

Unité 11 : Les solides

Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, construire quelques solides.

● Contexte

Le passage du monde des objets physiques à celui des objets géométriques demande un effort d'abstraction qui a déjà été entrepris en début de cycle 2, qui se poursuit cette année et se prolongera au cycle 3. Pour effectuer ce passage, il est indispensable que les élèves aient à leur disposition du matériel, tels que de « vrais » solides, qui leur permettront d'isoler les éléments invariants des solides (nombre et nature des faces, nombre de sommets, etc.).

En géométrie, un solide est une portion limitée de l'espace ayant trois dimensions. Il existe deux sortes de solides : les polyèdres et les non-polyèdres. Un polyèdre est délimité par des surfaces planes, qui sont des polygones. Un non-polyèdre a au moins une de ses surfaces délimitantes qui est courbe. Au cycle 2, les élèves découvrent des solides simples, tels que les cubes, les pavés droits, les pyramides, les boules, les cylindres et les cônes, mais aussi d'autres solides comme les prismes.

Au CE2, les élèves revoient le nom des solides usuels, la distinction entre polyèdre et non-polyèdre, ainsi que le vocabulaire attaché aux polyèdres : face, arête, sommet. La notion de patron du cube sera également enrichie au cours de cette année. Pour élargir leurs acquis, les élèves travailleront davantage sur des assemblages de cubes représentés en perspective.

Au cycle 3, ce travail sera complété par l'étude de nouveaux solides (comme les prismes droits), des patrons d'autres solides (tel le pavé droit), de nouvelles activités sur des représentations en perspective et des questionnements sur les différents points de vue des solides (vue de dessus, de face et de côté).

● Choix didactiques

Cette unité reprend quelques éléments de la progression en géométrie dans l'espace du programme de Singapour, principalement la partie qui concerne la perspective sur papier pointé et les assemblages de cubes. Cependant, cette progression a été enrichie afin d'être en accord avec les programmes français de 2016. Pour autant, la démarche s'efforce de respecter les principes de la méthode de Singapour. En effet, le passage du concret vers

l'abstrait s'effectue grâce à de nombreuses manipulations de vrais solides, des pliages et des constructions avec des cubes multidirectionnels. Ces activités permettent d'alterner des moments d'investigation et des moments de réalisation. Tout au long de l'unité, les élèves sont amenés à anticiper sur les pratiques à mettre en œuvre. (« Où vais-je placer le sixième carré pour que mon assemblage devienne un cube fermé ? »)

● Progression

Cette unité débute par une première séance de révision sur les solides connus et le vocabulaire associé afin de réactiver les connaissances des élèves.

La séance 114 est consacrée aux patrons du cube, en mettant l'accent sur la construction guidée d'un patron, puis sur l'analyse de divers assemblages de carrés. La séance 115 introduit la représentation en perspective, essentiellement la perspective sur papier pointé en triangle. Lors de cette séance, les élèves vont construire et analyser de nombreux assemblages de cubes. Cette séance leur propose également de réfléchir à des problèmes de recherche et de logique.

● Difficultés générales d'apprentissage

- Les élèves en difficulté en géométrie ont souvent un réseau sémantique trop pauvre, leurs connaissances étant peu assurées, lacunaires, éparses et mal reliées. Ces élèves ne disposent pas de bonnes images mentales dynamiques des solides. La pratique de nombreuses manipulations et de jeux enrichira leur réseau de connaissances, de représentations et leur vocabulaire. De plus, ces activités donneront un caractère plus vivant, attrayant et motivant à cet apprentissage.
- Certains élèves peuvent avoir des difficultés à décoder les représentations en perspective. Reconnaître un solide à partir de sa représentation en perspective relève largement d'une imprégnation culturelle. Une représentation en perspective ne peut rendre compte à la fois de la vision d'un objet et de ce qu'on sait de lui. On observe donc un conflit entre le « voir » et le « savoir », c'est pourquoi il est très important de travailler d'abord, puis en parallèle sur de « vrais » solides.

Objectifs Réviser les connaissances sur les solides et le vocabulaire : polyèdres, faces, arêtes et sommets.

Compétence du programme 2016 : Reconnaître, nommer et trier les solides usuels parmi des solides variés.
Nommer les solides : boule, cylindre, cône, cube, pavé droit, pyramide. Vocabulaire : faces, arêtes, sommets.

Calcul mental

Maths et dominos

Prenez deux dominos au hasard et montrez-les en les maintenant horizontalement. Dites que chaque domino correspond à un nombre : le nombre de points à gauche correspond au chiffre des dizaines et le nombre de points à droite correspond au chiffre des unités. Par exemple, 3/6 donne 36 et 2/5 donne 25. Les élèves doivent trouver la somme des deux nombres ($36 + 25 = 61$). Ensuite, sur leur ardoise, ils écrivent les quatre égalités de la famille additive : $36 + 25 = 61$; $25 + 36 = 61$; $61 - 36 = 25$; $61 - 25 = 36$. Reprenez l'activité avec d'autres exemples. Précisez que le blanc du domino correspond au zéro.

Vocabulaire

Sommet

Les élèves pensent parfois que le « sommet », c'est le « point le plus haut », par analogie avec le sommet d'une montagne. Expliquez-leur que toutes les « pointes » d'un polyèdre s'appellent des sommets. Faites remarquer qu'il en est de même pour les sommets d'un triangle !

Côté

Un même objet géométrique, comme l'arête d'un cube, sera appelé « arête » si on le considère comme un élément du cube et sera appelé « côté », si on considère seulement la face carrée du cube. Il faut donc toujours être particulièrement vigilant quant à la précision du vocabulaire utilisé, selon le contexte.

Tétraèdre

Une pyramide à base triangulaire est un tétraèdre, du grec « tétra » qui signifie « quatre » (soit quatre faces triangulaires).

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Exploration de l'illustration pleine page	20 min	Collectif
2 Exploration de solides	20 min	Collectif puis individuel
3 Pratique autonome	20 min	Individuel puis en binôme
Fichier 2 : pp. 64-65 Fichier photocopiable : pp. 206-207	Matériel pédagogique : solides, photos des pyramides d'Égypte	
Vocabulaire : solide, polyèdre, cube, pavé droit, pyramide, prisme, boule, cylindre, cône, faces, arêtes, sommets		

1 Exploration de l'illustration pleine page

Présentez à la classe les solides suivants : **cube, pavé droit, cylindre, cône, boule, pyramide à base carrée, pyramide à base triangulaire, prisme à base triangulaire**. Demandez aux élèves s'ils se souviennent du nom de ces solides. Invitez des volontaires à venir montrer aux autres les solides qu'ils connaissent et écrivez leur nom au tableau. Montrez aux élèves les deux pyramides (à base carrée et triangulaire) et demandez-leur en quoi elles sont différentes. (L'une a toutes ses faces triangulaires, l'autre a une face carrée.) Présentez-leur ensuite une **photo des pyramides d'Égypte**, qui ont une face carrée. Il est peu probable que des élèves connaissent le mot « prisme ». Vous pouvez écrire ce nom au tableau, en disant que ce solide sera vu au CM1, et en montrer quelques exemples (à base pentagonale ou hexagonale). Soulignez la différence entre les figures planes et les solides de l'espace. Écrivez au tableau : « figures planes 2D » et « solides 3D ». Pour éviter des confusions de vocabulaire, donnez des exemples de différences entre 2D/3D, tels que carré/cube, triangle/pyramide. Annoncez alors les objectifs de cette unité : « Nous allons étudier les solides, les décrire, en construire, en assembler et en représenter par des dessins. »

Invitez les élèves à ouvrir leur **fichier 2 à la page 64** et demandez-leur de décrire ce qu'ils voient. Faites lire les phylactères et établissez le lien entre les éléments dessinés et les solides que vous avez présentés à la classe. Demandez aux élèves de dénombrer les pyramides représentées sur le dessin et de déterminer de quelles sortes elles sont. (La pyramide verte n'est constituée que de triangles, les autres pyramides ont une face carrée.) Invitez maintenant des élèves volontaires à décrire les constructions de Maël, d'Idris et d'Alice. Dites aux élèves que le toit de l'école d'Alice est en forme de prisme. Expliquez-leur que ces dessins, qui représentent des solides, sont des dessins en perspective. Rappelez enfin aux élèves que, dans un dessin en perspective, on doit dessiner ce qu'on voit et non ce qu'on sait.



2 Exploration de solides

Demandez à un volontaire de rassembler les solides présentés plus tôt dans la séance en deux familles : ceux qui roulent et ceux qui ne roulent pas. Faites-lui vérifier ses affirmations, puis demandez aux élèves : « Pourquoi certains solides roulent et d'autres ne roulent pas ? » Amenez-les à remarquer que les solides qui roulent ont au moins une surface courbe et ceux qui ne roulent pas n'ont que des surfaces planes. Dites à la classe que les solides aux surfaces planes appartiennent à la famille des polyèdres. Écrivez ce mot au tableau. Prenez un cube et demandez aux élèves de nommer ce que vous leur montrez : une arête, une face, un sommet. Écrivez ces mots au tableau. Invitez ensuite les élèves à ouvrir leur fichier 2 à la page 65. Lisez le phylactère d'Adèle et demandez : « Y a-t-il d'autres polyèdres que ceux montrés par Adèle ? » (Oui, les pyramides, les prismes, et bien d'autres encore.) Faites lire le phylactère de Maël, en faisant remarquer les éléments en couleur : une arête en bleu et un sommet en rouge. Montrez ces éléments sur un vrai cube. Faites ensuite lire les phylactères d'Alice et d'Ildris, en présentant à la classe les vrais solides. Lisez enfin les phrases de conclusion de l'encadré « J'observe » et annoncez l'objectif de la séance : « Aujourd'hui, nous allons revoir tous ces solides et observer les faces, les arêtes et les sommets des polyèdres. » Demandez aux élèves de réaliser individuellement l'exercice 1 page 65. Indiquez-leur que les pointillés servent à représenter les arêtes cachées. Corrigez au tableau.

3 Pratique autonome

Demandez aux élèves de réaliser les exercices du fichier photocopiable, pages 206 et 207. Assurez-vous que les élèves ont bien compris les consignes. L'exercice 4 sera réalisé en binôme. Donnez à chaque binôme un cube, un pavé et une pyramide à base triangulaire. Proposez-leur d'utiliser des points de couleurs pour dénombrer les arêtes sur les dessins. Faites vérifier la formule Euler (cf. encadré ci-contre).

Différenciation

Soutien : Insistez sur la manipulation de « vrais » solides. Faites un « jeu de Kim » avec les élèves en difficulté : posez tous les solides (sauf le prisme) sur la table et faites-les nommer un à un par les élèves. Cachez-les ensuite sous un tissu et ôtez un des solides, sans que les élèves ne voient lequel. Enlevez le tissu. Les élèves doivent dire quel solide a été ôté.

Approfondissement : Divisez les élèves avancés en deux groupes. Donnez à chaque groupe une collection de cinq polyèdres différents comprenant : un cube, un pavé droit, un prisme, une pyramide à base carrée et une pyramide à base triangulaire. Chaque groupe doit rédiger un message décrivant l'un de ces polyèdres, sans donner son nom et en utilisant au moins l'un des mots suivants : « face », « arête », « sommet ». Faites échanger les messages entre les deux groupes, afin qu'ils trouvent les polyèdres décrits.

Synthèse de la séance

- Je connais le nom de plusieurs solides.
- Je sais que les solides qui ne peuvent pas rouler s'appellent des polyèdres.
- Je sais qu'ils ont des faces, des arêtes et des sommets.

Séance 113 Explorons les solides

Ce travail personnel doit être réalisé en autonomie - Guide pédagogique
© Hachette 2018 - Paris

J'observe

Ces solides sont des polyèdres.

Une face est délimitée par des arêtes. Une arête est délimitée par deux sommets.

Ces deux solides ont des surfaces planes en forme de disques. Ce ne sont pas des polyèdres.

La boule n'a pas de surface plane. Ce n'est pas un polyèdre.

Dans un polyèdre, toutes les faces sont planes. Les faces ont la forme de polygones. Les cônes, les cylindres et les boules ne sont pas des polyèdres.

1 a) Écris le nom du solide A. Colorie 1 face en vert.
b) Écris le nom du solide B. Repasse 2 arêtes en bleu.
c) Écris le nom du solide C. Marque 3 sommets d'un point rouge.

A B C

Unité 11 - Les solides 65

Formule d'Euler

Le mathématicien suisse Euler (1707-1783) a énoncé une formule, valable pour tous les polyèdres : faces + sommets = arêtes + 2.

Elle n'est évidemment pas au programme du CE2, mais il n'est pas non plus interdit de la vérifier à l'occasion et d'en parler !

Objectifs Réaliser des patrons de cubes. Étudier différents assemblages de carrés.

Compétence du programme 2016 : Fabriquer un cube à partir de ses faces. Comprendre que les faces d'un cube sont des carrés.

Calcul mental

Lancers de dés

Lancez deux dés à 6, 8 ou 12 faces et prenez le produit des deux nombres obtenus. Il s'agit du nombre-cible. Lancez trois dés classiques. Les élèves doivent combiner les trois nombres obtenus en les additionnant, les soustrayant ou les multipliant pour atteindre le nombre-cible, ou s'en rapprocher le plus possible. Précisez qu'un même nombre peut être utilisé plusieurs fois.

Variante : Lancez trois dés classiques et multipliez les nombres obtenus pour obtenir le nombre-cible.

Un cube pour jouer : le dé

Faites observer des dés à jouer. Leur forme est approximativement celle d'un cube. Cependant, leurs coins sont coupés pour qu'ils puissent « rouler » sur le tapis de jeu. Demandez aux élèves ce qu'ils remarquent à propos des points sur les faces du dé : si on additionne les points situés sur les deux faces opposées, on obtient toujours sept !

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Réaliser un patron de cube	20 min	Collectif puis en binôme
2 Exercice guidé	20 min	En binôme
3 Pratique autonome	20 min	En binôme puis individuel
Fichier 2 : p. 66 Fichier photocopiable : pp. 208-209		Matériel pédagogique : un cube pour la classe, un cube par binôme, feuilles blanches, ruban adhésif, pièces carrées du jeu Polydron ou carrés en papier, patrons de cube
Vocabulaire : patron du cube, faces opposées		

1 Réaliser un patron de cube

Demandez aux élèves de rappeler ce qu'ils ont appris au cours de la séance précédente, puis formez des binômes et distribuez à chacun un **cube**. Invitez les élèves à montrer avec le doigt une face, une arête et un sommet. Demandez-leur de dénombrer les faces du cube et de déterminer la forme de ces faces. Concluez en écrivant au tableau : « Un cube a six faces, qui sont des carrés. » Demandez à la classe : « Comment construit-on un cube à partir d'une feuille de papier ? » Rappelez-leur la notion de patron, vue en CE1 : le patron d'un solide est une figure géométrique plane, d'un seul tenant, qui permet d'obtenir ce solide par des pliages. Présentez aux élèves l'activité qui va suivre : « Nous allons construire ensemble le patron du cube que vous avez entre les mains. » Invitez les élèves à ouvrir leur **fichier 2 à la page 66** et présentez l'**encadré « J'observe »** : « Nous allons observer comment Adèle réalise le patron du cube, puis nous réaliserons à notre tour le patron de ce cube. » Lisez les différentes étapes en les réexpliquant si besoin et en effectuant vous aussi les manipulations.

Distribuez ensuite des **feuilles blanches** et laissez les élèves travailler en binôme. Un élève tient le cube pendant que l'autre trace le patron. Aidez les binômes qui en ont besoin. Faites ensuite découper, plier et coller le cube avec du **ruban adhésif**.

Lisez la conclusion et annoncez à la classe l'objectif de la séance : « Aujourd'hui, nous allons travailler sur des assemblages de carrés et les compléter pour obtenir des patrons de cube. Nous verrons aussi qu'il existe plusieurs patrons de cube et qu'un assemblage de carrés ne constitue pas toujours le patron d'un cube. Il faut que cet assemblage comporte six carrés bien agencés. »

2 Exercice guidé

Distribuez aux binômes **six carrés en papier** et demandez-leur de réfléchir à l'**exercice 1 a) page 66 du fichier 2**. Faites assembler les carrés avec du **ruban adhésif**. Aidez les binômes qui en ont besoin.

Demandez ensuite aux élèves de découper le ruban adhésif, afin de remettre à plat le patron et laissez-les répondre à la **question b)**. Lorsqu'ils ont terminé, présentez à la classe quelques patrons de cube à plat, dont une réalisation qui ne peut aboutir. Demandez à un volontaire de voir si, en pliant, on obtient un cube. Il va constater que ce n'est pas possible. Faites émerger l'idée selon laquelle on ne peut pas assembler les carrés de n'importe quelle façon. Il faut s'assurer, en pliant, éventuellement mentalement, qu'on obtient bien un patron du cube. Proposez alors à la classe de chercher, en binôme, à assembler les six carrés d'une manière différente pour obtenir le patron d'un cube. Affichez ensuite au tableau une ou deux réalisations à plat différentes. Expliquez qu'il existe en tout onze patrons différents du cube.

3 Pratique autonome

Lisez la consigne de l'**exercice 1 page 208 du fichier photocopiable**. Invitez les élèves à travailler en binôme. Proposez-leur des **jeux de construction (le jeu « Polydron »)** ou des **carrés en papier** avec du **ruban adhésif**, afin qu'ils vérifient leurs travaux. Le patron B n'est pas un patron de cube, car certaines faces vont se chevaucher et il y aura des « trous ». Il manque une face au patron F. Pour l'**exercice 2 page 209**, conservez les binômes d'élèves. Montrez-leur les faces opposées d'un **cube**. Précisez-leur qu'il faut colorier les faces du patron sans les découper. Amenez-les aussi à constater qu'il s'agit de deux nouveaux patrons de cube. Demandez-leur de vérifier de la même façon que précédemment. L'**exercice 3** est à réaliser individuellement. Indiquez aux élèves qu'il y a plusieurs réponses possibles pour chaque question.

Différenciation

Soutien : Donnez aux élèves en difficulté différents patrons de cube et demandez-leur de les découper et de construire les cubes à partir de ces patrons.

Approfondissement : Proposez aux élèves avancés de dessiner, en groupe, le plus possible de patrons différents de cube. Amenez-les à voir que certains assemblages semblent différents, alors qu'ils se déduisent par symétrie ou rotation. Proposez-leur ensuite de colorier les faces opposées de la même couleur sur chacun de leurs patrons (comme dans l'exercice 2).

Synthèse de la séance

- Je sais ce qu'est un patron de cube.
- Je sais qu'il se compose de six carrés, attachés ensemble et bien agencés.
- Je sais qu'un cube a plusieurs patrons différents.

Séance **114** Revoiyons les patrons

Grilles mental Lancers de dés : Guide pédagogique
Exercices pp.208-209 : Fichier photocopiable

l'observe

Adèle veut construire une boîte cubique.

Elle trace le 1^{er} carré puis bascule le cube...
... pour dessiner le 2^e carré...
... puis le 3^e carré...
... puis le 4^e carré...
... puis le 5^e carré.
Voici ce qu'elle a dessiné.
Elle découpe le contour.
Elle plie en suivant les côtés du 1^{er} carré.
Adèle a construit une boîte cubique sans couvercle !

Le patron est une figure qu'on plie pour former un solide.

1 a) Assemble 5 carrés pour construire une boîte cubique sans couvercle.
b) Ajoute un 6^e carré pour compléter ton patron de cube.

66 Unité 11 - Les solides

Objectifs Découvrir une nouvelle représentation en perspective sur du papier pointé en triangle.

Compétence du programme 2016 : Réaliser et reproduire des assemblages de cubes. Associer de tels assemblages à divers types de représentations.

Calcul mental

Quelle est l'opération ?

Énoncez des problèmes. Demandez aux élèves de dire à voix haute ou d'écrire sur leur ardoise l'opération qu'il faut effectuer pour répondre à la question.

Exemples :

- « Maël a une collection de 60 images. Il en donne 17 à Adèle. Combien lui en reste-t-il ? »
- « Alice a dépensé 3 euros pour un magazine. Il lui reste maintenant 15 euros. Quelle somme possédait-elle au départ ? »
(Faites observer que dans les problèmes 1 et 2, il y a le mot « reste », mais que l'opération est tantôt une soustraction, tantôt une addition !)
- « Idris a disposé ses petites voitures par rangées de cinq. Il y a huit rangées. Combien de voitures a-t-il en tout ? »
- « Adèle a 48 voitures et décide de les présenter en 4 rangées. Combien y aura-t-il de voitures par rangée ? »

Perspectives

Dans cette séance, les élèves rencontrent deux formes de perspective :

- La perspective « cavalière » leur est déjà familière. Son nom vient de l'usage que les militaires en faisaient. Seule la face frontale de l'objet représenté n'est pas déformée. Les arêtes vues de côté (les « fuyantes ») ont une mesure réduite.
- La perspective sur papier pointé s'appelle en réalité « perspective axonométrique ». Aucune face n'est identique à la réalité. Cependant, les distances qui sont égales dans la réalité restent égales dans cette représentation (les arêtes du cube par exemple).

Pour ces deux types de perspective, les parallèles sont conservées. Cependant, la notion de parallélisme ne sera vue qu'au CM1.

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Étapes de la séance	Durée	Modalité
1 Découvrir une nouvelle représentation en perspective	20 min	En groupe
2 Construire et dessiner des solides	25 min	En binôme, individuel et en groupe
3 Pratique autonome	15 min	Individuel
Fichier 2 : pp. 67-68 Fichier photocopiable : pp. 210-211 Annexe : 11-1 « Solides à 4 cubes »		Matériel pédagogique : cubes multidirectionnels, feuilles de papier pointé en triangle
Vocabulaire : dessin en perspective		

1 Découvrir une nouvelle représentation en perspective

Demandez aux élèves de rappeler ce qu'ils ont découvert au cours de la séance précédente : les patrons des solides. « Ce sont des figures planes, que l'on va plier puis coller pour former des solides. » Constituez maintenant des groupes de quatre élèves et distribuez à chacun une **quinzaine de cubes multidirectionnels**. Demandez aux groupes de créer un pavé droit en assemblant deux cubes, puis un grand cube en assemblant huit petits cubes. Interrogez-les : « Comment peut-on faire pour dessiner ces solides sur une feuille de papier ? » Certains élèves se rappellent peut-être l'expression « dessin en perspective » vue à la séance 113. Faites observer les **pages 64 et 65 du fichier 2** et dites aux élèves que cette perspective s'appelle une « perspective cavalière ». Rappelez qu'il est impossible de tout représenter sur une feuille en 2D puisque le solide est en 3D ! « L'important est qu'on puisse imaginer ce solide, pour pouvoir, par exemple, le construire. » Annoncez aux élèves que dans cette séance, ils vont découvrir une nouvelle manière de représenter les solides : sur du papier pointé en triangle.

Projetez la **page 67 du fichier 2** ou invitez les élèves à ouvrir leur fichier à cette page. Demandez-leur de lire l'**encadré « J'observe »** : « Pourquoi dit-on de ce papier qu'il est pointé en triangle ? » Montrez-leur que les points sont décalés d'une ligne à l'autre et ne forment pas des carrés, mais des triangles. Faites-leur poser un **cube** sur leur table et demandez à un volontaire de lire le phylactère d'Alice. Proposez de trouver les ressemblances et les différences entre la représentation du phylactère de pensée et celle sur papier pointé. Amenez les élèves à remarquer que, pour les deux représentations, on a l'impression de voir un cube « du dessus ». Faites-leur observer le cube sur leur table, afin qu'ils voient aussi « du dessus ».

Montrez-leur sur le fichier que la face de devant du cube du phylactère de pensée est représentée par un carré, tandis qu'il n'y a aucun carré

représenté sur du papier pointé. Faites-leur remarquer aussi que toutes les arêtes sur du papier pointé sont de la même longueur, comme elles le sont en réalité, tandis que sur le dessin du phylactère de pensée, les arêtes fuyantes (celles qui partent vers l'arrière) sont plus courtes que les autres arêtes. Faites maintenant observer le pavé droit et le grand cube qu'ils ont construits plus tôt, ainsi que leurs représentations sur le fichier. Recueillez les remarques, les réactions et les questions des élèves. Ils constateront que les mêmes ressemblances et différences entre les deux types de représentations subsistent. Demandez : « Voyez-vous les huit petits cubes sur les dessins en perspective ? » Expliquez alors à la classe qu'il faut parfois interpréter les dessins en perspective et imaginer les cubes cachés. « Ici, par exemple, en observant les dessins, on comprend qu'il y a deux étages de quatre cubes. »

2 Construire et dessiner des solides

Distribuez des **cubes multidirectionnels** et demandez aux élèves de travailler en binôme sur l'**exercice 1 de la page 67**, puis proposez-leur de dessiner individuellement la construction en perspective sur du **papier pointé**. Incitez-les à s'inspirer des dessins d'Idris et de Maël. Passez dans les rangs si nécessaire, pour aider les élèves en difficulté et valider les productions.

Invitez-les ensuite à réfléchir en groupe à l'**exercice 2 page 68**, qui vient en complément de l'**exercice 1**. Huit solides différents peuvent être obtenus (voir **annexe 11-1**). Si vous manquez de temps, n'attendez pas forcément des élèves qu'ils trouvent les huit solides. Les **exercices 3 et 4** sont à réaliser en binôme. Validez les constructions en passant dans les rangs et rappelez qu'il peut y avoir des cubes cachés.

3 Pratique autonome

Faites réaliser individuellement l'**exercice 1 du fichier photocopiable page 210**. L'**exercice 2 de la page 211** sera proposé aux élèves en difficulté en soutien. L'**exercice 3** sera réservé aux élèves avancés.

Différenciation

Soutien : Proposez aux élèves en difficulté de construire d'abord les solides de l'**exercice 2 page 211 du fichier photocopiable** avant de remplir le tableau. Pour l'**exercice 4 de la page 68 du fichier 2**, demandez aux élèves de décrire les couches de cubes.

Approfondissement : Proposez aux élèves avancés de réfléchir à l'**exercice 3 page 211 du fichier photocopiable**, en réalisant la structure 4. Ils peuvent aussi représenter, en perspective sur du papier pointé, les solides de l'**exercice 2 du fichier 2 page 68**.

Synthèse de la séance

- Je connais une nouvelle façon de représenter les solides : en perspective sur du papier pointé en triangle.
- Je sais construire un assemblage de cubes dessiné en perspective sur du papier pointé en triangle.
- Je sais trouver le nombre de cubes d'un assemblage dessiné en perspective sur du papier pointé en triangle : il y a parfois des cubes cachés !
- Je sais tracer quelques dessins en perspective de solides sur du papier pointé en triangle.

Séance 115 **Construisons et dessinons des solides**

Ce Cahier mental Solides est l'opération 7 : Solides photocopiable
Exercices pp. 210-211 : Fichier photocopiable

1. J'observe

J'ai dessiné un cube en perspective. J'ai utilisé du papier pointé en triangle.

J'ai dessiné un pavé droit, construit avec 2 cubes.

J'ai dessiné un grand cube, construit avec 8 petits cubes.



Pour représenter un solide à l'aide d'une figure plane, on fait un **dessin en perspective**.



1 a) Avec 4 cubes, construis un solide.
b) Dessine ton solide en perspective sur du papier pointé en triangle.

Unité 11 - Les solides 67


2 Avec les camarades, cherche tous les solides que vous pouvez construire avec 4 cubes.


3 Utilise des cubes pour construire chacun des solides.


a)  b) 

c)  d) 

4 Écris le nombre de cubes nécessaires pour construire chacun des solides dessinés en perspective.

a) 

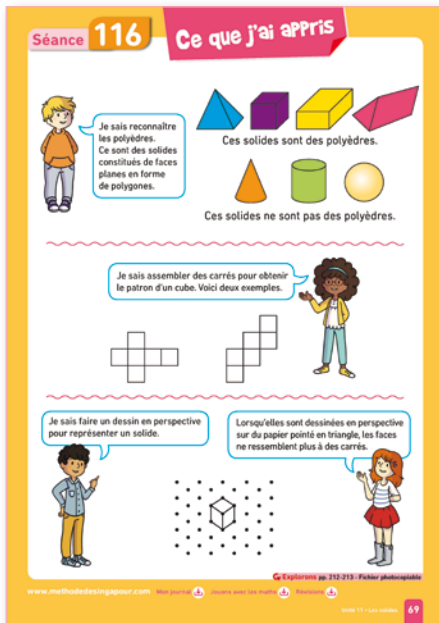
b) 

c) 

Unité 11 - Les solides 68

Faire le point sur ce que les élèves ont appris et compris à la fin de l'unité 11. Proposer trois activités au choix : « Jouons avec les maths », « Explorons » et « Mon journal ».

Fichier 2 p. 69



● Ce que j'ai appris

Invitez les élèves à ouvrir leur fichier 2 à la page 69. Laissez-leur un temps d'observation, puis demandez-leur : « Quel est le titre de l'unité que nous venons de terminer ? », « Qu'avez-vous appris au cours de cette unité ? » Laissez-les s'exprimer librement pendant quelques minutes. Reprenez les éléments éventuellement oubliés par les élèves puis demandez : « Quels sont les polyèdres dont parle Maël ? » Faites nommer les polyèdres représentés en couleur sur leur fichier et montrez en même temps les objets correspondants à la classe. Demandez aux élèves comment on reconnaît un polyèdre d'un solide qui n'en est pas un. Amenez les élèves à exprimer que les solides qui ne sont pas des polyèdres peuvent rouler. Demandez à un volontaire d'en faire la démonstration. Faites nommer par des élèves ces solides qui roulent : cône, cylindre et boule.

Lisez le phylactère d'Adèle et demandez : « Combien faut-il de carrés pour obtenir un patron du cube ? », « Est-ce que n'importe quel assemblage de six carrés convient pour obtenir un patron du cube ? », « Comment sait-on qu'un assemblage de carrés est un patron du cube ? » Concluez qu'il faut d'abord vérifier qu'il y a bien 6 carrés, puis imaginer le pliage pour voir si on peut reconstituer le cube.

Lisez le phylactère d'Ildris : « À quoi sert un dessin en perspective ? » (À représenter un solide par un dessin), « Vous rappelez-vous d'un autre type de perspective ? » (Oui, la perspective cavalière, comme le cube violet par exemple !) Lisez enfin le phylactère d'Alice. « Que peut-on dire des dessins des arêtes du cube, sur ce papier pointé ? » (Elles ont toutes la même longueur), « Est-ce vrai aussi sur le cube violet ? »

Jouons avec les maths

Jeu du portrait

Présentez à la classe une collection de solides (polyèdres ou non). Jouez une première partie avec un groupe d'élèves, en choisissant un solide.

Les élèves posent des questions pour trouver le solide choisi. Les questions doivent porter uniquement sur les propriétés des solides (polyèdre ou non, nombre et nature des faces, nombre d'arêtes, de sommets, etc.). Soyez vigilant quant à la précision du vocabulaire employé. N'autorisez pas les élèves à utiliser de nom de solide ou à poser des questions comme : « Est-ce le solide le plus proche de la fenêtre ? » Le premier qui trouve le solide choisi a gagné.

Explorons

Distribuez à chaque groupe une **pyramide à base carrée** et les **patrons des solides** de l'exercice 1 c), reproduits sur une feuille. Faites compléter les **questions 1 a) et 1 b)**, en proposant aux élèves de s'appuyer sur l'observation de la pyramide. Invitez-les ensuite à répondre à la **question 1 c)**, sans découper : le découpage et la vérification par le pliage n'interviendront qu'ensuite.

Pour l'exercice 1 e), si nécessaire, demandez aux élèves d'ouvrir leur fichier 2 à la page 66, afin qu'ils appliquent la procédure d'Adèle à la pyramide. Présentez les huit patrons possibles au tableau.

Mon journal

Prenez soin, à la séance précédente, de demander aux élèves d'apporter en classe des photos ou des images de plusieurs solides, ainsi que des catalogues publicitaires imagés.

Apportez-en également.

Après avoir collé les images, les élèves doivent écrire les noms de chacun des solides.