propriété du cercle permet aussi une construction des losanges et des parallélogrammes.

Plus tard dans l'année, l'unité 10, « figures complexes », permettra de travailler sur des assemblages de ces figures simples.

● Choix didactiques

Dans cette unité, les programmes français les plus récents constituent la référence de base. Cependant, la méthode de Singapour permet de compléter et d'enrichir les connaissances géométriques des élèves. Cette méthode se veut ambitieuse, et se propose de conduire les élèves vers le meilleur niveau. D'ailleurs, selon les « Repères annuels de progression », « il est possible d'aller au-delà des repères de progression identifiés pour chaque niveau. ». Ainsi le travail sur les triangles et sur les quadrilatères est enrichi grâce aux connaissances sur les angles, préalablement travaillés

à l'unité 3. Ce faisant, les principes de la méthode de Singapour ont été respectés : ainsi, on chemine toujours du concret vers l'abstrait. Par ailleurs, le travail géométrique est pratiqué le plus possible en interaction avec le domaine de la mesure, ce qui rend les situations plus concrètes et plus faciles à appréhender. Pour les apprentissages les plus techniques, la démarche explicite est toujours efficace : l'enseignant montre les gestes à effectuer « en mettant le haut-parleur sur sa pensée ». La pratique guidée permet ensuite aux élèves de s'approprier ce savoir-faire. Avec l'objectivation, les élèves mettent des mots sur les gestes accomplis. Enfin, la pratique autonome constitue le nécessaire entraînement.

● Progression

L'unité comporte 9 séances. Elle débute par une première séance (séance 45) sur les cercles et les triangles : constructions de triangles et réactivation des connaissances sur les triangles particuliers. Les deux séances suivantes (séances 46 et 47) sont consacrées aux propriétés des angles des triangles. Les séances 48 et 49 introduisent les notions de distance d'un point à une droite et de distance entre deux parallèles. Elles permettent de revoir les tracés et propriétés des droites perpendiculaires et parallèles. Les trois séances suivantes (séances 50, 51 et 52) sont consacrées aux quadrilatères, en particulier aux trapèzes, parallélogrammes, losanges, rectangles et carrés avec propriétés (dont propriétés des angles) et constructions. La séance 53 constitue une séance d'objectivation des savoirs et savoir-faire acquis dans cette unité.

● Difficultés générales d'apprentissage

- Les élèves qui ne disposent pas de bonnes images mentales dynamiques des figures ne parviennent pas à anticiper les actions : ils doivent donc être invités régulièrement à prévoir le résultat (approximatif) de leur construction, à effectuer des tracés à main levée, ou même des tracés « en l'air », avec le doigt. C'est cette visualisation du résultat final qui permet, par exemple, de positionner correctement une équerre.
- Certains élèves malhabiles rencontrent encore des difficultés techniques de tracés avec les instruments. De nombreux entraînements sont alors nécessaires, pour acquérir aisance et confiance en soi.
- On pourra proposer aux élèves des calques des figures attendues, qui permettront une réelle auto-validation.

Séance 45 Les cercles et les triangles

Objectifs Rappeler les propriétés du cercle. Les appliquer aux constructions de triangles. Étudier les triangles particuliers.

Compétences du programme : Présenter les figures planes et leurs premières caractérisations : les triangles particuliers (triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral), le cercle comme ensemble de points situés à une distance donnée d'un point donné. Utiliser la règle et le compas pour tracer un triangle connaissant la longueur de ses côtés.

Calcul mental

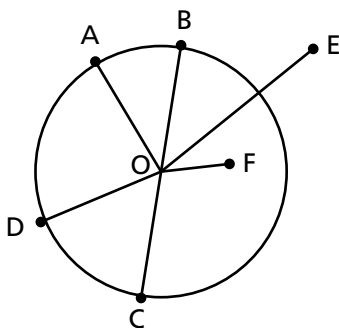
Répertoire multiplicatif

Pour réviser le répertoire multiplicatif, proposez aux élèves de calculer, sur leur ardoise, les résultats de produits. Exemples : « Combien font 6×8 ? », « 5×7 ? », etc.

À partir du résultat d'un produit, demandez aux élèves de trouver l'un des facteurs. Exemples : « Combien de fois a-t-on 7 dans 63 ? », « Combien de fois a-t-on 9 dans 56 ? » (Pour ce second exemple, 56 n'est pas dans la table de 9, les élèves doivent donc trouver le multiple le plus proche.)

Révision

Avant de tracer des triangles, il est nécessaire de procéder à quelques révisions sur le cercle : éléments (centre, rayon, diamètre) et propriété – c'est l'ensemble des points situés à une distance donnée (le rayon) d'un point donné (le centre). Rappelez aussi la définition du disque : c'est l'intérieur du cercle. Faites observer que les points situés à l'intérieur d'un cercle (comme F) sont à une distance du centre inférieure au rayon, tandis que ceux situés à l'extérieur (comme E) sont à une distance du centre supérieure au rayon.



DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Exploration de l'illustration pleine page	30 min	Collectif
2 Tracer des triangles	30 min	Collectif et individuel
3 Pratique autonome	30 min	Individuel
Fichier 1 : pp. 101-102 Fichier photocopiable : pp. 103-105	Matériel pédagogique : figures des exercices 1 à 4 sur papier-calque (en plusieurs exemplaires), géoplans	
Vocabulaire : cercle (centre, rayon, diamètre), disque, triangle (rectangle, isocèle, équilatéral, quelconque)		

1 Exploration de l'illustration pleine page

Projetez l'illustration pleine page de la page 100 du fichier 1 ou demandez d'ouvrir le fichier 1 à cette page. Faites observer l'illustration et faites lire les phylactères des quatre personnages, puis faites réagir quelques minutes les élèves sur cette situation : « Que savez-vous des arc-en-ciels ? » (Ils apparaissent quand il y a en même temps de la pluie et du soleil.) Développez un peu, si les élèves sont intéressés. (L'arc est toujours situé à l'opposé du soleil ; faites remarquer les couleurs, etc.). Faites observer les lignes tracées dans le ciel par les avions. (C'est la condensation de la vapeur d'eau émise par les moteurs d'avion.) « Que peut-on dire de ces lignes ? » (Il y en a qui sont à *peu près* parallèles, et d'autres qui sont à *peu près* perpendiculaires.) Faites venir au tableau des élèves volontaires pour montrer ces différents types de lignes. « Sous l'arc-en-ciel, on voit des maisons. Quelles formes géométriques reconnaît-on ? » Invitez des volontaires à venir les montrer sur la page projetée : ils peuvent reconnaître des angles (aigus, obtus), des triangles, des quadrilatères (rectangles, trapèzes...), des cercles, des droites parallèles, des angles droits, une pyramide, etc. Complétez, si besoin. Au fur et à mesure que les élèves montrent certaines formes, dessinez-les au tableau à main levée et inscrivez leur nom. Il s'agit ici d'une reconnaissance perceptive des formes. Ce questionnement, qui doit être assez rapide, vous permet d'évaluer les connaissances initiales des élèves. Annoncez les objectifs de l'unité : « Nous allons continuer à étudier les figures planes simples, les décrire, les reproduire, les construire. Nous allons aussi utiliser les propriétés géométriques et les angles. »

2 Tracer des triangles

Commencez par revoir le cercle avec les élèves. Projetez ou dessinez au tableau un cercle, marquez son centre O, un diamètre [BC], des

rayons [OA], [OB], [OC], et [OD], un point E à l'extérieur du cercle et un point F à l'intérieur (voir **encadré page précédente**). Par un échange avec la classe, montrez, écrivez et faites rappeler les notions de centre, rayon, diamètre, disque, et la propriété essentielle des points du cercle. Annoncez aux élèves que vous allez maintenant utiliser cette propriété pour tracer des triangles.

Invitez les élèves à vous observer pendant la construction et précisez-leur qu'ensuite, ils construiront eux-mêmes un cercle. Réalisez au tableau la construction détaillée **pages 101 et 102 du fichier 1**, en montrant bien les étapes du tracé (pour réaliser votre tracé, remplacez les centimètres du fichier 1 par des décimètres). Demandez maintenant d'ouvrir le fichier 1 à ces pages et laissez les élèves les relire, puis répondez aux questions et aux demandes d'explications. Faites rappeler oralement les différentes étapes de construction. Proposez aux élèves de réaliser individuellement **l'exercice 1 page 102 du fichier 1** sur une feuille blanche. Passez dans les rangs pour aider et contrôler les gestes des tracés. Terminez l'exercice en distribuant aux élèves les **calques** pour validation. Poursuivez de la même manière avec **l'exercice 2 page 103** et rappelez la définition d'un triangle isocèle (il a deux côtés égaux) et d'un triangle équilatéral (il a trois côtés égaux). Procédez de même avec **l'exercice 3 page 103**. Rappelez ce qu'est un triangle rectangle (il a un angle droit). Au fur et à mesure, écrivez au tableau les définitions de ces trois types de triangles. Montrez ensuite aux élèves comment utiliser l'équerre pour vérifier l'angle droit. Pour **l'exercice 4**, commencez par rappeler et par montrer au tableau comment utiliser le compas pour reporter des longueurs.

3 Pratique autonome

Faites lire les énoncés des **exercices pages 103 à 105 du fichier photocopiable**. Pour **l'exercice 1 c)**, les élèves peuvent s'aider d'un **géoplan**. Rappelez que ce triangle est appelé « triangle quelconque ». Les **exercices 1 et 2 pages 103 et 104 du fichier photocopiable** permettent de revoir les différents types de triangles. Dites aux élèves de s'aider des définitions que vous aurez pris soin de laisser au tableau. Les **exercices de la page 105** reprennent les constructions vues sur le fichier 1.

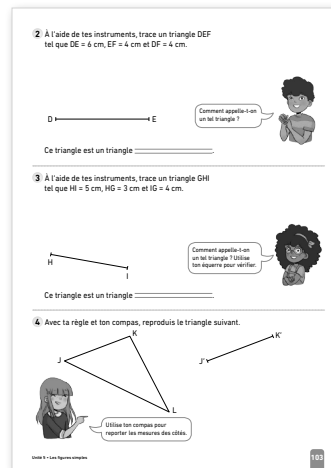
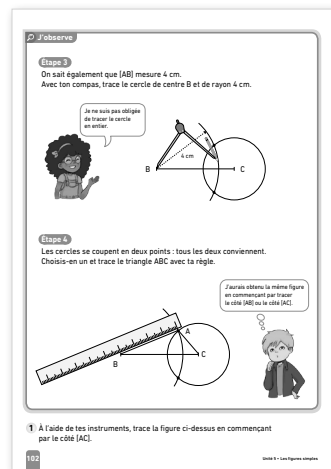
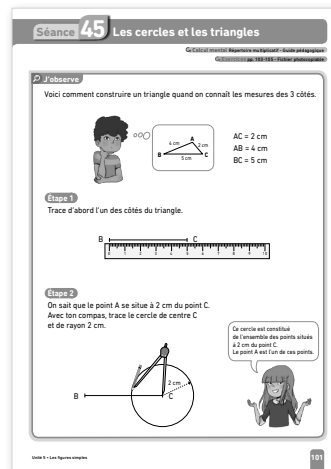
Différenciation

Soutien : Revoyez avec les élèves qui en ont besoin le maniement du compas et faites tracer des cercles sans contraintes, puis avec contraintes (rayon donné, centre donné, etc.).

Approfondissement : Proposez aux élèves avancés de reproduire sur une feuille blanche la figure de **l'exercice 2 page 104 du fichier photocopiable** (l'oiseau).

Synthèse de la séance

- Je me souviens des éléments qui définissent un cercle : centre, rayon, diamètre. Je connais la propriété caractéristique du cercle : c'est l'ensemble des points situés à une distance donnée (le rayon) d'un point donné (le centre).
- Je sais utiliser cette propriété pour tracer des triangles avec ma règle et mon compas connaissant les longueurs de ses côtés.
- Je connais les triangles isocèles (deux côtés égaux), rectangles (un angle droit) et équilatéraux (trois côtés égaux).



Séance 46 Les angles d'un triangle (1)

Objectifs Établir la propriété sur la somme des angles d'un triangle, qui est égale à 180° .

Compétences du programme : Utiliser en situation les grandeurs géométriques et leurs mesures.

Calcul mental

Multiples

Demandez aux élèves d'indiquer si un nombre donné est multiple de 2, de 5, de 10, de 3, de 9.

Faites-leur justifier leurs réponses.

Demandez-leur ensuite d'encadrer un nombre non multiple de 5 par les multiples de 5 les plus proches.

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Somme des angles d'un triangle	20 min	En binôme et collectif
2 Mesurer et calculer des angles	20 min	Individuel et collectif
3 Pratique autonome	20 min	Individuel
Fichier 1 : pp. 104-105 Fichier photocopiable : pp. 106-107		Matériel pédagogique : feuilles blanches A4, 1 feuille A3, aimants, modèles agrandis des triangles de l'exercice 1 du fichier 1, quelques triangles dessinés avec des angles simples pour les calculs d'angles inconnus (exemples : 20° , 30° , etc.)
Vocabulaire : démontrer, vérifier		

1 Somme des angles d'un triangle

Formez des binômes et donnez à chacun une **feuille A4 de papier blanc**. Demandez à chaque binôme de dessiner un grand triangle avec leurs instruments sur la feuille, puis de la montrer à la classe et d'observer que les triangles dessinés sont tous différents : certains auront un angle obtus, les autres auront trois angles aigus. Faites ensuite découper ces triangles et colorier les trois angles de couleurs différentes, puis invitez les élèves à les déchirer comme montré sur le **fichier 1 page 104**. Procédez de même sur votre **feuille A3**. Demandez aux élèves : « Peut-on prévoir quelle sera la somme des mesures des trois angles d'un triangle ? » Recueillez les propositions, sans trancher. Demandez ensuite aux élèves de poser une règle sur la table et montrez-leur au tableau comment disposer les trois angles le long de cette règle (voir **fichier 1 page 104**). Utilisez des **aimants** pour fixer les angles sur le tableau. Demandez : « Que remarquez-vous ? », « Êtes-vous d'accord pour dire que vous obtenez une ligne droite ? », « Alors, combien vaut la somme de ces trois angles ? », « Est-ce vrai pour tous vos triangles ? », « Nous avons tous des triangles différents et nous obtenons le même résultat. » Faites maintenant ouvrir le **fichier 1 page 104** et laissez les élèves prendre connaissance de l'**encadré « J'observe »**. Invitez un élève à lire le phylactère d'Alice. Faites remarquer que cette manipulation ne constitue pas une démonstration de cette propriété. En effet, les élèves ont vérifié la propriété sur un certain nombre de triangles mais ils ne l'ont pas démontré car il existe une infinité de triangles et on ne peut pas le vérifier pour tous. La vraie démonstration utilise d'autres méthodes, qu'ils découvriront plus tard. Ajoutez : « Nous allons admettre que cette propriété est vraie pour tous les triangles. » Annoncez aux élèves l'objectif de la séance : « Aujourd'hui, nous allons utiliser cette propriété pour calculer des mesures d'angles inconnus dans les triangles. »

2 Mesurer et calculer des angles

Demandez aux élèves de réaliser individuellement l'exercice 1 page 105 du fichier 1. Invitez-les à prolonger les côtés des triangles, afin de pouvoir commodément utiliser leur rapporteur. Signalez-leur qu'à cause de l'imprécision des mesures au rapporteur, la somme des angles des triangles peut être $180^\circ \pm 1^\circ$, ce qui est acceptable. Si nécessaire, utilisez des modèles agrandis des triangles A, B et C et fixez-les au tableau pour montrer à la classe comment mesurer les angles \hat{c} . Passez dans les rangs pour aider et valider (Réponses : 20° , 60° et 100°).

Pour l'exercice 2, les élèves doivent calculer l'angle inconnu d'un triangle, connaissant les deux autres. Expliquez le calcul de l'angle \hat{BAC} et pourquoi on utilise la mesure 180° .

Pour l'exercice 3, guidez les élèves pour la question a) en leur montrant comment présenter leur réponse : $\hat{a} = 180^\circ - 90^\circ - 51^\circ$. Laissez-les chercher seuls les réponses aux questions b), c) et d). Montrez que, dans le cas des triangles rectangles, une autre méthode plus rapide consiste à soustraire simplement l'angle connu de 90° . Écrivez au tableau cette règle : « Quand l'un des angles d'un triangle mesure 90° , la somme des deux autres angles vaut 90° . »

3 Pratique autonome

Présentez les exercices des pages 106 et 107 du fichier photocopiable. L'exercice 1 page 106 est semblable à l'exercice 2 page 107 du fichier 1. Pour l'exercice 2, dites aux élèves de calculer l'angle inconnu avant de répondre à la question. Pour l'exercice 3, invitez-les à repérer les angles droits. L'exercice 4 pourra être réservé aux élèves avancés.

Différenciation

Soutien : Proposez aux élèves en difficulté de revoir les mesures d'angles au rapporteur. Faites avec eux différents calculs d'angles de triangles que vous aurez préparés avec des mesures d'angles qui facilitent les calculs (20° , 30° , etc.).

Approfondissement : Les élèves avancés traiteront l'exercice 4 page 107 du fichier photocopiable. Invitez-les à repérer la symétrie de cette figure. Proposez-leur de vérifier tous leurs calculs (fichier 1 et fichier photocopiable) en utilisant leur rapporteur et en mesurant sur les figures les angles qu'ils ont calculés.


Synthèse de la séance

- Je sais que la somme des angles d'un triangle vaut 180° .
- Je sais utiliser cette propriété pour calculer un angle inconnu dans un triangle, quand je connais les deux autres.
- Je sais que si un triangle est rectangle, la somme des deux autres angles est égale à 90° .


Fichier 1 p. 104

Séance 46 Les angles d'un triangle (1)

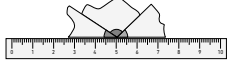
Colorie chaque angle d'un triangle d'une couleur différente.



Déchire les coins du triangle.



Dispose ensuite les trois angles comme indiqué ci-dessous.

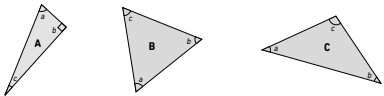


Que remarques-tu ?

La somme des angles d'un triangle est de 180° .

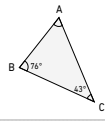
Fichier 1 p. 105

1 Avec ton rapporteur, mesure l'angle \hat{c} de chacun des triangles et complète le tableau.



Triangle	\hat{a}	\hat{b}	\hat{c}	$\hat{a} + \hat{b} + \hat{c}$
A	70°	90°		
B	60°	60°		
C	40°	40°		

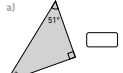
2 Dans le triangle ABC ci-dessous, \hat{ABC} mesure 76° et \hat{ACB} mesure 43° . Détermine l'angle \hat{BAC} .





La somme des angles d'un triangle est de 180° .

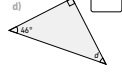
$\hat{BAC} = 180^\circ - 76^\circ - 43^\circ = \square$

3 Détermine les angles \hat{a} , \hat{b} , \hat{c} et \hat{d} .

a) 

b) 

c) 

d) 

Un angle droit mesure 90° .

Séance 47 Les angles d'un triangle (2)

Objectifs Connaître les propriétés des angles du triangle isocèle et des angles du triangle équilatéral. Trouver des angles inconnus dans des problèmes mettant en jeu des triangles isocèles et équilatéraux.

Compétences du programme : Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques (égalités d'angles).

Calcul mental

Comparaisons de fractions

Proposez aux élèves de comparer des fractions. Commencez par des fractions qui ont le même dénominateur (exemple : $\frac{3}{8}$ et $\frac{5}{8}$). Proposez ensuite des fractions de même numérateur (exemple : $\frac{4}{7}$ et $\frac{4}{9}$). Poursuivez avec des fractions dont l'une est plus grande que 1 et l'autre plus petite que 1 (exemple : $\frac{14}{9}$ et $\frac{9}{14}$ ou encore $\frac{3}{2}$ et $\frac{15}{16}$).

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Observer des triangles isocèles	25 min	En binôme et collectif
2 Triangles isocèles et triangles équilatéraux	20 min	Collectif et individuel
3 Pratique autonome	15 min	Individuel
Fichier 1 : pp. 106-107 Fichier photocopiable : pp. 108-109 Annexe : 7-1 « Triangles XYZ et DEF »		Matériel pédagogique : grand triangle équilatéral découpé
Vocabulaire : angles opposés aux côtés égaux, sommet principal		

1 Observer des triangles isocèles

Demandez aux élèves de rappeler ce qu'ils ont appris à la séance précédente : « La somme des angles d'un triangle est égale à 180° . » Écrivez cette règle au tableau. Formez des binômes et distribuez à chacun l'annexe 5-1. Invitez les élèves à découper leurs triangles, puis demandez : « Qui a un triangle avec ses trois angles aigus ? », « Qui a un triangle avec un angle obtus ? » Faites lever et montrer ces triangles. Demandez aux élèves à quelle famille appartiennent ces triangles (ce sont des triangles isocèles) et de justifier leur réponse. Incitez-les à marquer avec un trait de couleur les côtés égaux. Faites de même avec une version agrandie de ces triangles.

Invitez les élèves à plier leurs triangles selon les pointillés. Faites-le également devant eux. Proposez-leur de repérer les angles égaux qui se superposent et de les colorier. « Comment sont situés les angles égaux par rapport aux côtés égaux ? » (Les angles égaux sont en face des côtés égaux.) « On dit aussi qu'ils sont "opposés aux côtés égaux". » Démontrez-le au tableau avec vos deux triangles. « Vous avez deux triangles isocèles différents. Qu'avez-vous remarqué à propos de leurs angles ? », « Que pouvons-nous en conclure ? » Reformulez : « Les triangles isocèles ont deux côtés égaux et deux angles égaux. »

Invitez maintenant les élèves à ouvrir leur fichier 1 à la page 106 et à prendre connaissance de l'encadré « J'observe ». Faites lire à voix haute la conclusion. Soulignez le fait que la propriété fonctionne dans les deux sens : si un triangle a deux côtés égaux, alors on est sûr qu'il a deux angles égaux. Si un triangle a deux angles égaux, alors on est sûr qu'il a deux côtés égaux. Les deux angles égaux permettent de reconnaître les triangles isocèles. Annoncez l'objectif de la séance : « Aujourd'hui, nous allons travailler sur les angles des triangles, reconnaître si des triangles sont isocèles grâce à leurs angles et connaître les angles des triangles équilatéraux. »

Triangle isocèle : vocabulaire

Pour décrire un triangle isocèle, on parle parfois de son sommet principal (celui qui est entre les deux côtés égaux) ou de son angle au sommet. Les deux angles égaux sont, dans ce cas, appelés « angles à la base ».

Attention, cette terminologie (« angle au sommet » et « angles à la base ») peut être dangereuse. Elle peut en effet laisser penser qu'un triangle isocèle a une seule base (alors qu'il en a trois) et un seul sommet (alors qu'il en a trois également). Vous pouvez par contre utiliser l'expression « sommet principal » sans crainte.

2 Triangles isocèles et triangles équilatéraux

Proposez aux élèves de résoudre l'exercice 1 page 107 du fichier 1. Comme dans la séance précédente, ils utilisent le fait que la somme des angles d'un triangle est égale à 180° . Guidez-les pour les questions a) et b). Proposez une manière de vérifier que la réponse est vraisemblable : « Le troisième angle que l'on doit calculer est-il aigu ou obtus ? Le résultat doit être inférieur à 90° pour un angle aigu et supérieur à 90° pour un angle obtus. » Laissez les élèves chercher seuls les questions c) et d).

Pour l'exercice 2, demandez d'abord aux élèves de mesurer les angles inconnus avec leur rapporteur. Ils vont constater que chacun des angles mesure 60° . « Comment savoir si cette propriété est vraie pour tous les triangles équilatéraux ? » Effectuez devant eux le raisonnement suivant : « Si on observe les côtés égaux, on peut constater qu'un triangle équilatéral est trois fois isocèle. En conséquence, ses trois angles sont égaux. Comme leur somme vaut 180° , chaque angle est égal à $180^\circ \div 3 = 60^\circ$. La propriété est donc vraie pour tous les triangles équilatéraux. » Montrez ensuite un grand triangle équilatéral et pliez-le selon ses trois axes de symétrie pour faire se superposer les angles. Faites enfin lire le phylactère de Maël.

3 Pratique autonome

Lisez les exercices pages 108 et 109 du fichier photocopiable. L'exercice 1 page 108 ne demande ni mesure ni calcul, seulement une reconnaissance des différents types de triangles à partir de leurs angles ou côtés égaux. Signalez que des triangles peuvent appartenir à deux catégories à la fois. Les exercices 2 et 3 page 109 demandent de calculer des angles inconnus sur des triangles, afin de pouvoir en déduire si les triangles sont isocèles ou équilatéraux.

Différenciation

Soutien : Des élèves en difficulté peuvent encore avoir besoin de s'exercer pour le choix de la « bonne » graduation du rapporteur. Proposez divers triangles isocèles et faites mesurer les angles au rapporteur. Faites systématiquement contrôler la réponse en demandant d'observer si l'angle est aigu (mesure inférieure à 90°) ou obtus (mesure supérieure à 90°).

Approfondissement : Donnez aux élèves avancés un triangle isocèle ABC tel que $AB = AC$, dont l'angle au sommet \hat{A} vaut 100° . Demandez-leur de calculer les angles \hat{B} et \hat{C} . Faites vérifier en mesurant les angles \hat{B} et \hat{C} . Recommencez avec d'autres triangles.

Synthèse de la séance

- Je sais qu'un triangle isocèle a deux angles égaux. Ces angles sont situés en face des côtés égaux.
- Je sais que si un triangle a deux angles égaux, alors il est isocèle.
- Je sais qu'un triangle équilatéral a ses trois angles qui mesurent 60° .
- Je sais que si un triangle a ses trois angles qui mesurent 60° , alors il est équilatéral.

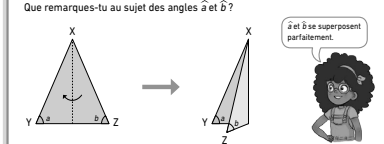
Fichier 1 p. 106

Séance 47 Les angles d'un triangle (2)

Ce Calcul mental Comparaisons de fractions : Guide pédagogique
© Editions du Belin - Fichier photocopiable

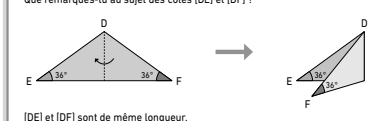
J'observe

Le triangle XYZ est isocèle en X.
Plie le triangle XYZ en deux comme indiqué ci-dessous.
Que remarques-tu au sujet des angles \hat{a} et \hat{b} ?



Les angles \hat{a} et \hat{b} sont égaux.

Le triangle DEF possède deux angles égaux.
 $\hat{D}EF = \hat{D}FE = 36^\circ$
Plie le triangle DEF en deux comme indiqué ci-dessous.
Que remarques-tu au sujet des côtés [DE] et [DF] ?



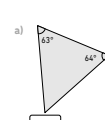
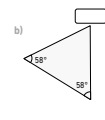
[DE] et [DF] sont de même longueur.

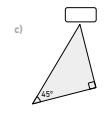
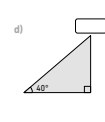
Un triangle isocèle a deux côtés égaux et deux angles égaux.

106 Unité 5 - Les figures simples

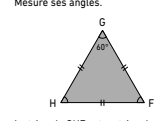
Fichier 1 p. 107

1 Détermine les angles inconnus.
Quels triangles sont isocèles ? Explique ta réponse.

a)  b) 

c)  d) 

2 Les trois côtés du triangle GHF mesurent chacun 4 cm.
Mesure ses angles.



$\hat{H}GF = 60^\circ$
 $\hat{G}HF =$
 $\hat{G}FH =$

Le triangle GHF est un triangle _____

Un triangle équilatéral possède trois côtés égaux et trois angles égaux.

Unité 5 - Les figures simples 107

Séance 48 La distance d'un point à une droite

Objectifs Déterminer la distance d'un point à une droite. Construire à l'équerre.

Compétences du programme : Déterminer le plus court chemin entre un point et une droite.

Calcul mental

**Multiplier par 10, 100,
1 000 et 5, 20, 25**

Donnez aux élèves des nombres à un chiffre et faites effectuer les multiplications par 10, 100, puis 1 000. Proposez les mêmes nombres à multiplier par 5, 50 et enfin 25. Reprenez ensuite l'activité avec des nombres à deux chiffres. Faites remarquer que, pour multiplier par 50 et par 25, il est parfois plus simple de multiplier par 100, puis de diviser respectivement par 2 ou par 4.

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Déterminer la distance d'un point à une droite	20 min	Collectif et individuel
2 Pratique guidée de détermination de la distance entre un point et une droite	20 min	Collectif et individuel
3 Pratique autonome	20 min	Individuel

Fichier 1 : p. 108
Fichier photocopiable : p. 110

Vocabulaire : distance d'un point à une droite, plus court chemin d'un point à une droite, droite tangente à un cercle

1 Déterminer la distance d'un point à une droite

Demandez aux élèves de rappeler ce qu'ils ont vu lors de la séance précédente. Amenez-les à reformuler les propriétés des angles des triangles isocèles et équilatéraux. « Un triangle isocèle a deux angles égaux. Un triangle équilatéral a ses trois angles égaux à 60° . » Annoncez alors aux élèves qu'après avoir étudié les triangles, ils vont, lors des prochaines séances, revoir les droites perpendiculaires et parallèles, puis étudier les différents quadrilatères.

Tracez au tableau une droite (d) et marquez un point A, comme dans l'encadré « J'observe » de la page 108 du fichier 1. Invitez un volontaire à venir au tableau pour placer le point H qui, à son avis, permet d'obtenir le chemin le plus court de A à la droite (d). Demandez aux autres élèves s'ils sont d'accord. Arbitrez les différends.

Tracez une autre droite, orientée différemment, et reprenez l'activité avec un autre volontaire. Répétez l'opération encore une ou deux fois, avec des droites de directions différentes et des points A à des distances différentes des droites (d). Tracez les segments [AH] obtenus. Demandez aux élèves s'ils peuvent prévoir la règle qui permettra d'obtenir ce point H à coup sûr, sans tâtonner. Amenez les élèves à énoncer la règle : le point H est situé sur la perpendiculaire à la droite (d) passant par A. Annoncez aux élèves que AH est appelé la distance du point A à la droite (d). Demandez à la classe : « Avec quel instrument pourra-t-on tracer cette droite qui permet d'obtenir H ? » (Avec une équerre.) Faites vérifier par des élèves tous ces angles droits et marquez les symboles. Tracez au tableau une nouvelle droite (d) et un nouveau point A. Montrez à la classe comment placer l'équerre pour obtenir le point H, comme montré à l'étape 1 de l'encadré « J'observe ». Mettez en évidence le segment [AH], en le traçant en rouge. « La distance de A à la droite (d), c'est la longueur AH. C'est le plus court chemin de A à la droite (d). » Projetez la page 108 du fichier 1 ou demandez aux élèves d'ouvrir leur fichier 1 à cette page. Laissez quelques minutes aux élèves pour prendre connaissance de l'encadré « J'observe ».

Répondez aux questions et demandes d'explication. Refaites, une fois encore, la construction à l'équerre devant la classe. Demandez à un volontaire de récapituler les étapes de la construction. Annoncez aux élèves les objectifs de la séance : « Aujourd'hui, nous allons déterminer, avec notre équerre et notre règle graduée, des distances de points donnés à des droites données. »

2 Pratique guidée de détermination de la distance entre un point et une droite

Demandez aux élèves de réaliser individuellement l'exercice 1 page 108 du fichier 1. Proposez-leur de déterminer, mentalement et approximativement, le point cherché, avant d'effectuer la construction à l'équerre. Passez dans les rangs pour les aider et, plus particulièrement, pour revoir le positionnement de l'équerre. Corrigez tout de suite, en examinant collectivement les tracés qui ne sont pas conformes. Faites écrire les distances en centimètres sous chaque figure.

3 Pratique autonome

Présentez les exercices page 110 du fichier photocopiable. Incitez les élèves à « voir dans leur tête » le tracé de la perpendiculaire avant de le tracer réellement. Ils peuvent aussi commencer par placer approximativement sur la droite le point le plus proche.

Différenciation

Soutien : Revoyez les tracés de droites perpendiculaires avec les élèves en difficulté. Revenez sur l'idée que ces droites se coupent en formant un angle droit. Montrez l'angle droit de l'équerre et demandez aux élèves de chercher l'angle droit de leur propre équerre. Donnez-leur une feuille pour qu'ils y tracent une droite « penchée ». Demandez-leur de tracer avec le doigt une perpendiculaire à cette droite, puis de tracer une autre droite perpendiculaire à main levée. Enfin, faites-leur tracer une troisième droite à l'équerre. Au préalable, revoyez éventuellement l'utilisation d'une équerre. Faites recommencer les élèves avec la contrainte de passer par un point donné : d'abord un point extérieur à la droite, puis un point placé sur la droite.

Approfondissement : Donnez une feuille aux élèves avancés et faites-leur tracer une droite « penchée ». Invitez-les à placer un point A. Demandez-leur de placer le point H le plus proche de A sur la droite (d). Faites-leur ensuite tracer le cercle de centre A et de rayon [AH]. « Que remarque-t-on ? » (La droite touche le cercle en un seul point.) Expliquez aux élèves que cette droite est dite « tangente » au cercle. Vous pouvez signaler que le mot « tangente » vient du verbe latin « tangere » qui veut dire « toucher ». Demandez-leur ensuite de tracer une autre droite et de construire un autre cercle telle que la droite soit tangente au cercle.

Synthèse de la séance

- Je sais comment trouver la distance d'un point A à une droite (d) : je dois construire, avec mon équerre, la droite perpendiculaire à la droite (d) passant par le point A. Elle coupe (d) en H. La distance de A à la droite (d) est la longueur du segment [AH]. H est le point le plus proche de A sur la droite (d).

Séance 48 La distance d'un point à une droite

Calcul mental Multiplier par 10, 100, 1 000 et 5, 50, 25 : Guide pédagogique

© La Librairie des Écoles - Fichier photocopiable

J'observe

Idris voudrait connaître la distance du point A à la droite (d).

Étape 1
Avec son équerre, il trace la droite perpendiculaire à (d) passant par A. Elle coupe (d) en H.

Étape 2
Il mesure la distance AH.

AH est la distance du point A à la droite (d).

1 Avec ton équerre et ta règle graduée, mesure la distance de A à (d₁), de B à (d₂) et de C à (d₃).

108 Unité 5 - Les figures simples

Séance 49 Droites parallèles et droites perpendiculaires

Objectifs Calculer la distance entre deux droites parallèles. Construire des droites parallèles. Étudier les droites parallèles et perpendiculaires.

Compétences du programme : Déterminer le plus court chemin entre deux parallèles. Construire des droites parallèles (en lien avec la perpendicularité).

Calcul mental

Fractions équivalentes

Utilisez des dominos et procédez à un tirage. Demandez aux élèves d'écrire les fractions que l'on peut obtenir. Par exemple, si le tirage est le domino « 3 et 4 », on peut écrire $\frac{3}{4}$ ou $\frac{4}{3}$. Demandez ensuite de trouver le plus possible de fractions équivalentes à la fraction obtenue.

Les tirages de doubles permettent de revoir la forme des fractions égales à 1 du type $\frac{3}{3}$ ou $\frac{5}{5}$. Les tirages donnant des fractions du type $\frac{6}{3}$ ou $\frac{4}{2}$ permettent de retrouver la correspondance avec l'entier. Le tirage $\frac{6}{4}$ permet de revoir la simplification de la fraction.

Parallèles/perpendiculaires

Pour aider les élèves à ne pas confondre ces deux mots, vous pouvez leur dire que, dans le mot « parallèles », on voit les deux « l » qui dessinent des droites parallèles.

Pour les élèves avancés

La deuxième construction possible pour l'exercice 3 page 111 du fichier photocopiable met en évidence une propriété qui sera vue au collège : « Deux droites sont parallèles si elles sont toutes les deux perpendiculaires à une même troisième droite. »

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Déterminer la distance entre deux droites parallèles	20 min	Collectif et individuel
2 Pratique guidée de constructions de droites parallèles	20 min	Collectif et individuel
3 Pratique autonome	20 min	Individuel
Fichier 1 : pp. 109-110 Fichier photocopiable : pp. 111-112		Matériel pédagogique : dominos, une feuille par élève avec deux droites parallèles écartées de 4 cm
Vocabulaire : appartient (symbole \in)		

1 Déterminer la distance entre deux droites parallèles

Avant l'arrivée des élèves, tracez au tableau deux droites parallèles (penchées). Appelez-les (d_1) et (d_2) . Demandez aux élèves : « Vous rappelez-vous ce que l'on peut dire de ces deux droites ? » (Ce sont deux droites parallèles.) Demandez aux élèves à quoi on reconnaît que ce sont des droites parallèles. Ils ont déjà vu cette notion en CM1. Amenez-les à énoncer ce qui permet de les définir à ce niveau :

- Ce sont des droites qui ne se rencontrent jamais.
- Ce sont deux droites qui présentent un écartement constant (« comme les rails de chemin de fer »).

Écrivez au tableau ces deux propriétés essentielles. Demandez maintenant si des élèves ont une idée pour mesurer avec précision cet écartement. Faites venir au tableau un ou deux volontaires : si elle est émise, il faudra retenir l'idée de tracer une perpendiculaire commune à ces deux droites, sur laquelle on va effectuer la mesure. Sinon, amenez cette proposition. Tracez alors au tableau la construction détaillée page 109 du fichier 1. Montrez bien les trois étapes de construction. Mettez en évidence que l'on utilise une construction qui a été vue à la séance précédente : trouver la distance du point A à la droite (d_2) , en traçant, avec l'équerre, une droite perpendiculaire à (d_2) passant par A. Projetez la page 109 du fichier 1 ou demandez aux élèves d'ouvrir leur fichier 1 à cette page. Laissez les élèves prendre connaissance de l'encadré « J'observe ». Précisez que le symbole \in évoqué par Alice signifie « appartient ». Il sera utilisé au collège. Lisez la page avec les élèves. Si besoin, reproduisez de nouveau au tableau la construction avec deux nouvelles droites orientées différemment et demandez à un volontaire de rappeler les trois étapes de construction. Distribuez à chaque élève une feuille blanche sur laquelle vous avez tracé deux parallèles écartées de 4 cm.

Demandez à la classe de reproduire sur la feuille la construction qui vient d'être étudiée et de mesurer la distance entre ces deux droites. Passez dans les rangs pour guider l'usage de l'équerre, puis validez : « L'écart est de 4 cm. » Annoncez aux élèves les objectifs de la séance : « Aujourd'hui, nous allons tracer des droites parallèles, en utilisant la propriété de leur écartement constant. »

2 Pratique guidée de constructions de droites parallèles

Tracez une nouvelle droite au tableau et placez un point A extérieur à la droite. Demandez aux élèves s'ils se souviennent comment, en CM1, ils ont appris à tracer des droites parallèles. « Il fallait faire glisser une équerre le long d'une règle qui lui servait de guide. Les côtés de l'équerre, en glissant, définissaient des droites parallèles ». Montrez rapidement ce procédé au tableau (voir **figure 1** ci-contre). « Aujourd'hui, nous allons voir une nouvelle méthode pour construire la parallèle à une droite passant par un point donné. » Réalisez devant la classe, avec vos instruments, la construction décrite dans l'**encadré « J'observe »** page 110 du fichier 1. Détaillez bien les quatre étapes. Recommencez une seconde fois, avec une droite orientée différemment et un autre point A. Demandez à un volontaire de rappeler les quatre étapes de construction. Projetez maintenant la **page 110 du fichier 1** ou demandez aux élèves d'ouvrir leur fichier 1 à cette page. Laissez-les prendre connaissance de l'**encadré « J'observe »**. Invitez un nouveau volontaire à répéter les quatre étapes de la construction, puis proposez aux élèves de réaliser individuellement l'**exercice 1**. La **question a)** vise simplement à renforcer l'image mentale de droites parallèles. La **question b)** demande de refaire la même construction que l'**encadré « J'observe »**.

3 Pratique autonome

Présentez les **exercices pages 111 et 112 du fichier photocopiable**. L'**exercice 1** reprend la première partie de la séance et les **exercices 2 à 4** la seconde. L'**exercice 5** sera réservé aux élèves avancés.

Différenciation

Soutien : Proposez aux élèves en difficulté de revoir les constructions de perpendiculaires à une droite passant par un point donné, que ce point soit sur la droite ou en dehors de la droite.

Approfondissement : Les élèves avancés traiteront l'**exercice 5 page 112 du fichier photocopiable**. Demandez-leur ensuite de trouver une deuxième construction, différente, pour l'**exercice 4**. Ils peuvent d'abord construire une perpendiculaire à (d) et l'appeler (d_1) . Demandez-leur de placer, sur (d_1) , un point A à 3 cm de (d) , puis invitez-les à construire une perpendiculaire à (d_1) passant par A à l'équerre.

Synthèse de la séance

- Je sais effectuer la construction qui permet de mesurer la distance entre deux parallèles.
- Je sais construire, avec mon équerre, la parallèle à une droite donnée passant par un point donné. Pour cela, je place deux points situés à la même distance de la droite.

Fichier 1 p. 109

Séance 49 Droites parallèles et droites perpendiculaires

J'observe

Alice voudrait connaître la distance entre les droites parallèles (d_1) et (d_2) .

C'est l'écartement constant entre ces deux droites.

Étape 1
Elle choisit un point quelconque A sur (d_1) .

Le point A appartient à la droite (d_1) . On écrit $A \in (d_1)$.

Étape 2

Avec son équerre, elle trace la droite perpendiculaire à (d_1) passant par A.

Étape 3

AH est la distance de A à (d_2) . C'est aussi la distance entre (d_1) et (d_2) .

Unité 5 - Les figures simples 109

Fichier 1 p. 110

J'observe

Idris veut construire une droite parallèle à (d) passant par A.

Tous les points de cette droite parallèle seront à la même distance de (d) .

Étape 1
Idris mesure la distance de A à (d) : c'est AH.

Étape 2
Il choisit un point K sur (d) et trace la droite perpendiculaire à (d) passant par K.

Étape 3
Sur cette perpendiculaire, il place le point B tel que $BK = AH$.

Étape 4
Il trace enfin la droite (AB) , parallèle à (d) .

1 a) Trace à main levée la parallèle à (d) passant par B.

b) Construis cette parallèle avec tes instruments.

Unité 5 - Les figures simples 110

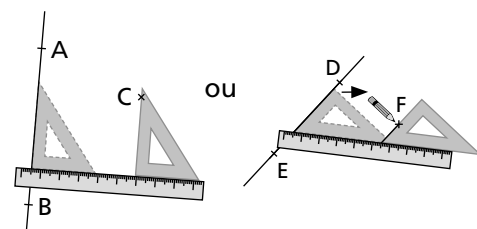


Figure 1

Séance 50 Les quadrilatères

Objectifs Reconnaître et tracer différents quadrilatères : trapèzes, parallélogrammes, rectangles, losanges, carrés.

Compétences du programme : Savoir caractériser des figures planes. Connaître les quadrilatères particuliers : carré, rectangle, losange. Découvrir une approche du parallélogramme.

Calcul mental

Triples et quadruples

Proposez aux élèves des nombres simples et faites-leur calculer les triples de ces nombres. Exemples : 14, 130, 1 206, etc.

Poursuivez en demandant aux élèves de calculer les quadruples de nombres tels que, 40, 508, 910, etc. Faites remarquer que pour calculer le quadruple d'un nombre, le plus simple est de doubler le nombre, puis de doubler de nouveau le résultat.

Familles de quadrilatères

Les quadrilatères sont classés en familles « emboîtées », ce qui est un peu difficile à concevoir pour les élèves qui préfèrent bien séparer chaque famille.

Pour les aider, vous pouvez évoquer la classification utilisée en sciences de la vie : la famille des caniches est à l'intérieur de la famille des chiens, elle-même à l'intérieur de la famille des mammifères, etc.

Expression

Plutôt que d'employer l'expression « deux paires de côtés parallèles », dites à vos élèves : « Les côtés opposés de cette figure sont parallèles deux à deux. » Vous pouvez utiliser les deux expressions ou bien employer celle qui vous paraît la plus simple à comprendre pour les élèves.

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Reconnaître certains quadrilatères	20 min	Collectif
2 Pratique guidée de reconnaissance et constructions de différents quadrilatères	20 min	En binôme et individuel
3 Pratique autonome	20 min	Individuel
Fichier 1 : pp. 111-112 Fichier photocopiable : pp. 113-116	Matériel pédagogique : géoplans	
Vocabulaire : quadrilatères (trapèzes, parallélogrammes), polygones (pentagones, hexagones, octogones, décagones)		

1 Reconnaître certains quadrilatères

Demandez aux élèves ce qu'ils ont retenu de la leçon précédente : amenez-les à rappeler qu'ils ont appris à construire des droites parallèles, en s'appuyant sur la propriété principale des droites parallèles (elles présentent un écartement constant). Demandez aux élèves s'ils se souviennent de ce que sont les quadrilatères. Aidez-les à formuler les caractéristiques des quadrilatères : ce sont des figures fermées, ils ont quatre côtés (préfixe « quadri »), ces côtés sont droits (tracés à la règle). « Pouvez-vous citer les noms de quelques quadrilatères connus ? » Les élèves vont sans doute citer les carrés et les rectangles, peut-être les losanges : dessinez-les au tableau, à main levée, au fur et à mesure, et écrivez leurs noms. Précisez aussi : « Ils font partie de la famille des polygones qui inclut toutes les figures fermées dont les côtés sont droits et qui comprend les triangles, les pentagones (cinq côtés), les hexagones (six côtés), les octogones (huit côtés) et les décagones (dix côtés). Toutes ces figures ont été vues en CM1. » « Aujourd'hui, nous allons observer, comparer, tracer différents quadrilatères, en nous intéressant en particulier à leurs côtés parallèles, leurs côtés égaux et leurs angles droits. » Projetez la **page 111 du fichier 1**. Laissez aux élèves quelques minutes pour prendre connaissance de l'**encadré « J'observe »**. Faites lire les phylactères d'Alice et de Maël, qui présentent deux quadrilatères peu ou pas vus en CM1. Demandez aux élèves d'identifier les noms du trapèze dessiné (B) et du parallélogramme (C). Expliquez la seconde phrase de Maël : « La définition du trapèze affirme qu'il a deux côtés parallèles mais il est possible que les deux autres soient aussi parallèles ! Dans ce cas, c'est un parallélogramme qui fait donc partie de la famille des trapèzes. » Demandez aux élèves s'ils connaissent des figures qui font aussi partie de plusieurs familles : « On a déjà vu que le carré est aussi un rectangle et que le carré est aussi un losange. » Commentez le tableau, ligne par ligne, par le biais d'une discussion collective : faites venir des volontaires au tableau pour montrer sur les figures les éléments

évoqués (côtés parallèles, égaux, angles droits, etc.). Rappelez ce que sont deux côtés opposés : ils sont l'un en face de l'autre.

2 Pratique guidée de reconnaissance et constructions de différents quadrilatères

Demandez maintenant aux élèves de répondre, en binôme, à l'exercice 1 page 151 du fichier 1. Laissez-les chercher quelques minutes, puis corrigez collectivement à l'oral. Le parallélogramme C et le losange D sont semblables car :

- ce sont tous les deux des quadrilatères ;
- ils ont deux paires de côtés parallèles ;
- leurs côtés opposés sont égaux.

Ils sont différents car le losange D a tous ses côtés égaux, ce qui n'est pas le cas du parallélogramme C. Concluez : « Le losange est un cas particulier de parallélogramme. Le losange fait partie de la famille des parallélogrammes. » Posez maintenant la même question aux binômes pour les figures C et A. Après quelques minutes, corrigez collectivement et concluez : « Le rectangle fait partie de la famille des parallélogrammes... Et le carré ? » (Lui aussi !)

Demandez aux binômes de résoudre l'exercice 2 page 112, puis individuellement l'exercice 3. Passez dans les rangs. Corrigez collectivement : il y a de nombreuses réponses possibles pour l'exercice 3. Listez les propositions au tableau et validez-les. Demandez aux élèves d'énoncer oralement les propriétés qui ont permis de répondre aux questions.

3 Pratique autonome

Présentez les exercices pages 113 à 116 du fichier photocopyable et assignez-les aux élèves en fonction de leurs difficultés et du temps dont vous disposez.

Différenciation

Soutien : Proposez aux élèves en difficulté de tracer d'abord, une à une, les figures de l'exercice 1 page 113 du fichier photocopyable sur leur géoplan, avant de les reproduire sur le papier quadrillé et de les colorier.

Approfondissement : Demandez aux élèves avancés de refaire l'exercice 1 page 113 du fichier photocopyable mais sur du papier blanc, avec leurs instruments.

Synthèse de la séance

- Je sais reconnaître différents quadrilatères, notamment :
 - les trapèzes : ils ont deux côtés parallèles ;
 - les parallélogrammes : ils ont deux paires de côtés parallèles.
- Dans la famille des parallélogrammes, je connais :
 - les rectangles : ils ont 4 angles droits ;
 - les losanges : ils ont leurs 4 côtés égaux ;
 - les carrés : ils sont à la fois des rectangles et des losanges.

Fichier 1 p. 111

Séance 50 Les quadrilatères

Calcul mental Triangles et quadrilatères : Guide pédagogique
Cours préparatoire page 113-114 : Fichier photocopyable

J'observe

Un trapèze est un quadrilatère dont deux côtés opposés sont parallèles.

Un parallélogramme est un quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles deux à deux. C'est un cas particulier du trapèze.

Propriété	A	B	C	D	E
J'ai une seule paire de côtés parallèles.		✓			
J'ai deux paires de côtés parallèles.	✓		✓	✓	✓
Tous mes angles sont des angles droits.	✓				✓
Mes côtés opposés sont égaux.	✓		✓	✓	✓
Tous mes côtés sont égaux.				✓	✓
Je suis un...	rectangle	trapèze	parallélogramme	losange	carré

1 Compare les figures C et D. En quoi sont-elles semblables ? En quoi sont-elles différentes ?

Unité 5 - Les figures simples 111

Fichier 1 p. 112

2 Reproduis les figures suivantes sur ton géoplan. Écris le nom de chaque figure.

a) un rectangle

3 Observe cette figure. Elle comporte différents types de quadrilatères.

Donne un exemple pour chacun.

- Carré : AIFD
- Rectangle : _____
- Losange : _____
- Parallélogramme : _____
- Trapèze : _____

Unité 5 - Les figures simples 112

Séance 51 Les parallélogrammes

Objectifs Connaître les propriétés des angles du parallélogramme. Trouver les angles inconnus d'un parallélogramme et d'un losange.

Compétences du programme : Connaître et utiliser quelques relations géométriques comme les égalités d'angles. Étudier le cas du losange. Découvrir une approche du parallélogramme.

Calcul mental

Diviser par 10, 100, 1 000

Proposez aux élèves des nombres qui se terminent par au moins un zéro. Demandez-leur de les diviser par 10. Faites de même pour des nombres qui se terminent par au moins deux zéros et demandez-leur de les diviser par 100. Poursuivez avec des nombres qui se terminent par au moins trois zéros à diviser par 1 000. Terminez avec des divisions par 20, 200, 2 000. Assurez-vous que les divisions tombent juste.

Vérification

Les manipulations effectuées, par vous comme par les élèves, ne constituent pas des démonstrations des propriétés des angles du parallélogramme ! Ce ne sont que des vérifications. Les élèves doivent « admettre » que ces propriétés sont vraies pour tous les parallélogrammes et être capables de les utiliser pour calculer.

« Ma réponse est-elle vraisemblable ? »

Incitez les élèves à contrôler systématiquement leurs réponses, en observant l'angle calculé. Est-il aigu ? Si oui, sa mesure doit être inférieure à 90° . Est-il obtus ? Si oui, sa mesure doit être supérieure à 90° .

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Observer les angles d'un parallélogramme	20 min	Collectif
2 Pratique guidée de calculs d'angles dans des parallélogrammes et des losanges	20 min	Individuel et collectif
3 Pratique autonome	20 min	Individuel
Fichier 1 : pp. 113-114 Fichier photocopiable : pp. 117-119 Annexe : 5-2 « Parallélogramme »		Matériel pédagogique : rapporteurs
Vocabulaire : angles consécutifs, angles opposés		

1 Observer les angles d'un parallélogramme

Demandez aux élèves de rappeler ce qu'ils ont appris lors de la séance précédente : ils ont revu les trapèzes (qui ont deux côtés parallèles) et les parallélogrammes (qui ont deux paires de côtés parallèles). Parmi les parallélogrammes, ils ont revu les losanges (qui ont leurs quatre côtés égaux) et les rectangles (qui ont quatre angles droits). Le carré est, lui, à la fois un losange et un rectangle. Dessinez à main levée au tableau un exemple de chacune de ces figures, avec leur nom. Distribuez à chaque élève deux exemplaires de l'**annexe 5-2** et demandez de quelle figure il s'agit : « C'est un parallélogramme. » Faites-le découper. Fixez un exemplaire de cette figure agrandie au tableau et marquez les noms des angles \hat{a} , \hat{b} , \hat{c} , et \hat{d} comme indiqué **page 113 du fichier 1**. Demandez aux élèves de faire de même. Expliquez et montrez la notion d'angles consécutifs (comme Alice **page 113 du fichier 1**) et la notion d'angles opposés (comme Maël). Coloriez les angles \hat{a} et \hat{c} en bleu et les angles \hat{b} et \hat{d} en rouge. « Que peut-on dire de ces angles coloriés de la même couleur ? », « Ce sont des angles opposés. » Faites colorier de la même manière les angles par les élèves. Découpez votre parallélogramme en deux comme montré **page 113 du fichier 1** et demandez à la classe de faire de même. Retournez l'un des morceaux et ajustez les deux morceaux en les superposant, comme montré **page 113 du fichier 1**. « Que remarque-t-on ? », « On a $\hat{a} = \hat{c}$ et $\hat{b} = \hat{d}$. » Écrivez-le au tableau : « Les angles opposés sont égaux. » Invitez les élèves à faire de même avec leurs morceaux. Ajustez maintenant les morceaux de votre parallélogramme comme montré en bas de la **page 113 du fichier 1**. « Que remarque-t-on ? », « $\hat{a} + \hat{d} = 180^\circ$ et $\hat{b} + \hat{c} = 180^\circ$. » Écrivez-le au tableau. Demandez aux élèves de vérifier également avec leur parallélogramme, en procédant à la même manipulation.

Prenez un deuxième parallélogramme, découpez-le, marquez de même les angles \hat{a} , \hat{b} , \hat{c} , et \hat{d} et coloriez-les de nouveau. Faites suivre aux élèves le même procédé. Effectuez la manipulation de la page 114 du fichier 1, en découpant différemment ce deuxième parallélogramme, puis en ajustant les morceaux. Invitez les élèves à faire la même vérification que celle proposée dans le fichier 1 : « On voit que $\hat{a} + \hat{b} = 180^\circ$ et $\hat{c} + \hat{d} = 180^\circ$. » Écrivez-le au tableau. « Que remarque-t-on ? », « La somme de deux angles consécutifs est égale à 180° . » Demandez d'ouvrir le fichier 1 aux pages 113 et 114 et laissez aux élèves le temps de prendre connaissance de l'encadré « J'observe ». Faites lire les différents phylactères. Annoncez aux élèves les objectifs de la séance : « Aujourd'hui, nous allons déterminer différents angles inconnus dans des parallélogrammes, en utilisant ces deux propriétés. »

2 Pratique guidée de calculs d'angles dans des parallélogrammes et des losanges

Demandez aux élèves de réaliser individuellement l'exercice 1 page 114 du fichier 1. Passez dans les rangs, aidez et validez. Donnez collectivement les réponses.

Pour l'exercice 2, faites remarquer que les figures sont des losanges : ce sont donc des parallélogrammes et ils ont, de plus, leurs quatre côtés égaux. Pour la question c), faites observer l'existence de triangles isocèles ($\hat{z} = 55^\circ$ et $\hat{t} = 70^\circ$). Corrigez collectivement.

3 Pratique autonome

Présentez les exercices pages 117 à 119 du fichier photocopiable. Pour les exercices 1 et 2, dites aux élèves de bien identifier les angles opposés (qui sont égaux) et les angles consécutifs (dont la somme est égale à 180°). Les exercices 3 et 4 page 119 sont analogues à ceux du fichier 1.

Différenciation

Soutien : Proposez aux élèves en difficulté de revoir les notions d'angles opposés et d'angles consécutifs dans les parallélogrammes. Proposez-leur de colorier les angles opposés de la même couleur. Aidez-les pour l'exercice 1 page 117 du fichier photocopiable.

Approfondissement : Pour les élèves avancés, reprenez la page 114 du fichier 1. Demandez-leur de calculer tous les angles inconnus de tous les parallélogrammes de l'exercice 1 et de tous les losanges de l'exercice 2. Ils doivent utiliser les propriétés des angles égaux et consécutifs, ainsi que les angles des triangles isocèles créés. Faites-leur ensuite vérifier les réponses avec leur rapporteur.

Synthèse de la séance

- Je sais identifier les angles opposés d'un parallélogramme : ils sont l'un en face de l'autre.
- Je sais identifier deux angles consécutifs d'un parallélogramme : ils se suivent.
- Je sais que, dans un parallélogramme, les angles opposés sont égaux.
- Je sais que, dans un parallélogramme, deux angles consécutifs ont pour somme 180° .

Fichier 1 p. 113

Séance 51 Les parallélogrammes

Calcul mental Diner par 10, 100, 1 000 - Guide pédagogique

Page 113 du fichier photocopiable

J'observe

Deux angles sont consécutifs quand ils se suivent, c'est-à-dire quand ils ont un côté commun, et \hat{a} et \hat{b} sont consécutifs.

Les angles opposés d'un quadrilatère sont l'un en face de l'autre, \hat{a} et \hat{c} sont opposés.

Coupe le parallélogramme en deux morceaux, puis compare les angles en retournant le morceau découpé.

Les angles opposés d'un parallélogramme sont égaux.

Ajuste maintenant les morceaux comme ci-dessous.

$\hat{a} + \hat{b} = 180^\circ$
 $\hat{c} + \hat{d} = 180^\circ$

Unité 5 - Les figures simples 113

Fichier 1 p. 114

J'observe

Ajuste-les maintenant comme ci-dessous.

La somme de deux angles consécutifs d'un parallélogramme est toujours égale à 180° .

$\hat{a} + \hat{b} = 180^\circ$
 $\hat{c} + \hat{d} = 180^\circ$

1 Détermine les angles \hat{x} , \hat{y} et \hat{z} dans les parallélogrammes suivants.

a) $\hat{x} = \square$

b) $\hat{y} = 180^\circ - \square = \square$

c) $\hat{z} = \square - \square = \square$

2 Détermine les angles \hat{x} , \hat{y} et \hat{z} dans les losanges suivants.

a) $\hat{x} = \square$

b) $\hat{y} = 180^\circ - \square = \square$

c) $\hat{z} = \square$
 $\hat{t} = \square$

114 Unité 5 - Les figures simples

Séance 52 Tracer des quadrilatères

Objectifs Construire des losanges, rectangles, carrés et parallélogrammes, avec compas, rapporteur et règle graduée.

Compétences du programme : Étudier des situations de constructions mobilisant des gestes élémentaires de mesurage et de tracé et des connaissances sur les figures usuelles.

Calcul mental

Estimer un ordre de grandeur

Proposez aux élèves des additions dont les nombres sont faciles à arrondir et demandez un ordre de grandeur du résultat. Exemples : $503 + 987$, $1\,298 + 61\,698\,000 + 1\,023$, etc. Faites de même avec des soustractions : $1\,401 - 702$, $12\,609 - 598$, $50\,900 - 197$, etc.

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Construire un losange	20 min	Collectif puis individuel
2 Pratique guidée de constructions de rectangles, losanges, carrés et parallélogrammes	20 min	Collectif et individuel
3 Pratique autonome	20 min	Individuel
Fichier 1 : pp. 115-116 Fichier photocopiable : pp. 120-121	Matériel pédagogique : rapporteurs, calques des figures pour validation	

1 Construire un losange

Demandez aux élèves ce qu'ils ont retenu de la séance précédente : amenez-les à évoquer les parallélogrammes, leurs angles opposés (qui sont égaux) et la propriété de deux angles consécutifs (leur somme est égale à 180°). Faites une figure au tableau, à main levée, en codant les angles égaux, pour illustrer ces propriétés. Annoncez aux élèves qu'aujourd'hui, ils vont construire des parallélogrammes et plus particulièrement des rectangles et des losanges. Demandez à la classe ce qu'elle sait des losanges. Écrivez au tableau les propriétés que les élèves vont énoncer : c'est un parallélogramme particulier et ses quatre côtés sont égaux. Dessinez un losange au tableau, à main levée. « Nous allons apprendre à construire un losange lorsque l'on connaît un angle et la mesure de ses côtés. Par exemple, on voudrait construire un losange dont les côtés mesurent 5 cm et qui a un angle de 40° . » Notez ces mesures sur le losange que vous avez dessiné, approximativement, à main levée. Dites aux élèves que vous allez procéder devant eux à la construction, puis qu'ils la réaliseront eux-mêmes. Présentez-leur la construction détaillée **page 115 du fichier 1**. Expliquez bien chaque étape, en particulier l'étape 3. Faites le lien avec la construction d'un triangle connaissant ses trois côtés (vue à la séance 45), qui découle de la propriété caractéristique du cercle (ensemble des points qui sont à une même distance du centre). Refaites une seconde fois la construction, puis demandez à un volontaire d'en énoncer les trois étapes. Projetez la **page 115 du fichier 1** ou demandez aux élèves d'ouvrir leur fichier 1 à cette page. Lisez ou faites lire les étapes de la construction. Répondez aux questions, puis demandez aux élèves de réaliser cette même construction, avec leurs instruments, sur une feuille blanche.

Passez dans les rangs pour aider à l'utilisation du **rapporteur** et du compas. Examinez collectivement des constructions non conformes pour en déterminer les erreurs.

2 Pratique guidée de constructions de rectangles, losanges, carrés et parallélogrammes

Demandez maintenant aux élèves de réaliser individuellement l'exercice 1 page 116 du fichier 1. C'est un exercice de révision, cette construction a déjà été vue en CM1. Invitez d'abord les élèves à en faire un schéma à main levée au brouillon, sur lequel ils indiquent les dimensions et les angles droits. « De quel instrument avons-nous besoin ? » (D'une équerre pour les angles droits.) Passez dans les rangs. Faites vous-même la construction au tableau, en détaillant bien les étapes. L'exercice 2 (sur feuille blanche) est analogue à l'encadré « J'observe ». Insistez sur l'utilité de faire préalablement un schéma à main levée. Laissez quelques minutes aux élèves pour construire, puis corrigez vous-même au tableau. L'exercice 3 reprend ces différentes constructions. Insistez de nouveau sur l'intérêt du schéma à main levée sur brouillon orienté de la même manière que la figure demandée. Passez dans les rangs pour aider, puis corrigez au tableau, figure par figure. Insistez sur l'exercice 3 c) et montrez comment utiliser la remarque d'Alice (en prenant un compas pour reporter les distances égales). Montrez l'analogie avec la construction du losange. Distribuez les calques des figures pour validation.

3 Pratique autonome

Présentez les exercices pages 120 et 121 du fichier photocopiable. Incitez les élèves à tracer au brouillon des schémas à main levée, avec les mesures des figures demandées. Rappelez et écrivez au tableau la définition des diagonales (vue en CM1) : « Ce sont des segments qui joignent des sommets opposés. » Au tableau, tracez à main levée le schéma d'un quadrilatère pour illustrer cette définition. L'exercice 5 est un « jeu du portrait » portant sur les propriétés de différents quadrilatères.

Différenciation

Soutien : Proposez aux élèves en difficulté de les aider à réaliser les figures demandées à main levée. Montrez-leur comment tracer les schémas des figures simples (carré, rectangle, losange, parallélogramme) et comment noter les dimensions données sur les figures. Revoyez avec eux l'utilisation des instruments (équerre, compas, rapporteur).

Approfondissement : Demandez aux élèves avancés de créer et d'écrire des petits exercices de construction, en binôme. Ils s'échangeront ensuite les exercices et s'arbitreront eux-mêmes pour valider ces constructions.

Synthèse de la séance

- Je sais construire un losange dont je connais un angle et la mesure des côtés : j'utilise mon compas pour placer le quatrième sommet.
- Je sais tracer des rectangles et des carrés, connaissant la mesure des côtés : j'utilise mon équerre pour tracer les angles droits.
- Je sais construire des parallélogrammes, connaissant un angle et les mesures des côtés : j'utilise mon compas, pour reporter des distances, car je sais que les côtés opposés sont égaux.

Fichier 1 p. 115

Séance 52 Tracer des quadrilatères

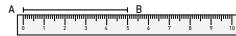
Calcul mental Estimer un ordre de grandeur - Guide pédagogique

Commencez par la page 115 du fichier photocopiable


J'observe

Avec un rapporteur, un compas et une règle graduée, Adèle veut tracer un losange ABCD de côté 5 cm, dont l'un des angles mesure 40° .

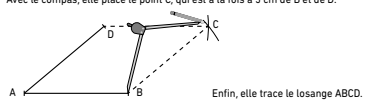
Étape 1
Elle trace un segment [AB] de longueur 5 cm.



Étape 2
Avec le rapporteur, elle construit un angle de 40° en A, puis elle place le point D tel que AD = 5 cm.



Étape 3
Avec le compas, elle place le point C, qui est à la fois à 5 cm de B et de D.



Enfin, elle trace le losange ABCD.

Unité 5 - Les figures simples 115


Fichier 1 p. 116

1 Avec ton équerre et ta règle graduée, trace un rectangle EFGH de longueur EF = 5 cm et de largeur FG = 4 cm.

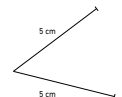
2 Avec tes instruments, trace un losange IJKL de côté 6 cm avec un angle de 50° .

3 Avec tes instruments, complète les tracés suivants.

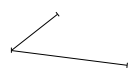
a) un carré de côté 4 cm



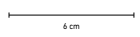
b) un losange de côté 5 cm



c) un parallélogramme



d) un parallélogramme avec un angle de 30° , deux côtés de 6 cm et deux côtés de 2 cm

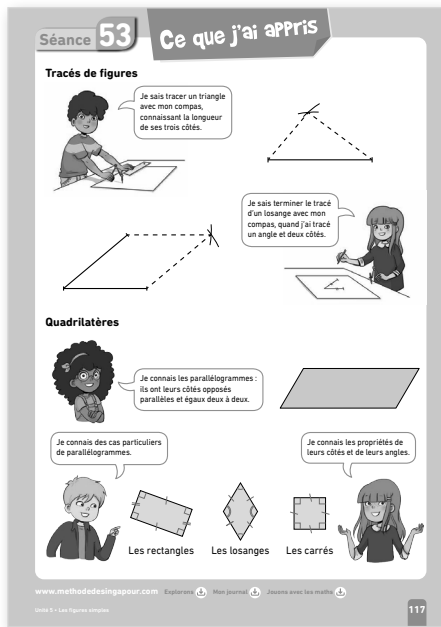


Rappelle-toi que dans un parallélogramme, les côtés opposés sont égaux !

116 Unité 5 - Les figures simples

Faire le point sur ce que les élèves ont appris et compris en fin d'unité 5. Proposer trois activités au choix : « Jouons avec les maths », « Explorons » et « Mon journal ».

Fichier 1 p. 117



Ce que j'ai appris

Faites ouvrir le fichier 1 à la page 117. Laissez aux élèves un temps d'observation, puis demandez : « Quel est le titre de l'unité que nous venons de terminer ? » Laissez-les s'exprimer librement pendant cinq minutes. « Comment Idris trace-t-il son triangle ? » (Il trace des arcs de cercle en prenant avec son compas les mesures des côtés du triangle.) « Quelle est la figure qu'Alice a commencé à tracer ? » (Un losange.) « Quelle est la caractéristique d'un losange ? » (Ses quatre côtés sont égaux.) « Comment le construire ? » (On trace des arcs de cercle en prenant comme rayon la mesure des côtés du losange.) « Quelle est la figure présentée par Adèle en page 117 ? » « Quelles sont ses caractéristiques ? » (C'est un parallélogramme. Ses côtés opposés sont parallèles, et égaux deux à deux.) Faites lire les phylactères de Maël et Alice. Demandez aux élèves d'observer les codages des figures, et ce qu'ils signifient : angles droits, côtés de même mesure, angles égaux. Redessinez au tableau, à main levée, ces différents codages. Demandez ensuite à des élèves volontaires de rappeler les propriétés des côtés et des angles de ces trois quadrilatères particuliers, et montrez au tableau les codages correspondants.

« En plus des propriétés de tous les parallélogrammes :

- Le rectangle a 4 angles droits.
- Le losange a ses 4 côtés égaux. Ses angles opposés sont égaux.
- Le carré a 4 angles droits et 4 côtés égaux. »

Jouons avec les maths

Triangles en pailles

Distribuez à chaque binôme **cinq pailles**, à découper à des longueurs de 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm et 13 cm. Demandez aux élèves de créer des triangles avec trois de ces pailles, d'enregistrer les résultats dans un tableau, puis interrogez-les.

« Que remarquez-vous ? », « Pouvez-vous créer un triangle avec n'importe lesquelles de ces trois pailles ? »

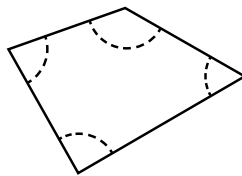
Par une discussion collective, amenez les élèves à trouver une condition sur les trois pailles pour qu'un triangle puisse être créé : « La somme des longueurs de deux des pailles doit être supérieure à la longueur de la troisième paille. »

Explorons

Formez des binômes et distribuez à chaque élève des feuilles de papier blanc format A4.

Demandez de tracer un quadrilatère sans particularité (ni parallélogramme, ni trapèze).

Montrez un exemple au tableau.



Lorsque les élèves ont achevé les trois étapes, interrogez-les : « Qu'avez-vous découvert ? », « Comparez votre découverte avec celles de vos camarades. Que pouvez-vous dire à propos des angles d'un quadrilatère ? »

Mon journal

Expliquez clairement aux élèves la tâche à réaliser. Assurez-vous que, pour les quatre parties, chacun identifie clairement le quadrilatère et entoure la bonne figure. Laissez-leur du temps pour écrire leurs réponses, puis procédez à une mise en commun des réponses. Profitez-en pour rappeler aux élèves les propriétés qu'ils pourraient avoir oubliées et corrigez les conceptions erronées.