

Unité 9 : Les angles

Identifier et décrire les angles présents dans le monde qui nous entoure. Construire des angles avec différents types de matériel. Construire et identifier un angle droit, s'en servir comme un point de comparaison pour les autres angles.

● Connaissances prérequis

Au CP et au CE1, les élèves ont acquis les connaissances nécessaires à la compréhension de la notion d'angle. Ils ont étudié les lignes droites et les lignes courbes, ainsi que les surfaces planes et les surfaces courbes. Ils savent qu'une ligne droite se prolonge indéfiniment à chaque extrémité. Ils se sont familiarisés à la notion de segment, qui correspond à une portion de ligne droite. Ils savent aussi placer un point sur une droite. Ils ont eu l'occasion d'utiliser des termes comme « côté », « face » et « sommet » pour décrire les figures et les solides. Les élèves ont également appris à faire la différence entre les propriétés qui caractérisent une figure (par exemple, un triangle est une figure fermée composée de trois segments de droites ou côtés) et les propriétés non caractéristiques (telles que l'orientation, la couleur ou la taille du triangle). Au CE2, les élèves découvrent la notion d'angle, qui est un autre élément important utilisé pour identifier, décrire, définir, construire et comparer des figures.

● Découvrir les angles

Pour les élèves de CE2, définir ce qu'est un angle relève du défi. Il existe en effet différentes façons de le conceptualiser. On peut le considérer comme une portion du plan délimitée par deux demi-droites (secteur angulaire) ou encore comme une portion de l'espace délimitée par deux plans (angle dièdre). Cependant, l'approche la plus intuitive consiste à voir l'angle comme la trace d'un mouvement, c'est-à-dire le balayage du plan ou la rotation qui amène l'une des deux demi-droites de l'angle à coïncider avec l'autre. D'autres définitions plus abstraites existent : les enfants les découvriront au fil des années. Les élèves de CE2 ne connaissant pas les demi-droites, nous définissons un angle comme étant formé de deux lignes droites qui se rejoignent en un point. D'ailleurs, Euclide parlait lui aussi de deux droites dans sa définition d'un angle. La notion de balayage du plan ou de mouvement de rotation est introduite informellement par l'utilisation du bras, le haut du bras et l'avant-bras représentant les deux (demi-)droites et le pli du coude leur point de rencontre. En gardant le haut du bras immobile et en rapprochant ou en éloignant l'avant-bras, les élèves visualisent et comprennent la rotation associée à la mesure d'un angle. Il est essentiel de faire remarquer aux élèves que la longueur des droites qui forment l'angle n'a pas d'importance.

● Mesurer les angles

Le mot « angle » s'utilise également pour désigner la mesure d'un angle ou d'une rotation. Au CE2, les élèves passent progressivement d'une géométrie de la perception à une géométrie de la mesure. Néanmoins, il est trop tôt pour introduire l'utilisation du rapporteur. C'est pourquoi l'angle droit sera considéré comme l'angle de référence, et tout angle sera mesuré par rapport à cet angle de référence. Ainsi, un angle sera soit « plus grand » (ou supérieur), soit « plus petit » (ou inférieur) à l'angle droit.

● Penser comme un géomètre

Du CE2 au CM2, l'étude de la géométrie combine réflexion et pratique, un subtil mélange de raisonnement et d'exploration. C'est en dessinant, en construisant, en modélisant, en pliant, en traçant et en mesurant que les élèves développent leur capacité à visualiser les relations géométriques. Au cours de cet apprentissage, ils apprennent aussi à construire un raisonnement autour de ces relations géométriques et à élaborer, puis à tester des hypothèses. Pour les explorations pratiques, les élèves doivent avoir accès à différents types de matériel, notamment la règle, des mosaïques, des géoplans, des figures et si possible, des logiciels informatiques. Cette unité 9 constitue une transition vers l'unité 10, dans laquelle les élèves vont approfondir leur compréhension des formes géométriques et découvrir le mot « polygone », qui désigne une figure composée de nombreux angles.

● Difficultés générales d'apprentissage

- Pour comparer des angles, les élèves peuvent être tentés de se focaliser sur leur orientation ou sur la longueur des deux lignes droites qui les définissent, plutôt que sur l'ampleur de la rotation nécessaire pour aller de l'une à l'autre de ces deux droites.
- Il est nécessaire que les élèves comprennent que les angles renvoient à une ampleur de rotation. Ils doivent travailler avec des angles dynamiques au lieu d'observer des angles statiques.
- Les élèves ne doivent pas considérer qu'un angle droit est forcément composé d'une ligne verticale et d'une ligne horizontale. Les géoplans leur seront très utiles pour constater qu'il s'agit d'une erreur !

Objectifs Identifier les angles dans son environnement. Comprendre qu'un angle correspond à l'ampleur d'une rotation, et qu'on en trouve dans les objets à deux ou trois dimensions. Apprendre à reproduire un angle donné.

Compétence du programme 2016 : Présenter les concepts généraux de géométrie tels que les droites, les points, les segments, les angles droits.

Calcul mental

Additionner 2 nombres

Revoquez les stratégies déjà abordées :

1. Faire des dizaines ou des centaines d'abord.
2. Appliquer les stratégies de compensation : « + 1/- 1 », « + 2/- 2 », « + 3/- 3 ».
3. Ajouter de gauche à droite (surtout s'il n'y a pas de retenue) les centaines, les dizaines, puis les unités.

Explorez une nouvelle stratégie : « décomposer le deuxième nombre ». Pour additionner $25 + 42$, on décompose 42 en 40 et 2, on ajoute d'abord 40 au premier nombre, puis 2 : $25 \rightarrow 65 \rightarrow 67$.

Pour additionner $25 + 47$, on décompose 47 en 40 et 7 ou en 40, 5 et 2 : $25 \rightarrow 65 \rightarrow 70 \rightarrow 72$.

Un peu d'histoire...

Attirez l'attention des élèves sur tous les angles présents dans leur environnement : les angles formés par les pans d'un toit, les aiguilles d'une horloge, les rayons d'une roue de vélo, deux doigts, etc. Expliquez-leur que les Grecs anciens comparaient toujours la position d'une droite ou d'un plan à la position verticale ou horizontale. Ils comparaient par exemple l'angle formé par la direction des rayons du soleil à la ligne virtuelle verticale de la gravité. Racontez-leur qu'au III^e siècle avant J.-C., Ératosthène a calculé la circonférence de la Terre (40 000 km) en comparant l'angle des rayons du soleil dans deux villes d'Égypte.

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Exploration de l'illustration pleine page	20 min	Collectif
2 Étude de la page 35 du fichier 2	20 min	Collectif puis individuel
3 Pratique autonome	20 min	Individuel
Fichier 2 : pp. 34-35 Fichier photocopiable : pp. 176-177	Matériel pédagogique : un triangle et un cube ou un pavé, pailles, fiches cartonnées, bâtonnets en bois, tangrams	
Vocabulaire : angle		

1 Exploration de l'illustration pleine page

Projetez la page 34 du fichier 2 au tableau ou demandez aux élèves d'ouvrir leur fichier à cette page. Lisez le titre de l'unité, puis demandez à la classe : « Connaissez-vous un mot qui contient le mot "angle" ? » Expliquez-leur que ce mot vient du latin « angulus », qui peut signifier « coin » mais aussi « angle ». Faites le lien entre les mots « angle » et « triangle » : montrez aux élèves un triangle et dites-leur qu'il a trois coins ou angles. Annoncez alors l'objectif de cette unité : « Aujourd'hui, nous allons étudier des angles. » Sans donner de définition pour le moment, montrez du doigt les trois angles du triangle. Proposez aux élèves de partager avec la classe ce qu'ils savent sur les angles. Invitez-les à observer l'illustration projetée au tableau, puis demandez-leur de décrire la scène : « Où se trouve-t-on ? », « Que se passe-t-il ? », « Qu'est-il arrivé à la voiture rouge ? », « Comment le savez-vous ? », « Que fait le policier ? » Attirez l'attention des élèves sur son bras gauche. Proposez-leur de se mettre dans la même position. Montrez comment procéder : « Levez le bras et tendez-le de façon à ce qu'il soit parallèle au sol. Levez l'avant-bras et pointez-le bien droit en direction du plafond. » Expliquez-leur que le haut de leur bras et leur avant-bras forment à présent le même angle que celui du policier. Poursuivez en demandant aux élèves : « Selon vous, si vous rapprochez votre avant-bras de votre épaule, l'angle sera-t-il plus grand ou plus petit ? Et que se passera-t-il si vous éloignez votre avant-bras de votre épaule ? » Montrez maintenant à la classe deux pailles et dites : « Ces pailles sont comme des segments de droite. Chacune d'elles fait partie d'une droite infinie. Imaginons qu'elles se croisent en un point que nous appellerons P. » Positionnez les deux pailles afin qu'elles se touchent à l'une de leurs extrémités pour reproduire l'angle du policier. Maintenez le point de

rencontre P et rapprochez les deux pailles l'une de l'autre, puis éloignez-les. Schématisez les trois angles au tableau (**figure 1**) et dites : « Deux lignes droites qui se rejoignent en un point forment un angle. Pour marquer cet angle, on dessine une petite ligne courbe qui indique l'ampleur de la rotation nécessaire pour déplacer l'une des deux droites jusqu'à ce qu'elle coïncide avec l'autre. » Expliquez-leur que cet angle s'appelle un coin carré, un angle carré ou un angle droit s'ils connaissent cette dernière expression. Proposez aux élèves d'utiliser un carré pour chercher ce type de « coins » ou d'« angles » autour d'eux.

Invitez-les à repérer différents angles sur leur fichier et à les marquer d'un petit arc (les angles des triangles rouges, les fenêtres des voitures, les coins des trottoirs...). Faites lire le phylactère d'Ildris, puis proposez à un élève de modéliser l'angle en effectuant le virage à pied dans la classe. Proposez également aux élèves de créer des angles comme Alice et Adèle avec leurs bras.

2 Étude de la page 35 du fichier 2

Faites observer l'encadré « J'observe » et la position des bras des quatre personnages. Demandez à un volontaire de lire la définition de l'angle. Les élèves peuvent voter à main levée pour déterminer quel angle est le plus petit, puis le plus grand. Proposez-leur de travailler individuellement sur l'exercice 1, en utilisant une **fiche cartonnée**. Pour l'angle *d*, pliez la bande en deux, posez-la à plat sur la table et expliquez aux élèves qu'il s'agit d'un angle plat. Faites le lien entre les angles formés avec les morceaux de papier pliés et l'angle formé par les deux pans du toit ou le dossier du banc vus en page précédente. Demandez aux élèves de passer le doigt le long du bord rouge de la fiche de l'exercice 1 a) page 35. Faites identifier les deux lignes droites qui forment l'angle, ainsi que le point où elles se rejoignent. Expliquez à la classe que l'on trouve des angles aussi bien dans les figures en deux dimensions que dans les solides en trois dimensions. Montrez un angle sur un **cube** ou sur un **pavé**, puis parcourez avec le doigt les deux bords qui forment l'angle.

3 Pratique autonome

Distribuez à chaque élève deux **bâtonnets en bois** et demandez-leur de réaliser les **exercices 1 et 2 de la page 176 du fichier photocopiable**, qui vous permettront d'évaluer leur compréhension des angles. Les moitiés de bâtonnets modélisent les deux droites qui forment l'angle. Invitez-les ensuite à réfléchir aux **exercices 3 et 4 page 177 du fichier photocopiable**. Pour vérifier l'angle droit de la lettre M de l'exercice 4, suggérez-leur d'utiliser une forme carrée ou le coin d'une feuille.

Différenciation

Soutien : Pour mieux visualiser les angles *a*, *b* et *c* de la **page 35 du fichier 2**, les élèves en difficulté peuvent les modéliser avec les trois pièces de taille moyenne d'un **tangram** (**figure 2**).

Approfondissement : Invitez les élèves avancés à trouver tous les angles que contiennent les lettres A, M et I, y compris les angles plats !

Synthèse de la séance

- Je sais former un angle avec deux droites qui se touchent en un point et le marquer.
- Je sais comparer un angle à un angle spécial qui ressemble à un « coin carré ».

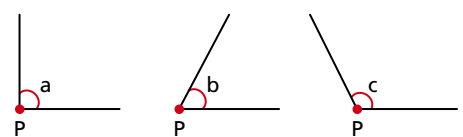


Figure 1

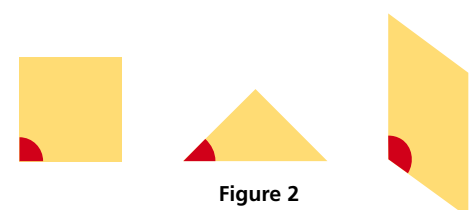


Figure 2

Objectifs Identifier les angles dans les figures géométriques. Créer des figures à partir du nombre de côtés et d'angles. Comprendre qu'une figure a un même nombre de côtés et d'angles.

Compétence du programme 2016 : Présenter les concepts généraux de géométrie tels que les droites, les points, les segments, les angles droits.

Calcul mental

Soustraire 2 nombres

Revoquez les stratégies déjà vues :

1. Soustraire d'abord les centaines, puis les dizaines, puis les unités. Proposez aux élèves :

$$78 - 55, 786 - 553, 926 - 505.$$

2. Appliquer la stratégie : « + 1/+ 1 », « + 2/+ 2 », « + 3/+ 3 » ou « - 1/- 1 », « - 2/- 2 », « - 3/- 3 ».

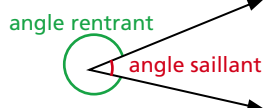
Proposez-leur la soustraction $54 - 29$ (qui équivaut à $55 - 30$) ou $85 - 47$ (qui équivaut à $88 - 50$). Terminez avec $850 - 470$.

3. Ôter/soustraire 1, 2, 3... de trop, puis le rajouter. Exemple : $75 - 29 \rightarrow 75 - 30 + 1 = 45 + 1 = 46$.

Explorez une nouvelle stratégie : « décomposer le deuxième nombre ». Pour $85 - 47$, décomposez 47 en 40, 5 et 2, puis soustrayez 40, 5 et 2 du premier nombre : $85 \rightarrow 45 \rightarrow 40 \rightarrow 38$.

Angle saillant, angle rentrant

Lorsque les élèves modélisent l'un des angles d'un polygone avec deux pailles qui se rejoignent à une extrémité et que vous leur rappelez que l'angle ainsi formé correspond à l'ampleur de la rotation nécessaire pour déplacer l'une des pailles de sa position actuelle à celle de l'autre paille, il est possible qu'un élève vous demande ce qu'il en est de l'autre rotation, c'est-à-dire la rotation la plus longue, dans l'autre sens. Expliquez alors que deux demi-droites qui convergent en un point forment en réalité deux angles : l'angle saillant (celui que nous marquons) et l'angle rentrant (celui qui est plus grand qu'un angle plat de 180°).

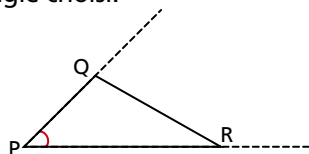


DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Nombre d'angles et de côtés d'une figure	25 min	Collectif puis individuel
2 Des figures sur un géoplan	10 min	Individuel
3 Pratique autonome	25 min	Individuel
Fichier 2 : p. 36 Fichier photocopiable : pp. 178-179	Matériel pédagogique : géoplans, élastiques, ficelle	
Vocabulaire : angle, côté, sommet		

1 Nombre d'angles et de côtés d'une figure

Tracez un triangle quelconque au tableau. Choisissez un sommet nommé P. Demandez aux élèves : « Quelles sont les deux droites qui convergent en ce point ? » (Ce sont deux côtés du triangle qui convergent en P.) Continuez ainsi : « Qui se souvient du nom qu'on donne aux lignes droites qui bordent une figure ? » (les côtés), « Et les coins qui piquent ? » (les sommets). Rappelez aux élèves que les côtés d'une figure sont des segments de droite et qu'un segment correspond à une portion de droite. Afin de faciliter la discussion, appelez les deux autres sommets du triangle Q et R. Marquez l'angle en rouge et prolongez en pointillés les deux côtés de l'angle choisi.



Revoquez avec la classe la définition d'un angle : « Un angle est formé de deux lignes droites qui se rejoignent en un point. » Expliquez ensuite que l'angle que vous avez tracé est formé par deux droites infinies qui convergent en un point P et que l'angle ainsi formé reste le même quelle que soit la distance entre le point P et les points Q et R sur les lignes en pointillés. En d'autres termes, la longueur des segments [PQ] et [PR] n'a pas d'importance.

Faites ouvrir le **fichier 2 à la page 36** et proposez aux élèves de compléter individuellement l'**exercice 1**. Corrigez l'exercice au tableau. Invitez-les ensuite à vérifier sur d'autres figures que le nombre de côtés est égal au nombre d'angles. Proposez-leur de dessiner sur leur ardoise ou sur leur cahier une figure composée de plus de trois côtés et de compter le nombre de côtés et d'angles de cette figure. Amenez-les à conclure que le nombre d'angles et de côtés est identique pour n'importe quelle

figure fermée composée de segments de droite.

Remarque : Le mot « polygone » ne sera abordé qu'à l'unité 10, mais si les élèves le connaissent, vous pouvez l'employer dès à présent.

2 Des figures sur un géoplan


Les exercices 2 et 3 page 36 du fichier 2 sont à réaliser individuellement. Pour l'exercice 2, demandez aux élèves d'ajouter le petit arc symbolisant l'angle pour chaque figure. Distribuez-leur des géoplans pour répondre à la question 2 b). Pour l'exercice 3, les élèves auront peut-être du mal à trouver dans la classe des angles aigus ou obtus (ces mots de vocabulaire ne seront présentés aux élèves qu'en classe de CM1). Dans ce cas, proposez-leur de dessiner des objets familiers comportant des angles plus grands ou plus petits qu'un angle droit ou de les construire avec du papier.

3 Pratique autonome

Faites réaliser les exercices des pages 178 et 179 du fichier photocopiable. L'exercice 1 est assez simple à réaliser. L'exercice 2 se compose d'un exercice d'observation suivi de deux constructions simples. L'exercice 3 a pour objectif d'aider les élèves à comprendre que des figures différentes peuvent avoir des propriétés communes. Invitez-les à réfléchir aux points communs et aux différences entre les figures 1 et 2 pour chaque question. La question 3 c) permet aux élèves de comprendre ce qu'est un rectangle : un quadrilatère avec quatre angles droits. À mesure qu'ils apprennent à se focaliser sur les propriétés d'une figure, les élèves vont accepter le fait qu'un carré est un rectangle spécial, puisqu'il compte lui aussi quatre côtés et quatre angles droits.


Séance 98 Identifions les angles (2)

1 Deux côtés d'un triangle forment un angle.




a) Marque les autres angles.
b) Complète la phrase.
Tout triangle a côtés et angles.

2 Avec un élastique, Idris a créé des figures sur ses géoplans.



a) Combien de côtés chaque figure a-t-elle ?
Combien d'angles chaque figure a-t-elle ?
b) Sur ton géoplan, crée une figure à 5 angles.

3 Voici des exemples d'angles.



a) Cherche autour de toi trois autres exemples d'angles.
b) Ordonne-les du plus petit au plus grand.

36

Différenciation

Soutien : Pour mieux visualiser les sept angles de la troisième figure de l'exercice 2 a) du fichier photocopiable, proposez aux élèves en difficulté de reproduire la figure sur leur géoplan et d'identifier dans chaque cas les deux côtés et le point de convergence (modélisé par un clou).

Approfondissement : Proposez aux élèves avancés l'exercice suivant : « Créez une figure à six côtés et à exactement deux coins carrés sur votre géoplan. Dessinez ensuite cette figure sur une feuille, découpez-la, tracez une droite séparant la figure en deux parties égales et superposables. Pliez enfin la figure en suivant cette ligne. »

Activité optionnelle	Synthèse de la séance
<p>Figures humaines</p> <p>Formez des équipes. Donnez à chacune d'elles une bobine de ficelle de 6 m de long environ. Assignez à chaque équipe une énigme différente, dont la solution est une figure. Les élèves étirent le fil autour d'eux pour former la figure en question. À chaque sommet se tient un élève, comme sur un géoplan avec les clous.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Je sais identifier les angles d'une figure fermée formée de segments de droites placés bout à bout. Ces segments sont les côtés de la figure. Je sais créer une figure en fonction du nombre de côtés et de la forme des angles.

Objectifs Identifier et construire des angles droits. Identifier les angles droits et les angles plus grands ou plus petits qu'un angle droit dans les figures planes et les solides. Créer des figures comportant des angles droits.

Compétence du programme 2016 : Reconnaître, nommer, décrire, construire, reproduire des figures géométriques. Reconnaître et utiliser les notions d'alignement, d'angle droit, d'égalité de longueur.

Calcul mental

Transformer une addition

Rappelez les stratégies de compensation « + 1/- 1 » et « + 2/- 2 », afin de transformer une addition donnée en une addition plus simple.

Proposez une addition de deux nombres à 2 chiffres, par exemple $68 + 27$ ou $53 + 19$. Rappelez aux élèves que l'objectif est de faire en sorte que l'un des nombres à ajouter se termine par un zéro ; pour cela, on ajoute à un nombre ce qu'on retire à l'autre.

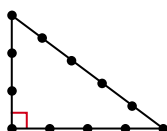
Variante 1 : Calculez $68 + 27$ avec la stratégie « + 3/- 3 ».

Variante 2 : Additionnez des nombres plus grands, avec la stratégie « + 3/- 3 ». Exemples : $237 + 43$; $237 + 47$; ou même $237 + 323$.

L'angle droit

Les Égyptiens connaissaient l'angle droit bien avant Pythagore. C'est à partir de l'angle droit d'un triangle rectangle qu'ils ont construit les coins de la base des pyramides. Ils utilisaient une corde spéciale pour s'assurer de la précision des angles droits. Cette méthode leur a valu le surnom de « tireurs de corde » en Grèce.

Proposez aux élèves de créer un fil composé de 13 nœuds et de 12 unités. Nouez-en les deux extrémités, afin que le premier nœud et le treizième nœud se superposent. Faites étirer cette boucle de 12 unités égales pour former un triangle rectangle, dont les côtés comptent 3, 4 et 5 unités.



DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Créer un angle droit	20 min	Individuel puis collectif
2 Comparer des angles à un angle droit	15 min	Collectif puis individuel
3 Créer et identifier des angles droits	15 min	Collectif puis individuel
4 Pratique autonome	10 min	Individuel

Fichier 2 : pp. 37-38
Fichier photocopiable : pp. 180-181
Annexe : 9-1 « Géoplans »

Matériel pédagogique : feuilles de couleur format A4, solides, géoplans à 25 clous, élastiques, ficelle

Vocabulaire : angle droit

1 Créer un angle droit

Distribuez à chaque élève une **feuille de papier de couleur format A4** afin qu'ils construisent un gabarit d'angle droit. Écrivez les consignes suivantes au tableau :

- Découpez les quatre « coins carrés » de la feuille pour obtenir une forme rectangulaire à bords arrondis.
- Pliez la feuille en deux. Appuyez fort avec les doigts le long du pli pour obtenir un pli bien net.
- Pliez la forme obtenue en deux une seconde fois de sorte que les deux moitiés du premier pli se superposent.

Expliquez à la classe que le « coin carré » obtenu s'appelle un angle droit. Demandez aux élèves de positionner leur angle droit de telle sorte que l'une des lignes droites qui le composent repose à l'horizontale sur leur bureau tandis que l'autre ligne droite se tient parfaitement droite, à la verticale. Expliquez-leur que les Grecs anciens envisageaient l'angle droit comme l'angle formé par la ligne d'horizon (parfaitement horizontale) et la ligne verticale virtuelle qui se tient droite par rapport à l'horizontale. Concluez en leur montrant des angles droits présents dans la salle de classe et en en dessinant d'autres au tableau.

2 Comparer des angles à un angle droit

Demandez aux élèves d'ouvrir leur **fichier 2 à la page 37** et faites observer comment les personnages ont plié un morceau de papier deux fois de suite pour former un angle droit, comme eux aussi viennent de le faire. Demandez à des volontaires de lire les phylactères dans l'ordre. Assurez-vous que les élèves comprennent bien ce qui se passe après le premier pliage. Montrez-leur qu'au cours du deuxième pliage, une partie du pre-

mier pliage (en bleu) se retrouve superposée sur l'autre partie du premier pliage (en vert). Amenez-les à dire que la présence du « coin carré » signifie que l'angle est un « angle droit », symbolisé par un petit carré. Lisez l'**encadré « J'observe »** et proposez aux élèves de comparer leur gabarit d'angle droit avec les trois angles plus petits, puis avec les trois angles plus grands du fichier. Si vous le souhaitez, vous pouvez leur expliquer que les angles plus petits sont des angles aigus (première série) et les angles plus grands des angles obtus (deuxième série). Invitez les élèves à comparer ensuite plusieurs angles à leur angle droit, en leur faisant réaliser individuellement les **exercices 1 et 2 pages 37 et 38 du fichier 2**.

3 Créer et identifier des angles droits

Il est essentiel que les élèves s'exercent à identifier des angles droits sur des objets solides. Montrez-leur le solide d'un **pavé** et demandez à un volontaire d'identifier un angle droit sur une de ses faces. Faites-lui montrer du doigt un sommet (le point de l'angle) et ses deux arêtes (les deux segments de droite qui forment l'angle). Recommencez avec des angles plus petits ou plus grands sur **différents solides**.

Pour apprendre aux élèves à créer des figures planes avec des angles droits, demandez-leur de s'entraîner à créer des figures sur leur **géoplan**. Invitez-les à suivre des consignes, en variant le nombre de côtés et d'angles droits. Exemples : « Avec un **élastique**, créez une figure qui comporte quatre côtés, mais un seul angle droit », « Créez une figure avec quatre côtés et deux angles droits », « Créez une figure avec cinq côtés et deux angles droits ». Encouragez les élèves à comparer leurs solutions respectives. Photographiez quelques-unes de leurs réalisations pour en discuter ensemble. Proposez-leur ensuite de réfléchir individuellement à l'**exercice 3 page 38 du fichier 2**.

4 Pratique autonome

Demandez aux élèves de réaliser les **exercices 1, 2 et 3 pages 180 et 181 du fichier photocopiable**. L'exercice 1 est similaire à l'exercice 3 du fichier de l'élève.

Différenciation

Soutien : Aidez les élèves en difficulté à se constituer une image mentale des angles droits en les invitant à former des figures avec une **bobine de ficelle** de 6 m de long environ. Demandez-leur d'étirer le fil autour d'eux, comme sur un géoplan. Faites justifier la façon dont ils déterminent si un angle est droit, aigu ou obtus.

Approfondissement : Donnez aux élèves avancés une boîte rectangulaire afin qu'ils estiment et comptent le nombre d'angles droits de cette boîte. Essayez de repérer si certains élèves raisonnent de façon systématique : « Il y a six faces et quatre angles droits par face. Il y a donc $6 \times 4 = 24$ angles droits en tout » ou « Il y a huit sommets et trois angles droits à chaque sommet. Il y a donc $8 \times 3 = 24$ angles droits en tout ».

Activité optionnelle	Synthèse de la séance
<p>Les angles droits dans les triangles Distribuez aux élèves une copie de l'annexe 9-1. Demandez-leur de créer un triangle sur chaque géoplan, puis faites entourer les triangles qui comportent un angle droit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Je sais identifier et construire un angle droit. • Je sais reconnaître les angles droits qui m'entourent. • Je sais reconnaître un angle plus petit ou plus grand qu'un angle droit.

Séance 99 Identifions les angles droits

Calcul mental Transformer une addition : table par cœur Exercices pp. 180-181 : Fichier photocopiable

J'observe

Plie un morceau de papier de cette façon.

Plie-le à nouveau afin que la ligne bleue et la ligne verte se superposent.

Cet angle est spécial. C'est un angle droit.







Certains angles sont plus petits qu'un angle droit.

Certains angles sont plus grands qu'un angle droit.





- 1) a) Construis le gabarit d'angle droit ci-dessus.
- b) Cherche autour de toi des angles qui te semblent droits. Utilise ton gabarit d'angle droit pour vérifier tes hypothèses.
- c) Trouve un angle qui est plus petit qu'un angle droit.
- d) Trouve un angle qui est plus grand qu'un angle droit.

Unité 9 • Les angles 37

- 2) a) Écris sous chaque figure le nombre d'angles droits que tu trouves. Utilise ton gabarit d'angle droit pour vérifier tes réponses.

 A <input type="text"/>	 B <input type="text"/>	 C <input type="text"/>
 D <input type="text"/>	 E <input type="text"/>	 F <input type="text"/>

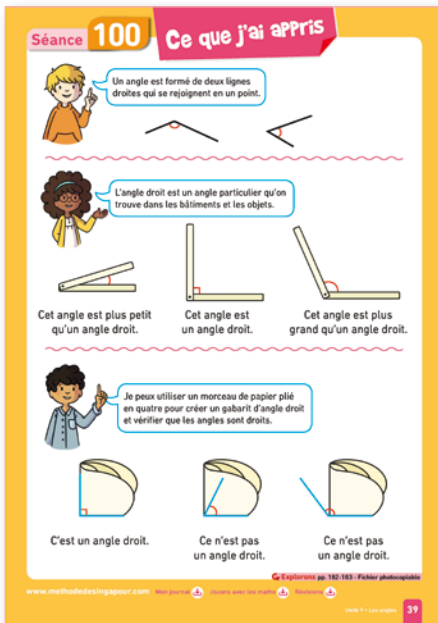
b) Trace en bleu les angles plus grands qu'un angle droit.
c) Trace en rouge les angles plus petits qu'un angle droit.
- 3) Avec sa règle, Alice a tracé les figures suivantes.
 - a) Écris le nombre d'angles de chaque figure.
 - b) Marque les angles droits d'un petit carré rouge.

 <input type="text"/>	 <input type="text"/>
 <input type="text"/>	 <input type="text"/>

Unité 9 • Les angles 38

Faire le point sur ce que les élèves ont appris et compris à la fin de l'unité 9. Proposer trois activités au choix : « Jouons avec les maths », « Explorons » et « Mon journal ».

Fichier 2 p. 39



● Ce que j'ai appris

Utilisez la page 39 du fichier 2 pour aider les élèves à réfléchir sur ce qu'ils ont appris sur les angles et à verbaliser leurs connaissances.

Définition d'un angle

Faites lire par un volontaire le phylactère rappelant la définition d'un angle : « Deux lignes droites qui se rejoignent en un point. » Rappelez à la classe que chaque côté d'une figure plane est un segment de droite. L'angle est symbolisé par une marque courbe qui indique l'ampleur de la rotation nécessaire pour déplacer l'une des droites jusqu'à ce que les droites se superposent. Modélisez avec **deux crayons ou deux pailles** l'ampleur de la rotation des angles qui illustrent le phylactère de Maël.

L'angle droit comme référence

Rappelez aux élèves que l'angle droit est un angle spécial, en demandant à un volontaire de lire le phylactère d'Adèle. Proposez-leur de trouver des angles droits dans la classe (portes, fenêtres, plafond et mur, etc.). Expliquez à la classe que pour les mathématiciens de l'Antiquité, cet angle était spécial parce qu'il était formé de la ligne horizontale correspondant à l'horizon et de la ligne verticale de la gravité. Faites-leur remarquer que ce n'est pas parce qu'un angle est incliné ou orienté différemment par rapport à l'horizon qu'il cesse d'être un angle droit. Rappelez à la classe que l'angle droit sert d'angle de référence pour comparer d'autres angles plus petits (angles aigus) ou plus grands (angles obtus). Proposez-leur d'observer quatre carrés qui convergent en un point. Ils visualiseront ainsi que quatre angles droits permettent de faire un tour complet.

Lisez le phylactère d'Ildris et expliquez à nouveau comment construire un gabarit d'angle droit en pliant un morceau de papier deux fois, afin d'obtenir un coin carré. Faites remarquer à la classe que lorsque le papier est déplié, on obtient quatre angles droits.

Jouons avec les maths

Puzzle de figures

Distribuez des **feuilles de papier A4** ou des **grandes fiches cartonnées**. Les élèves forment un carré à partir du rectangle initial puis le découpent en quatre triangles. Ils vérifient ensuite que tous les triangles font la même taille et ont la même forme en les superposant. Faites-les travailler en binôme et dites-leur de suivre les règles énoncées et de noter leurs solutions. Ils gagnent un point par figure trouvée. Imposez une limite de temps pour trouver chaque figure ou bien laissez chaque élève trouver le plus grand nombre possible de figures. Assembler ainsi des figures plus petites pour en obtenir de plus grandes relève d'une aptitude spatiale fondamentale.

Explorons

L'activité « Explorons » comporte deux parties.

- 1) La première permet de revoir l'égalité entre le nombre de côtés et le nombre d'angles dans un polygone, et d'être capable de distinguer les trois types d'angle abordés.
- 2) La seconde permet d'appliquer la notion d'angle droit (et d'angle plus petit ou plus grand qu'un angle droit, ou aigu et obtus si ces termes ont été introduits) aux aiguilles d'une horloge.

Mon journal

Cette activité est l'occasion pour les élèves de faire preuve de créativité et d'exprimer leurs pensées à leur manière. Si vous avez introduit les termes aigu et obtus, ils trouveront peut-être des idées pour les mémoriser, comme par exemple : « aigu comme aiguille, c'est petit ; obtus comme tortue, c'est large ». Dans le cas contraire, les écrits des élèves vous donneront un aperçu précieux des images mentales que ces derniers auront formées autour de la notion complexe d'angle et vous permettront de déterminer s'ils utilisent l'angle droit comme référence.