

Guide d'enseignement efficace des mathématiques

de la 1^{re} à la 3^e année



Géométrie et sens de l'espace

Édition révisée

2017

Guide d'enseignement efficace des mathématiques

de la 1^{re} à la 3^e année

Géométrie et sens de l'espace

Ce document a été produit en s'efforçant, dans la mesure du possible, d'identifier les ressources et outils mathématiques (p. ex., le matériel de manipulation) par leur nom générique. Dans le cas où un produit spécifique est utilisé par le personnel enseignant des écoles de l'Ontario, ce produit a été identifié par la marque sous laquelle il est commercialisé. L'inclusion des références aux produits spécifiques dans le présent document ne signifie aucunement que le ministère de l'Éducation en recommande l'utilisation.

Ministère de l'Éducation



Imprimé sur du papier recyclé

ISBN 978-1-4606-9586-9 (Print)

ISBN 978-1-4606-9588-3 (PDF)

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2017

Table des matières

Introduction	1
« Grandes idées » en géométrie et sens de l'espace	9
Aperçu	9
Principes généraux d'enseignement	11
Interrelations	13
Aperçu et énoncés de la grande idée.....	13
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage	21
1 ^{re} année.....	22
2 ^e année.....	25
3 ^e année.....	28
Propriétés des formes géométriques	31
Aperçu et énoncés de la grande idée.....	31
Cheminement de l'élève.....	41
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage	45
1 ^{re} année.....	45
2 ^e année.....	48
3 ^e année.....	50
Position et déplacement	55
Aperçu et énoncés de la grande idée.....	55
Cheminement de l'élève.....	63
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage	66
1 ^{re} année.....	66
2 ^e année.....	68
3 ^e année.....	68

An equivalent publication is available in English under the title *A Guide to Effective Instruction in Mathematics, Grades 1 to 3 – Geometry and Spatial Sense*

Cette publication se trouve sur le site Web du Ministère à l'adresse suivante :
<http://www.edu.gov.on.ca>

Situations d'apprentissage en géométrie et sens de l'espace

Appendice A : Situations d'apprentissage, 1^{re} année	71
Interrelations : La chasse aux propriétés.....	73
<i>Annexe : 1I.1</i>	
Propriétés des formes géométriques : Figures, solides et objets symétriques.....	79
<i>Annexe : 1PF.1</i>	
Propriétés des formes géométriques : Une panoplie de triangles.....	83
<i>Annexe : 1PF.2</i>	
Position et déplacement : À l'intérieur ou à l'extérieur?.....	89
<i>Annexes : 1PD.1 et 1PD.2</i>	
Appendice B : Situations d'apprentissage, 2^e année	101
Interrelations : Situe-moi!	103
<i>Annexes : 2I.1 à 2I.3</i>	
Propriétés des formes géométriques : Où sont cachées les figures planes?.....	111
<i>Annexes : 2PF.1 et 2PF.2</i>	
Propriétés des formes géométriques : Un train solide!.....	119
<i>Annexes : 2PF.3 et 2PF.4</i>	
Position et déplacement : Échec et mat; Nombre mystère	131
<i>Annexe : 2PD.1</i>	
Appendice C : Situations d'apprentissage, 3^e année	135
Interrelations : C'est du solide!	137
<i>Annexes : 3I.1 à 3I.5</i>	
Propriétés des formes géométriques : Une figure parmi tant d'autres	147
<i>Annexes : 3PF.1 à 3PF.4</i>	
Propriétés des formes géométriques : Une figure qui se transforme!	155
<i>Annexes : 3PF.5 à 3PF.7</i>	
Appendice D : Tableau de correspondance	167
Grandes idées : Interrelations et Propriétés des formes géométriques	169
Grandes idées : Interrelations et Position et déplacement	171
Références	173



Introduction

Le présent document est un guide pratique conçu pour les enseignants et les enseignantes de la 1^{re} à la 3^e année afin de les aider à améliorer le rendement des élèves en mathématiques dans le domaine Géométrie et sens de l'espace. Il a été rédigé en tenant compte des attentes et des contenus d'apprentissage définis dans le document intitulé *Le curriculum de l'Ontario, de la 1^{re} à la 8^e année – Mathématiques, 2005*. Ce document accompagne le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la maternelle à la 6^e année, 2006*.

Les attentes et les contenus d'apprentissage définis dans les programmes-cadres décrivent les connaissances et les habiletés que les élèves doivent avoir acquises à la fin de chaque année d'études. Le document intitulé *Stratégie de mathématiques au primaire, Rapport de la table ronde des experts en mathématiques, 2003* souligne l'importance de l'enseignement efficace comme élément fondamental de l'acquisition des connaissances et des habiletés en mathématiques et en définit les principales composantes. L'élaboration du *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la maternelle à la 6^e année* fut entreprise afin d'appuyer la mise en œuvre de l'enseignement efficace des mathématiques en Ontario. Ce guide propose des stratégies précises pour l'élaboration d'un programme de mathématiques efficace et la création d'une communauté d'apprenants et d'apprenantes chez qui le raisonnement mathématique est développé et valorisé. Les stratégies portent essentiellement sur :

- les grandes idées inhérentes aux attentes et aux contenus d'apprentissage;
- la résolution de problèmes comme contexte d'apprentissage significatif des mathématiques;
- la communication comme moyen de développement et d'expression de la pensée mathématique.

Ce guide contient également des stratégies d'évaluation, d'utilisation de matériel de manipulation et de communication avec les parents.

Caractéristiques du document

Le présent document a été élaboré pour illustrer la mise en pratique des théories et des principes relatifs à un enseignement efficace qui sont décrits dans le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la maternelle à la 6^e année*.

Ce document porte sur le domaine Géométrie et sens de l'espace et comprend :

- un aperçu de chacune des grandes idées du domaine;
- des activités d'apprentissage, de la 1^{re} à la 3^e année (appendices A à C), dont le but est de présenter, de développer ou d'aider à consolider certains aspects de chaque grande idée. Les activités proposées illustrent les pratiques pédagogiques recommandées dans le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la maternelle à la 6^e année*;
- un tableau de correspondance (appendice D) regroupant les attentes et les contenus d'apprentissage sous chacune des grandes idées.

Qu'est-ce que la géométrie?

La connaissance de la géométrie peut nous permettre d'apprécier davantage notre monde. On retrouve des structures géométriques dans le système solaire, les formations géologiques, les cristaux, les plantes et même chez les animaux. La géométrie joue aussi un rôle majeur dans notre univers synthétique. L'art, l'architecture, les autos, les machines, de fait presque tout ce que les humains créent comprend des formes géométriques. La géométrie est aussi utilisée quotidiennement par plusieurs personnes. À titre d'exemples, les scientifiques, les architectes, les artistes, les ingénieurs et les arpenteurs s'en servent régulièrement pour accomplir leur travail. Par ailleurs, notre connaissance de la géométrie nous est fort utile pour accomplir maintes tâches telles que dresser une clôture, construire une niche pour le chien, planifier le jardin, réaménager le salon.

(Van de Walle, 2001, p. 308, traduction libre)

La géométrie, c'est...

- la science des figures de l'espace physique;
- l'étude des relations entre les points, les droites, les courbes, les surfaces et les volumes de l'espace réel;
- une connaissance intuitive des formes et des interrelations entre elles;
- un domaine d'études qui permet aux élèves de mettre en pratique un raisonnement spatial complexe afin de résoudre des problèmes dans tous les domaines des mathématiques et dans d'autres situations de la vie courante à l'école, à la maison, au jeu;
- une variété d'activités d'exploration avec des objets géométriques.

La géométrie, ce n'est pas...

- un savoir inné reçu à la naissance par quelques rares individus;
- un enseignement ou un apprentissage centré uniquement sur les règles, les procédures, le raisonnement analytique et les démonstrations;
- une mémorisation de définitions et de théorèmes;
- seulement une étude des figures planes et des solides.

Le développement de la pensée géométrique

Depuis plusieurs années, des études dans le domaine de la géométrie ont eu une influence importante sur l'enseignement des concepts en géométrie. À la suite de recherches poussées, deux chercheurs hollandais, Dina Van Hiele-Geldof et Pierre Van Hiele, ont conçu un modèle du développement de la pensée géométrique. L'élément clé de ce modèle est une hiérarchie à cinq niveaux décrivant la compréhension des concepts en géométrie à différentes étapes du développement de la pensée de l'élève.

Une brève description de ces cinq niveaux, ainsi que les comportements observables pour chacun, sont présentés dans le tableau suivant.

DESCRIPTION	COMPORTEMENTS OBSERVABLES
<p>Niveau 0 – Visualisation</p> <p>Perception des figures géométriques selon leur apparence plutôt que leurs propriétés</p>	<p>Niveau 0 – Visualisation</p> <p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilise du vocabulaire géométrique; - reconnaît, nomme, compare et reproduit des figures d'après leur apparence générale; - a de la difficulté à se faire une image mentale d'une figure (Les figures sont observées mais ne sont pas conceptualisées. Chacune est perçue de façon globale, comme une entité). <p>Exemple d'énoncé :</p> <p>✓ C'est un carré parce que ça ressemble à un carré, parce que je le vois, parce que c'est carré.</p>
<p>Niveau 1 – Analyse</p> <p>Début de l'analyse des concepts en géométrie pour en découvrir les propriétés</p>	<p>Niveau 1 – Analyse</p> <p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - reconnaît certaines propriétés communes et distinctes par l'observation, la manipulation et l'exploration (mesure, pliage, dessin); - reconnaît certains attributs avant de passer aux propriétés; - généralise; - classe; - résout des problèmes selon des propriétés; - peut créer des classes selon des propriétés. <p>Exemple d'énoncé :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cette figure est un carré parce qu'elle a quatre sommets. ✓ Cette figure est un carré parce qu'elle a quatre coins droits. ✓ Cette figure est un carré parce qu'elle a quatre côtés égaux. ✓ Cette figure est un carré parce qu'elle a deux paires de côtés parallèles.
<p>Niveau 2 – Déduction informelle</p> <p>Établissement de liens ou de relations entre les propriétés d'une figure et entre les figures</p>	<p>Niveau 2 – Déduction informelle</p> <p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - établit ou déduit des propriétés d'une figure; - reconnaît des classes de figures. <p>Exemple d'énoncé :</p> <p>✓ Un carré est un rectangle, un parallélogramme et un quadrilatère parce qu'il possède toutes les propriétés de ces trois polygones. Un cube est aussi un prisme à base carrée ou un prisme à base rectangulaire.</p>

suite...

DESCRIPTION	COMPORTEMENTS OBSERVABLES
Niveau 3 – Déduction	Niveau 3 – Déduction
Étude des définitions, des preuves des théorèmes, des axiomes et des postulats	<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> – construit une preuve sans se limiter à la mémorisation; – élabore une preuve de différentes façons; – comprend les sous-classes et leurs relations. <p>Exemple d'énoncé :</p> <p>✓ Un parallélogramme qui a deux côtés adjacents de même longueur doit être un losange.</p>
Niveau 4 – Rigueur	Niveau 4 – Rigueur
Présentation de la géométrie de façon abstraite Note : Peu de recherches ont été faites sur ce niveau.	<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> – travaille dans des systèmes déductifs abstraits; – travaille avec la géométrie non euclidienne – fait les liens entre les concepts et développe parfois de nouveaux postulats.

(National Council of Teachers of Mathematics, 1987, traduction et adaptation libres)

L'élève ne se situe pas nécessairement à un niveau particulier selon l'âge ou l'année d'études. De la 1^{re} à la 5^e année, selon les concepts présentés, il ou elle se situe généralement au niveau de la visualisation ou de l'analyse. Il ou elle peut se situer au niveau de l'analyse par rapport à un concept et au niveau de la visualisation par rapport à un autre. Par exemple, l'élève décrit certaines propriétés du carré (niveau de l'analyse), mais ne reconnaît le parallélogramme que par son apparence (niveau de la visualisation).

Afin que l'élève passe d'un niveau à l'autre, il ou elle doit effectuer des expériences variées en géométrie qui doivent être accompagnées d'interventions pédagogiques efficaces de la part de l'enseignant ou de l'enseignante.

Il faut des niveaux construits antérieurement pour atteindre un niveau plus élevé; ce qui est implicite dans un niveau devient explicite dans le niveau supérieur. [...] Chaque niveau présente un langage particulier où le sujet exprime un concept géométrique dans son propre langage avec l'utilisation de symboles et de relations.

(Da Purificação, 2000, p. 5)

Qu'est-ce qu'une grande idée?

Un apprentissage durable ou en profondeur dépasse un simple apprentissage de faits ou d'habiletés pour se centrer dans un cadre élargi des concepts, des processus ou des principes que l'élève pourra appliquer à de nouvelles situations. Une grande idée peut être comparée au pivot d'un train de roues. Donc, une idée pivot est essentielle à la compréhension.

(Wiggins et McTighe, 1998, p. 11, traduction libre)

Le regroupement de divers concepts en grandes idées est issu des recherches de Wiggins et McTighe. Selon ces chercheurs, de tels regroupements facilitent l'apprentissage de l'élève.

Le document intitulé *Le curriculum de l'Ontario, de la 1^{re} à la 8^e année – Mathématiques, 2005* définit clairement les attentes et les contenus d'apprentissage que l'enseignant ou l'enseignante doit inclure dans sa planification annuelle en mathématiques. Toutefois, c'est à lui ou à elle de décider de l'ordre, du moment, de l'importance et des stratégies à utiliser pour présenter ces attentes et ces contenus.

Lors de la planification, il est important de cerner les idées essentielles du domaine enseigné ainsi que les connaissances et les habiletés qui y sont rattachées. La planification d'un enseignement qui tient compte de grandes idées dans un contexte de résolution de problèmes fournit aux élèves des situations d'apprentissage valables.

Tout apprentissage, surtout un nouvel apprentissage, doit être intégré dans un contexte. Les contextes appropriés pour soutenir l'apprentissage sont ceux qui permettent aux élèves d'explorer et d'acquérir une compréhension initiale, de reconnaître et d'acquérir des compétences pertinentes, et d'élargir leur expérience en appliquant ces nouvelles connaissances. De tels environnements propices permettent aux élèves de « voir » les grandes idées en mathématiques ainsi que les principes sous-jacents, tels les modèles et les relations.

(Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2005, p. 25, traduction libre)

Les attentes et les contenus des différents domaines du programme-cadre de mathématiques ont été regroupés en grandes idées pour faciliter et améliorer le travail de l'enseignant ou de l'enseignante et l'apprentissage de l'élève. La maîtrise des grandes idées permet à l'enseignant ou à l'enseignante de s'appropriier l'ensemble des attentes et des contenus d'apprentissage et de prendre ainsi des décisions éclairées lors de la planification et du choix de

stratégies et d'interventions pédagogiques. L'enseignant ou l'enseignante qui comprend les grandes idées peut plus facilement profiter de moments opportuns propices à l'apprentissage. Il lui est aussi plus facile d'intervenir en connaissance de cause et de façon cohérente pour aider l'élève à cheminer et à faire des liens. Grâce aux grandes idées, l'élève peut à son tour faire des recoupements et des liens.

L'élève est plus susceptible de comprendre les différentes relations en mathématiques si les concepts sont rattachés à de grandes idées. Afin d'assurer un enseignement cohérent des mathématiques, il s'agit d'associer les attentes et les contenus à une ou des grandes idées et d'élaborer des stratégies d'enseignement efficaces pour chacune de ces idées. Cette approche permet à l'enseignant ou à l'enseignante de comprendre que les contenus d'apprentissage du programme-cadre sont interreliés et qu'ils ne devraient pas être enseignés séparément.

En résumé, les grandes idées sont en quelque sorte des paramètres qui permettent à l'enseignant ou à l'enseignante :

- de prendre des décisions en ce qui a trait aux stratégies d'enseignement;
- d'identifier les connaissances antérieures des élèves;
- d'établir un lien entre la pensée et la compréhension de l'élève relativement aux concepts mathématiques à enseigner;
- d'accorder de l'importance aux observations et aux rapports anecdotiques;
- de fournir aux élèves une rétroaction sur leur apprentissage;
- de déterminer les prochaines étapes de l'apprentissage;
- de communiquer les concepts aux parents et de leur fournir un appui.



« Grandes idées » en géométrie et sens de l'espace

Le sens de l'espace est la conscience intuitive que l'on a de son environnement et des objets qui s'y trouvent. La géométrie nous aide à représenter et à décrire, de façon ordonnée, les objets qui nous entourent et leurs relations spatiales. Le sens de l'espace est nécessaire pour interpréter, comprendre et apprécier le monde essentiellement géométrique qui nous entoure.

(Ministère de l'Éducation, 2005, p. 9)

Aperçu

Les trois grandes idées en géométrie et sens de l'espace sont présentées, explorées et développées afin d'aider l'enseignant ou l'enseignante à leur mise en œuvre dans ses stratégies d'enseignement et ses évaluations. Tout en étant interreliées, les grandes idées revêtent chacune une importance particulière.

- **Grande idée 1 : Interrelations**

Des liens peuvent être établis entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace et le monde qui nous entoure.

- **Grande idée 2 : Propriétés des formes géométriques**

Les formes géométriques et leurs propriétés permettent de décrire le monde qui nous entoure.

- **Grande idée 3 : Position et déplacement**

La position et le déplacement des formes géométriques permettent de les situer dans le monde qui nous entoure.

La grande idée d'interrelations relie les deux autres grandes idées, puisque l'apprentissage de la géométrie et du sens de l'espace exige que l'élève fasse des liens avec le monde qui l'entoure.

Des liens peuvent être établis entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace et le monde qui nous entoure.

- La géométrie et le sens de l'espace sont étroitement liés aux expériences de la vie quotidienne.
- Il existe des liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace.
- Il existe des liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace et ceux des autres domaines de mathématiques.
- Il existe des liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace et ceux des autres matières.

Les formes géométriques et leurs propriétés permettent de décrire le monde qui nous entoure.

- Les figures planes et les solides ont des propriétés qui permettent de les reconnaître, de les nommer, de les comparer, de les classer.
- L'exploration d'une grande variété de représentations de figures planes et de solides permet de développer la compréhension de leurs propriétés.
- Les figures planes et les solides peuvent être assemblés ou décomposés pour créer de nouvelles figures ou de nouveaux solides.

La position et le déplacement des formes géométriques permettent de les situer dans le monde qui nous entoure.

- La position d'un objet est décrite en fonction d'un point repère ou d'un système de repérage.
- Le mouvement d'un objet peut être décrit à l'aide des transformations suivantes : la translation, la réflexion et la rotation.

Dans la section qui suit, on retrouve, pour chacune des grandes idées en géométrie et sens de l'espace :

- une description détaillée des énoncés qui la sous-tendent (y compris les concepts à l'étude) de la 1^{re} à la 3^e année;
- le cheminement de l'élève en ce qui a trait aux concepts, aux habiletés et au vocabulaire à acquérir;
- des suggestions de stratégies d'enseignement et d'apprentissage propices au développement de chacune des grandes idées.

Enfin, les appendices A à C détaillent des activités d'apprentissage spécifiques, de la 1^{re} à la 3^e année, relatives à chacune des grandes idées.

Principes généraux d'enseignement

De nombreux principes s'appliquent au cours des premières années d'études dans tous les domaines et soutiennent l'enseignement des grandes idées en mathématiques. Les plus importants sont repris en partie dans ce qui suit :

- **La communication est fondamentale pendant toutes les années d'études.** Il est essentiel que l'élève communique par écrit ou oralement sa compréhension des concepts mathématiques, que ce soit à l'enseignant ou à l'enseignante, à la classe ou à un groupe d'élèves.
- **Diverses représentations de concepts favorisent la compréhension et la communication.** Les concepts peuvent être représentés de diverses façons (p. ex., à l'aide de matériel de manipulation, d'illustrations, de diagrammes ou de symboles). L'enfant qui utilise du matériel de manipulation ou des illustrations pour représenter un concept mathématique a plus de chances de le maîtriser. L'attitude de l'enfant à l'égard des mathématiques s'améliore lorsque l'enseignant ou l'enseignante emploie efficacement le matériel de manipulation pour enseigner les concepts plus difficiles à saisir. (Sowell, 1989; Thomson et Lambdin, 1994)
- **La résolution de problèmes est un élément fondamental de l'apprentissage des mathématiques.** Les situations de résolution de problèmes liées au vécu de l'élève lui offrent des contextes intéressants et motivants et lui permettent de comprendre l'utilité de cette discipline dans la vie quotidienne.
- **Les élèves ont besoin d'effectuer de nombreuses expériences au moyen de ressources et de stratégies d'apprentissage diverses.** Certaines stratégies (p. ex., journal mathématique, essais et erreurs) et l'utilisation du matériel de manipulation (p. ex., géoplan, pièces géométriques) favorisent l'apprentissage puisqu'elles répondent aux divers styles d'apprentissage des élèves.
- **Devant des concepts d'une complexité croissante, il faut encourager l'élève à se servir de sa capacité de raisonnement.** Il importe que les mathématiques aient un sens pour l'élève et que l'élève possède les habiletés requises pour résoudre des problèmes. L'enseignant ou l'enseignante doit l'inciter à appliquer sa capacité de raisonnement en l'aidant à :
 - repérer des modèles : l'utilisation de pièces géométriques pour créer des modèles permet à l'élève de définir des propriétés de formes géométriques et d'explorer les concepts de position et de déplacement.

- utiliser des représentations : l'élève qui apprend à utiliser diverses représentations pour résoudre un problème peut déterminer si ses réponses sont vraisemblables. En apprenant à visualiser une même figure de différentes façons, l'élève s'approprie davantage un concept.

Les mathématiques à la maternelle et au jardin d'enfants : caractéristiques de l'apprentissage et stratégies d'enseignement

Lorsque l'on établit des liens de la maternelle à la 3^e année (p. ex., lors de conversations professionnelles dans la perspective d'un continuum d'apprentissage), on peut se référer au *Programme de la maternelle et du jardin d'enfants* (2016).

- Environnement qui favorise l'apprentissage par le jeu et une approche fondée sur l'enquête (p. 85-95);
- Attentes, compréhension conceptuelle et contenus d'apprentissage relatifs aux concepts (p. 244-278);
- Manifestation de l'apprentissage par la parole, l'action et la représentation chez l'enfant de la maternelle ou du jardin d'enfants;
- Interactions au sein de l'équipe pédagogique et interactions avec les enfants – la réaction, le défi et l'enrichissement;
- Réflexions de l'équipe pédagogique lors de conversations professionnelles sur l'apprentissage ou sur la pratique.



Interrelations

Le lien le plus important à établir pour l'apprentissage des mathématiques au cours des premières années d'études est le lien entre les mathématiques intuitives et informelles que les élèves ont apprises par leurs propres expériences et les mathématiques qu'ils apprennent à l'école. Tous les autres liens – entre un concept mathématique et un autre, entre les différents domaines de mathématiques, entre les mathématiques et les autres domaines du savoir, et entre les mathématiques et la vie quotidienne – s'appuient sur le lien entre les expériences informelles des élèves et les mathématiques plus structurées.

(National Council of Teachers of Mathematics, 2000,
p. 132, traduction libre)

Aperçu et énoncés de la grande idée

La grande idée d'interrelations occupe une place prépondérante dans le domaine Géométrie et sens de l'espace. Lors de l'enseignement des concepts reliés à ce domaine, il faut profiter des occasions qui permettent à l'élève de faire des liens. Plus on peut faire de liens, plus l'apprentissage des concepts est signifiant.

Au cours d'activités portant sur l'étude des formes géométriques, des relations spatiales et des transformations, l'enseignant ou l'enseignante fait le plus souvent possible des liens avec les expériences de la vie quotidienne des élèves, entre les concepts en géométrie et sens de l'espace, entre ces concepts et ceux des autres domaines de mathématiques ainsi qu'entre ces concepts et ceux des autres matières. La grande idée d'interrelations vient donc chapeauter les deux autres grandes idées : Propriétés des formes géométriques et Position et déplacement. Les énoncés suivants expliquent en quoi consiste cette grande idée.

Grande idée 1 : Interrelations

Des liens peuvent être établis entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace et le monde qui nous entoure.

- La géométrie et le sens de l'espace sont étroitement liés aux expériences de la vie quotidienne.
- Il existe des liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace.
- Il existe des liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace et ceux des autres domaines de mathématiques.
- Il existe des liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace et ceux des autres matières.

Énoncé 1 : La géométrie et le sens de l'espace sont étroitement liés aux expériences de la vie quotidienne

En arrivant à l'école, l'enfant possède déjà un bagage de connaissances du monde qui l'entoure. Très tôt, il ou elle peut décrire des objets de son environnement en fonction d'attributs tels que la couleur, la taille, etc. L'enfant peut aussi décrire la position d'un objet, par rapport à un autre ou par rapport à lui ou à elle en utilisant des mots de relations spatiales tels que *loin de*, *près de*, *sur*, *sous*, etc. Il ou elle a acquis ces connaissances de façon intuitive en observant des objets, en les manipulant, en les décrivant et en se déplaçant dans divers espaces (p. ex., sa chambre, sa maison, le parc, le quartier, le centre commercial, le restaurant). À l'école, l'élève doit continuer à faire des expériences qui mettent en valeur les liens qui existent entre son environnement et les concepts à l'étude. Voici quatre exemples de liens avec les expériences de la vie quotidienne :

Exemple 1

L'élève participe à une chasse aux solides dans son quartier. Il ou elle réalise que la plupart des structures qui l'entourent sont en forme de cube, de pyramide, de cylindre, de cône ou de sphère. Il ou elle peut décrire les structures de son quartier en utilisant un vocabulaire propre à la géométrie et aux relations spatiales, qui correspond à son cheminement. L'élève voit les solides dans la réalité et non seulement dans l'ensemble de solides utilisé en salle de classe.

Exemple 2

L'élève décrit comment se rendre de sa classe au secrétariat. Il ou elle utilise un vocabulaire propre aux relations spatiales pour décrire un déplacement.

Exemple 3

L'élève dessine sa maison et réalise que son dessin est composé de lignes et de figures planes. Il ou elle peut décrire les différentes pièces de sa maison en utilisant un vocabulaire relatif à la géométrie et au sens de l'espace.

Exemple 4

L'élève construit une tour. Il ou elle réalise que certains solides peuvent être superposés et que d'autres ne le peuvent pas. De façon informelle, l'élève étudie les propriétés des solides.

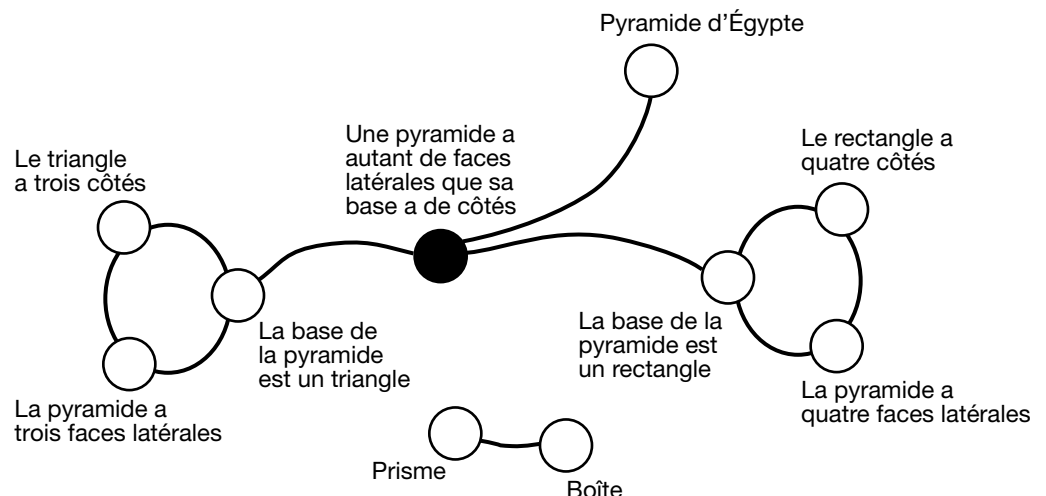
Les activités informelles en géométrie donnent l'occasion aux élèves d'explorer, de toucher et de voir, de construire et de défaire, et d'observer les formes dans leur environnement ainsi que dans le monde qu'ils créent en faisant des dessins ou des modèles, à la main ou à l'ordinateur.

(Van de Walle, 2001, p. 308, traduction libre)

Énoncé 2 : Il existe des liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace

Il existe de nombreux liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace. Par exemple, on peut établir des liens entre les propriétés des figures planes et celles des solides, entre les propriétés relatives aux transformations et celles des figures planes, entre la position des objets et le vocabulaire approprié aux relations spatiales, etc. Afin que l'enseignement de la géométrie et du sens de l'espace soit plus efficace, l'enseignante ou l'enseignant doit avoir conscience de ces liens et présenter des activités qui font en sorte que l'élève puisse les découvrir.

Voici un exemple d'un réseau de liens qui permet à l'élève de comprendre que la base d'une pyramide en détermine le nombre de faces latérales.



L'élève utilise ses connaissances antérieures (cercles blancs) pour comprendre un nouveau concept (cercle noir). Il ou elle établit un réseau de liens entre les différents concepts. Plus il y a de liens, plus l'apprentissage est efficace.

Voici quatre exemples de liens entre différents concepts en géométrie et sens de l'espace.

Exemple 1

L'élève reconnaît la forme des faces d'un solide lorsque l'ombre de chacune des faces est projetée sur un écran en se servant d'un rétroprojecteur ou du TBI. Le jeu des ombres permet à l'élève de faire des liens entre la forme des objets tridimensionnels et leurs ombres bidimensionnelles.

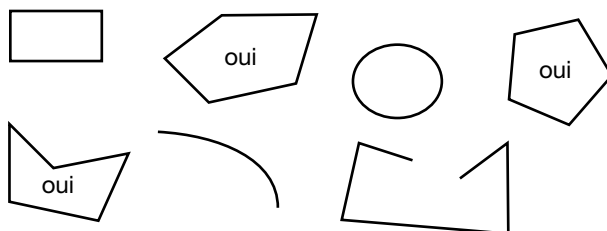
Exemple 2

L'élève construit des coquilles de solides à l'aide de leur développement. Il ou elle établit des liens entre les faces ou les surfaces (figures planes) qui composent chaque solide.

Dans les deux exemples précédents, l'élève étudie les propriétés des solides d'après ses faces bidimensionnelles. Dans la vie quotidienne, il ou elle manipule régulièrement des objets tridimensionnels (boîtes, cannettes, balles, etc.), mais éprouve de la difficulté à nommer des solides correctement. Il arrive fréquemment que l'élève nomme un solide en fonction d'une de ses faces. Par exemple, l'élève dira qu'un cube est un carré ou qu'un prisme est un rectangle parce qu'il ou elle reconnaît la forme de cette face. Afin de pouvoir reconnaître et nommer un solide, l'élève doit étudier la forme de toutes les faces et les surfaces qui le composent. On ne peut donc pas étudier les solides sans parler des figures planes qui correspondent aux faces bidimensionnelles.

Exemple 3

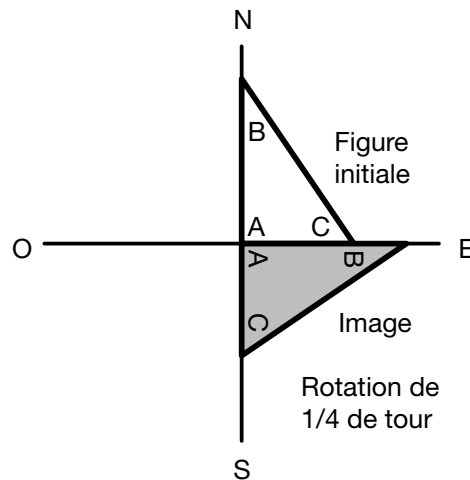
L'élève reconnaît un pentagone parmi un ensemble de figures planes. Il ou elle fait des liens entre la représentation du pentagone et les propriétés qui le définissent (figure fermée ayant cinq côtés et cinq sommets).



Dans l'exemple ci-dessus, l'élève étudie les propriétés du pentagone. En lui montrant une variété de représentations du pentagone, l'élève réalise que le pentagone a toujours cinq côtés peu importe son orientation, sa taille, etc.

Exemple 4

L'élève qui trace l'image d'un triangle à la suite d'une rotation d'un quart de tour dans le sens des aiguilles d'une montre peut établir plusieurs liens. Il ou elle réalise que les deux triangles sont congruents, même si l'orientation des figures est différente. Il ou elle fait des liens entre le concept de fraction et la rotation. Il ou elle utilise des mots de relations spatiales pour décrire la position des triangles (p. ex., la figure initiale pointe vers le haut, alors que l'image pointe vers la droite; la figure initiale pointe vers le nord, alors que l'image pointe vers l'est).



Énoncé 3 : Il existe des liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace et ceux des autres domaines de mathématiques

Les attentes et les contenus des autres domaines de mathématiques présentent de nombreuses situations propices à l'intégration des concepts en géométrie et sens de l'espace. Par conséquent, l'enseignant ou l'enseignante doit présenter des activités où il est possible d'établir des liens entre les concepts en géométrie et sens de l'espace et ceux des autres domaines de mathématiques. En numération et sens du nombre, on peut développer le concept du nombre en comptant les côtés d'une figure, les sommets d'une pyramide, les faces des prismes, etc. En mesure, on peut comparer la taille de différentes formes, déterminer l'aire et le périmètre d'une figure, etc. En modélisation et algèbre, on peut décrire des régularités dans une suite non numérique en utilisant des formes géométriques et des mots de relations spatiales, représenter des égalités, etc. En traitement des données et probabilité, on peut classer ou comparer des formes géométriques à l'aide de diagrammes, décrire des propriétés des formes géométriques en utilisant des expressions de probabilité, etc.

Les notions des caractéristiques géométriques, des systèmes de repérage, des transformations et du développement du raisonnement spatial permettent à l'élève de comprendre non seulement le monde essentiellement géométrique qui l'entoure, mais aussi les autres domaines de mathématiques.

(Copley, 2000, p. 106, traduction libre)

Voici deux exemples où des concepts en géométrie et sens de l'espace sont intégrés à ceux des autres domaines de mathématiques.

Exemple 1

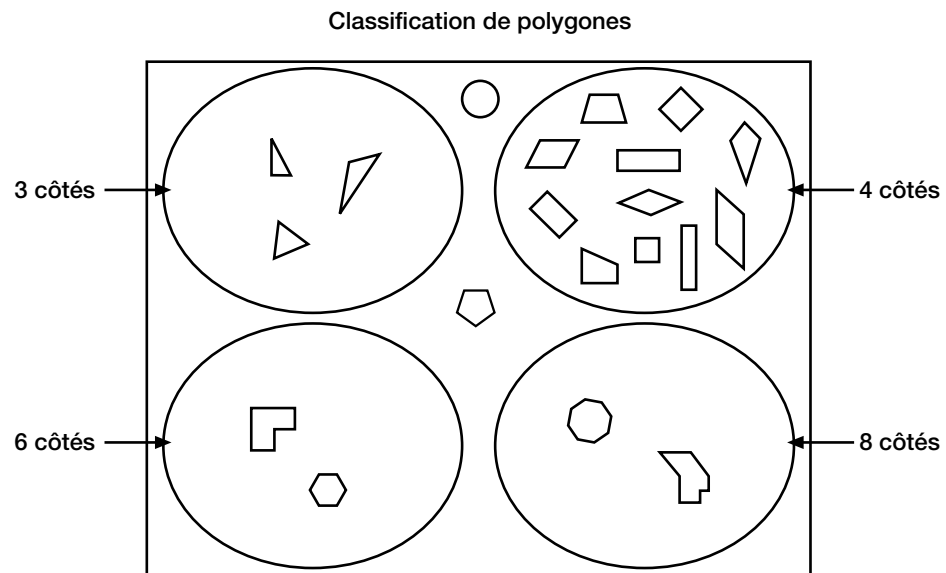
L'élève construit une suite non numérique à l'aide de triangles qui changent de position. Il ou elle décrit les éléments de la suite de la façon suivante : *triangle qui pointe vers le bas, triangle qui pointe vers la droite, triangle qui pointe vers le haut, triangle qui pointe vers la gauche, triangle qui pointe vers le bas, triangle qui pointe vers la droite, etc.*



Les éléments de la suite sont décrits en utilisant un vocabulaire relatif aux formes géométriques et aux relations spatiales. Ce genre d'activité intègre des concepts en modélisation et algèbre et en géométrie et sens de l'espace.

Exemple 2

À l'aide d'un diagramme de Venn, l'élève classe des polygones en fonction du nombre de côtés.



Le diagramme de Venn est un excellent outil pour classer les formes géométriques selon différentes propriétés. Il permet à l'élève de reconnaître les propriétés communes et distinctes des différentes familles de formes géométriques. Ce genre d'activité intègre des concepts en traitement de données et probabilité et en géométrie et sens de l'espace.

Énoncé 4 : Il existe des liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace et ceux des autres matières

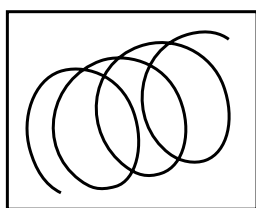
Étant donné que la géométrie et le sens de l'espace font partie intégrante du quotidien, les occasions d'intégrer dans l'enseignement les différents concepts de ce domaine sont nombreuses. De fait, les autres matières scolaires peuvent souvent permettre à l'enseignant ou à l'enseignante d'aider les élèves à développer des habiletés en géométrie et sens de l'espace tout en poursuivant les attentes reliées à ces autres matières. Par conséquent, on doit présenter des activités où il est possible d'établir des liens entre les concepts en géométrie et sens de l'espace et ceux des autres matières. En français, on peut établir des liens entre la géométrie et le sens de l'espace et la littérature pour enfants, entre des termes de géométrie et de relations spatiales et divers textes prescrits. En sciences et technologie, on peut construire différentes structures à l'aide de formes géométriques ou classer des objets en fonction d'attributs observables (couleur, taille, utilité, texture, etc.). En études sociales, on peut reconnaître et nommer des symboles grâce à leur forme géométrique. En éducation artistique, on peut produire des mosaïques ou des frises ou décrire des pas de danse à l'aide d'un vocabulaire propre aux relations spatiales. En éducation physique, on peut se déplacer à l'intérieur ou à l'extérieur de régions ou sur le contour de diverses formes, (p. ex., triangle, cercle), effectuer des translations avec le corps.

Les grandes idées en géométrie et sens de l'espace ne doivent pas être présentées de façon isolée, mais doivent plutôt faire partie intégrante du curriculum.

Voici quatre exemples où des concepts en géométrie et sens de l'espace sont intégrés à ceux d'autres matières.

Exemple 1

L'élève s'imagine être un cercle. Il ou elle exprime ses idées et ses sentiments à l'aide d'un dessin, d'une comptine, d'une chanson ou d'une devinette et présente sa création.



C'est un cercle tout petit,
Tout petit, tout petit.

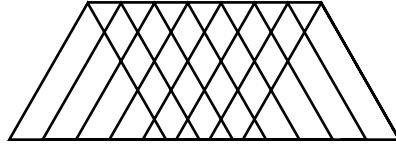
À l'intérieur je tourne en rond,
En rond, en rond.

Comme je suis étourdi(e),
Étourdi(e), étourdi(e).

Ce genre d'activité intègre des concepts en français, en éducation artistique et en géométrie et sens de l'espace.

Exemple 2

L'élève construit un pont à l'aide de bâtonnets. Il ou elle détermine les formes géométriques qui contribuent à la stabilité et à la solidité de la structure. Ce genre d'activité intègre des concepts en sciences et technologie et en géométrie et sens de l'espace.



Exemple 3

L'élève construit une maquette de son quartier où l'on retrouve entre autres, des points de repère (p. ex., église, école, maisons), des chemins (p. ex., routes, voie ferrée), des panneaux de signalisation. Cette activité intègre des concepts en études sociales et en géométrie et sens de l'espace.

Exemple 4

La littérature peut souvent servir d'amorce aux nouvelles idées en géométrie et sens de l'espace que l'on veut développer chez l'élève.

De fait, la littérature pour enfants compte maintenant plusieurs petites histoires qui ont pour but d'initier l'enfant à divers concepts en géométrie et sens de l'espace et d'ainsi dépasser la simple observation de formes géométriques. Cependant, afin que la littérature pour enfants soit pertinente, il importe de choisir des livres qui offrent des liens authentiques avec les grandes idées en mathématiques.

En utilisant la littérature pour enfants comme point de départ pour des activités de mathématiques, on donne aux élèves une idée de la façon dont les mathématiques sont reliées au monde qu'ils découvrent lorsqu'ils lisent des histoires.

La littérature pour enfants qui peut appuyer un programme de mathématiques efficace dans les premières années d'études devrait :

- être reliée au curriculum de l'Ontario (*Le curriculum de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année - Mathématiques, 2005*);
- fournir des liens authentiques entre les histoires racontées et les idées mathématiques;
- respecter la terminologie appropriée en mathématiques pour en promouvoir l'usage;
- jouer le rôle de déclencheur pour une recherche ou une question en mathématiques;
- offrir plusieurs niveaux de complexité;

- *contenir des éléments fictifs et réels;*
- *contenir des illustrations qui présentent certains des concepts mathématiques abordés;*
- *se présenter sous forme de livres que les enseignantes et enseignants peuvent lire à haute voix ou que les élèves peuvent lire seuls.*

(Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2003, p. 28)

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Une stratégie d'enseignement se définit avant tout comme une façon de faire, un choix d'approches, une série d'actions et de moyens que l'enseignant ou l'enseignante utilise dans un contexte donné et une séquence particulière afin de créer un milieu favorisant l'apprentissage. Un enseignement efficace amène l'élève à :

- réfléchir;
- résoudre des problèmes;
- faire preuve de motivation et d'engagement dans ses tâches;
- discuter de ses essais, des solutions possibles et de sa compréhension des concepts enseignés.

L'enseignant ou l'enseignante, grâce entre autres à sa planification et à des stratégies d'enseignement pertinentes, permet à l'élève de cheminer dans sa pensée géométrique, selon le modèle élaboré par Van Hiele. Afin d'amener l'élève à passer du niveau de la visualisation à celui de l'analyse, certaines stratégies d'enseignement sont à privilégier, dont :

- l'écoute active;
- le questionnement;
- la rétroaction;
- l'échange;
- l'objectivation.

En géométrie et sens de l'espace, les activités doivent permettre à l'élève, selon son stade de développement, de reconnaître, de nommer, de visualiser, de construire, d'assembler, de transformer, de comparer, de classer, de situer et de déplacer des formes géométriques.

Les exemples de stratégies d'enseignement et d'apprentissage et les exemples d'interventions ci-après visent à actualiser la grande idée d'interrelations dans le domaine Géométrie et sens de l'espace et à établir des liens entre les différents concepts en géométrie et sens de l'espace et :

- les autres domaines de mathématiques;
- les autres matières.

I. Combien de triangles?

Habilité ciblée et lien avec le domaine Mesure

Explorer le concept de l'aire de la surface d'objets en utilisant un objet repère.

Démarche

- Remettre à chaque élève des triangles en carton.
- Grouper les élèves par deux.
- Faire en sorte que certains groupes aient des triangles *équilatéraux*, d'autres des triangles *isocèles*, d'autres des triangles *isocèles rectangles*.
- Tracer sur le plancher du gymnase des quadrilatères réguliers (carrés) et irréguliers (*rectangles, losanges, parallélogrammes, trapèzes*) à l'aide de ruban-cache.

Noter que le vocabulaire en italique peut être utilisé mais pas évalué en 1^{re} année.

- Assigner à chaque groupe un quadrilatère.
- Demander aux élèves :
 - d'estimer le nombre de triangles nécessaires pour couvrir la surface assignée.
 - de vérifier l'estimation en couvrant la surface avec leurs triangles.
 - de refaire le travail dans d'autres quadrilatères.

Intervention

- Faire ressortir que :
 - le nombre de triangles nécessaires pour couvrir une surface varie selon la grosseur et la sorte de triangles.
 - certains triangles couvrent une surface plus facilement que d'autres.
- Discuter des autres figures planes identiques qui pourraient aussi couvrir une surface sans laisser d'espace.

Inspiré de John A. Van de Walle, *Elementary and Middle School Mathematics, Teaching developmentally*, Using Units of Area, p. 286.

2. La table à surprise

Habilité ciblée et lien avec le domaine Numération et sens du nombre

Estimer un nombre d'objets donnés (p. ex., des figures planes ou des solides) et vérifier l'exactitude de son estimation en les dénombrant.

Démarche

- Cacher des solides sous une pièce de tissu, une nappe par exemple, qui épouse les formes.
- Demander aux élèves :
 - d'estimer le nombre de sphères et d'expliquer leur réponse (p. ex., Je crois qu'il y a six sphères, car je vois six bosses avec des surfaces courbes);
 - de vérifier l'exactitude de l'estimation en retirant le tissu et en dénombrant les sphères.
- Procéder de la même façon avec d'autres solides.

Note : L'activité peut aussi se faire en projetant des ombres de figures planes sur un écran ou au TBI. Les élèves observent les ombres pendant quelques minutes. On éteint et les élèves estiment par exemple, le nombre de triangles qu'il y avait. On rallume et on vérifie la réponse des élèves en dénombrant les triangles.

Intervention

- Demander aux élèves de donner une réponse complète et d'utiliser les termes de numération et de géométrie appropriés.

3. Phrases avec mots relatifs à la fréquence

Habilité ciblée et lien avec le domaine Traitement des données et probabilité

Décrire des formes géométriques en utilisant les expressions de probabilité jamais, quelquefois et toujours.

Démarche

- Tracer des rectangles différents au TBI.
- Demander aux élèves :
 - d'observer et de comparer la longueur des côtés;
 - d'observer et de comparer les sommets;
 - de compter les côtés et les sommets des rectangles;
 - de formuler des phrases simples qui décrivent les rectangles en utilisant les expressions jamais, quelquefois et toujours. (p.ex., Les rectangles ont toujours 4 côtés. Les rectangles ont quelquefois 4 côtés égaux. Les rectangles ne sont jamais des lignes ouvertes, courbes.).

Intervention

- Faire ressortir les différentes propriétés des rectangles en posant les questions suivantes :
 - *Qu'est-ce que tous les rectangles ont en commun?*
 - *Comment deux rectangles peuvent-ils être différents?*
 - *Comment deux rectangles peuvent-ils être semblables?*

4. Jeu des ombres

Habilité ciblée et lien avec le programme-cadre sciences et technologie

Déterminer d'après ses observations les changements qui se produisent au cours d'un cycle quotidien (déplacement).

Démarche

- Grouper les élèves par deux.
- Leur demander de tracer, sur le revêtement de la cour d'école, leur ombre avec des craies de couleur différente, et ce, à trois moments de la journée (p. ex., 9 h, 12 h et 15 h).
- S'assurer que les élèves prennent toujours la même position.
- Comparer la position des ombres et discuter du déplacement du soleil.

Intervention

- Parler du déplacement du soleil en utilisant des expressions de relations spatiales (p. ex., à gauche, à droite) pour faire des liens.

Inspiré de CFORP, *Technoscience*, 1^{re} année, Tâches de l'élève, (SCI-250-S1).

5. Un livre à structures répétées

Habilité ciblée et lien avec le programme-cadre de français

Rédiger, un livre à structures répétées ayant pour sujet des formes géométriques.

Démarche

- En suivant le processus d'écriture, rédiger avec les élèves un livre à structures répétées.

Préécriture

- Créer une banque de termes géométriques et l'afficher au mur.
- Revoir le processus de la rédaction du livre à structures répétées.

Rédaction

- Choisir un titre. (p. ex., Mes dessins avec figures planes.)
- Choisir la structure à répéter (p.ex., **Je dessine**) afin de rédiger des phrases telles **Je dessine** une étoile avec des triangles. **Je dessine** une maison avec des carrés et des triangles...

Révision

- S'assurer que les termes sont reliés à la géométrie ou au sens de l'espace.

Correction

- Vérifier l'orthographe des termes.

Publication

- Demander à chaque élève de transcrire une page du livre et d'y ajouter des éléments visuels.

Intervention

- S'assurer de la justesse du vocabulaire utilisé en français et en géométrie.

2^e ANNÉE

I. Des chemins

Habilité ciblée et lien avec le domaine Mesure

Mesurer, enregistrer et comparer le contour d'objets concrets (p. ex., des blocs en forme de pentagone, d'hexagone, d'octogone) à l'aide d'unités de mesure non conventionnelles.

Démarche

- Tracer au ruban-cache sur le plancher du gymnase, quatre hexagones congruents, quatre octogones congruents et quatre pentagones congruents réguliers ou irréguliers.
- Grouper les élèves par deux et poser le problème qui suit :
Jean, Léo et Joëlle regardent un film. La distance entre Jean et le téléviseur est égale à la longueur du contour de l'hexagone; la distance entre Léo et le téléviseur est égale à la longueur du contour de l'octogone; la distance entre Joëlle et le téléviseur est égale à la longueur du contour du pentagone. Qui est assis ou assise le plus près du téléviseur? le plus loin?
- Demander à quelques élèves de répéter l'énoncé du problème dans leurs propres mots.
- Allouer le temps nécessaire pour permettre aux élèves de résoudre le problème.
- Circuler et vérifier s'ils reconnaissent les figures, mesurent les contours, notent les mesures et les comparent.

Intervention

- S'assurer que les élèves comprennent le problème, élaborent un plan, le mettent en œuvre et vérifient les résultats obtenus.

Inspiré de John A. Van de Walle, *Elementary and Middle School Mathematics, Teaching developmentally*, Crooked Paths, Figure 16.3, p. 281-282.

2. Est-ce que ce sont des quarts?

Habilité ciblée et lien avec le domaine Numération et sens du nombre

Représenter les quarts en tant que parties d'un tout (un rectangle).

Démarche

- Afficher quatre rectangles au tableau.
- Demander aux élèves de tracer des lignes de façon à diviser quatre des rectangles en quatre parties équivalentes.

Intervention

- Discuter des stratégies à utiliser (plier, mesurer, comparer) pour vérifier que les parties sont équivalentes.
- Faire observer les figures créées lorsque l'on divise un rectangle en quarts.

3. Classer des formes géométriques

Habilité ciblée et lien avec le domaine Traitement des données et probabilité

Utiliser un diagramme à bandes ou un diagramme à pictogrammes pour classer des formes géométriques.

Démarche

- Remettre aux élèves un ensemble de solides.
- Demander aux élèves :
 - de classer les solides selon un attribut tel le nombre de faces, d'arêtes ou de sommets;
 - de construire un diagramme de leur choix pour communiquer leurs résultats.

Intervention

- Discuter des données recueillies et de la manière de les placer sur le diagramme à pictogrammes ou sur le diagramme à bandes.

Inspiré de Carol R. Findell et coll., *Navigating through Geometry in Prekindergarten – Grade 2*, p. 22-24.

4. Où sont les animaux?

Habilités ciblées et liens avec les programmes-cadres de sciences et technologie et études sociales

Décrire d'après ses observations la position d'un objet par rapport à d'autres objets ou à un endroit particulier. Créer un plan ou une maquette d'une localité qui comprend une légende.

Démarche

- Montrer une affiche d'animaux dans leur habitat naturel.
- Demander aux élèves de décrire la position d'un animal par rapport aux autres.
- Réaliser une maquette de cette affiche en utilisant des solides pour représenter les animaux, des figures planes pour représenter les habitats et y inclure une légende.

Intervention

- Faire ressortir :
 - les expressions utilisées pour décrire la position des animaux (*à gauche de, à droite de, à côté de, au-dessus de, en dessous de*);
 - les liens entre les figures planes et les solides (p. ex., les animaux représentés par les cylindres pourraient se retrouver dans un habitat représenté par un cercle).

5. Une devinette géométrique

Habilité ciblée et lien avec le programme-cadre de français

Rédiger une devinette géométrique ayant pour sujet des formes géométriques.

Démarche

- En suivant le processus d'écriture, demander aux élèves de rédiger des devinettes géométriques.

Préécriture

- Demander à chaque élève de choisir une figure ou un solide.

Rédaction

- Demander à chaque élève de rédiger des indices et une question comme dernière phrase.

Révision

- S'assurer que le vocabulaire utilisé est relié à la géométrie ou au sens de l'espace.
- S'assurer que les indices sont en ordre.

Correction

- Vérifier l'orthographe.

Publication

- Demander à chaque élève de transcrire sa devinette au propre et de la présenter aux autres.

Intervention

- S'assurer de la justesse du vocabulaire utilisé en français et en géométrie et sens de l'espace.

I. Figures ayant de trois à sept côtés

Habilité ciblée et lien avec le domaine Numération et sens du nombre

Connaître et utiliser les faits numériques de multiplication en se servant du nombre de côtés de figures planes jusqu'à un produit égal ou plus petit que 25.

Démarche

- Dessiner ou afficher 7 triangles au tableau.
- Poser les questions suivantes et écrire les réponses au tableau :
 - *Un triangle a combien de côtés?*
1 ▲ a 3 côtés.
 - *Deux triangles ont combien de côtés?*
2 ▲ ▲ ont 6 côtés.
 - Et ainsi de suite jusqu'à sept triangles.
- Faire le lien avec la table de 3.
- Procéder de la même façon avec 6 carrés, 5 pentagones, 4 hexagones et 3 heptagones.

Intervention

- Faire le lien entre le nombre de côtés :
 - d'un triangle et la table de 3;
 - d'un carré et la table de 4;
 - d'un pentagone et la table de 5;
 - d'un hexagone et la table de 6;
 - d'un heptagone et la table de 7.

2. Un court récit avec dialogue

Habilité ciblée et lien avec le programme-cadre de français

Rédiger un court récit avec dialogue au sujet de formes géométriques.

Démarche

- En suivant le processus d'écriture, demander aux élèves de rédiger des courts récits avec dialogue.

Préécriture

- Demander à chaque élève de choisir deux formes géométriques.

Rédaction

- Demander aux élèves de rédiger une ébauche structurée de leur dialogue entre les deux formes géométriques en mettant en évidence les caractéristiques du genre de texte.

Révision

- S'assurer que les expressions ou les phrases sont reliées à la géométrie ou au sens de l'espace et que le tiret annonçant l'interlocuteur est employé.

Correction

- Vérifier l'orthographe.

Publication

- Demander à chaque élève de transcrire son récit avec dialogue au propre et d'y ajouter des éléments visuels.

Intervention

- S'assurer de la justesse du vocabulaire utilisé en français et en géométrie.



Propriétés des formes géométriques

Même si les élèves doivent apprendre le vocabulaire propre à la géométrie, l'apprentissage de cette terminologie ne devrait pas constituer l'aspect principal du programme. L'accent devrait plutôt être mis sur l'exploration et la compréhension des rapports entre les figures et sur la pensée géométrique.

(Ministère de l'Éducation, 2005, p. 9)

Aperçu et énoncés de la grande idée

La grande idée de propriétés des formes géométriques est essentielle pour comprendre et décrire le monde qui nous entoure. L'élève visualise, dessine et compare des objets de son environnement. Par la manipulation et la résolution de problèmes, il ou elle explore les attributs et les propriétés des figures planes et des solides. Plus on peut faire de liens, plus l'apprentissage des concepts de figures planes et de solides est signifiant. Les énoncés suivants expliquent en quoi consiste cette grande idée.

Grande idée 2 : Propriétés des formes géométriques

Les formes géométriques et leurs propriétés permettent de décrire le monde qui nous entoure.

- Les figures planes et les solides ont des propriétés qui permettent de les reconnaître, de les nommer, de les comparer et de les classer.
- L'exploration d'une grande variété de représentations de figures planes et de solides permet de faciliter la compréhension de leurs propriétés.
- Les figures planes et les solides peuvent être assemblés ou décomposés pour créer de nouvelles figures planes ou de nouveaux solides.

Énoncé I : Les figures planes et les solides ont des propriétés qui permettent de les reconnaître, de les nommer, de les comparer et de les classer.

Dès son arrivée à l'école, l'enfant reconnaît, nomme, compare et classe des objets en se servant d'attributs observables. Il ou elle peut identifier et décrire des objets en se servant d'un vocabulaire relatif aux caractéristiques de certains attributs tels la taille (p. ex., gros, petit, long, court, épais, mince), de couleur (p. ex., rouge, bleu), la texture (p. ex., doux, rugueux, soyeux, lisse), le déplacement (p. ex., roule, glisse), l'utilité (p. ex., pour construire une tour, pour produire une mosaïque) et le type de matériaux des objets (p. ex., en plastique, en bois). Ces termes font partie de son vocabulaire usuel.

Une propriété géométrique : un attribut particulier à une figure plane ou à une famille de figures planes, à un solide ou à une famille de solides.

L'enfant repère visuellement des attributs semblables ou différents entre des objets et distingue facilement des formes d'objets familiers. Il ou elle est donc capable de reconnaître, de nommer, de comparer et de classer des objets en observant les ressemblances et les différences dans leur apparence.

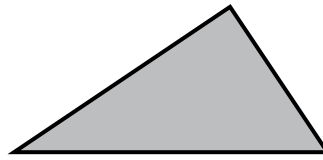
Par l'observation et la manipulation, il s'agit d'amener l'enfant à reconnaître, à nommer, à comparer et à classer des objets ainsi que des formes géométriques en utilisant d'abord des mots qu'il ou elle connaît et en se servant d'un vocabulaire mathématique relatif aux propriétés géométriques (nombre de sommets, nombre de faces, nombre de côtés, nombre d'arêtes, sorte d'angles, sorte de lignes, axes de symétrie).

Comment développer l'habileté à reconnaître et à nommer?

À la maternelle et au jardin d'enfants, l'enfant reconnaît certaines formes géométriques. Il ou elle les reconnaît en les montrant du doigt et en déterminant leur nature. Dès la 1^{re} année, l'élève peut nommer les formes géométriques découvertes à la maternelle ou au jardin d'enfants et plusieurs autres, et peut aussi indiquer la région intérieure et la région extérieure de figures planes. Il ou elle peut tracer, à l'aide d'un pointeur, d'une baguette ou de son doigt, la ligne fermée qui entoure une figure plane et l'identifier comme étant une ligne brisée ou courbe. De même, il ou elle peut montrer les sommets et les côtés d'une figure plane ainsi que les sommets, les arêtes, les faces et les surfaces d'un solide. L'élève démontre ainsi qu'il ou elle associe le vocabulaire approprié aux éléments de la forme géométrique.

Exemple 1

Progression du vocabulaire relatif au concept de triangle :



MATERNELLE / JARDIN D'ENFANTS	1 ^{re} ANNÉE	2 ^e ANNÉE
C'est un triangle.	C'est un triangle. Voici les trois sommets (en les montrant du doigt). Voici les trois côtés (en les montrant du doigt). Voici la ligne fermée brisée (en la traçant du doigt).	Un triangle peut pointer vers la gauche, vers la droite, vers le bas ou vers le haut. Un triangle peut avoir trois côtés de différentes longueurs.

Comment développer l'habileté à comparer?

Le fait de comparer permet à l'élève de comprendre les ressemblances et les différences entre des objets, des figures planes ou des solides. En observant et en manipulant une variété d'objets familiers, de représentations de figures planes (p. ex., mosaïques géométriques) et de solides, l'élève y remarque d'abord les différences et les ressemblances visuelles et tactiles.

Exemple 2

De la 1^{re} à la 3^e année, il s'agit de faire cheminer l'élève afin qu'il ou elle exprime des ressemblances et des différences en fonction de propriétés géométriques.

Les cubes	Les cônes	Les sphères
		

Tiré de *Mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Géométrie, 1^{re} année, p. 165.

Le chapeau de fête ressemble au cône, car les deux ont un bout pointu.



Le chapeau de fête a la forme d'un cône, car il a une surface courbe, une surface plane et un apex.

La balle de baseball est des différente des dés, car elle n'a pas de côtés plats.



La balle de baseball diffère des dés, car elle a une surface courbe et n'a ni arête ni sommet, tandis que les dés ont des faces, des arêtes et des sommets.

Classer : consiste à considérer ou à concevoir des classes dans lesquelles il est possible de grouper des objets, des figures planes ou des solides qui se différencient les uns des autres et à les placer en fonction de ces classes.

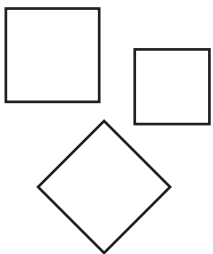
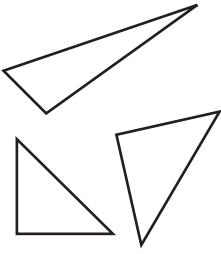
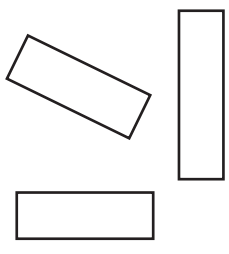
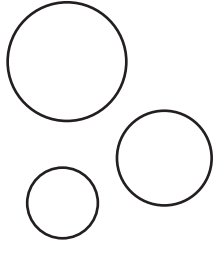
Comment développer l'habileté à classer?

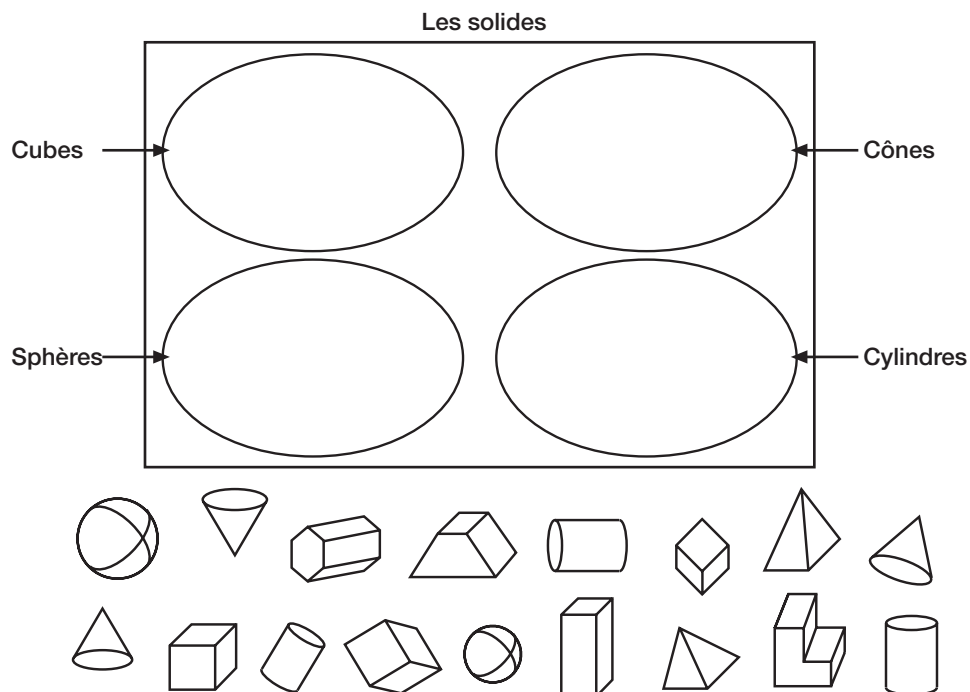
En 3^e année, l'élève compare non seulement des solides entre eux, mais aussi les faces de deux solides en les superposant afin de déterminer si les deux solides sont congruents.

Lorsque l'élève peut faire ressortir des ressemblances et des différences, il ou elle peut classer des objets, des figures planes ou des solides selon un attribut en se servant par exemple de deux cerceaux, de deux boîtes ou d'un tableau à deux entrées.

Plus tard, il ou elle pourra classer des formes géométriques selon une propriété (p. ex., nature de la forme, nombre de sommets, nombre d'axes de symétrie).

Exemple 3

Carrés	Triangles	Rectangles	Cercles
			



Tiré de *Mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Géométrie, 1^{re} année, p. 168.

Lorsque l'élève a classé plusieurs formes selon un critère déjà choisi, l'enseignant ou l'enseignante lui demande de classer des figures planes ou des solides en choisissant son propre critère de classification.

Exemple 4

Figures planes formées d'une ligne fermée brisée		Figures planes formées d'une ligne fermée courbe
Figures planes qui ont trois côtés	Figures planes qui ont quatre côtés	Figures planes sans côtés
Solides qui ont seulement des faces	Solides qui ont des faces et des surfaces	Solides qui ont seulement des surfaces

Lors de l'objectivation, l'enseignant ou l'enseignante demande à l'élève d'expliquer par exemple, la propriété commune à toutes les formes de la même classe, afin de l'amener à distinguer les propriétés importantes de celles qui ne le sont pas dans l'identification d'une figure plane ou d'un solide. Il ou elle met aussi l'accent sur les mots relatifs à la fréquence (p. ex., toujours, jamais, quelquefois, souvent) afin de créer des liens avec le domaine Traitement des données et probabilité. Il ou elle exige que l'élève les utilise en décrivant des propriétés communes aux familles de formes géométriques, par exemple :

- Les triangles ont *toujours* trois côtés.
- Les triangles ont *quelquefois* un angle droit.
- Les triangles ont *souvent* trois côtés congrus.
- Les triangles n'ont *jamais* quatre côtés.

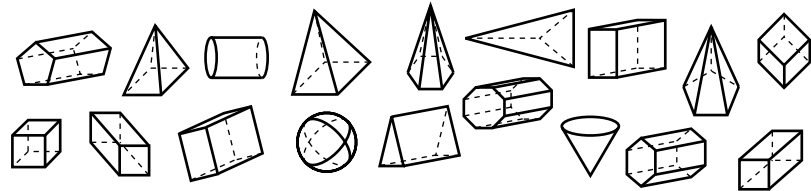
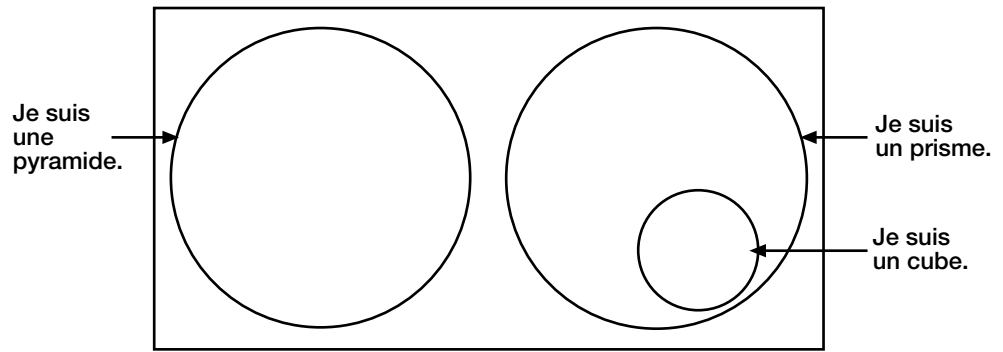
Avec le temps, l'élève se rend compte que les familles de formes géométriques ont des propriétés communes (p. ex., tous les triangles ont trois côtés) et que les sous-ensembles ont des propriétés distinctes (p. ex., certains triangles ont deux côtés égaux).

En se servant de diagrammes de Venn, l'élève de 3^e année classe des figures planes ou des solides selon deux propriétés. Ceci lui permet d'approfondir davantage sa connaissance :

- des propriétés communes aux grandes familles des figures planes (polygones ou cercles) et des solides (polyèdres ou corps ronds);
- des propriétés distinctes des sous-ensembles des figures planes (p. ex., quadrilatères, pentagones) et des solides (p. ex., prismes, pyramides).

Exemple 5

Je suis un solide.



Tiré de *Mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Géométrie, 3^e année, p. 269.

Énoncé 2 : L'exploration d'une grande variété de représentations de figures planes et de solides permet de faciliter la compréhension de leurs propriétés

De la 1^{re} à la 3^e année, l'élève doit continuellement redéfinir l'image mentale qu'il ou elle se fait d'une figure plane ou d'un solide, car sa représentation mentale est souvent limitée à celle qu'on lui présente le plus souvent ou à une représentation stéréotypée. Une variété de représentations des formes, géométriques aide l'élève à comprendre l'invariance des propriétés de la forme, peu importe le matériau, la taille, l'orientation, la perspective, etc. Par exemple, toute forme à deux dimensions ayant quatre côtés congrus et quatre côtés droits est un carré.

Exemple 1

Il importe donc que, lors d'activités dirigées ou partagées de mathématiques, l'enseignante ou l'enseignant profite de l'occasion pour présenter une grande variété de représentations :

- de formes géométriques;
- de figures planes de toutes sortes, de taille et d'orientation différentes;
- de photos d'objets sous diverses perspectives;
- des dessins d'objets à trois dimensions reproduits de façons différentes.

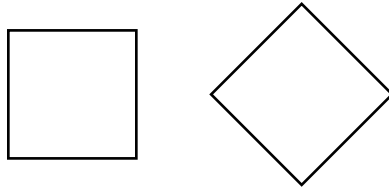


Tiré de *Mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Géométrie, 1^{re} année, p. 165.

Certains enfants peuvent se représenter certaines figures planes et certains solides, mais ne sont pas encore capables d'opérations réversibles. Dès que l'on modifie par exemple, l'orientation d'un rectangle ou d'un cylindre, ils ou elles ont tendance à penser que ce n'est plus la même figure ou le même solide. L'enfant ne comprend pas que certaines modifications topographiques ne changent pas la figure plane ou le solide même.

Exemple 2

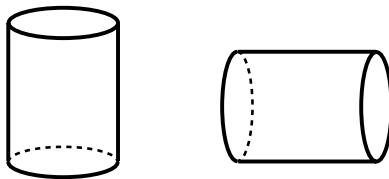
Certains élèves croient que le premier carré est un *bon* carré alors que le second est un *mauvais* carré, puisque l'image mentale qu'ils ont du carré correspond à celle qu'on leur a le plus fréquemment présentée.



Il faut donc les amener à réaliser qu'un carré reste un carré même s'il est placé différemment. La figure a toujours les mêmes propriétés : quatre côtés congrus et quatre coins droits.

Exemple 3

Certains élèves croient que le premier cylindre est un *bon* cylindre alors que le second est un *mauvais* cylindre, puisque l'image mentale qu'ils ont du cylindre correspond à celle d'un cylindre déposé sur sa base.



Il faut donc les amener à réaliser qu'un cylindre reste un cylindre, même s'il est placé différemment. Le solide a toujours une face plane en forme de cercle et une surface courbe.

Exemple 4

Pour confirmer et compléter la représentation mentale que peut avoir l'élève d'une figure plane ou d'un solide, l'enseignant ou l'enseignante peut aussi utiliser les exemples et les non-exemples. Dans l'exemple qui suit, le terme *waline* est inventé. Ce genre de stratégie permet à l'élève de reconnaître un objet, une figure ou un solide en décrivant les propriétés qui les caractérisent et d'éliminer un objet, une figure ou un solide en décrivant les propriétés qui les différencient.

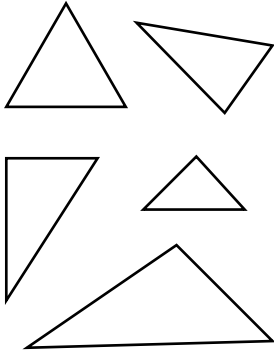
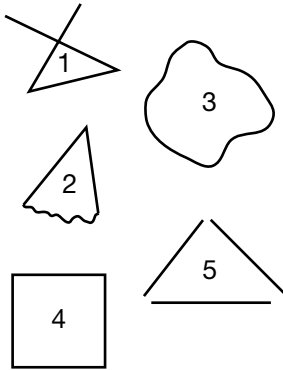
Ce sont des walines	Ce ne sont pas des walines
	

Figure 1 : Cette figure n'est pas une waline, car ce n'est pas un triangle. La figure 1 est formée d'une ligne brisée ouverte, tandis qu'un triangle est toujours formé d'une ligne brisée fermée.

Figure 2 : Cette figure n'est pas une waline, car ce n'est pas un triangle. La figure 2 est formée d'une ligne courbe et d'une ligne brisée, tandis qu'un triangle est toujours formé d'une ligne brisée fermée.

Figure 3 : Cette figure n'est pas une waline, car ce n'est pas un triangle. La figure 3 est formée d'une ligne courbe fermée, tandis qu'un triangle est toujours formé d'une ligne brisée fermée.

Figure 4 : Cette figure n'est pas une waline, car ce n'est pas un triangle. C'est un carré. Le carré est aussi formé d'une ligne brisée fermée, mais il a quatre côtés, quatre sommets et quatre coins.

Figure 5 : Cette figure n'est pas une waline, car ce n'est pas un triangle. Ce sont trois lignes droites. Un triangle est toujours formé d'une ligne brisée fermée.

Tiré de *Mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Géométrie, 1^{re} année, p. 300.

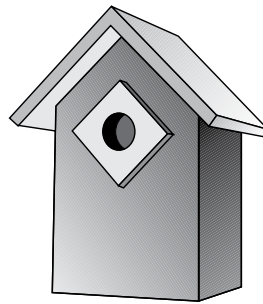
Il est important de demander à l'élève non seulement d'encrer ou de reconnaître les walines, mais aussi d'expliquer son choix, et ce, afin de vérifier sa compréhension du concept de triangle et de modifier la façon de l'enseigner si nécessaire.

Énoncé 3 : Les figures planes et les solides peuvent être assemblés ou décomposés pour créer de nouvelles figures planes ou de nouveaux solides

L'enfant en bas âge s'amuse à construire (avec des Lego, des blocs de bois, etc.), à assembler (des casse-tête, des formes, etc.) et à décomposer (découpe, plie, déchire des dessins, etc.) différentes formes géométriques. L'enfant se rend compte assez jeune, qu'en superposant des blocs, il ou elle crée une tour et

qu'en alignant des blocs, il ou elle crée un mur. L'enfant parle de ses constructions comme étant *une tour* et *un mur*, car il ou elle les voit comme un tout. De même, en observant les objets de son environnement, l'élève les décrit d'abord comme un tout et graduellement en nomme les parties et les caractéristiques de certains attributs.

Exemple 1



L'élève dira d'abord : « C'est une maison d'oiseau. »

Ensuite, il ou elle dira : « C'est une maison d'oiseau avec un toit pointu, une fenêtre ronde et des murs rugueux. »

Lorsqu'on lui demande de reproduire la maison d'oiseau avec des solides, l'élève se rend compte qu'il lui faut différentes sortes de solides. Un peu plus tard, il ou elle apprendra à les nommer.

L'enfant construit dans un premier temps des maisons sans nommer les solides utilisés. Plus tard, il ou elle construit, à l'aide de solides, une copie d'un modèle donné. Il ou elle pourra peut-être identifier, d'abord les cubes, ensuite les prismes. L'élève pourra ultérieurement identifier tous les solides utilisés.

Voici quelques possibilités de solides qui peuvent être utilisés pour construire la maison d'oiseau :

- Un prisme à base triangulaire et un prisme à base rectangulaire.
- Deux cubes et deux prismes à base triangulaire.
- Cinq prismes à base triangulaire.

Le nombre variera selon la grosseur des solides.

Il est important de laisser les élèves expérimenter et créer librement lorsqu'ils construisent, assemblent ou décomposent des formes géométriques pour la première fois. Il est en outre important de leur permettre d'utiliser divers matériaux ou objets tels que :

- des blocs de bois ou de plastique de formes et de tailles différentes;

- de la pâte à modeler;
- des pailles, des cure-dents, des cure-pipes;
- des tuiles;
- des tangrams;
- des mosaïques géométriques;
- de la ficelle;
- des journaux.

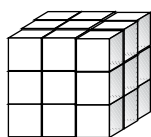
Il faut que les activités guidées dépassent le jeu libre pour devenir un défi, construire des formes ayant une caractéristique particulière, par exemple. Ces défis amènent la réflexion au sujet des propriétés visées et font cheminer les enfants vers le niveau 1 (analyse) sans les pousser trop fort.

(Van de Walle, 2001, p. 315, traduction libre)

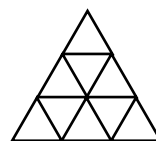
Exemple 2

Lors d'activités guidées, l'élève se rend compte :

- que certaines formes peuvent être assemblées pour créer la même forme, mais de taille différente, par exemple :

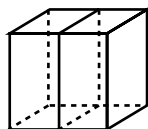


27 petits cubes forment un gros cube

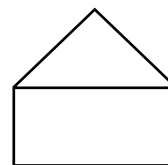


9 petits triangles forment un gros triangle

- que certaines formes peuvent être assemblées pour former de nouvelles formes, par exemple :



2 prismes rectangulaires peuvent former un cube



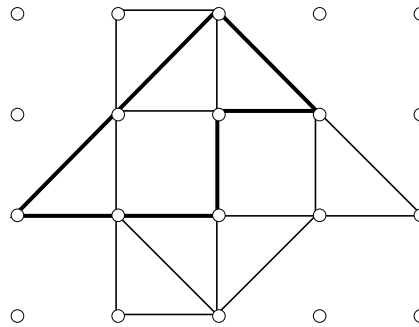
1 triangle et 1 rectangle peuvent former un pentagone

Les activités de construction, d'assemblage et de décomposition aident l'élève à comprendre plusieurs concepts relatifs à la géométrie et au sens de l'espace. Par exemple, l'élève approfondit sa compréhension des concepts d'arête et de sommet en construisant des charpentes de solides, et sa compréhension du concept de face en construisant leurs coquilles.

En repérant des figures planes dans un dessin de figures superposées, il ou elle approfondit sa compréhension des propriétés géométriques qui lui permettent de reconnaître une figure plane (nombre de sommets, nombre de côtés).

Exemple 3

Si l'élève cherche un pentagone, il ou elle doit trouver une forme ayant cinq côtés et cinq sommets. Il ou elle ne doit pas s'attarder à la taille, ni à la sorte d'angles, ni à la longueur des côtés.



Un pentagone

Cheminement de l'élève

Les enfants arrivent à l'école dotés d'antécédents divers, d'expériences variées et d'une meilleure connaissance des mathématiques que l'on ne croyait auparavant.

(Ginsburg et Seo, sous presse, traduction libre)

Les enseignants et les enseignantes doivent profiter de la curiosité naturelle des enfants pour bâtir sur leurs connaissances intuitives et antérieures. Ainsi, le vocabulaire, les habiletés et les concepts relatifs à chacune des grandes idées progresseront de la 1^{re} à la 3^e année. Afin d'assurer une bonne progression, il importe de cerner les connaissances acquises au cours des années précédentes et de s'en servir.

Les tableaux ci-après présentent :

- la progression des concepts, des habiletés et du vocabulaire relatifs aux figures planes.
- la progression des concepts, des habiletés et du vocabulaire relatifs aux solides.

Tableau de progression : figures planes

MATERNELLE / JARDIN D'ENFANTS	1 ^{re} ANNÉE	2 ^e ANNÉE	3 ^e ANNÉE
Concepts	Concepts	Concepts	Concepts
Figure plane	Figure plane	Figure plane	Figure plane
Côté	Lignes ouvertes	Figure plane régulière	Figure plane régulière
	Lignes fermées	Figure plane irrégulière	Figure plane irrégulière
	Lignes brisées	Figure plane symétrique	Figure plane symétrique
	Lignes courbes	Lignes ouvertes	Polygone
	Lignes droites	Lignes fermées	Polygone régulier
	Cercle	Lignes brisées	Polygone irrégulier
	Carré	Lignes courbes	Lignes ouvertes
	Triangle	Lignes droites	Lignes fermées
	Rectangle	Cercle	Lignes brisées
	Côté	Carré	Lignes courbes
	Sommet	Triangle	Lignes droites
	Symétrie	Rectangle	Droites verticales
		Pentagone	Droites horizontales
		Hexagone	Droites obliques
		Heptagone	Cercle
		Octogone	Carré
		Côté	Triangle
		Sommet	Rectangle
		Symétrie	Pentagone
		Axe de symétrie	Hexagone
			Heptagone
			Octogone
			Quadrilatère
			Côté
			Sommet
			Symétrie
			Axe de symétrie

suite...

MATERNELLE / JARDIN D'ENFANTS	1 ^{re} ANNÉE	2 ^e ANNÉE	3 ^e ANNÉE
Habiletés	Habiletés	Habiletés	Habiletés
Nommer	Nommer	Nommer	Nommer
Dessiner	Dessiner	Dessiner	Dessiner
Comparer	Comparer	Comparer	Comparer
Classer selon des attributs observables	Classer selon des attributs observables	Classer selon des attributs observables	Classer selon des attributs observables
Classer selon des propriétés géométriques	Classer selon des propriétés géométriques	Classer selon des propriétés géométriques	Classer selon des propriétés géométriques
Identifier	Identifier	Identifier	Identifier
Explorer	Explorer	Explorer	Explorer
Trier	Trier	Trier	Trier
Représenter	Représenter	Représenter	Représenter
Construire (assembler et décomposer)	Construire (assembler et décomposer)	Construire (assembler et décomposer)	Construire (assembler et décomposer)
Décrire	Décrire	Décrire	Décrire
		Reproduire des figures symétriques	Reproduire des figures symétriques
		Déterminer l'axe ou les axes de symétrie	Déterminer l'axe ou les axes de symétrie
		Reconnaître des figures planes congruentes	Reconnaître des figures planes congruentes
			Reproduire des polygones symétriques
			Déterminer l'axe ou les axes de symétrie
			Compléter la partie manquante d'une figure symétrique
			Reconnaître des figures planes congruentes

En gras : présenté pour la première fois.

Tableau de progression : solides

MATERNELLE / JARDIN D'ENFANTS	1 ^{re} ANNÉE	2 ^e ANNÉE	3 ^e ANNÉE
Concepts	Concepts	Concepts	Concepts
Solide	Solide	Solide	Solide
Face	Face	Face	Face
	Cube	Sommet	Sommet
	Cylindre	Arête	Arête
	Cône	Surface	Base
	Sphère	Cube	Surface
		Cylindre	Cube
		Cône	Cylindre
		Sphère	Cône
		Pyramides	Sphère
		Prismes	Pyramides
			Prismes droits
Habilités	Habilités	Habilités	Habilités
Nommer	Nommer	Nommer	Nommer
Dessiner	Dessiner	Dessiner	Dessiner
Comparer	Comparer	Comparer	Comparer
Classer selon des attributs observables	Classer selon des attributs observables	Classer selon des attributs observables	Classer selon des attributs observables
Classer selon des propriétés géométriques	Classer selon des propriétés géométriques	Classer selon des propriétés géométriques	Classer selon des propriétés géométriques
Identifier	Identifier	Identifier	Identifier
Explorer	Explorer	Explorer	Explorer
Trier	Trier	Trier	Trier
Représenter	Représenter	Représenter	Représenter
Construire (assembler et décomposer)	Construire (assembler et décomposer)	Construire (assembler et décomposer)	Construire (assembler et décomposer)
Décrire	Décrire	Construire des charpentes	Construire des charpentes
		Construire une copie d'un modèle donné	Construire des coquilles
		Décrire	Construire une copie d'un modèle donné
			Décrire

En gras : présenté pour la première fois.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Une stratégie d'enseignement se définit avant tout comme une façon de faire, un choix d'approches, une série d'actions et de moyens que l'enseignant ou l'enseignante utilise dans un contexte donné et une séquence particulière afin de créer un milieu favorisant l'apprentissage. Un enseignement efficace amène l'élève à :

- réfléchir;
- résoudre des problèmes;
- faire preuve de motivation et d'engagement dans ses tâches;
- discuter de ses essais, des solutions possibles et de sa compréhension des concepts enseignés.

L'enseignant ou l'enseignante, grâce entre autres à sa planification et à des stratégies d'enseignement pertinentes, permet à l'élève de cheminer dans sa pensée géométrique, selon le modèle élaboré par Van Hiele. Afin d'amener l'élève à passer du niveau de la visualisation à celui de l'analyse, certaines stratégies d'enseignement sont à privilégier, dont :

- l'écoute active;
- le questionnement;
- la rétroaction;
- l'échange;
- l'objectivation.

En géométrie et sens de l'espace, les activités doivent permettre à l'élève, selon son stade de développement, de reconnaître, de nommer, de visualiser, de construire, d'assembler, de transformer, de comparer, de classer, de situer et de déplacer des formes géométriques.

Les exemples de stratégies d'enseignement et d'apprentissage et les exemples d'interventions ci-après, visent à actualiser la grande idée de propriétés des formes géométriques dans le domaine Géométrie et sens de l'espace.

1^{re} ANNÉE

I. Chasse au trésor

Habilité reliée aux formes géométriques

Reconnaître, nommer, comparer et classer des formes géométriques.

Démarche

- Remettre aux élèves une liste d'attributs et de propriétés.

Exemple :

- Je suis symétrique.
 - J'ai plus de 4 faces.
 - Je suis formé d'une ligne courbe.
 - J'ai plus de 3 côtés.
- Leur demander de trouver des objets, des solides ou des figures planes qui ont ces attributs ou ces propriétés.

Intervention

- Faire la mise en commun des objets, des solides ou des figures planes trouvés et demander aux élèves de justifier leurs réponses.

Inspiré de John A. Van de Walle, *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching developmentally*.

2. Comparaison de géoplans

Habilité reliée aux figures planes

Reconnaître, nommer, comparer, classer des figures planes

Démarche

- Remettre à chaque élève un géoplan et des élastiques.
- Demander aux élèves de construire un triangle et de le montrer à la classe.
- Poser les questions suivantes :
 - *Quelles ressemblances y a-t-il entre les triangles?*
 - *Quelles différences y a-t-il entre les triangles?*
- Reprendre la même démarche avec le carré et le rectangle.

Intervention

- Faire une mise en commun après la construction de chaque figure plane et s'assurer que les ressemblances et les différences entre les figures planes sont décrites en fonction du nombre de côtés, du nombre de chevilles sur le contour, etc.
- Faire ressortir les propriétés communes à tous les triangles (trois sommets et trois côtés), à tous les rectangles (quatre sommets et quatre côtés) et à tous les carrés (quatre sommets et quatre côtés égaux).
- Faire ressortir que le carré est aussi un rectangle car il possède les propriétés communes aux rectangles.

3. Véhicule aligné

Habilité reliée aux solides

Construire des solides.

Démarche

- Remettre à chaque élève des solides et un carton sur lequel est collé une ficelle d'un bord à l'autre.
- Dire aux élèves :
 - que la ficelle représente un chemin;
 - qu'ils vont créer avec les solides un véhicule qui pourrait rouler sur ce chemin;
- Inviter des élèves à présenter leur création et à la décrire en utilisant un vocabulaire relatif à la géométrie et au sens de l'espace.

Intervention

- Poser des questions aux élèves afin de faire ressortir les stratégies utilisées pour créer les véhicules.

4. Beau château!

Habilité reliée aux solides

Assembler et décomposer des solides afin d'en créer de nouveaux.

Démarche

- Déposer sur une table des solides qui ont des faces ou des surfaces planes.
- Demander aux élèves de construire un château.
- Expliquer aux élèves qu'ils devront, une fois la construction terminée, remplir une feuille de contrôle.

Exemple :

Feuille de contrôle

1. Dénombrer les solides que tu as utilisés pour construire ton château.
2. Écrire le nombre de chaque sorte de solide utilisé.

Intervention

- Faire une mise en commun des résultats.

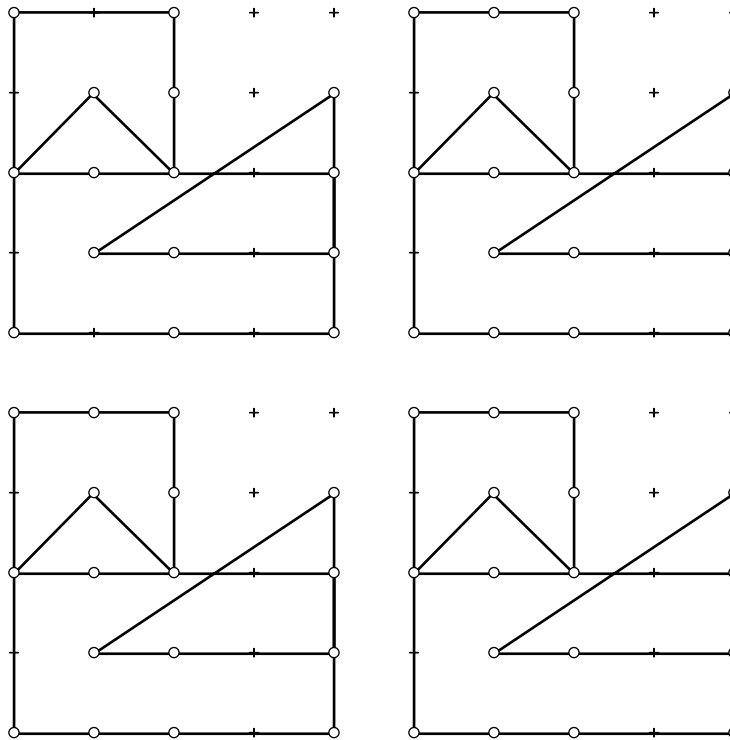
5. Où te caches-tu?

Habilité reliée aux formes géométriques.

Assembler et décomposer des formes géométriques afin d'en créer de nouvelles.

Démarche

- Projeter les dessins suivants :



- Poser la question suivante : « Comment ces dessins ont-ils été créés? »
- Dire aux élèves de reproduire, à l'aide d'élastiques, les figures sur un géoplan.
- Demander à des élèves de venir tracer sur les dessins projetés :
 - en rouge, des triangles différents
 - en bleu, des rectangles différents (le carré est un des rectangles).
 - en vert, des figures ayant plus de 4 côtés.

Intervention

- Suggérer aux élèves d'utiliser la stratégie de résolution de problèmes *faire une liste ordonnée* pour trouver les réponses.

2^e ANNÉE

I. Structure solide

Habilité reliée aux solides

Reconnaître les solides représentés de différentes façons.

Démarche

- Mettre à la disposition des groupes des solides et des objets en forme de cube, de prisme, de pyramide, de sphère et de cylindre, faits en divers matériaux (p. ex., en bois, en plastique, en mousse) et dont la taille et l'orientation varient.
- Dire aux groupes qu'ils doivent créer une structure avec des solides et des objets selon un critère de classement de leur choix.
- Allouer le temps nécessaire pour permettre aux élèves de créer la structure.

Intervention

- Circuler et demander aux élèves d'expliquer leur façon de procéder et leurs choix de solides et d'objets.
- Demander aux groupes de présenter leur structure et inviter les autres groupes à découvrir le critère de classement utilisé et à justifier le choix de solides.

2. Activités technologiques

Habilité reliée aux formes géométriques

Construire avec des formes géométriques.

Démarche

- Construire à l'ordinateur, à l'aide d'un logiciel AppleWorks, différentes formes géométriques.

Note : Ce genre d'activité permet de reconnaître et de comparer des solides en fonction du nombre d'arêtes, de sommets et de faces, de la sorte de faces et de la congruence des faces ou des figures planes en fonction du nombre de sommets, de côtés, de la longueur des côtés...

Intervention

- Poser des questions telles que :
 - *Quel solide n'a que des faces triangulaires? Sont-elles congruentes?*
 - *Quels solides ont une base carrée?*

3. Tangram

Habilité reliée aux solides

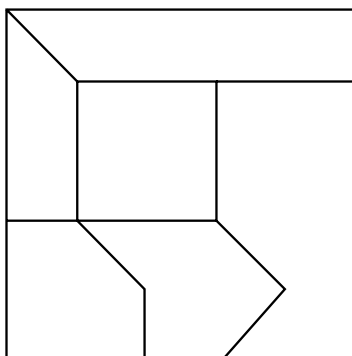
Assembler et décomposer des formes géométriques afin d'en créer de nouvelles.

Démarche

- Remettre à chaque élève un carton carré.
- Expliquer aux élèves qu'ils vont créer leur propre tangram.
- Présenter un tangram, si nécessaire.

- Préciser que le carré doit être découpé en au moins six pièces.

Exemple :



- Demander aux élèves :
 - de créer une autre forme avec les pièces de leur tangram et d'en tracer le contour;
 - d'échanger leurs pièces et le contour tracé avec un ou une autre élève et d'essayer de recréer la forme.

Intervention

- Inviter quelques élèves à venir expliquer devant la classe leur façon de procéder pour recréer la forme, ce qu'ils ont aimé, ce qu'ils ont trouvé facile, difficile, etc.

3^e ANNÉE

I. Je remplis le tableau

Habilité reliée aux solides

Reconnaître, nommer, comparer, classer des solides.

Démarche

- Présenter aux élèves le tableau ci-dessous.

Tableau 1

- Demander aux élèves de faire une coche dans la deuxième colonne lorsque la propriété s'applique aussi au prisme à base carrée.

Propriétés du cube	Propriétés du prisme à base carrée
6 faces	
8 sommets	
12 arêtes	
6 faces congrues	

Intervention

- Poser des questions telles que :
 - *Quelle différence y a-t-il entre un cube et un prisme à base carrée?*
 - *Comment les deux solides sont-ils semblables?*

2. Suis-je toujours symétrique?

Habilité reliée aux figures planes

Reconnaître les figures planes représentées de différentes façons.

Démarche

- Tracer sur une feuille plusieurs triangles de taille et d'orientation différentes (certains triangles doivent être isocèles ou équilatéraux).
- Distribuer à chaque élève une copie de la feuille.
- Demander aux élèves de tracer l'axe ou les axes de symétrie en utilisant le Mira.

Intervention

- Poser des questions telles que :
 - *Comment s'appellent ces figures? Comment le sais-tu?*
 - *Les triangles sont-ils toujours symétriques?*
 - *Que peux-tu nous dire au sujet des triangles symétriques?*

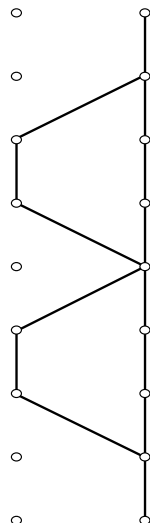
3. Compléter le dessin

Habilité reliée aux figures planes

Compléter la partie manquante d'une figure plane simple symétrique.

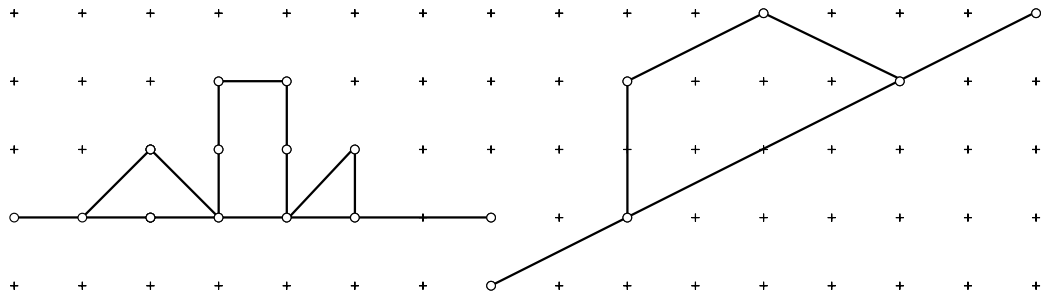
Démarche

- Projeter ce dessin.



- Demander à un ou à une élève de compléter le dessin en se servant d'un Mira.
- Poser les questions suivantes :
 - Pourquoi ce dessin est-il une figure plane symétrique?
 - Combien d'axes de symétrie a la figure plane complétée?
- Distribuer aux élèves d'autres dessins à compléter.
- Mettre certains dessins avec un axe de symétrie horizontal ou oblique.

Exemples :



- Allouer le temps nécessaire pour permettre aux élèves de compléter les dessins.

Note : Cette activité peut se faire en groupe de deux. Pendant qu'un ou une élève tient fermement le Mira en place, l'autre trace. On inverse ensuite les rôles.

Intervention

- Faire une mise en commun en posant des questions relatives aux axes de symétrie.

4. Assembler des solides

Habilité reliée aux solides

Assembler et décomposer des formes géométriques afin d'en créer de nouvelles.

Démarche

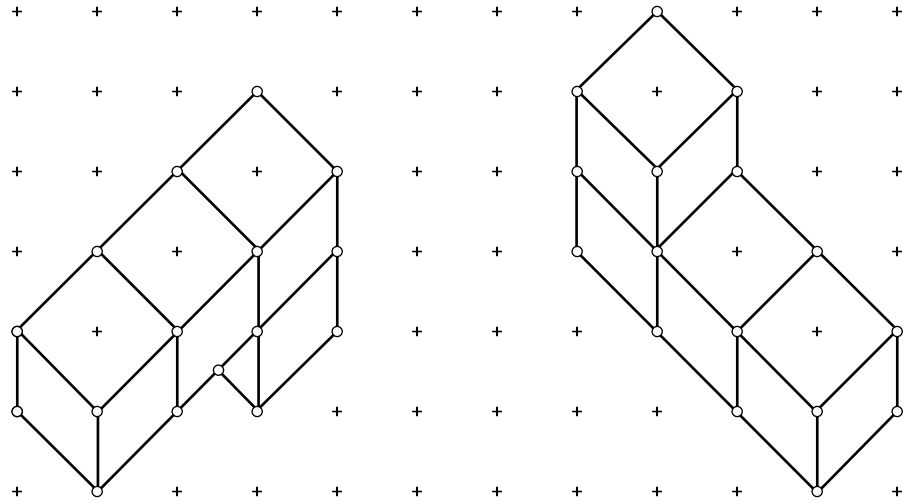
- Grouper les élèves par deux.
- Distribuer à chaque équipe des cubes emboîtables.
- Demander aux élèves de créer le plus de solides possible avec quatre cubes.
- Comparer les résultats des équipes.

Intervention

- En vérifiant les solides créés, faire ressortir qu'en assemblant des petits cubes on obtient un nouveau solide.

- Souligner que deux solides formés avec le même nombre de cubes assemblés de la même façon, mais ayant une orientation différente, ne sont pas deux solides différents.

Exemple :





Position et déplacement

Depuis plusieurs années, les psychologues étudient l'apprentissage du sens de l'espace et des habiletés spatiales, mais ce n'est que récemment que les liens entre ces éléments et le développement des concepts géométriques ont commencé à attirer l'intérêt des pédagogues. Les données des recherches démontrent que les élèves peuvent réussir des activités en géométrie, si ces dernières sont étroitement liées au développement de leurs habiletés spatiales. L'apprentissage des relations spatiales implique l'apprentissage de notions de mouvement incluant la position et le déplacement.

(Del Grande, 1990, p. 19, traduction libre)

Aperçu et énoncés de la grande idée

La grande idée de position et déplacement est essentielle à la compréhension et à l'interprétation du monde qui nous entoure. Dans l'enseignement de la géométrie et du sens de l'espace et dans toute situation d'apprentissage, il faut profiter des occasions qui permettent à l'élève de faire des liens entre les mouvements qu'il ou elle exécute et les concepts relatifs à cette grande idée. Plus l'élève fait de liens avec son vécu, plus l'apprentissage des concepts est signifiant. Les énoncés suivants expliquent en quoi consiste cette grande idée.

Grande idée 3 : Position et déplacement

La position et le déplacement des objets permettent de les situer dans le monde qui nous entoure.

- La position d'un objet est décrite en fonction d'un point de repère ou d'un système de repérage.
- Le mouvement d'un objet peut être décrit à l'aide des transformations suivantes : la translation et la réflexion.

Énoncé I : La position d'un objet est décrite en fonction d'un point de repère ou d'un système de repérage

Pour décrire la position d'un objet, il faut faire appel aux relations spatiales. Il faut amener l'enfant à percevoir la position d'objets les uns par rapport aux autres et à utiliser le vocabulaire juste pour la décrire. En explorant son espace, l'enfant met en pratique ses habiletés sur le plan des relations spatiales.

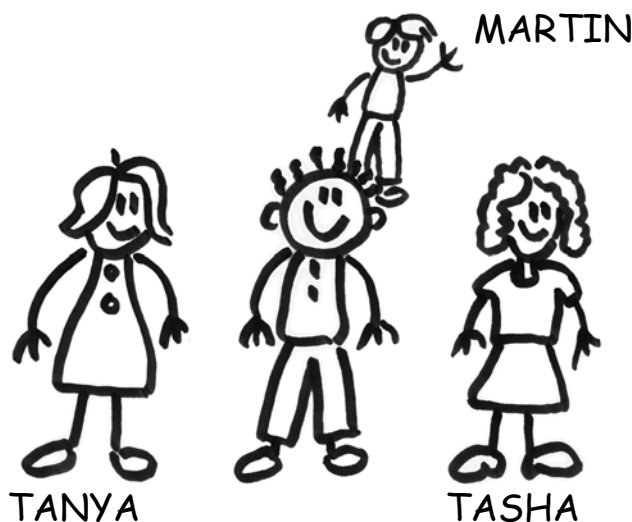
Il s'agira d'amener l'enfant à positionner des objets par rapport à lui [ou à elle], à se repérer dans son environnement, à effectuer ou décrire un déplacement donné, etc.

(Roegiers, 1998, p. 11)

Position et points de repère

L'enfant au cycle primaire observe constamment son environnement et se donne des points de repère afin de se situer dans l'espace qui l'entoure. Il ou elle situe d'abord des personnes ou des objets par rapport à lui ou à elle et, par la suite, se situe par rapport à d'autres personnes ou d'autres objets.

Exemple 1

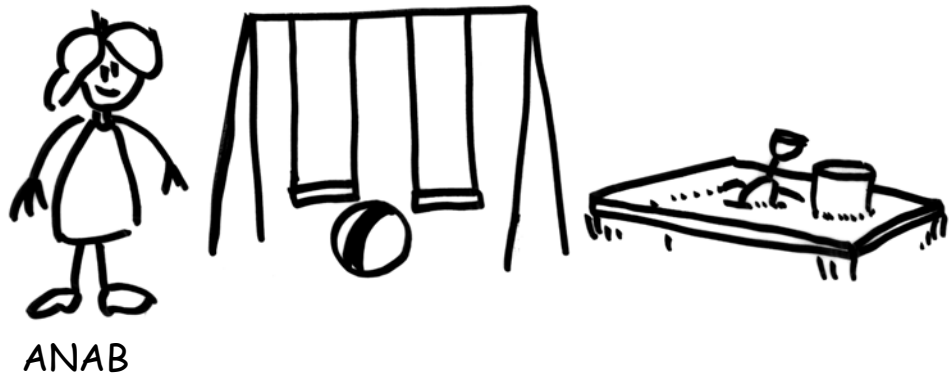


Martin est derrière moi.

Je suis entre Tanya et Tasha.

Les termes habituellement utilisés pour décrire la position d'un objet en fonction d'un autre sont : sur, sous, devant, derrière, dessus, dessous, à côté de, près de, loin de, dedans, dehors, en haut, en bas, dans, à gauche de, à droite de, au-dessus de, en dessous de, entre, immédiatement à droite de, immédiatement à gauche de.

Exemple 2



Le carré de sable est près de la balançoire.

Anab est loin du carré de sable.

Le ballon est sous la balançoire.

Pour décrire la position d'un objet, l'élève regarde autour de cet objet afin de trouver des points de repère.

Exemple 3



L'oursin est placé sur l'étagère, près du ballon, au-dessus du vase.

Point de repère et système de repérage

Pour se situer ou situer un objet, l'enfant choisit ou identifie d'abord un objet comme point de repère. Ensuite, il ou elle combine plusieurs points de repère pour en arriver à identifier ou situer des objets selon un système de repérage. Par exemple, un ou une enfant peut reconnaître que les lignes rouges au gymnase délimitent l'espace réservé à sa classe. En 1^{re} année, il ou elle peut situer un élève dans la classe par rapport aux autres élèves.

Exemple 1

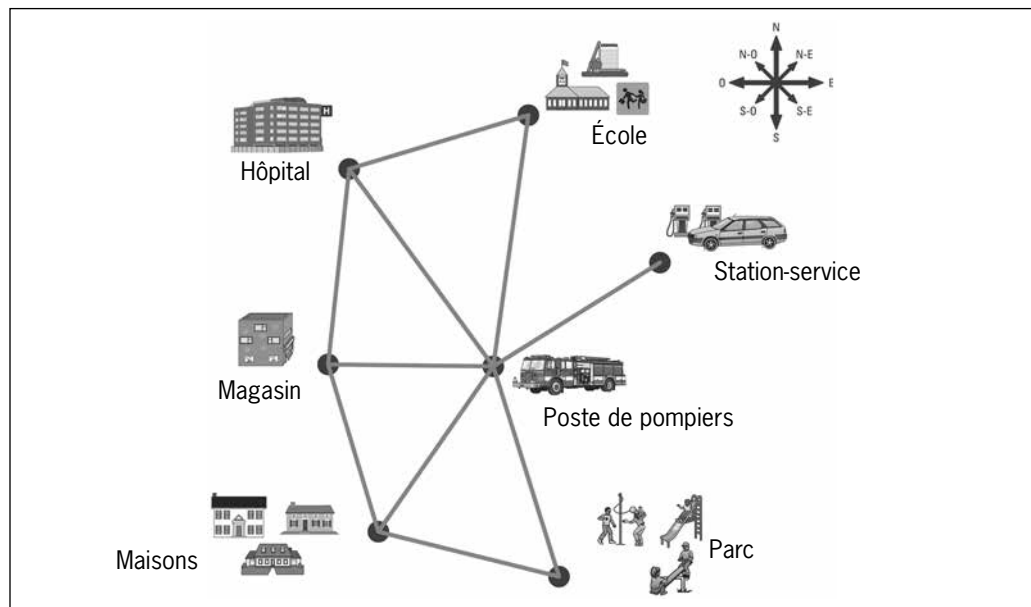
😊 Amanda	😊 Gilles	😊 Élias	😊 Chanda
😊 Joseph	😊 Peter	😊 Tarek	😊 Vanessa
😊 Marie-Ange	😊 Vincent	😊 Sarita	😊 Alexandre
😊 Patrick	😊 Nel	😊 Sahar	😊 Martine

Je suis à la droite de Marie-Ange, à la gauche de Sarita, devant Peter et derrière Nel.

Peu à peu, l'enfant reconnaît le chemin pour se rendre de la maison à l'école. À titre d'exemple, il ou elle remarque un certain commerce situé près de sa maison ou un certain restaurant près de chez sa gardienne. À partir de ses points de repère, l'enfant peut se situer et se déplacer dans son environnement.

En 3^e année, l'élève peut utiliser un réseau simple pour décrire des déplacements. Il ou elle peut décrire différents trajets pour se rendre d'un point à un autre, en précisant le point de départ, le point d'arrivée et la direction du déplacement. L'élève peut aussi préciser la position de certains endroits les uns par rapport aux autres en utilisant le vocabulaire des relations spatiales.

Exemple 2



Tiré de *Mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Géométrie, 3^e année, p. 498.

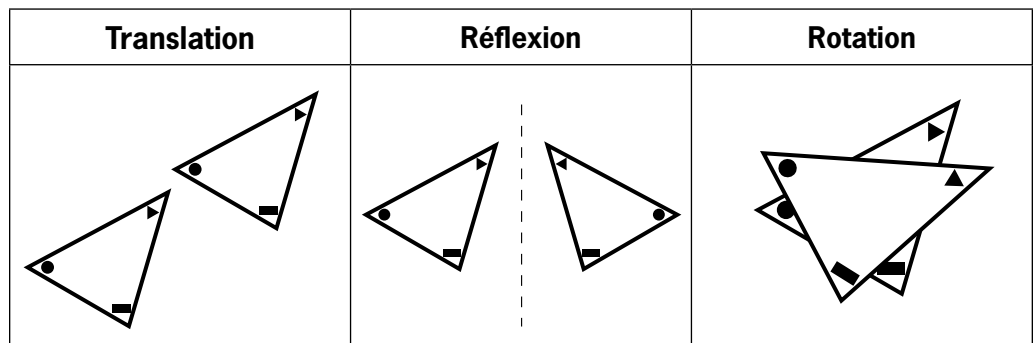
- Pour me rendre de l'école au parc, je dois passer par le poste de pompiers.
- L'hôpital est au nord-ouest du poste de pompiers.
- Le magasin est au sud de l'hôpital.

Certains termes utilisés pour décrire la position d'un objet sont relatifs à d'autres, (près de, loin de) tandis que d'autres termes sont absolus (nord, est).

(National Council of Teachers of Mathematics, 2001, p. 31, traduction libre)

La communication, le modelage et les contes devraient être utilisés pour faciliter l'apprentissage des habiletés relatives aux relations spatiales. À titre d'exemple, lors de la mise en scène d'un conte comme *Boucle d'or et les trois ours*, les élèves utilisent des termes de relations spatiales (p. ex., Boucle d'or s'assoit **sur** la grosse chaise, s'avance **près** du lit). Peu à peu, les élèves réalisent qu'ils sont en relation constante avec leur environnement. L'enseignante ou l'enseignant utilise alors la classe ou l'école comme point de repère pour créer des réseaux de plus en plus complexes.

Énoncé 2 : Le mouvement d'un objet peut être décrit à l'aide des transformations suivantes : la translation, la réflexion et la rotation



Les élèves utilisent naturellement leurs expériences avec les objets pour comprendre les transformations telles que la translation, la réflexion et la rotation.

(National Council of Teachers of Mathematics, 2000, p. 99, traduction libre)

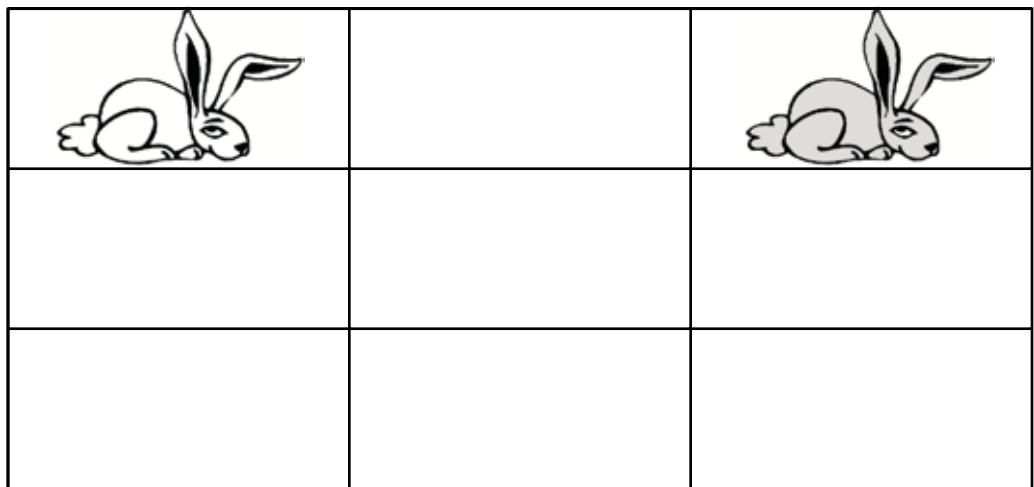
L'enfant arrive à l'école avec des expériences de déplacements. Il ou elle en effectue inconsciemment depuis sa naissance. Au fil des ans, le vocabulaire de l'enfant évolue et lui permet de décrire avec plus de précision les déplacements effectués.

Translation

Avant la 3^e année, l'élève effectue des translations sans savoir que ce sont des translations. Par exemple, il ou elle range des objets, change la position de divers objets et se déplace d'un endroit à l'autre. L'enseignant ou l'enseignante lui donne des directives afin qu'il ou elle puisse se déplacer pour aller chercher un objet, se rendre aux toilettes ou au bureau de la secrétaire.

En 2^e année, l'élève décrit des déplacements dans une grille à l'aide de quatre directions : vers la droite, vers la gauche, vers le haut et vers le bas. Il ou elle peut décrire un déplacement, à la fois, en fonction de la distance et de la direction en utilisant des mots ou des symboles.

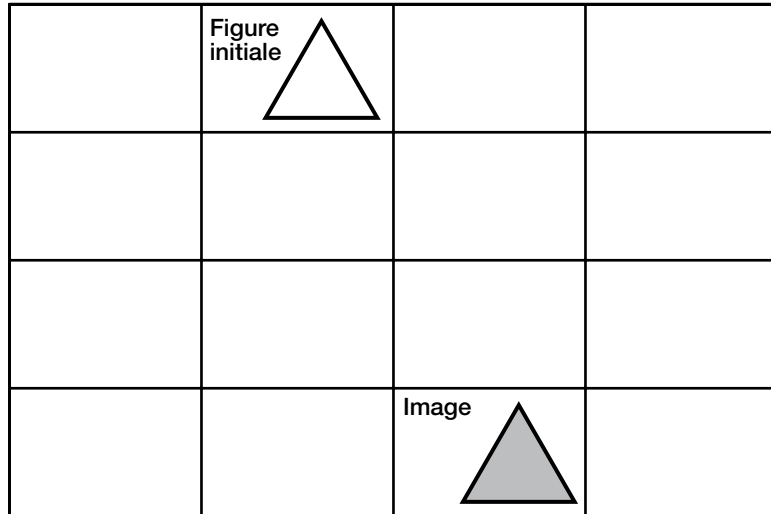
Exemple 1



Le lapin se déplace de deux cases vers la droite, ou 2D, ou 2 →.

En 3^e année, l'élève apprend à exprimer le déplacement de façon plus précise. Il ou elle effectue des déplacements horizontaux et verticaux sur une grille. L'élève utilise un système de repérage en décrivant la direction (vers la droite, vers la gauche, vers le haut, vers le bas) et la distance (nombre de cases).

Exemple 2



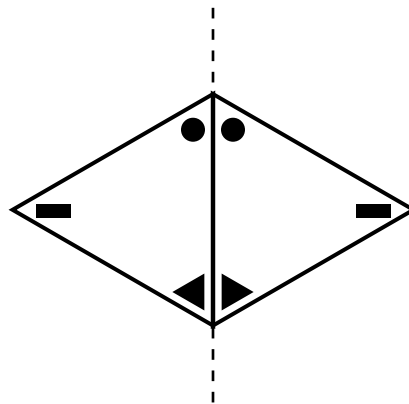
La figure a été déplacée d'une case vers la droite et de trois cases vers le bas

Réflexion

La réflexion fait partie de la vie quotidienne de l'enfant. Il ou elle se regarde dans le miroir, se voit et réagit à sa réflexion. Il ou elle observe le reflet des montagnes dans le lac, le reflet de son corps dans une vitrine, etc.

En 1^{re} année, on présente le concept de symétrie. L'élève repère des figures symétriques dans son environnement. En 2^e année, il ou elle les reproduit à l'aide de pliage, de découpage ou du Mira et trace et identifie les axes de symétrie.

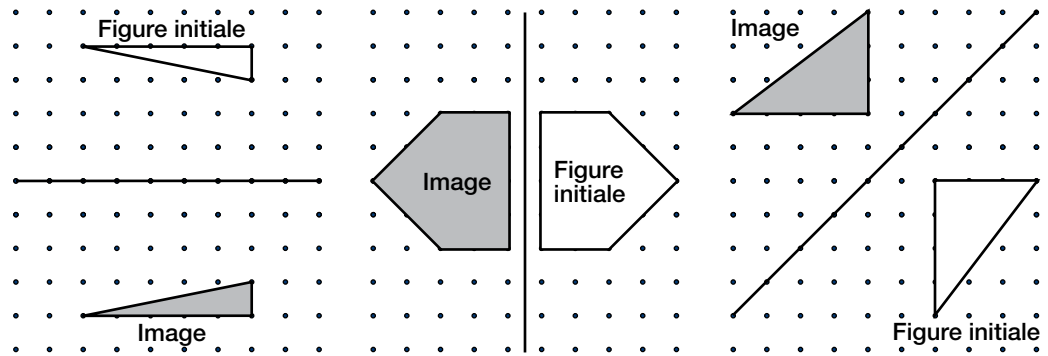
Exemple 1



Axe de symétrie : droite qui sépare une figure en deux parties congruentes qui sont l'image l'une de l'autre.

Les expériences effectuées avec les figures symétriques permettent à l'élève de 3^e année de comprendre les propriétés reliées à la réflexion. Il ou elle effectue, sur du papier à points ou du papier quadrillé, la réflexion d'une figure initiale et en trace l'image obtenue. Les axes de réflexion peuvent être horizontaux, verticaux ou obliques.

Exemple 2

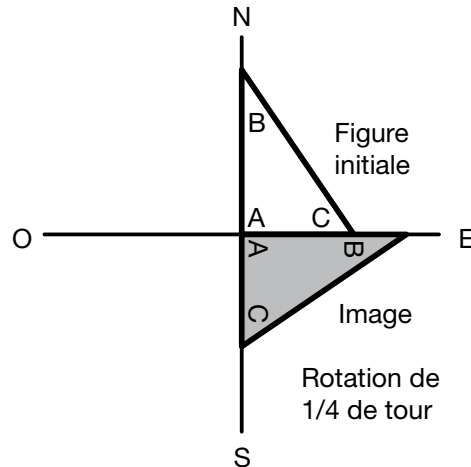


Axe de réflexion : droite par rapport à laquelle on obtient l'image d'une figure donnée par réflexion

Rotation

L'enfant effectue, au cours d'une journée, diverses rotations, par exemple en ouvrant ou en fermant un robinet et des bouteilles d'eau, en faisant pivoter une toupie ou même en tournant tout simplement la tête. Le concept de rotation est présenté pour la première fois en 4^e année. L'élève effectue d'abord des rotations avec son corps et à l'aide de matériel concret. Ensuite, il ou elle apprend à effectuer, en utilisant comme points de repère deux axes perpendiculaires, la rotation d'une figure initiale et à en tracer l'image obtenue.

Exemple 3



Tiré de *Mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Géométrie, 3^e année, p. 371.

Dans cet exemple, le triangle a subi une rotation d'un quart de tour dans le sens des aiguilles d'une montre. Le centre de rotation est le sommet A du triangle ABC.

Cheminement de l'élève

Les enfants arrivent à l'école dotés d'antécédents divers, d'expériences variées et une meilleure connaissance des mathématiques que l'on ne croyait auparavant.

(Ginsburg et Seo, sous presse, traduction libre)

Les enseignants et enseignantes doivent profiter de la curiosité naturelle des enfants pour bâtir sur leurs connaissances intuitives et antérieures. Ainsi, le vocabulaire, les habiletés et les concepts relatifs à chacune des grandes idées progresseront de la 1^{re} année à la 3^e année. Afin d'assurer une bonne progression, il importe de cerner les connaissances acquises au cours des années précédentes et de s'en servir.

Les tableaux ci-après présentent :

- la progression des concepts, des habiletés et du vocabulaire relatifs à la position d'objets et de formes;
- la progression des concepts, des habiletés et du vocabulaire relatifs au déplacement d'objets et de formes.

Tableau de progression : position d'objets et de formes géométriques

MATERNELLE / JARDIN D'ENFANTS	1 ^{re} ANNÉE	2 ^e ANNÉE	3 ^e ANNÉE
Concepts	Concepts	Concepts	Concepts
Devant	Devant	Devant	Devant
Derrière	Derrière	Derrière	Derrière
Au-dessus	Au-dessus	Au-dessus	Au-dessus
En dessous	En dessous	En dessous	En dessous
À côté de	Sur, sous	Sur, sous	Sur, sous
Près de	À côté de	À côté de	À côté de
En haut	À droite de	À droite de	À droite de
En bas	À gauche de	À gauche de	À gauche de
	Entre	Entre	Entre
	Près de	Près de	Près de
	En haut	En haut	En haut
	En bas	En bas	En bas
	Intérieur	Intérieur	Intérieur
	Extérieur	Extérieur	Extérieur
	Région intérieure	Région intérieure	Région intérieure
	Région extérieure	Région extérieure	Région extérieure
	Frontière	Frontière	Frontière
Habiletés	Habiletés	Habiletés	Habiletés
Donner la position d'un objet en utilisant les termes et les expressions du vocabulaire présenté	Donner la position d'un objet en utilisant les termes et les expressions du vocabulaire présenté	Donner la position d'un objet en utilisant les termes et les expressions du vocabulaire présenté	Donner la position d'un objet en utilisant les termes et les expressions du vocabulaire présenté
	Donner la position d'un objet par rapport à un autre objet en utilisant le vocabulaire approprié	Donner la position d'un objet par rapport à un autre objet en utilisant le vocabulaire approprié	Donner la position d'un objet par rapport à un autre objet en utilisant le vocabulaire approprié
	Explorer les régions intérieures et extérieures	Explorer les régions intérieures et extérieures	Explorer les régions intérieures et extérieures

En gras : présenté pour la première fois.

Tableau de progression : déplacement d'objets et de formes géométriques

MATERNELLE / JARDIN D'ENFANTS	1 ^{re} ANNÉE	2 ^e ANNÉE	3 ^e ANNÉE
Concepts	Concepts	Concepts	Concepts
Déplacement	Déplacement	Déplacement – Vers la gauche – Vers la droite – Vers le haut – Vers le bas	Déplacement – Vers la gauche – Vers la droite – Vers le haut – Vers le bas Translation représentant – un déplacement horizontal – un déplacement vertical Réflexion Axe de réflexion Figure initiale Image Équidistance
Habilités	Habilités	Habilités	Habilités
Se déplacer selon une consigne donnée	Se déplacer selon une consigne donnée	Se déplacer selon une consigne donnée	Se déplacer selon une consigne donnée
Déplacer un objet selon une consigne donnée	Déplacer un objet selon une consigne donnée	Déplacer un objet selon une consigne donnée Identifier et effectuer des déplacements vers la gauche, vers la droite, vers le haut ou vers le bas	Déplacer un objet selon une consigne donnée Identifier et effectuer des déplacements vers la gauche, vers la droite, vers le haut ou vers le bas Identifier et effectuer des translations horizontales ou verticales Décrire des translations Identifier et effectuer des réflexions Décrire des réflexions Déterminer l'axe de réflexion entre l'image et la figure initiale

En gras : présenté pour la première fois.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Une stratégie d'enseignement se définit avant tout comme une façon de faire, un choix d'approches, une série d'actions et de moyens que l'enseignant ou l'enseignante utilise dans un contexte donné et une séquence particulière afin de créer un milieu favorisant l'apprentissage. Un enseignement efficace amène l'élève :

- à réfléchir;
- à résoudre des problèmes;
- à faire preuve de motivation et d'engagement dans ses tâches;
- à discuter de ses essais, des solutions possibles et de sa compréhension des concepts enseignés.

L'enseignant ou l'enseignante, grâce entre autres à sa planification et à des stratégies d'enseignement pertinentes, permet à l'élève de cheminer dans sa pensée géométrique, selon le modèle élaboré par Van Hiele. Afin d'amener l'élève à passer du niveau de la visualisation à celui de l'analyse, certaines stratégies d'enseignement sont à privilégier, dont :

- l'écoute active;
- le questionnement;
- la rétroaction;
- l'échange;
- l'objectivation.

En géométrie et sens de l'espace, les activités doivent permettre à l'élève, selon son stade de développement, de reconnaître, de nommer, de visualiser, de construire, d'assembler, de transformer, de comparer, de classer, de situer et de déplacer des formes géométriques.

Les exemples de stratégies d'enseignement et d'apprentissage et les exemples d'interventions ci-après visent à actualiser la grande idée de position et déplacement dans le domaine Géométrie et sens de l'espace.

1^{re} ANNÉE

I. Tableau de feutrine ou TBI

Habilité reliée au déplacement

Déplacer un objet en suivant des directives.

Démarche

- Raconter une histoire aux élèves (p. ex., *Le Petit Chaperon rouge*).

- Demander à des élèves de venir placer les personnages et les objets sur un tableau de feutrine ou au TBI selon les directives données.

Exemples de directives :

- Place le loup *à côté de* la grand-mère.
- Place les galettes *dans* le panier du Petit Chaperon rouge.

Intervention

- S'assurer que les directives mettent en vedette une grande variété de termes de relations spatiales.

2. Jeu de Simon dit

Habilité reliée au déplacement

Déplacer un objet en suivant des directives.

Démarche

- Expliquer aux élèves les règles du jeu :
 - Suivre la directive si elle est précédée de « Simon dit ».
 - Ignorer la directive si elle n'est pas précédée de « Simon dit ».
 - S'asseoir si on se trompe, c'est-à-dire : si on exécute le mouvement et que la directive n'est pas précédée de « Simon dit »; si on n'exécute pas le mouvement et que la directive est précédée de « Simon dit ».

Exemples de directives :

- Simon dit : « Mets tes mains derrière le dos. »
- Mets tes mains sur la tête.

Intervention

- S'assurer que les directives mettent en vedette une grande variété de mots de relations spatiales.

3. Paniers et cerceaux

Habilité reliée au déplacement

Explorer les régions intérieures et extérieures.

Démarche

- Placer trois paniers de couleur différente (p. ex., rouge, bleu, jaune) sur une table.
- Demander à un ou à une élève de placer des objets selon les directives données en se servant des termes *à l'intérieur de* et *à l'extérieur de*.
- Remplacer les trois paniers par trois cerceaux de couleur différente (p. ex., rouge, bleu, jaune).
- Faire identifier les frontières, les régions intérieures et les régions extérieures.

- Demander aux élèves de placer des objets (p. ex., sur la frontière du cerceau rouge, dans la région intérieure du cerceau bleu).

Intervention

- Poser des questions relatives à la position des objets telles que :
 - *Où est placé le ballon?*
 - *Qu'est-ce qu'il y a dans la région intérieure du cerceau bleu?*

2^e ANNÉE

I. Jeu de serpents et échelles

Habilité reliée au déplacement

Décrire les déplacements en utilisant le vocabulaire suivant : vers le haut, vers le bas, vers la droite ou vers la gauche.

Démarche

- Grouper les élèves par deux.
- Remettre à chaque groupe un jeu de serpents et échelles.
- Expliquer les règles du jeu.
- Allouer le temps nécessaire pour leur permettre de jouer une partie.

Intervention

- Circuler et poser des questions telles que :
 - *Peux-tu décrire le déplacement de ton pion?*
 - *Dans quelle direction as-tu déplacé ton pion?*
- Lorsque tous les groupes ont terminé, poser des questions telles que :
 - *Qu'arrive-t-il lorsque ton pion arrive au bas d'une échelle?*
 - *Qu'arrive-t-il lorsque ton pion arrive à la tête d'un serpent?*
 - *Dans quelle direction ton pion se déplacera-t-il si tu obtiens un 3 au point de départ?*

3^e ANNÉE

I. Glisse, glisse

Habilité reliée au déplacement

Décrire comment se rendre d'un point à un autre sur une grille.

Démarche

- Projeter une grille.
- Placer un triangle sur une case de départ et tracer son contour en bleu.
- Demander à un ou à une élève de placer un petit octogone rouge sur une autre case pour indiquer la case d'arrivée.

- Lui demander de donner des directives à un ou à une autre élève pour déplacer le triangle jusqu'à la case d'arrivée.
- Tracer le contour du triangle à la case d'arrivée en rouge.
- Faire remarquer que le triangle a *glissé* vers la case d'arrivée.
- Expliquer :
 - que le triangle tracé en bleu est la *figure initiale* et que le triangle tracé en rouge est l'*image*;
 - que ce genre de déplacement s'appelle une *translation* et que dans une translation, c'est la figure initiale qui glisse.
- Effectuer le même genre de déplacement avec d'autres groupes de deux élèves.

Intervention

- S'assurer que l'élève décrit le déplacement, c'est-à-dire comment se rendre de la case de départ à la case d'arrivée, en donnant la direction et la distance.
- Faire ressortir les chemins les plus courts et les chemins qui ont des déplacements dans les quatre directions.
- Faire remarquer que la figure initiale est toujours congruente à son image.

Note : Différentes stratégies permettent de vérifier la compréhension du concept de translation.

Par exemple :

- Dessiner la figure initiale et donner le déplacement. Demander de trouver l'image.
- Dessiner l'image et donner le déplacement. Demander de trouver la figure initiale.
- Dessiner la figure initiale et l'image. Demander de trouver et de décrire le déplacement.

2. Réflexion sur géoplan

Habilité reliée au déplacement

Identifier ou effectuer des translations, des réflexions.

Démarche

- Distribuer un géoplan par élève.
- Projeter un géoplan et construire devant les élèves un pentagone irrégulier.
- Construire avec un autre élastique un axe de réflexion vertical.
- Dire aux élèves que le pentagone (figure initiale) va subir une réflexion par rapport à un axe vertical.
- Construire sur le géoplan l'image de la figure initiale.

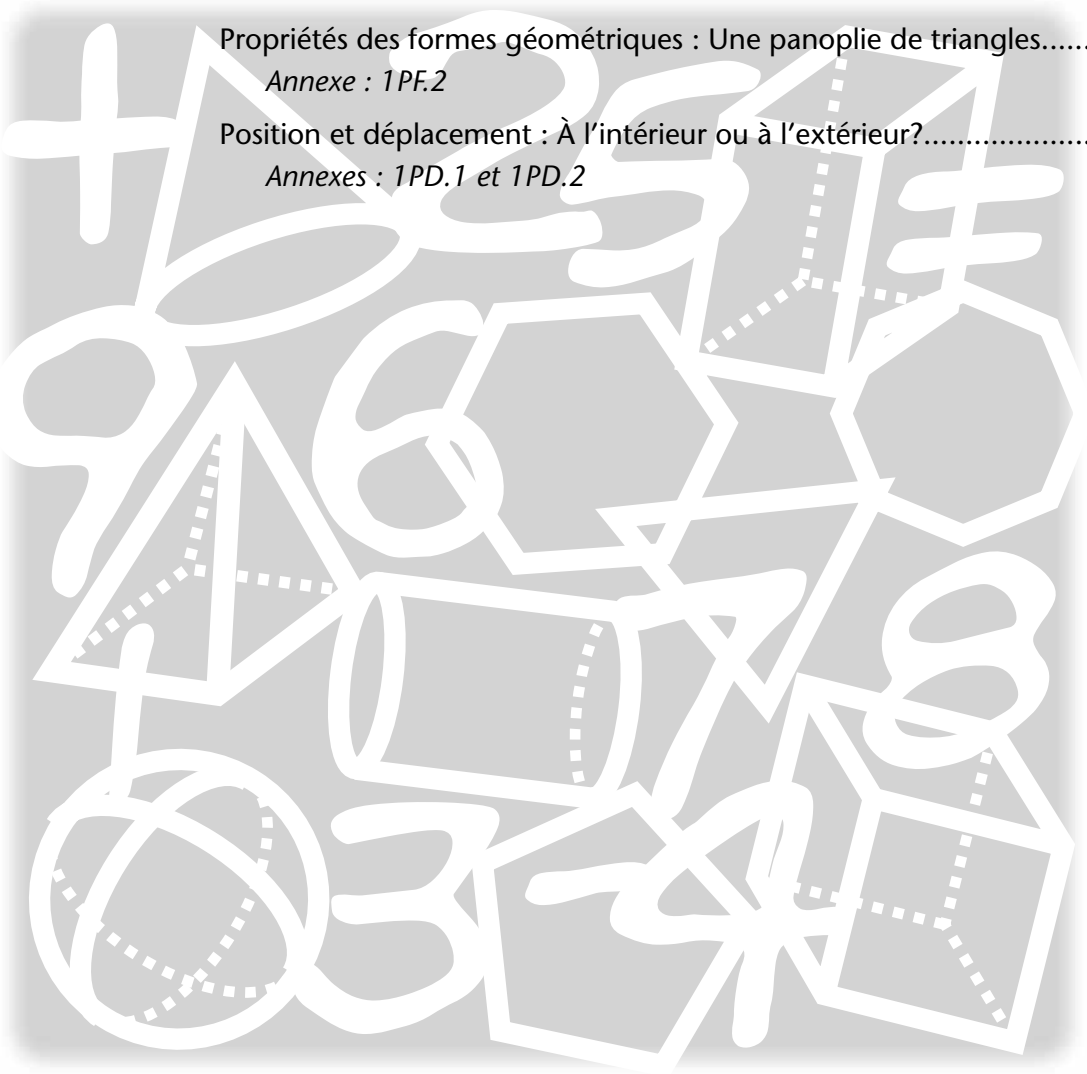
Intervention

- S'assurer de faire la réflexion vers la gauche et vers la droite en se servant d'un axe vertical et, vers le bas et vers le haut en se servant d'un axe horizontal.
- Faire vérifier la congruence de la figure initiale et de l'image.
- Faire remarquer que chaque point sur la figure initiale est équidistant du point correspondant sur l'image et que l'image est l'envers de la figure initiale.

A.

Situations d'apprentissage 1^{re} année

Table des matières	Interrelations : La chasse aux propriétés.....	73
	<i>Annexe : 1I.1</i>	
	Propriétés des formes géométriques : Figures, solides et objets symétriques.....	79
	<i>Annexe : 1PF.1</i>	
	Propriétés des formes géométriques : Une panoplie de triangles.....	83
	<i>Annexe : 1PF.2</i>	
	Position et déplacement : À l'intérieur ou à l'extérieur?.....	89
	<i>Annexes : 1PD.1 et 1PD.2</i>	



La chasse aux propriétés

GRANDE IDÉE Interrelations

CONTEXTE / CONNAISSANCES PRÉALABLES

En 1^{re} année, l'élève doit pouvoir classer des solides en fonction d'attributs (p. ex., couleur, forme) ou de propriétés (p. ex., nombre d'arêtes, nombre de faces carrées). On doit l'amener à voir les relations entre les solides et les concepts relatifs aux figures planes (p. ex., nom des figures planes et nom des bases).

L'élève a d'abord tendance à classer les solides en fonction de leur apparence (p. ex., solides pointus, solides ronds). Graduellement, il ou elle reconnaît qu'un solide est composé de faces ou de surfaces, de sommets et d'arêtes. Alors, l'élève peut commencer à classer les solides en fonction des propriétés des grandes familles de solides. Ainsi naîtra éventuellement le besoin de nommer un ensemble de solides qui ont certaines propriétés très précises (p. ex., les cubes, les cylindres).

Pour réaliser l'activité, l'élève doit pouvoir :

- reconnaître les faces, les arêtes et les sommets d'un prisme ou d'une pyramide ainsi que les surfaces d'un cône, d'un cylindre ou d'une sphère.

L'activité a pour but de permettre à l'élève :

- de comparer des solides en fonction d'un attribut donné;
- de réaliser qu'un attribut s'applique en général à un solide plutôt qu'à un ensemble de solides.

ATTENTE ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Attente

L'élève doit pouvoir identifier et construire diverses figures planes et divers solides afin de développer une compréhension de leurs propriétés.

Contenus d'apprentissage

L'élève doit :

- identifier et construire divers solides afin de développer une compréhension de leurs propriétés;
- classer divers solides selon des attributs observables (p. ex., grandeur, couleur, matière).

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

Cube, prisme à base carrée, prisme à base rectangulaire, pyramide à base triangulaire, pyramide à base carrée, sphère, cône, cylindre, sommet, arête, face, surface, carré, triangle, cercle et rectangle.

MATÉRIEL**Activité principale**

- cerceau
- solides en bois ou en plastique : cubes, prismes à base carrée, prismes à base rectangulaire, pyramides à base triangulaire, pyramides à base carrée, sphères, cônes et cylindres
- sac
- annexe 1I.1

Activité supplémentaire - 1

- pâte à modeler
- couteau (pour l'enseignant ou l'enseignante)

Activité supplémentaire - 2

- solides
- cerceau

Activité supplémentaire - 3

- solides
- rétroprojecteur

Activité supplémentaire - 4

- solides

AVANT L'APPRENTISSAGE (MISE EN TRAIN)

À l'intérieur d'un cerceau, placer un cube, un prisme à base carrée, un prisme à base rectangulaire, une pyramide à base triangulaire, une pyramide à base carrée, une sphère, un cône et un cylindre.

Demander aux élèves de s'asseoir autour du cerceau.

Prendre le cube et le montrer aux élèves.

Demander à un ou une élève de le nommer.

Poser les questions ci-dessous. Demander à l'élève qui répond de justifier sa réponse en touchant le cube à l'endroit approprié.

- *Le cube a-t-il des arêtes? Comment le sais-tu?*
- *Le cube a-t-il des sommets? Comment le sais-tu?*
- *Le cube a-t-il une face triangulaire? Comment le sais-tu?*

Prendre un cylindre et le montrer aux élèves.

Demander à un ou une élève de le nommer.

Poser les questions ci-dessous. Demander à l'élève qui répond de justifier sa réponse en touchant le cylindre à l'endroit approprié.

- *Le cylindre a-t-il des surfaces circulaires? Comment le sais-tu?*
- *Le cylindre a-t-il des sommets? Comment le sais-tu?*
- *Le cylindre roule-t-il? Comment le sais-tu?*
- *Le cylindre a-t-il des faces? Décris-les.*

Si nécessaire, procéder de la même façon en utilisant différents solides. Revoir ainsi le vocabulaire associé aux solides.

PENDANT L'APPRENTISSAGE (EXPLORATION)

Mettre à la disposition des élèves les solides suivants : des sphères, des cylindres, des cônes, des cubes, des prismes à base carrée, des prismes à base rectangulaire, des pyramides à base triangulaire et des pyramides à base carrée.

Dire aux élèves :

- de choisir un solide;
- de s'asseoir en cercle;
- de placer leur solide devant eux.

Mettre tous les énoncés énumérés à l'annexe 1I.1 dans un sac, en prendre un au hasard et le lire.

Demander aux élèves dont le solide possède cet attribut de se lever et de démontrer qu'il possède bien l'attribut.

Piger un autre énoncé et procéder de la même façon que précédemment.

APRÈS L'APPRENTISSAGE (OBJECTIVATION / TRANSFERT DES CONNAISSANCES)

Poser les questions suivantes :

- *Est-ce que tous les solides peuvent rouler?*
- *Est-ce que tous les solides ont des arêtes?*
- *Est-ce que tous les solides ont des faces rectangulaires?*

- *Qu'est-ce que certains solides ont en commun?*
- *Qu'est-ce que certains solides ont de différent?*

EXEMPLES DE CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'élève :

- nomme les solides (cube, prisme à base carrée, prisme à base rectangulaire, cône, cylindre, sphère, pyramide à base triangulaire, pyramide à base carrée);
- reconnaît que le solide a la propriété ou l'attribut nommé;
- compare les solides;
- reconnaît que plusieurs solides ont la même propriété ou le même attribut;
- identifie les propriétés des solides (p. ex., le cube a 6 faces, 12 arêtes, 8 sommets);
- utilise les mots sommet, arête, face et surface pour décrire un solide.

ADAPTATIONS

L'activité peut être modifiée pour répondre aux différents besoins des élèves.

Pour faciliter la tâche :

- grouper les élèves par deux et leur remettre un seul solide;
- permettre aux élèves de se consulter après chaque énoncé.

Pour enrichir la tâche :

- piger deux énoncés et demander aux élèves de se lever seulement si leur solide a les deux attributs nommés.

SUIVI À LA MAISON

À la maison, l'élève peut :

- faire une chasse aux solides en repérant divers objets qui ont la forme d'un cône, d'un cylindre, d'un cube, d'une sphère, d'un prisme à base carrée, d'un prisme à base rectangulaire, d'une pyramide à base triangulaire, d'une pyramide à base carrée.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 1

Solide tranché

Grouper les élèves par deux.

Distribuer de la pâte à modeler à chaque équipe.

Dire aux élèves d'utiliser la pâte à modeler pour construire des cylindres, des cônes, des cubes, des sphères, des prismes à base carrée et des prismes à base rectangulaire.

Poser les questions ci-dessous. Permettre aux élèves de vérifier au fur et à mesure les réponses en tranchant les solides construits.

- Qu'obtiens-tu en tranchant un cylindre en deux?
- Qu'obtiens-tu en tranchant un cône en deux?
- Qu'obtiens-tu en tranchant une sphère en deux?
- Peux-tu obtenir un cube en tranchant un prisme à base carrée? Montre-le-moi.
- Peux-tu obtenir un cube en tranchant un prisme à base rectangulaire? Montre-le-moi.
- Peux-tu obtenir un prisme à base rectangulaire en tranchant un cube? Montre-le-moi.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 2

Propriété commune

À l'intérieur d'un cerceau, placer un cube, un prisme à base carrée, un prisme à base rectangulaire, une pyramide à base triangulaire, une pyramide à base carrée, une sphère, un cône et un cylindre.

Choisir un solide, le montrer, ensuite le déposer à l'extérieur du cerceau à la vue des élèves.

Expliquer que vous avez choisi ce solide car il est spécial, c'est-à-dire qu'il a tel ou tel attribut. Par exemple, « Le cylindre est spécial, car il roule. »

Dire aux élèves qu'ils devront, choisir un solide qui a une propriété commune avec ce solide spécial. Par exemple, « J'ai pris la sphère, car elle roule aussi. »

Remettre la sphère dans le cerceau.

Procéder de la même façon avec un nouveau solide placé à l'extérieur du cerceau. S'assurer de prendre chaque fois un solide qui appartient à une famille différente.

Si le solide spécial est une pyramide, l'élève peut dire :

- Les deux pyramides sont spéciales, car elles ont des faces triangulaires.
- La pyramide et le cube sont spéciaux, car les deux ont des arêtes.
- La pyramide et le prisme à base rectangulaire sont spéciaux, car les deux ont des sommets.

Inspiré de John Van de Walle, *Elementary and Middle School Mathematics*, p. 314.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 3

Jeu de l'ombre mystère

Présenter le jeu en disant : « Je vais déposer un solide sur le rétroprojecteur. Il faudra découvrir de quel solide il s'agit d'après l'ombre projetée. »

Demander aux élèves de fermer les yeux.

Placer un cube sur le rétroprojecteur, en le cachant derrière un écran ou dans une boîte sans couvercle et sans fond.

Allumer le rétroprojecteur et demander aux élèves d'examiner l'ombre projetée.

Poser les questions suivantes :

- *Quel est le solide mystère?*
- *Y a-t-il un autre solide qui peut produire la même ombre?*

Demander aux élèves qui répondent de justifier leur réponse.

Vérifier les réponses en projetant les solides mentionnés. Les élèves réalisent ainsi que plusieurs solides peuvent créer la même ombre.

Procéder de la même façon avec d'autres solides et en modifiant la position d'un solide (p. ex., un solide peut être placé sur sa base ou sur une face latérale).

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 4

Solide mystère

Placer sur une table à la vue des élèves les solides suivants : un cube, un prisme à base carrée, un prisme à base rectangulaire, une pyramide à base triangulaire, une pyramide à base carrée, une sphère, un cône et un cylindre.

Inviter un ou une élève à choisir, sans le montrer du doigt ni le nommer, un solide mystère et à vous informer discrètement de son choix.

Demander aux autres élèves de découvrir l'identité du solide mystère en posant des questions n'exigeant qu'un oui ou un non comme réponse. Préciser que les questions posées doivent porter sur les attributs des solides. L'élève qui a choisi le solide répond aux questions.

L'élève qui identifie le solide mystère en choisit un à son tour et fait deviner son choix par les autres.

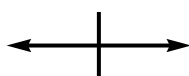
J'ai des arêtes.	Je n'ai pas d'arêtes.
J'ai des sommets.	Je n'ai pas de sommets.
J'ai des faces.	Je n'ai pas de faces.
J'ai des surfaces.	Je n'ai pas de surfaces.
J'ai une face carrée.	J'ai une face triangulaire.
J'ai une face rectangulaire.	J'ai une face circulaire.
Je roule.	Je ne roule pas.

Figures, solides et objets symétriques

GRANDE IDÉE Propriétés des formes géométriques

CONTEXTE / CONNAISSANCES PRÉALABLES

Afin que l'élève puisse identifier dans son environnement des objets qui présentent une symétrie, il est important de l'exposer à certaines expériences qui l'aideront à se faire une représentation mentale de ce qu'est la symétrie. La notion d'image inversée est parfois complexe pour l'élève de 1^{re} année. Il ou elle doit comprendre que les éléments ou les objets de part et d'autre de l'axe de symétrie sont de mêmes dimensions et à la même distance de l'axe de symétrie mais orientés dans une direction différente.



Pour réaliser les activités, l'élève doit pouvoir :

- utiliser le vocabulaire des relations spatiales (p. ex., à gauche, à droite, au-dessus, en dessous et à côté);
- faire preuve d'une certaine compréhension du concept d'image inversée, concept acquis lors d'activités relatives aux images réfléchies (avec un miroir, de la peinture ou par pliage).

Les activités ont pour but :

- d'initier l'élève au concept de symétrie en lui faisant construire une figure et une structure symétriques et en recherchant des objets ou des images symétriques dans son environnement.

ATTENTE ET CONTENU D'APPRENTISSAGE

Attente

L'élève doit pouvoir identifier et construire diverses figures planes afin de développer une compréhension de leurs propriétés (symétrie).

Contenu d'apprentissage

L'élève doit construire des formes familières qui présentent une symétrie (p. ex., découper par pliage un cœur, un personnage).

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

À gauche, à droite, au-dessus, en dessous, à côté, symétrique, axe de symétrie, triangle, carré, rectangle, cercle.

MATÉRIEL**Activité - 1**

- ciseaux
- annexe 1PF.1
- papier de bricolage

Activité - 2

- série d'images d'objets se retrouvant dans l'environnement dont la moitié est un ensemble de figures symétriques
- colle
- papier de bricolage

Activité - 3

- solides géométriques
- feuilles de 28 cm x 43 cm

Activité - 4

- feuilles blanches
- crayons de couleur

ACTIVITÉ - 1**Figure symétrique**

Distribuer à chaque élève une copie de l'annexe 1PF.1.

Demander aux élèves :

- de plier la feuille en deux le long de la ligne pointillée;
- de découper le long du contour du dessin;
- de déplier la feuille.

Poser des questions telles :

- *Qu'as-tu obtenu?*
- *Que peux-tu dire des deux ailes du papillon?*

Distribuer du papier de bricolage à chaque élève.

Demander aux élèves de plier le papier et de le découper afin d'obtenir une figure symétrique.

Afficher les figures symétriques.

Faire ressortir que les deux côtés de chacune des figures sont identiques.

Expliquer aux élèves que l'on appelle ces figures *symétriques* puisque le pli, que l'on appelle l'axe de symétrie, sépare les figures en deux parties identiques.

ACTIVITÉ – 2

Jeu de mémoire

Présenter une série d'illustrations d'objets que l'on retrouve dans l'environnement. La moitié des illustrations doivent être symétriques.

Demander aux élèves de classer les illustrations selon qu'elles présentent une symétrie ou non. Une fois le classement terminé, poser les questions suivantes :

- Pourquoi dis-tu que cette illustration est symétrique?
- Pourquoi dis-tu que cette illustration n'est pas symétrique?

Utiliser ces illustrations pour créer un jeu de mémoire.

Coller les illustrations sur du papier de bricolage afin d'obtenir des cartes de jeu.

Mettre le jeu à la disposition des élèves dans un centre d'apprentissage.

Donner les explications suivantes :

- Le jeu se joue en équipe de deux, trois ou quatre élèves.
- Toutes les cartes doivent être placées sur la table, face contre table.
- Un ou une élève retourne deux cartes.
- Si les deux cartes sont des figures symétriques ou des figures non symétriques, l'élève les retire du jeu, les met de côté et retourne deux nouvelles cartes. Si ce n'est pas le cas, c'est au tour d'un ou d'une autre élève de jouer.
- L'élève qui réussit à accumuler le plus de cartes gagne.

ACTIVITÉ – 3

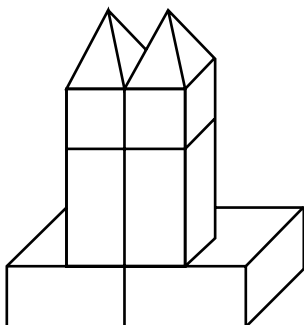
Construction d'une structure symétrique

Grouper les élèves par deux.

Distribuer à chaque équipe des solides et une grande feuille de papier divisée en deux.

Expliquer aux élèves qu'ils doivent construire une structure symétrique en procédant comme suit :

- une personne place un solide sur un côté de la feuille;
- l'autre personne place le solide correspondant sur l'autre côté;
- on alterne les rôles jusqu'à ce que la structure soit terminée.



ACTIVITÉ – 4

Chasse aux objets symétriques

Grouper les élèves par deux.

Donner les directives suivantes :

- faire le tour de la classe et chercher des objets symétriques;
- dresser la liste des objets symétriques trouvés en écrivant le nom de l'objet ou en le dessinant.

EXEMPLES DE CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'élève :

- reconnaît une forme symétrique;
- décrit ce qui est pareil de part et d'autre de l'axe de symétrie.

SUIVI À LA MAISON

À la maison, l'élève peut :

- plier ses vêtements pour montrer l'axe de symétrie;
- repérer des objets qui présentent une symétrie.



Une panoplie de triangles

GRANDE IDÉE Propriétés des formes géométriques

CONTEXTE / CONNAISSANCES PRÉALABLES

La représentation mentale que se font les élèves des figures planes est souvent très limitée. Par exemple, certains élèves ne reconnaissent un triangle que s'il pointe vers le haut. Les élèves doivent reconnaître que les triangles :

- peuvent avoir des orientations différentes;
- peuvent être de grandeurs différentes;
- peuvent avoir deux ou trois côtés congrus ou n'avoir aucun côté congru;
- ont toujours certaines propriétés (p. ex., trois côtés) et quelquefois d'autres (p. ex., deux côtés congrus).

Pour réaliser l'activité, l'élève doit pouvoir :

- décrire l'orientation d'un triangle en utilisant les expressions *pointe vers la gauche* ou vers la droite, vers le haut ou vers le bas;
- utiliser correctement les termes de fréquence *toujours*, *quelquefois* et *jamais*;
- identifier les lignes ouvertes, fermées, courbes, brisées et droites.

L'activité a pour but d'amener l'élève à :

- réfléchir aux propriétés des figures planes de manière à avoir en tête plusieurs images (représentations) d'une même figure plane;
- utiliser des mots tels que *toujours*, *quelquefois* et *jamais* pour décrire la fréquence de propriétés de figures planes (p. ex., Un triangle a *toujours* trois côtés. Un triangle pointe *parfois* vers le bas. Un triangle n'a *jamais* quatre sommets.).

ATTENTE ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Attente

L'élève doit pouvoir comparer et classer diverses figures planes et divers solides selon des attributs observables à l'aide de matériel concret et semi-concret.

Contenus d'apprentissage

L'élève doit :

- décrire et dessiner différentes représentations de figures planes, (p. ex., le carré, le triangle, le cercle et le rectangle) à l'aide de matériel concret;
- classer ces figures planes selon des attributs observables (p. ex., couleur, forme, sommets, côtés).

L'activité fait également appel à d'autres concepts mathématiques reliés au domaine *Traitement des données et probabilité*, puisque l'élève utilise du vocabulaire relatif à la probabilité.

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

Vers la gauche, vers la droite, vers le haut, vers le bas, ligne courbe, ligne brisée, ligne droite, ligne fermée, ligne ouverte, toujours, quelquefois, jamais.

MATÉRIEL

Activité principale

- sacs
- pailles (4 couleurs différentes)
- grands cartons
- ruban adhésif

Activité supplémentaire - 1

- géoplans
- élastiques
- annexe 1PF.2

Activité supplémentaire - 2

- logiciel Créateur Junior
- ordinateur

AVANT L'APPRENTISSAGE (MISE EN TRAIN)

Grouper les élèves par deux.

Distribuer à chaque équipe un sac comprenant des pailles de quatre longueurs différentes (p. ex., 6, 8, 10, et 12 cm). Les pailles de même longueur doivent être de la même couleur.

Demander aux élèves de classer les pailles pour qu'ils puissent se rendre compte que plusieurs pailles sont de la même longueur et que toutes les pailles de la même longueur sont aussi de la même couleur.

Poser les questions suivantes :

- *Peut-on construire des triangles avec ces pailles? Justifie.*
- *Peut-on construire des carrés avec ces pailles? Justifie*
- *Peut-on construire des rectangles avec ces pailles? Justifie*
- *Peut-on construire des cercles avec ces pailles? Justifie*

Au fur et à mesure, demander à chaque équipe d'illustrer leur réponse en construisant un triangle, un carré et un rectangle.

Poser la question suivante :

- *Pourquoi est-il impossible de construire un cercle avec les pailles?*

PENDANT L'APPRENTISSAGE (EXPLORATION)

Expliquer aux élèves que la prochaine partie de l'activité consiste à construire le plus de triangles différents possible.

Distribuer à chaque équipe un grand carton et du ruban adhésif.

Dire aux élèves de coller les triangles sur le grand carton à mesure qu'ils sont construits.

Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- *Un triangle peut-il avoir quatre côtés?*
- *Un triangle peut-il pointer vers le bas? vers la gauche? vers la droite?*
- *Les pailles doivent-elles se toucher pour former un triangle? Pourquoi?*
- *Combien de pailles dois-tu utiliser pour construire un triangle?*
- *Peux-tu construire un triangle à l'aide de pailles de couleurs différentes?*
- *Peux-tu construire un triangle à l'aide de pailles d'une seule couleur?*
- *Comment ces triangles sont-ils différents?*

Laisser des pailles supplémentaires à la disposition des élèves afin de leur permettre de construire le plus de triangles possible.

APRÈS L'APPRENTISSAGE (OBJECTIVATION / TRANSFERT DES CONNAISSANCES)

Diviser le tableau en trois colonnes. Écrire le mot :

- **toujours** au-dessus de la première colonne;
- **quelquefois** au-dessus de la deuxième colonne;
- **jamais** au-dessus de la troisième colonne.

Poser les questions ci-dessous et demander aux élèves de justifier leur réponse au fur et à mesure à l'aide des triangles construits sur leur carton.

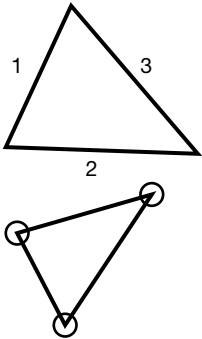
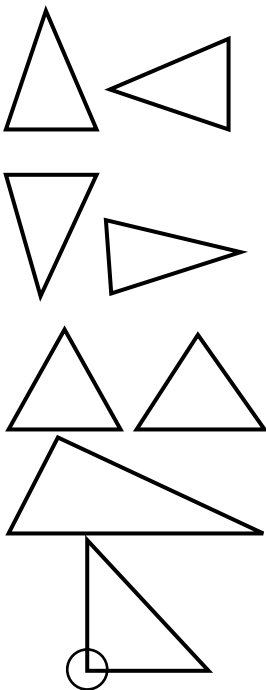
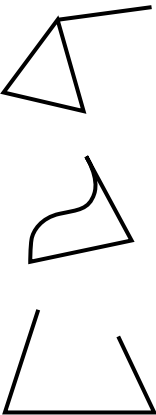
À chaque question, demander à un ou une élève de venir tracer un triangle dans la colonne appropriée du tableau; par exemple, à la suite de la question *Un triangle a-t-il trois sommets?*, un ou une élève trace dans la colonne **toujours** un triangle et encercle les trois sommets.

Questions :

- *Un triangle a-t-il trois sommets?*
- *Un triangle peut-il avoir quatre côtés?*
- *Un triangle pointe-t-il vers le haut?*

- Un triangle peut-il pointer vers la gauche?
- Un triangle peut-il pointer vers le bas?
- Un triangle peut-il pointer vers la droite?
- Un triangle est-il formé d'une ligne brisée fermée?
- Un triangle peut-il être formé d'une ligne ouverte?
- Un triangle peut-il être formé d'une ligne courbe?
- Un triangle peut-il avoir trois côtés égaux?
- Un triangle peut-il avoir deux côtés égaux?
- Un triangle peut-il avoir trois côtés de longueurs différentes?

Voici un exemple de tableau obtenu à la suite des questions.

Toujours	Quelquefois	Jamais
		

L'activité terminée, faire ressortir les différentes propriétés des triangles en posant les questions suivantes :

- Qu'est-ce que tous les triangles ont en commun?
- Comment deux triangles peuvent-ils être différents?
- Comment deux triangles peuvent-ils être semblables?

Note : Cette activité peut être reprise en demandant aux élèves de construire le plus de carrés et de rectangles possible.

Inspiré de CFORP, *Les mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Édition révisée, Géométrie et sens de l'espace, 1^{re} année, Module 3, Activité 4
Construction de triangles, p. 212-217

EXEMPLES DE CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'élève :

- construit le plus de triangles différents possible;
- compare des triangles en fonction de leur grandeur, de leur orientation et de la longueur de leurs côtés;
- classe les propriétés des triangles en utilisant les mots *toujours*, *quelquefois* et *jamais*.

ADAPTATIONS

Il est important de rendre cette activité accessible à tous les élèves de la classe. Si des équipes construisent toujours les mêmes genres de triangles, intervenir en posant plus de questions (voir les questions de la section intitulée *Pendant l'apprentissage*).

SUIVI À LA MAISON

À la maison, l'élève peut jouer au jeu du vrai ou faux. Un parent compose des phrases en utilisant les mots *toujours*, *quelquefois* ou *jamais* pour décrire les figures planes. Après chaque phrase, l'enfant doit répondre par *vrai* ou *faux*. Par la suite, c'est l'enfant qui compose les phrases et le parent qui répond.

Voici des exemples de phrases :

- Les portes ne sont *jamais* en forme de triangle.
- Les biscuits ont *quelquefois* la forme d'un carré.
- Les tables ont *toujours* la forme d'un cercle.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 1

Différents triangles

Chaque élève utilise un géoplan et un élastique pour former des figures géométriques d'après des critères énoncés oralement (voir *annexe 1PF.2*).

Chaque élève construit individuellement la figure sur son géoplan.

Les élèves montrent leur figure en levant bien haut le géoplan.

Faire remarquer que les triangles construits en fonction du critère énoncé peuvent être très différents.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 2**De nouvelles régions**

Dans le centre de l'ordinateur, les élèves utilisent le logiciel Créateur Junior pour créer des dessins d'après des formes géométriques.

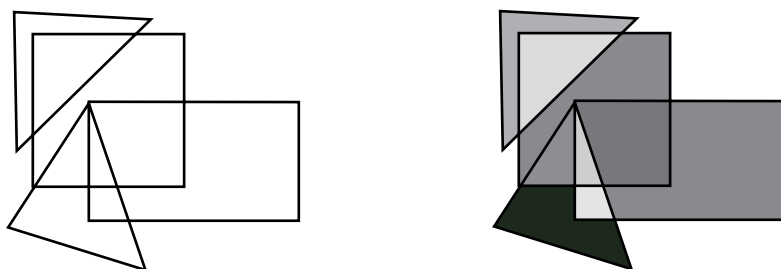
Ils superposent quatre figures géométriques, puis remplissent chaque région avec une couleur différente.

Après approbation de son enseignant ou de son enseignante l'élève imprime sa production.

L'élève compte le nombre de régions obtenues en superposant ses quatre figures.

L'élève présente sa création aux autres avant de l'afficher dans la classe.

Exemple :

**ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 3****Des formes cachées**

Les élèves :

- font un dessin où l'on retrouve au moins huit formes géométriques;
- échangent leur dessin;
- découvrent les formes géométriques cachées dans le dessin de l'autre.

Construis le plus grand triangle possible.

Construis le plus petit triangle possible.

Construis un triangle dans le coin droit en bas du géoplan.

Construis un triangle dans le coin gauche en haut du géoplan.

Construis un triangle au milieu du géoplan.

Construis un triangle qui touche à trois chevilles.

Construis un triangle qui touche à quatre chevilles.

Construis un triangle qui a une cheville à l'intérieur.

Construis un triangle qui a trois côtés de longueurs différentes.

Construis un triangle qui a deux côtés de même longueur.

Construis un triangle qui pointe vers le bas.

Construis un triangle qui pointe vers le haut.

Construis un triangle qui pointe vers la gauche.

Construis un triangle qui pointe vers la droite.

À l'intérieur ou à l'extérieur?

GRANDE IDÉE Position et déplacement

CONTEXTE / CONNAISSANCES PRÉALABLES

Les élèves ont été sensibilisés aux concepts d'intérieur et d'extérieur lors de jeux au jardin d'enfants. Par exemple, les élèves :

- placent facilement des objets à l'intérieur ou à l'extérieur d'une boîte;
- mettent des animaux dans un enclos;
- voient facilement que le ballon est à l'intérieur de la zone de but du gardien;
- peuvent sauter à l'intérieur ou à l'extérieur d'un cerceau, selon les directives données.

Bien souvent, ils utilisent les mots *dedans* et *dehors* au lieu des expressions à l'intérieur et à l'extérieur.

Pour réaliser l'activité, l'élève doit pouvoir :

- reconnaître les triangles, les carrés et les rectangles;
- faire la différence entre une ligne ouverte et une ligne fermée;
- comprendre les concepts d'intérieur et d'extérieur.

L'activité a pour but de permettre à l'élève :

- d'utiliser les notions de région intérieure et de région extérieure dans un plan (espace à deux dimensions);
- d'apprendre que la ligne fermée est une frontière et qu'une frontière délimite la région intérieure et la région extérieure;
- de prendre conscience que les notions d'intérieur et d'extérieur sont relatives et dépendent des repères que l'on choisit (p. ex., l'élève peut être à l'extérieur de la classe, mais à l'intérieur du gymnase; il ou elle peut être à l'intérieur de l'école et à l'intérieur du gymnase).

ATTENTE ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Attente

L'élève doit pouvoir reconnaître et décrire la position et le déplacement d'un objet.

Contenus d'apprentissage

L'élève doit :

- identifier des régions extérieures et intérieures et des frontières à l'aide de matériel concret;
- placer des objets à l'intérieur ou à l'extérieur d'une région.

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

à l'intérieur, à l'extérieur, ligne ouverte, ligne fermée, ligne brisée, ligne courbe, région intérieure, région extérieure, frontière.

MATÉRIEL**Activité principale**

- annexe 1PD.1
- annexe 1PD.2
- ruban-cache

Pour chaque équipe de quatre élèves :

- 12 jetons bleus ou 1 douzaine de grains de maïs
- 12 jetons rouges ou 1 douzaine de macaronis
- 12 jetons verts ou 1 douzaine de haricots blancs
- 12 jetons jaunes ou 1 douzaine de petites retailles de carton
- 1 dé (ou 1 cube en bois ou en caoutchouc mousse)
- 1 gros bouton plat

Avant le début de l'activité, pour chaque équipe de quatre élèves, préparer le matériel de la façon suivante :

- agrandir l'annexe 1PD.1 sur une feuille de 28 cm x 43 cm;
- découper les faces du dé et du bouton (annexe 1PD.2);
- coller sur une face du bouton un cercle illustrant la région intérieure et sur l'autre, la région extérieure;
- coller sur deux faces du dé un triangle, sur deux autres faces, un carré et sur les deux autres, un rectangle.

Activité supplémentaire - 1

Pour chaque équipe de deux élèves :

- 10 carreaux bicolores ou 10 jetons bicolores
- 2 grands bouts de laine (1 rouge et 1 blanc)

Activité supplémentaire - 2

- feuilles blanches
- règles
- crayons de couleur

ou

- logiciel Créateur Junior
- ordinateur

Activité supplémentaire - 3

- feuilles de papier quadrillé de 8 cm x 8 cm
- crayons de couleur

Activité supplémentaire - 4

- craies de couleur pour écrire à l'extérieur
- 1 objet (petite roche ou petit collier) par élève

AVANT L'APPRENTISSAGE (MISE EN TRAIN)

Demander aux élèves de s'asseoir par terre en cercle et de se donner la main. Leur faire remarquer qu'ils représentent une ligne avec leurs corps.

Poser les questions suivantes :

- *Est-ce que cette ligne est droite?*
- *Est-ce que cette ligne est brisée ou courbe?*
- *Est-ce que cette ligne est ouverte ou fermée?*
- *Quelles sont les deux régions délimitées par cette ligne courbe fermée?*
- *Est-ce qu'une frontière peut être une ligne ouverte?*
- *Dans quelle région se trouvent tes pieds?*
- *Dans quelle région se trouve la poubelle?*
- *Qui est assis sur la frontière?*

Dans la région intérieure, tracer au sol, avec du ruban-cache, trois côtés d'un carré mesurant au moins 50 cm chacun :

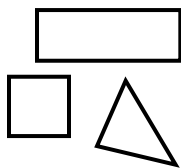


Poser les questions suivantes :

- *Comment s'appelle cette sorte de ligne?*
- *Que faut-il faire pour que cette ligne forme une région intérieure et une région extérieure?*

Demander à un ou une élève de compléter la figure géométrique de façon à obtenir un carré.

Demander à deux élèves de venir tracer au sol, avec du ruban-cache, un grand triangle.



Demander à deux autres élèves de venir tracer au sol, avec du ruban-cache, un grand rectangle qui n'est pas un carré.

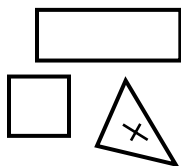
Poser les questions suivantes :

- *Comment fait-on pour reconnaître un rectangle?*
- *Quelles figures sont des rectangles?*
- *Comment fait-on pour reconnaître le carré par rapport à l'autre rectangle?*
- *Comment fait-on pour reconnaître un triangle?*
- *Comment s'appelle la ligne qui forme le triangle?*
- *Comment s'appelle la ligne qui forme le rectangle?*
- *Comment s'appelle la ligne qui forme le carré?*

Demander à un ou une élève de venir placer un ou une autre élève dans la région intérieure du triangle, puis de revenir s'asseoir.

Chaque fois qu'un ou une élève est placé ou placée dans une région, lui poser la question suivante :

- *Dans quelle région te trouves-tu?*



Préciser que dans ce jeu, il ne peut y avoir qu'une seule personne par région.

Demander à un ou une élève d'amener un ou une autre élève dans la région extérieure au carré.

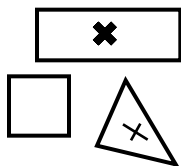
L'élève peut donc l'amener :

- dans la région intérieure du rectangle (ex. 1);
- dans la région extérieure à toutes les figures géométriques (ex. 2).

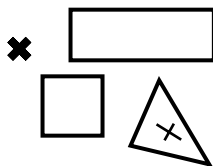
L'élève ne peut pas l'amener :

- dans la région intérieure du carré puisque la directive dit à l'extérieur du carré;
- dans la région intérieure du triangle puisqu'il y a déjà une personne.

exemple 1



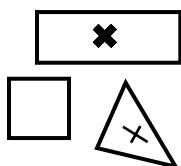
exemple 2



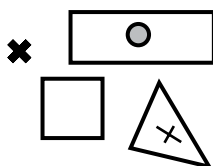
Demander à un ou une élève d'amener un ou une autre élève dans la région intérieure du rectangle.

- Dans l'exemple 1, l'élève ne peut pas amener l'autre élève dans la région intérieure du rectangle puisqu'il y a déjà une personne.
- Dans l'exemple 2, l'élève peut l'amener à l'intérieur du rectangle.

exemple 1

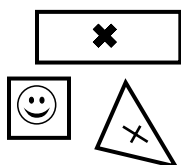


exemple 2

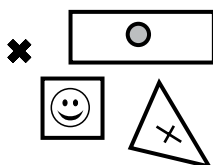


Demander à un ou une élève d'amener un ou une autre élève dans la région intérieure du carré.

exemple 1



exemple 2



Expliquer que le jeu s'arrête lorsqu'il y a une personne dans toutes les régions intérieures.

Reprendre le jeu, mais en demandant cette fois à un ou une élève de donner les directives.

S'assurer que les élèves jouent différents rôles.

PENDANT L'APPRENTISSAGE (EXPLORATION)

Avant de présenter le jeu **Région intérieure ou région extérieure?**, l'élève doit pouvoir :

- reconnaître les triangles, les carrés et les rectangles;
- comprendre qu'une ligne fermée délimite deux régions : une région intérieure et une région extérieure;

- comprendre les concepts d'intérieur et d'extérieur;
- comprendre la représentation symbolique des notions intérieur et extérieur.

Grouper les élèves par quatre.

Remettre à chaque équipe le plateau de jeu (annexe 1PD.1), 1 dé (figures géométriques), 1 bouton (région intérieure, région extérieure) et 48 jetons.

Expliquer aux élèves qu'à tour de rôle, ils lanceront le dé et le bouton pour savoir dans quelle région placer leur jeton.

Marche à suivre

Chaque élève choisit 12 jetons identiques (p. ex., 12 jetons rouges, 12 jetons bleus, 12 jetons jaunes ou 12 jetons verts).

L'équipe détermine qui commence à jouer (p. ex., l'élève le/la plus grand(e) ou le/la plus petit(e); l'élève dont l'anniversaire est au mois de janvier).

Les élèves, à tour de rôle et dans le sens des aiguilles d'une montre, lancent le dé et le bouton.

- La figure géométrique obtenue avec le dé indique une région à trouver sur le plateau de jeu.
- La région obtenue avec le bouton indique si on doit placer son jeton à l'intérieur de la figure géométrique obtenue ou à l'extérieur.

Limites du jeu

Par exemple, un ou une élève lance le dé et le bouton et place son jeton en fonction des critères obtenus.

Si l'élève :

- obtient un carré avec le dé et une région intérieure avec le bouton, il ou elle doit mettre un de ses jetons à l'intérieur d'un carré qui n'a pas de jeton;
- obtient un triangle et une région extérieure, il ou elle doit placer son jeton dans une région extérieure qui n'est pas un triangle et qui n'a pas de jeton;
- ne peut pas appliquer les deux critères obtenus avec le dé et le bouton, il ou elle passe son tour.

Le jeu se termine lorsqu'il n'y a plus de régions libres.

Chaque élève compte le nombre de jetons qu'il ou elle a placés sur le plateau de jeu.

L'élève qui a placé le plus de jetons gagne.

Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- *Que dois-tu faire?*
- *Que veut dire ce dessin sur le bouton? Région intérieure ou région extérieure?*
- *Où se trouve la région intérieure du triangle? du carré? du rectangle qui n'est pas le carré?*
- *Où se trouve la région extérieure du carré?*
- *Quelle est la différence entre un carré et ce rectangle?*
- *Comment fais-tu pour reconnaître un triangle?*
- *Que dois-tu faire en premier? Regarder ce que tu as obtenu avec le dé ou avec le bouton? Pourquoi?*
- *Peut-on mettre deux jetons dans la même région?*

APRÈS L'APPRENTISSAGE (OBJECTIVATION / TRANSFERT DES CONNAISSANCES)

Lors de la mise en commun, faire ressortir :

- qu'une figure géométrique est toujours formée par une ligne fermée;
- qu'une figure géométrique délimite toujours une région intérieure et une région extérieure;
- que l'on ne peut jamais être, en même temps, à l'intérieur d'une région et à l'extérieur de la même région;
- que les notions d'intérieur et d'extérieur sont relatives et dépendent du point de repère choisi.

EXEMPLES DE CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'élève :

- distingue l'intérieur de l'extérieur d'un objet ou d'une figure géométrique;
- identifie les régions;
- utilise le vocabulaire suivant : région intérieure, région extérieure, frontière, ligne fermée;
- place des objets à l'intérieur ou à l'extérieur d'une région;
- situe un objet à l'intérieur d'une région et à l'extérieur d'une autre.

ADAPTATIONS

L'activité peut être modifiée pour répondre aux différents besoins des élèves.

Pour faciliter la tâche :

- demander aux membres de l'équipe d'interpréter, pour l'élève éprouvant des difficultés, les symboles qui apparaissent sur le dé et le bouton et de donner la directive verbalement (p. ex., tu dois placer ton jeton à l'intérieur d'un rectangle, tu dois placer ton jeton à l'extérieur d'un carré);
- colorier tous les triangles en rouge, tous les carrés en bleu et tous les rectangles qui ne sont pas des carrés en jaune.

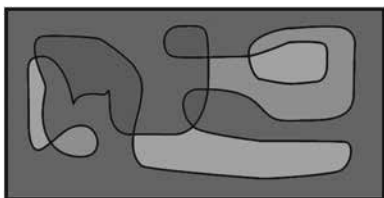
Pour enrichir la tâche :

- demander aux élèves de dessiner à la main ou à l'aide du logiciel Créateur Junior leur propre plateau de jeu;
- demander aux élèves d'inventer de nouvelles règles (p. ex., utiliser un dé dont les faces sont de couleur différente).

SUIVI À LA MAISON

À la maison, l'élève peut :

- repérer et délimiter des régions sur un globe terrestre (p. ex., son pays, sa province), une carte (p. ex., sa ville ou son village, l'endroit où vivent ses grands-parents) ou un plan (p. ex., sa chambre sur le plan de sa maison, le parc sur le plan d'une ville);
- faire un dessin en ne faisant qu'une seule ligne fermée qui se recoupe plusieurs fois. Colorier chaque région obtenue d'une couleur différente.



Note : Préciser aux parents qu'en mathématiques une ligne **fermée** crée deux régions : une région intérieure et une région extérieure.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 1

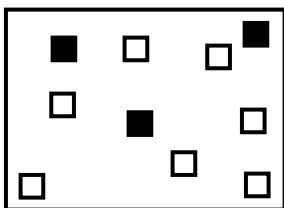
Les lignes fermées

Grouper les élèves par deux.

Remettre à chaque équipe 10 carreaux ou jetons bicolores (p. ex., rouges et blancs) et 2 grands bouts de laine (p. ex., 1 bout de laine rouge et 1 blanc).

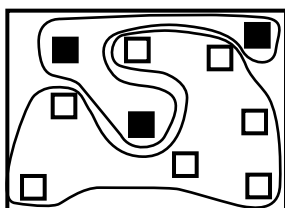
Demander aux élèves de lancer les carreaux ou les jetons bicolores sur leur pupitre.

Préciser que les carreaux ou les jetons doivent être espacés.



Demander aux élèves de tracer :

- avec leur bout de laine blanche, une ligne fermée de façon à ce que tous les carreaux ou les jetons blancs soient à l'intérieur et tous les noirs à l'extérieur;
- avec leur bout de laine rouge, une ligne fermée de façon à ce que tous les carreaux ou les jetons noirs soient à l'intérieur et tous les blancs à l'extérieur.



Allouer du temps pour permettre aux élèves de refaire l'exercice plusieurs fois.

Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

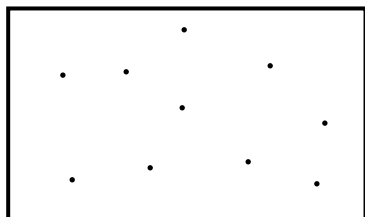
- *Que dois-tu faire?*
- *Comment vas-tu t'y prendre?*
- *Quels carreaux ou jetons sont à l'intérieur de la région formée par la laine blanche?*
- *Quels carreaux ou jetons sont à l'intérieur de la région formée par la laine rouge?*

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 2

Des triangles et des régions

Remettre à chaque élève une feuille blanche.

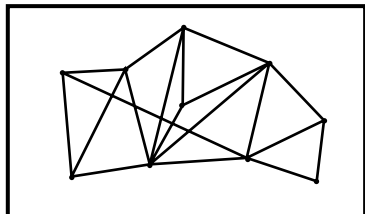
Demander aux élèves de faire dix points bien espacés sur leur feuille.



Leur dire d'utiliser une règle pour relier les points de façon à faire au moins dix triangles.

Souligner qu'en traçant des triangles, ils traceront peut-être d'autres figures géométriques.

Allouer le temps nécessaire pour leur permettre de compléter le travail.



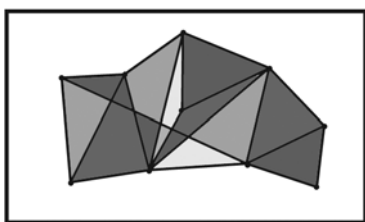
Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- *Que dois-tu faire?*
- *Combien de côtés a un triangle?*
- *Combien de triangles dois-tu obtenir?*
- *À quoi te sert la règle?*
- *Dans ton dessin, peut-il y avoir d'autres formes géométriques que le triangle?*

Demander aux élèves de colorier chaque région obtenue et préciser que deux régions qui se touchent doivent être de couleur différente.

Souligner que le coloriage permet de déterminer plus facilement le nombre de régions qu'il y a dans un dessin.



Circuler et intervenir au besoin en rappelant les directives.

Lors de la mise en commun, les élèves présentent leur création. Aider l'élève qui a de la difficulté à s'exprimer ou qui n'utilise pas les termes appropriés en lui posant des questions.

Exemples :

- *Combien de couleurs as-tu utilisées?*
- *Combien y a-t-il de régions dans ton dessin?*
- *De quelle couleur est ta plus grande région?*
- *Est-ce que toutes tes régions représentent des triangles?*

- Combien de régions ne sont pas des triangles?
- Combien de régions rouges as-tu dans ton dessin?
- Comment appelle-t-on la ligne qui forme un triangle?

Note : Les élèves peuvent utiliser le logiciel Créateur Junior pour réaliser un travail similaire.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 3

Des régions carrées

Grouper les élèves par deux.

Remettre à chaque équipe un quadrillé de 8 cm x 8 cm.

À tour de rôle, les élèves tracent le côté d'un carré.

L'élève qui trace le dernier côté d'un carré et qui crée donc une région intérieure :

- écrit la première lettre de son prénom dans le carré;
- joue de nouveau.

L'objectif du jeu est de fermer le plus grand nombre de régions carrées.

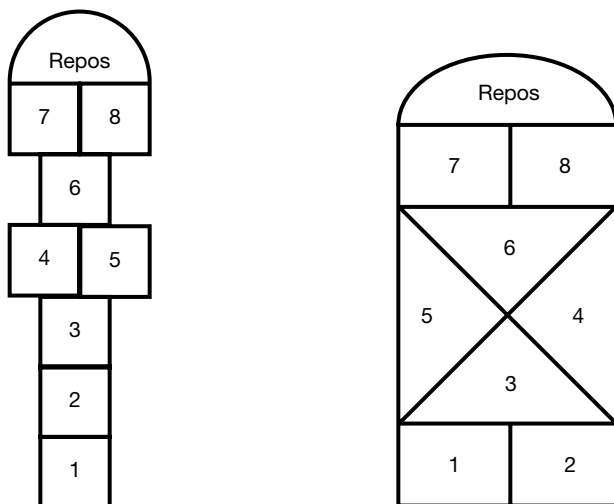
L'élève qui a le plus de régions à son nom gagne la partie.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 4

La marelle

Dans la cour d'école les élèves peuvent jouer à la marelle. Leur donner des craies pour tracer leur propre marelle.

Présenter l'un des deux jeux ci-dessous.



Peu importe le tracé de la marelle, les règles du jeu sont les mêmes.

La première personne qui joue lance un objet dans la région 1. Si l'objet est à l'intérieur de cette région et ne touche pas à la frontière, la personne saute à cloche-pied (sur un pied) d'une région à l'autre en passant par-dessus la région où se trouve l'objet. Il faut que le pied tombe entièrement à l'intérieur de la région; il ne peut pas toucher à la frontière. En arrivant dans la région de repos la personne peut se tenir sur ses deux pieds. Puis elle revient à cloche-pied. Elle se penche, toujours à cloche-pied, pour ramasser l'objet, saute dans la région où se trouvait l'objet et sort de la marelle.

Si la personne n'a commis aucune erreur, elle peut lancer son objet dans la région 2 et recommencer. Si elle a commis une erreur, elle laisse la place à une autre personne.

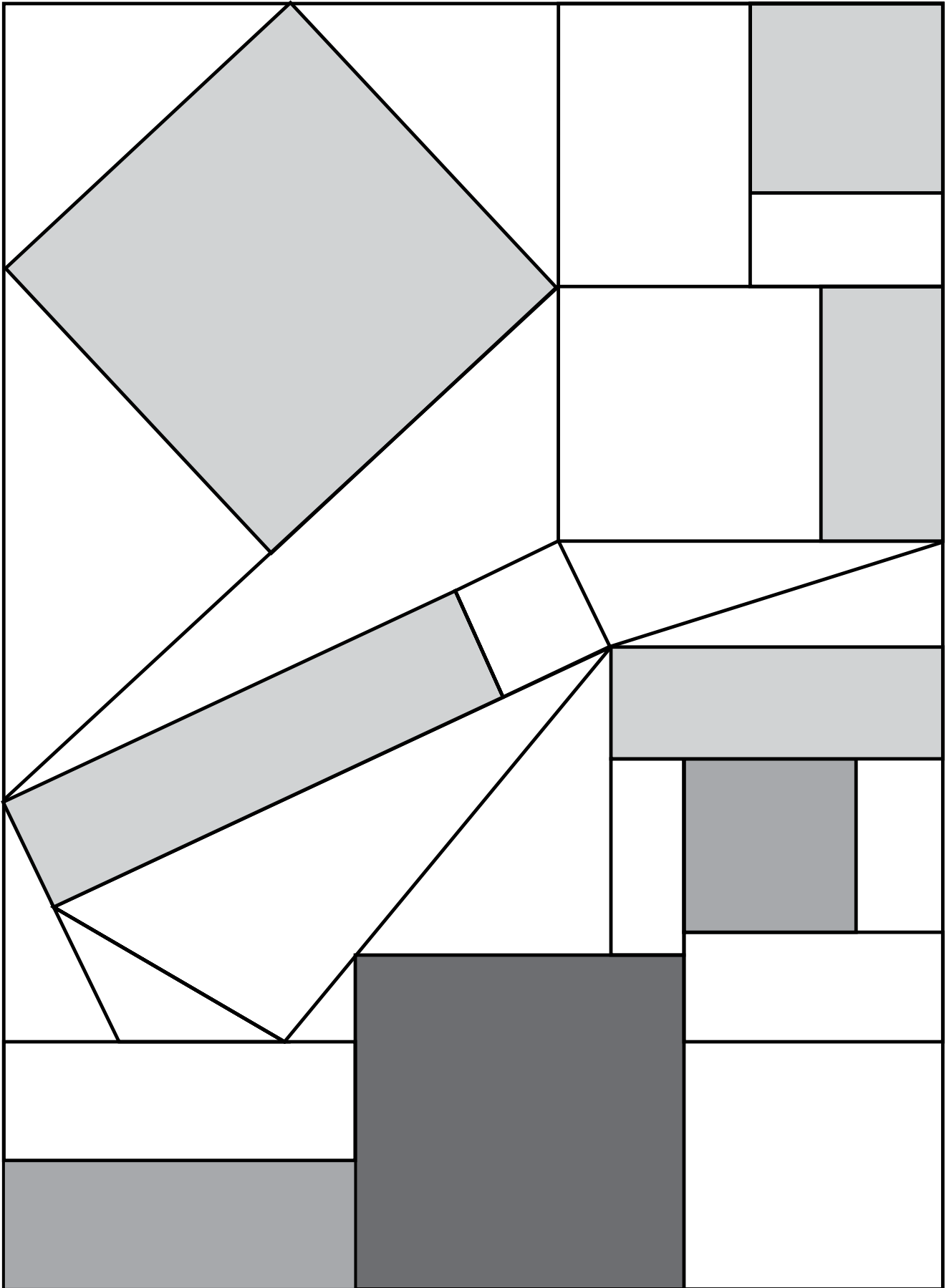
Voici les erreurs qui peuvent être commises :

- on pose les deux pieds par terre alors qu'on doit sauter à cloche-pied;
- on saute sur une frontière;
- on lance l'objet dans la mauvaise région ou sur la frontière;
- à l'aller, on saute dans la région où se trouve l'objet;
- au retour, on oublie de ramasser l'objet;
- on oublie de sauter dans une région.

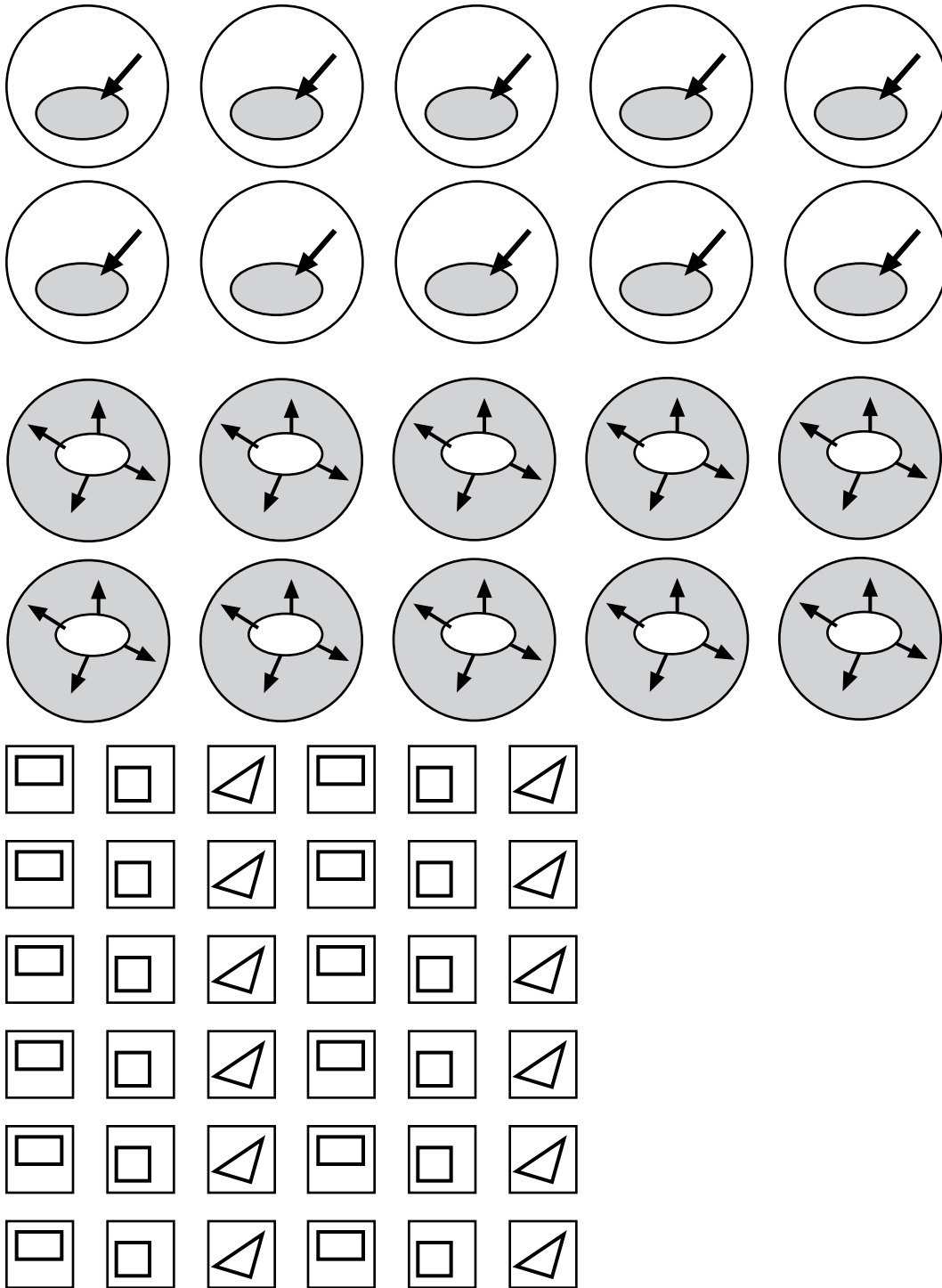
Lorsque c'est de nouveau au tour de la première personne à jouer, elle lance l'objet dans la région qu'elle avait ratée la fois précédente.

La première personne qui termine les huit étapes gagne.

Région intérieure ou région extérieure?



À découper et à coller



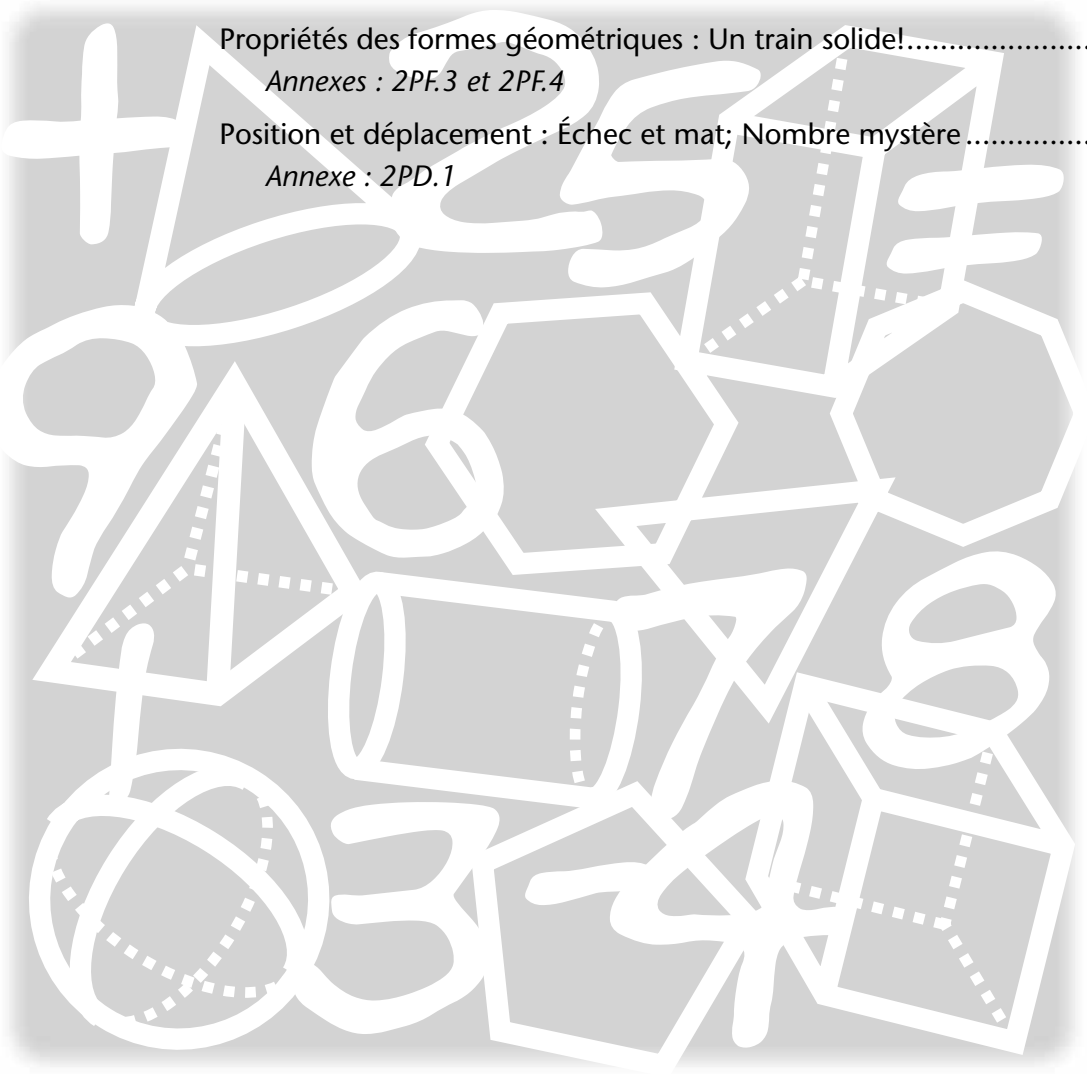
Notes :

- Centrer les illustrations et coller les figures géométriques sur le dé ou le cube en les orientant différemment.
- Pour faciliter le montage des illustrations sur le dé ou le cube, photocopier cette annexe sur du papier autocollant (p. ex., grandes étiquettes autocollantes).

B.

Situations d'apprentissage 2^e année

Table des matières	Interrelations : Situe-moi! 103 <i>Annexes : 2I.1 à 2I.3</i>
	Propriétés des formes géométriques : Où sont cachées les figures planes?..... 111 <i>Annexes : 2PF.1 et 2PF.2</i>
	Propriétés des formes géométriques : Un train solide!..... 119 <i>Annexes : 2PF.3 et 2PF.4</i>
	Position et déplacement : Échec et mat; Nombre mystère..... 131 <i>Annexe : 2PD.1</i>



Situe-moi!

GRANDE IDÉE Interrelations

CONTEXTE / CONNAISSANCES PRÉALABLES

Pour décrire les objets, l'élève doit pouvoir les situer en donnant leur position les uns par rapport aux autres. On doit l'amener à voir les relations entre les déplacements possibles dans notre monde ou sur un plan (p. ex., un jeu de dames ou d'échecs, une grille...).

Pour réaliser l'activité, l'élève doit pouvoir :

- identifier le carré, le triangle, le rectangle, le pentagone, l'hexagone et l'octogone;
- utiliser les expressions *à la droite de*, *à la gauche de*, *au-dessus de*, *en dessous de* et *entre* (p. ex., la chaise est à la droite du pupitre, le crayon est entre le stylo et la règle).

L'activité a pour but de permettre à l'élève :

- d'utiliser les expressions *à la droite de*, *à la gauche de*, *au-dessus de*, *en dessous de* et *entre* pour décrire la position de figures planes.

ATTENTE ET CONTENU D'APPRENTISSAGE

Attente

L'élève doit pouvoir effectuer et décrire des déplacements dans divers contextes.

Contenu d'apprentissage

L'élève doit décrire la position d'un objet ou de diverses figures simples en utilisant les termes appropriés (p. ex., à côté de, à la droite de).

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

à la droite de, à la gauche de, au-dessus de, en dessous de, entre, grille, case, colonne, rangée.

MATÉRIEL

Activité principale

- exemples de grilles : jeu de dames, calendriers, grille de 100 (10 x 10 cases), papier quadrillé
- annexe 2I.1
- annexe 2I.2

Activité supplémentaire - 1

- annexe 2I.3
- mosaïques géométriques (carrés et triangles)
- ruban-cache

Activité supplémentaire - 2

- calendrier des activités du mois

Activité supplémentaire - 3

- ordinateur

Activité supplémentaire - 4

- grille de 100 (10 × 10 cases)

AVANT L'APPRENTISSAGE (MISE EN TRAIN)

Projeter l'annexe 2I.1.

Demander à un ou une élève de montrer une case, une colonne de cases, une rangée de cases.

Poser les questions suivantes :

- *Peux-tu identifier la figure plane sur la grille?*
- *Comment peux-tu décrire la position de l'octogone?*

Puisque la figure est seule, faire remarquer que l'on doit décrire sa position en dénombrant les cases, les rangées ou les colonnes.

Dessiner un triangle dans la case à la gauche de l'octogone en disant : « Je dessine un triangle dans la case à la gauche de l'octogone. »

Poser la question :

- *Comment peux-tu décrire la position de l'octogone sur la grille, maintenant que l'on a ajouté un triangle?*

Souligner que lorsqu'il y a plus d'une figure, on peut décrire la position d'une figure par rapport à l'autre.

Demander à un ou une élève de dessiner un cercle dans la case au-dessus du triangle.

Demander à un ou une autre élève de décrire la position du cercle par rapport au triangle.

Demander à un ou une élève de dessiner un hexagone dans la case à la droite de l'octogone.

Demander à un ou une autre élève de décrire la position de l'hexagone par rapport à l'octogone.

Demander à un ou une élève de dessiner un rectangle dans la case au-dessus de l'hexagone.

Demander à un ou une autre élève de décrire la position du rectangle par rapport à l'hexagone.

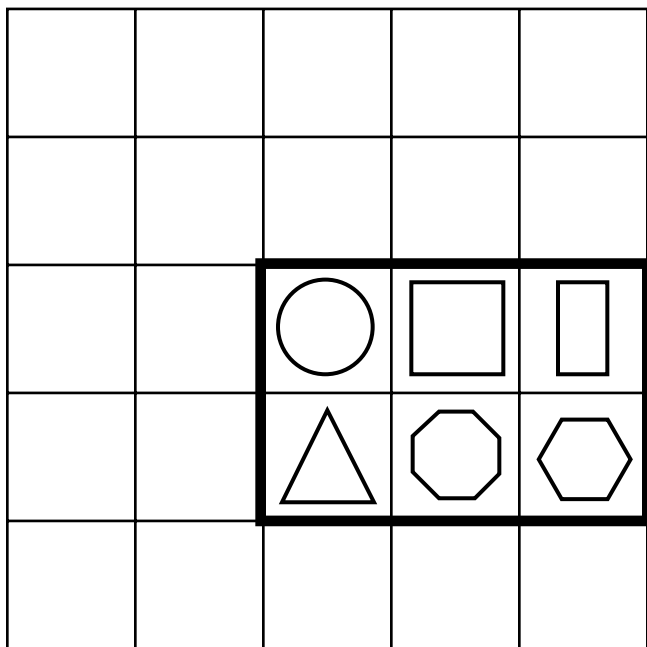
Demander à un ou une élève de dessiner un carré dans la case au-dessus de l'octogone.

Demander à un ou une autre élève de décrire la position du carré :

- par rapport à l'octogone;
- par rapport au cercle;
- par rapport au rectangle;
- par rapport au cercle *et* au rectangle.

Tracer le contour de la figure ainsi formée par l'ensemble des figures planes et demander aux élèves d'identifier la figure mystère.

Annexe 2I.1



La figure mystère est un rectangle.

PENDANT L'APPRENTISSAGE (EXPLORATION)

Distribuer une copie de l'annexe 2I.2 à chaque élève.

Donner les directives suivantes aux élèves :

- Trace sur ta grille le contour d'une figure mystère qui contient de quatre à six cases.
- Le rectangle doit être à l'intérieur de la figure mystère.
- Dessine dans chaque case une figure plane.

Leur allouer le temps nécessaire pour accomplir la tâche.

Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- *Quelle directive peux-tu donner pour que ton ou ta partenaire situe cette figure?*
- *As-tu une figure qui est entre deux figures?*
- *As-tu une figure qui est à la fois au-dessus d'une figure et à la droite d'une autre?*
- *Peux-tu ajouter des figures afin d'avoir une plus grande variété de directives à donner?*

Former des équipes de deux et remettre à chaque élève une autre copie de l'annexe 2I.2.

Un ou une élève donne les directives qui permettront à son ou sa partenaire de reproduire les figures sur la nouvelle grille et de découvrir sa figure mystère.

Exemple :

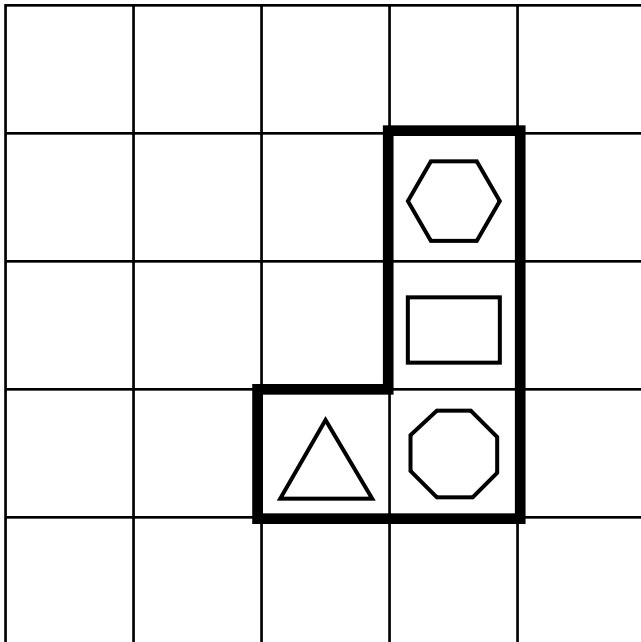


Figure mystère de l'élève : un hexagone

Directives de l'élève à son ou sa partenaire :

- Dessine un hexagone dans la case au-dessus du rectangle.
- Dessine un octogone dans la case en dessous du rectangle.
- Dessine un triangle dans la case à la gauche de l'octogone.
- Trace le contour de la figure formée par l'ensemble des figures planes et identifie la figure mystère.

Ensuite, l'autre élève procède de la même façon pour faire découvrir sa figure mystère.

APRÈS L'APPRENTISSAGE (OBJECTIVATION / TRANSFERT DES CONNAISSANCES)

Projeter l'annexe 2I.2.

Demander à un ou une élève de donner ses directives à un ou une élève d'une autre équipe qui reproduira les figures sur la grille projetée.

S'assurer que l'élève utilise des expressions précises telles que :

- dans la case à la droite de,
- dans la case à la gauche de,
- dans la case au-dessus de,
- dans la case en dessous de,
- entre deux figures, pour décrire avec précision la position de chaque figure plane.

Lorsque les élèves ont trouvé la figure mystère, poser des questions telles que :

- *Quelle figure est à la droite de...?*
- *Quelle figure est à la gauche de...?*
- *Si une figure est à la droite d'une figure et à la gauche d'une autre, quelle autre expression puis-je utiliser pour décrire sa position?*
- *Dans quelle autre situation peux-tu utiliser le mot entre pour décrire la position d'une figure?*

Laisser des copies des annexes 2I.1 et 2I.2 dans le centre de mathématiques afin que les élèves puissent créer d'autres figures mystères et les présenter à la classe.

EXEMPLES DE CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'élève :

- décrit de façon précise la position des figures planes;
- nomme la figure qui est à la droite, à la gauche, au-dessus ou en dessous d'une autre figure;
- nomme la figure qui est entre deux figures.

ADAPTATIONS

L'activité peut être modifiée pour répondre aux différents besoins des élèves.

Pour faciliter la tâche :

- réduire le nombre de cases à remplir ou placer plus de figures planes dans la grille.

Pour enrichir la tâche :

- augmenter le nombre de cases à remplir et exiger que toutes les expressions soient utilisées dans les directives.

SUIVI À LA MAISON

Faire parvenir les expressions étudiées aux parents et leur demander de les utiliser dans des devinettes ou dans des directives.

Exemples :

- *Tamara, pourrais-tu me nommer l'ustensile qui est à la gauche de l'assiette?*
- *Jean, pourrais-tu m'apporter la serviette qui est en dessous de la serviette bleue?*

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 1**Jeu de trois de suite**

Agrandir l'annexe 2I.3 de sorte que les carrés et les triangles d'un ensemble de mosaïques géométriques puissent entrer dans les cases.

À l'aide de ruban-cache, numéroter 12 carrés et 12 triangles de 1 à 12.

Projeter l'annexe 2I.3 agrandie.










Diviser la classe en deux équipes : l'équipe des carrés orange et l'équipe des triangles verts.

Expliquer les règles du jeu aux élèves :

- L'équipe qui a les triangles commence le jeu.
- Un membre de cette équipe doit placer le triangle 1 sur une des cases de la dernière rangée et doit décrire la position de son triangle à l'autre équipe.
- Un membre de l'autre équipe place ensuite le carré 1 à côté de ou au-dessus du triangle 1 et décrit la position du carré 1 par rapport au triangle 1.
- Les carrés ou les triangles doivent être placés immédiatement à côté ou au-dessus d'une autre forme.
- La première équipe à créer une suite verticale ou horizontale de trois carrés ou de trois triangles remporte la partie.

Exemple d'une partie :

- 1^{re} équipe : Je place le triangle 1 dans la 3^e case de la dernière rangée.
- 2^e équipe : Je place le carré 1 dans la case immédiatement à la droite du triangle 1.
- 1^{re} équipe : Je place le triangle 2 immédiatement au-dessus du triangle 1.
- 2^e équipe : Je place le carré 2 immédiatement au-dessus du triangle 2.
- 1^{re} équipe : Je place le triangle 3 immédiatement à la gauche du triangle 1.
- 2^e équipe : Je place le carré 3 immédiatement à la gauche du triangle 3.
- 1^{re} équipe : Je place le triangle 4 immédiatement au-dessus du triangle 3.
- 2^e équipe : Je place le carré 4 immédiatement au-dessus du carré 1.
- 1^{re} équipe : Je place le triangle 5 immédiatement au-dessus du carré 3 et je remporte la partie, car les triangles 5, 4 et 2 forment une suite de 3.

1	2	3	4	5	6	7
		2 				
5 	4 	2 	4 			
3 	3 	1 	1 			

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 2

En couleur partout

Distribuer le calendrier des activités mensuelles de l'école ou de la classe.

Demander aux élèves de suivre des directives telles que :

- Colorie en rouge la case immédiatement au-dessus de la date du spectacle de la troupe Trotte-souris.
- Colorie en bleu la case entre le lundi et le mercredi de la deuxième semaine.
- Colorie en jaune les cases immédiatement à la gauche de tous les dîners de pizza.
- Colorie en vert la case en dessous de la date de la course de fond.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 3**Un dessin Xtraordinaire**

Créer une grille à l'ordinateur en s'assurant que les cases sont carrées et la sauvegarder dans un fichier accessible à tous les élèves.

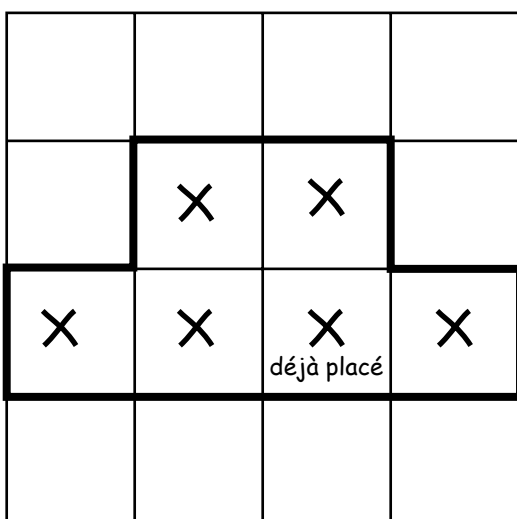
Mettre un X majuscule dans une des cases.

Demander aux élèves d'ouvrir le fichier ou l'ouvrir à l'avance.

Donner des directives en utilisant les expressions *à la droite de*, *à la gauche de*, *au-dessus de*, *en dessous de* et *entre*, de façon à ce que les élèves créent une figure ou un dessin.

Les élèves n'utilisent que la touche X.

Exemple :



J'ai créé un chapeau ou un gâteau.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 4**Un, deux, trois... je devine**

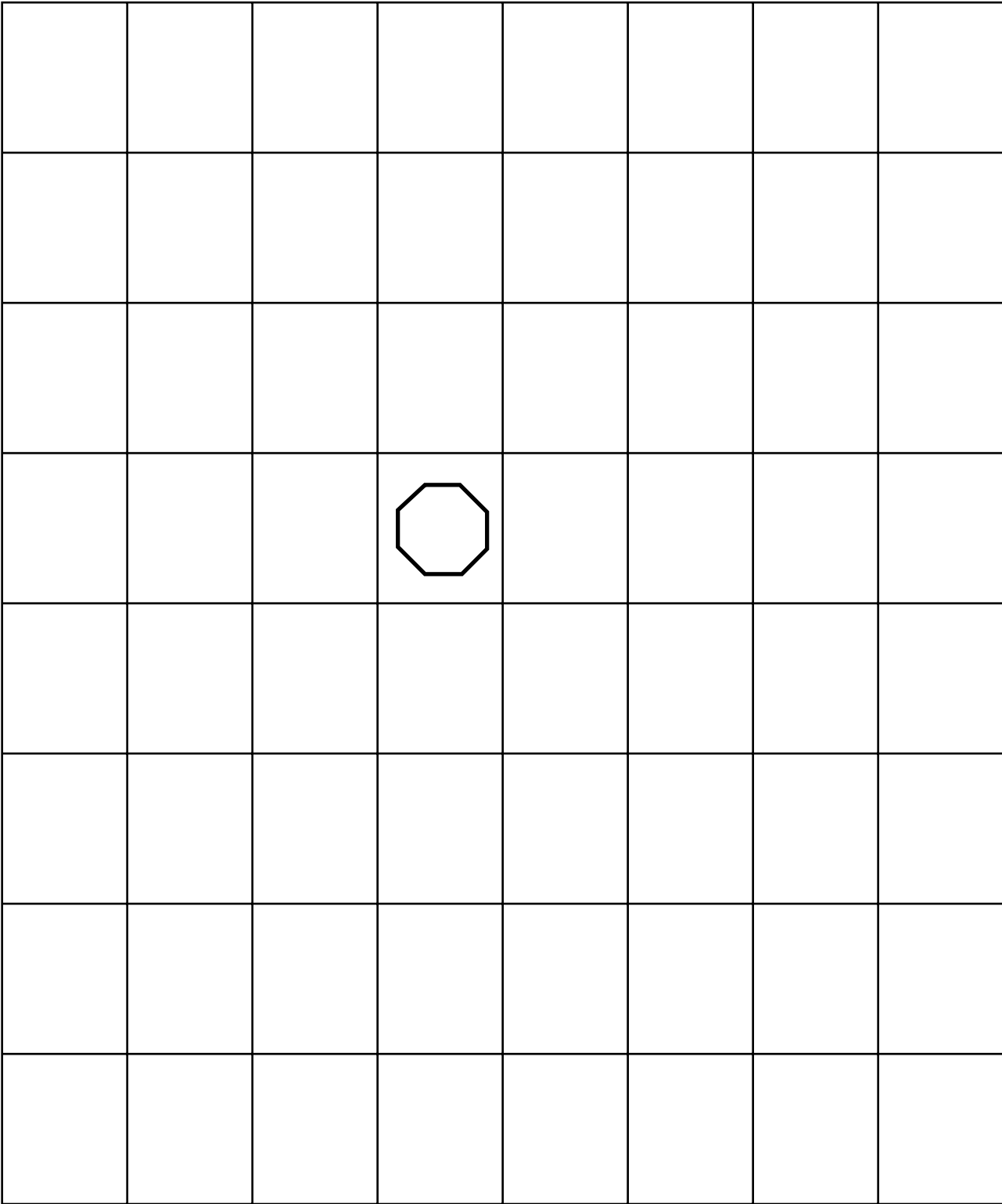
Grouper les élèves par deux.

Jouer aux devinettes avec la grille de 100 (10 x 10 cases).

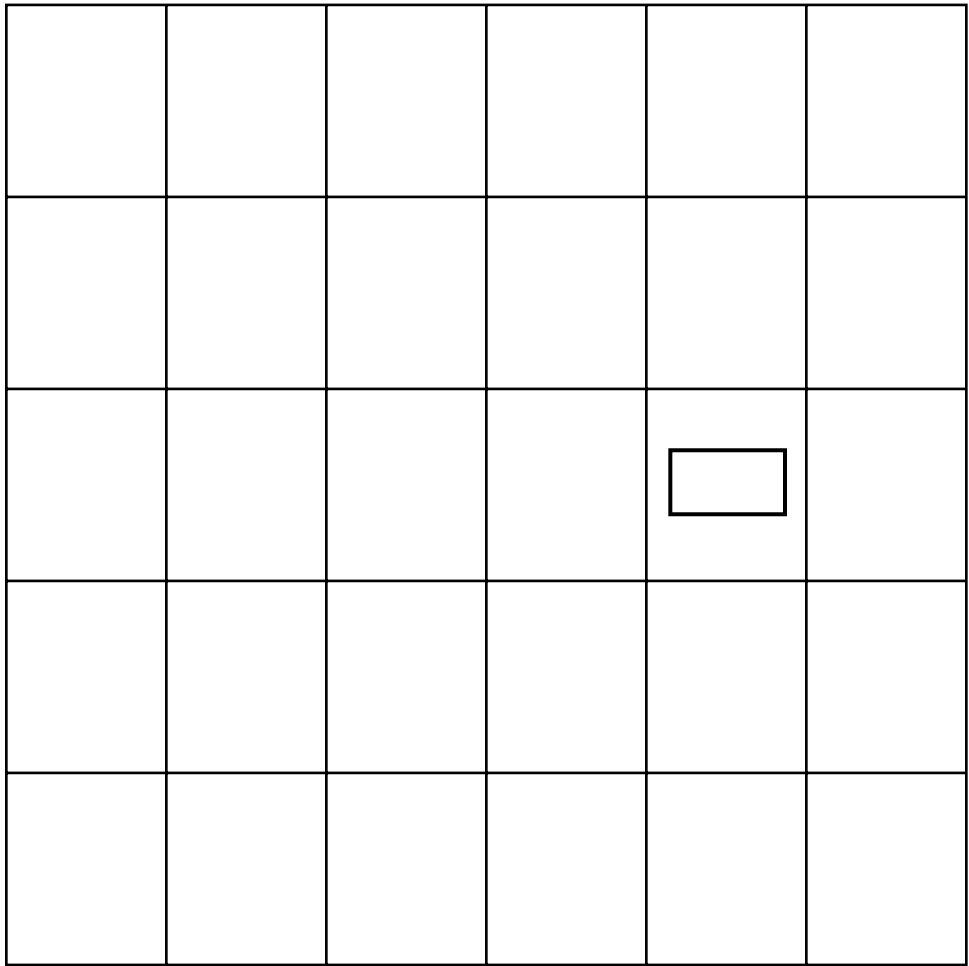
Exemples de questions :

- *Je suis entre 25 et 27. Qui suis-je?*
- *Je suis dans la case au-dessus de 78. Qui suis-je?*

Demander aux élèves de créer leurs propres devinettes en utilisant toutes les expressions étudiées pour décrire la position.



La figure mystère est un _____ .



La figure mystère est un _____ .

1	2	3	4	5	6	7

Où sont cachées les figures planes?

GRANDE IDÉE Propriétés des formes géométriques

CONTEXTE / CONNAISSANCES PRÉALABLES

L'élève se représente mentalement et reconnaît les cercles, les carrés, les triangles et les rectangles, peu importe leur grandeur et leur orientation. Pour ce qui est de la représentation mentale des pentagones, des hexagones, des heptagones et des octogones, elle est souvent associée aux figures dites régulières.

Exemples :



Pentagone régulier



Hexagone régulier



Octogone régulier

Pour réaliser l'activité, l'élève doit pouvoir :

- reconnaître le carré, le rectangle, le triangle, l'hexagone, le pentagone, l'heptagone et l'octogone;
- avoir une image précise de plusieurs représentations de chaque figure, au-delà de la figure régulière;
- décrire ces figures planes selon certaines propriétés (nombre de côtés, nombre de sommets).

L'activité a pour but de permettre à l'élève de :

- repérer les figures planes cachées dans un dessin composé de figures planes superposées;
- comparer les figures en fonction de divers attributs : nombre de sommets, nombre de côtés et nombre de côtés congrus;
- classer les figures selon le nombre de côtés;
- utiliser des propriétés pour décrire ou comparer les figures planes oralement ou par écrit.

L'activité fait également appel à d'autres concepts mathématiques reliés au domaine *Traitement des données et probabilité* puisque l'élève devra classer des figures planes selon des attributs donnés.

ATTENTE ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE**Attente**

L'élève doit pouvoir comparer et décrire diverses figures planes et divers solides afin de développer une compréhension de leurs propriétés.

Contenus d'apprentissage

L'élève doit :

- décrire et dessiner, des figures planes régulières et irrégulières, (p. ex., le triangle, le rectangle, le pentagone, l'hexagone, l'heptagone et l'octogone) à l'aide de matériel concret et semi-concret.
- classer des figures planes selon des propriétés (p. ex., nombre de côtés, nombre de sommets) dans le but de les comparer et de les décrire.
- reconnaître des figures planes congruentes en utilisant plusieurs moyens (p. ex., calquage, superposition, mosaïques géométriques).

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

Figure plane, sommet, côté, hexagone, heptagone, octogone, pentagone, carré, rectangle, triangle, papier à points, géoplan, cheville.

MATÉRIEL**Activité principale**

- géoplans 5 x 5
- élastiques de couleur différente
- papier à points 5 x 5
- annexes 2PF.1 et 2PF.2
- crayons de couleur

Activité supplémentaire - 1

- annexe 2PF.1

Activité supplémentaire - 2

- tangrams

Activité supplémentaire - 3

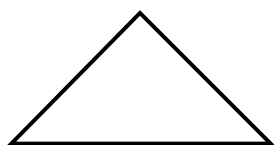
- Ensemble de polygones réguliers
- sacs opaques
- feuilles blanches et marqueurs

AVANT L'APPRENTISSAGE (MISE EN TRAIN)

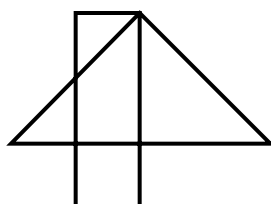
Distribuer à chaque élève un géoplan et trois élastiques de couleur différente.

Préciser aux élèves qu'ils doivent construire des figures planes superposées sur leur géoplan en utilisant les trois élastiques.

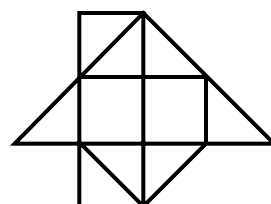
Projeter un géoplan et construire avec les élèves les figures planes ci-dessous, une étape à la fois.



le triangle



le rectangle



le pentagone

Faire remarquer qu'en superposant un triangle, un rectangle et un pentagone sur un géoplan, on a formé une nouvelle figure.

Leur demander de nommer d'autres figures créées par les figures superposées sur le géoplan.

Inviter des élèves à venir tracer avec leur doigt sur l'écran le contour des figures nommées.

PENDANT L'APPRENTISSAGE (EXPLORATION)

Projeter l'annexe 2PF.1

Faire remarquer que le rectangle, le triangle et le pentagone sont superposés.

Spécifier qu'il faut trouver le plus de figures planes cachées possible dans les figures superposées.

Demander aux élèves :

- de tracer chaque différente figure cachée sur une différente représentation des figures superposées;
- d'utiliser une couleur différente pour chaque sorte de figures planes.

Demander à un ou une élève de venir tracer, sur la première représentation des figures superposées, d'abord avec son doigt et par la suite en rouge, un carré caché.

Inviter un ou une élève à venir tracer, sur la deuxième représentation des figures superposées, d'abord avec son doigt et par la suite en rouge, un carré caché.

Préciser que ce carré ne peut pas être tracé dans les autres représentations des figures superposées, mais qu'il peut être utilisé pour former d'autres figures planes.

Distribuer une copie de l'annexe 2PF.1 à chaque élève et leur dire d'effectuer l'activité individuellement ou en groupe de deux.

Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- *Peux-tu m'expliquer ta façon de procéder?*
- *Comment as-tu trouvé les carrés?*
- *Quelle stratégie as-tu utilisée?*

Permettre aux élèves de prendre des copies supplémentaires pour tracer le plus de figures cachées possible.

Leur demander de dénombrer chaque figure plane trouvée et d'écrire les résultats dans un tableau, comme illustré ci-dessous.

Figure plane	Nombre
Triangle	
Carré	
Rectangle qui n'est pas un carré	
Pentagone	
Hexagone	
Heptagone	
Octogone	

Dire aux élèves de faire vérifier leur travail par un ou une partenaire afin de s'assurer que la même figure n'est pas coloriée deux fois.

Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- *Combien de carrés as-tu trouvé?*
- *Y a-t-il une figure qui est plus facile à trouver? Pourquoi?*
- *Est-ce que tous tes triangles sont congruents? Comment le sais-tu?*

APRÈS L'APPRENTISSAGE (OBJECTIVATION / TRANSFERT DES CONNAISSANCES)

À l'aide de l'annexe 2PF.1, faire une mise en commun :

a) des stratégies utilisées

Exemples :

- Procéder par essais et erreurs.
- Dresser une liste ordonnée par figure.
- Dresser une liste ordonnée par nombre de régions dans la figure.

Souligner aux élèves qu'en traçant une figure cachée par représentation, ils font une liste ordonnée de toutes les figures cachées sur le géoplan.

Expliquer pourquoi cette stratégie était très appropriée. Elle permet de bien organiser les informations et de trouver le plus de résultats possible sans les répéter ou sans en oublier.

b) des résultats possibles

Puisque les possibilités de réponses sont nombreuses, ne pas exiger que les élèves trouvent toutes les réponses.

c) des différences et des ressemblances entre les différents carrés, les différents triangles, etc.

Poser les questions ci-dessous afin de faire ressortir les propriétés communes à tous les carrés, à tous les octogones, etc. Dire aux élèves de classer les résultats en se servant d'un tableau semblable à celui de l'annexe 2PF.2

- *Comment les carrés sont-ils semblables? différents?*
- *Comment les rectangles sont-ils semblables? différents?*
- *Comment les triangles sont-ils semblables? différents?*
- *Comment les pentagones sont-ils semblables? différents?*
- *Comment les hexagones sont-ils semblables? différents?*
- *Comment les heptagones sont-ils semblables? différents?*
- *Comment les octogones sont-ils semblables? différents?*
- *Les carrés sont-ils des rectangles?*
- *Comment le carré est-il différent du rectangle?*
- *Peux-tu repérer deux triangles congruents?*
- *Comment pourrais-tu montrer aux autres élèves que ces triangles sont congruents?*

Inspiré de CFORP, *Les mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Géométrie et sens de l'espace, Édition révisée, 2^e année, Module 1, Activité 8 Que cache cette figure?.

EXEMPLES DE CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'élève :

- repère les carrés, les rectangles, les triangles, les pentagones, les hexagones, les heptagones et les octogones dans les figures planes superposées;
- fait une liste ordonnée afin de trouver le plus de résultats possible sans les répéter ou sans en oublier;
- procède par essais et erreurs;
- classe les figures planes selon le nombre de côtés, et de sommets;
- utilise le vocabulaire approprié pour dire en quoi les figures diffèrent les unes des autres et en quoi les figures d'une même famille se ressemblent.

ADAPTATIONS

L'activité peut être modifiée pour répondre aux différents besoins des élèves.

Pour faciliter la tâche :

- demander aux élèves de trouver un nombre limité de carrés, de triangles, de rectangles, de pentagones, d'hexagones, d'heptagones et d'octogones;
- demander aux élèves de trouver seulement les carrés, les triangles, les rectangles et les pentagones lors d'une session et ajouter les hexagones, les heptagones et les octogones lors d'une autre session.

Pour enrichir la tâche :

- demander aux élèves de créer de nouvelles figures sur leur géoplan et de trouver toutes les figures planes cachées;
- fournir du papier à points 5 x 5 et permettre aux élèves de faire des listes ordonnées des figures planes cachées.

SUIVI À LA MAISON

À la maison, l'élève peut :

- repérer les carrés, les rectangles, les triangles, les pentagones, les hexagones, les heptagones et les octogones dans des figures planes superposées;
- trouver des dessins (p. ex., sur le sol, les vêtements, le papier peint, les tapis) formés de plus d'une figure plane et faire ressortir les figures planes cachées;
- reproduire les dessins retrouvés dans son environnement et colorier de différentes couleurs les figures planes (p. ex., les carrés en rouge, les triangles en bleu).

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 1**Devinette mystère**

Coller au tableau les solutions de l'annexe 2PF.1 qui représentent un octogone et dire aux élèves : « Toutes ces figures sont des piroulis. »

Coller au tableau les solutions de l'annexe 2PF.1 qui représentent un non-octogone et dire aux élèves : « Aucune de ces figures ne sont des piroulis. »

Demander aux élèves :

- « Pourquoi les premières figures sont des piroulis? »
- « Comment appelle-t-on des piroulis en terme mathématique? »

Inspiré de John Van de Walle, Elementary and Middle School Mathematics, p. 327.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 2**Un dé et des figures**

Demander à un ou une élève de faire une figure plane avec des pièces d'un tangram.

Demander à un ou une autre élève de lancer un dé.

Selon le nombre qui apparaît sur le dé, il ou elle doit créer la figure plane qui correspond au nombre :

1. Rectangle ou carré
2. Triangle
3. Octogone
4. Hexagone
5. Heptagone
6. Pentagone

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 3**Des figures à l'aveuglette**

Répartir les élèves en groupes de quatre.

Placer des ensembles de polygones réguliers dans des sacs opaques.

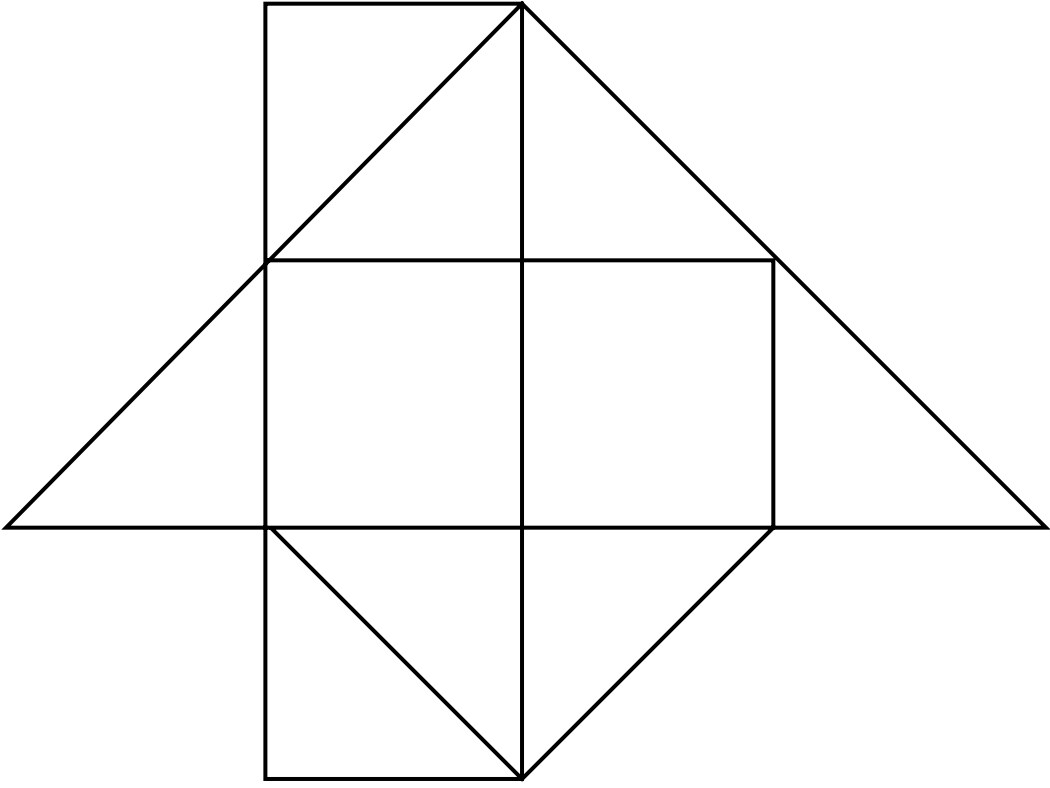
S'assurer que chaque sac contient au moins un carré, un triangle, un hexagone et un octogone réguliers.

Remettre un sac à chaque groupe, des feuilles blanches et des marqueurs.

Dire aux élèves qu'à tour de rôle, ils doivent mettre la main dans le sac, choisir un bloc sans le retirer du sac, le palper et le dessiner sur une feuille blanche.

Ensuite, le retirer et vérifier avec les membres du groupe si le bloc dessiné correspond à celui choisi.

Inspiré de NCTM, *Teaching Children Mathematics*, vol. 9, n° 4, p. 218.



Triangles	Rectangles		Pentagones	Heptagones
	Rectangles qui ne sont pas de carrés	Carrés		
			Hexagones	Octogones

2^e année : Propriétés des formes géométriques

Un train solide!

GRANDE IDÉE Propriétés des formes géométriques

CONTEXTE / CONNAISSANCES PRÉALABLES

En 2^e année, l'élève classe les solides selon leur famille ou selon des attributs observables (solides qui roulent, qui glissent, qui ont le même nombre d'arêtes). Graduellement, il ou elle les classe selon des attributs et des propriétés géométriques.

Pour réaliser l'activité, l'élève doit pouvoir :

- reconnaître le cube, la sphère, le cône, le cylindre, les prismes et les pyramides;
- identifier les faces, les surfaces, les arêtes et les sommets des solides.

L'activité a pour but de permettre à l'élève de :

- comparer un solide à un autre;
- trouver des propriétés aux solides;
- classer les solides selon des attributs plus géométriques, soit les propriétés des familles (p. ex., on regroupe les cylindres parce qu'ils ont des surfaces courbes et non parce qu'ils roulent).

L'activité fait également appel à d'autres concepts mathématiques reliés au domaine *Traitement des données et probabilité*, puisque l'élève doit classer des solides selon des attributs donnés.

ATTENTE ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Attente

L'élève doit pouvoir comparer et décrire diverses figures planes et divers solides afin de développer une compréhension de leurs propriétés.

Contenus d'apprentissage

L'élève doit :

- identifier, comparer et décrire divers solides à l'aide de matériel concret (p. ex., ensemble de solides géométriques ou d'objets);
- classer divers solides selon des propriétés (p. ex., faces, surfaces, sommets, arêtes) dans le but de les identifier, de les comparer et de les décrire.

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

Cube, sphère, cône, cylindre, prisme, pyramide, propriété, face, surface, sommet, arête, congruent, congru.

MATÉRIEL**Activité principale**

- solides : cubes, cônes, cylindres, sphères, pyramides à base carrée, pyramides à base triangulaire, pyramides à base rectangulaire, pyramides à base pentagonale, pyramides à base hexagonale, pyramides à base octogonale, prismes à base carrée, prismes à base rectangulaire, prismes à base hexagonale
- cartons pour reproduire les locomotives
- feuilles de 28 cm x 43 cm
- ruban adhésif
- colle
- ciseaux
- annexe 2PF.3
- annexe 2PF.4

Activité supplémentaire - 1

- jeu *Architek*, série bleue

Activité supplémentaire - 2

- ensemble de solides

Activité supplémentaire - 3

- pâte à modeler
- couteau (pour l'enseignant ou l'enseignante)

AVANT L'APPRENTISSAGE (MISE EN TRAIN)

Demander aux élèves de s'asseoir en cercle.

Distribuer un solide à chaque élève.

S'assurer que tous les solides sont représentés.

Demander aux élèves de nommer leur solide.

Dire aux élèves qu'ils vont faire des trains de solides.

En se servant de l'annexe 2PF.3, faire une affiche de locomotive sur laquelle est écrit :
« J'ai des sommets. »

Présenter l'affiche à la classe et demander à un ou une élève de lire la propriété écrite sur la locomotive.

Demander aux élèves de montrer leur solide s'il a cette propriété.

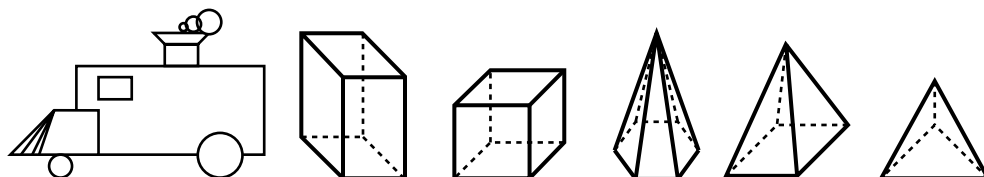
Faire observer et nommer tous les solides qui ont des sommets.

Poser les questions suivantes :

- *Comment se nomme ton solide?*
- *Pourquoi fait-il partie de ce train?*

Demander aux élèves de placer les solides qui ont des sommets au centre de leur cercle, de façon à construire un train.

- J'ai des sommets.



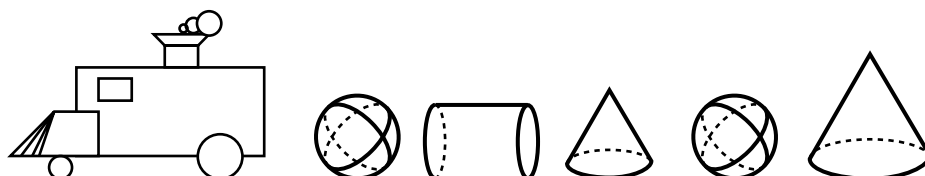
Faire ressortir que tous les solides du train ont une propriété en commun.

Poser la question suivante :

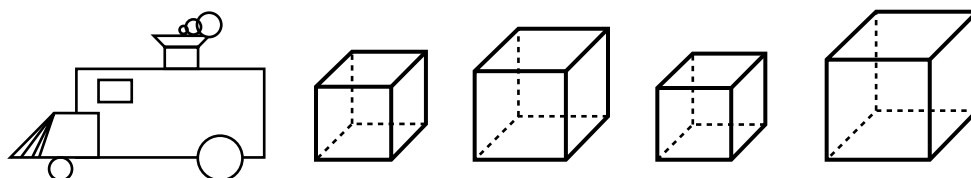
- *Quelle propriété ces solides ont-ils en commun? ou Comment ces deux solides se ressemblent-ils?*

Procéder de la même façon avec d'autres propriétés.

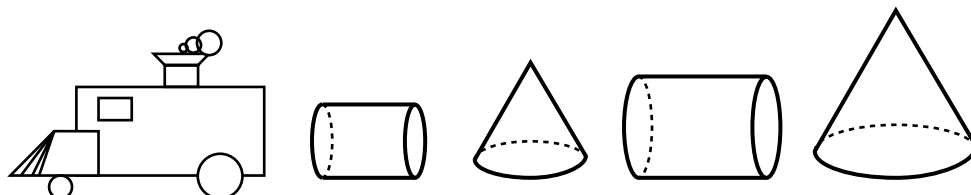
- J'ai des surfaces.



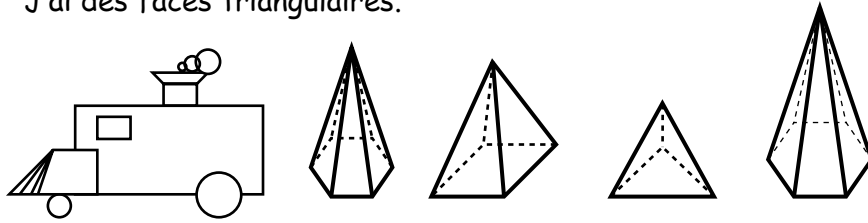
- Toutes mes faces sont carrées.



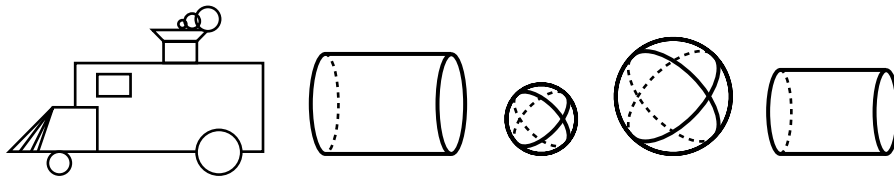
- J'ai au moins une surface en forme de cercle.



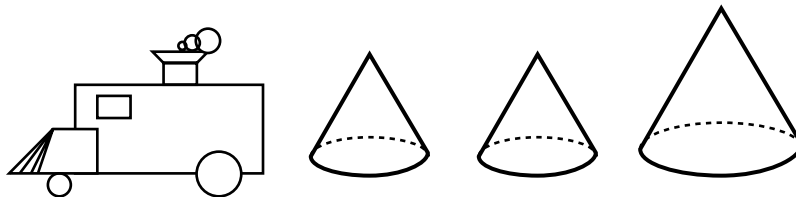
- J'ai des faces triangulaires.



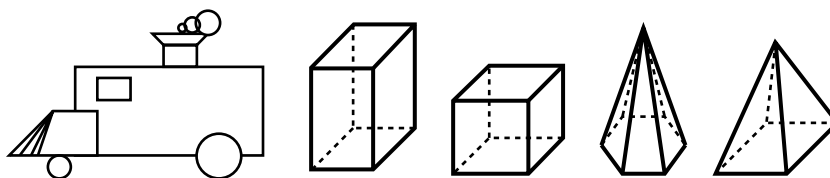
- Je n'ai aucun sommet.



- J'ai seulement un sommet.



- J'ai plus de six arêtes.



PENDANT L'APPRENTISSAGE (EXPLORATION)

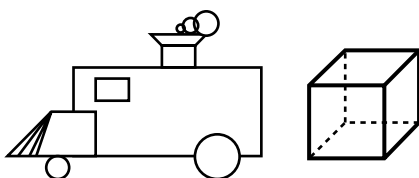
Dire aux élèves qu'ils vont construire un train dont les wagons seront des solides.

Former des équipes de quatre élèves.

Remettre à chaque équipe des solides et une affiche de locomotive.

Préciser que chaque wagon (solide) doit avoir une propriété en commun avec le wagon qui le précède et une propriété en commun avec le wagon qui le suit.

Montrer un cube et le placer derrière la locomotive.

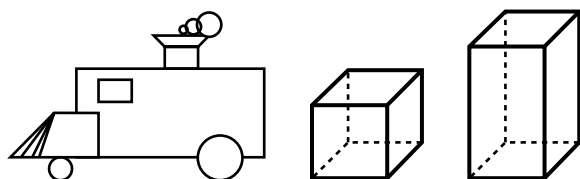


Demander aux élèves de choisir un solide qui sera le deuxième wagon.

Exemples de solides ayant une propriété en commun avec le cube :

- Le prisme à base carrée, car il a au moins une face carrée.
- La pyramide à base carrée, car elle a au moins deux faces congruentes.
- Le prisme à base rectangulaire, car il a douze arêtes.

Placer le prisme à base carrée après le cube.



Poser les questions suivantes :

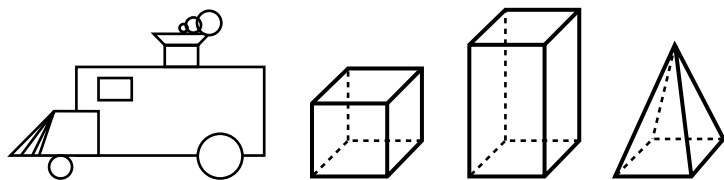
- Pourquoi ce solide peut-il suivre le cube?
- Quelle propriété ces solides ont-ils en commun? ou Comment ces solides se ressemblent-ils?
- Quels autres solides peut-on placer après le cube? Pourquoi?

Demander aux élèves de choisir un solide comme troisième wagon.

Exemples de solides ayant une propriété en commun avec le prisme à base carrée :

- La pyramide à base carrée, car elle a au moins une face carrée.
- Le prisme à base rectangulaire, car il a douze arêtes.

Placer la pyramide à base carrée après le prisme à base carrée.



Poser les questions suivantes :

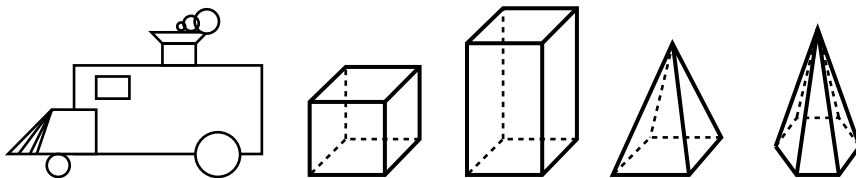
- Pourquoi ce solide peut-il suivre le prisme à base carrée?
- Quelle propriété ces solides ont-ils en commun? ou Comment ces solides se ressemblent-ils?
- Quels autres solides peut-on placer après le prisme à base carrée? Pourquoi?

Demander aux élèves de choisir un solide comme quatrième wagon.

Exemples de solides ayant une propriété en commun avec la pyramide à base carrée :

- La pyramide à base triangulaire, car elle a des faces triangulaires.
- Le prisme à base hexagonale, car il a des faces congruentes.

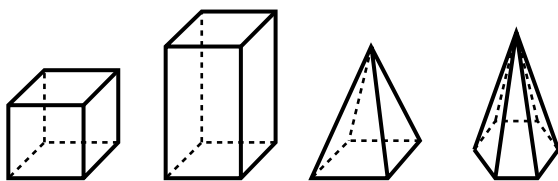
Placer la pyramide à base hexagonale dans le train après la pyramide à base carrée.



Poser les questions suivantes :

- Pourquoi ce solide peut-il suivre la pyramide à base carrée?
- Quelle propriété ces solides ont-ils en commun? ou Comment ces solides se ressemblent-ils?
- Quels autres solides peut-on placer après la pyramide à base carrée? Pourquoi?

Faire remarquer que les solides sont différents l'un de l'autre.



Remettre à chaque équipe de huit à dix solides différents.

Leur demander de construire le plus long train possible avec les solides.

Rappeler aux élèves que chaque wagon est relié au suivant et au précédent par une propriété commune.

Les solides qui ne peuvent pas être inclus dans le train représentent les gens qui regardent passer le train ou les wagons et qui attendent une autre locomotive.

Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- Pourquoi avez-vous choisi ce solide comme premier wagon?
- Pourquoi peut-on placer ce solide entre ces deux autres solides?
- Y a-t-il un autre solide qui pourrait remplacer ce wagon? Pourquoi?
- Pourquoi ce solide ne peut-il pas faire partie du train?
- Pouvez-vous modifier le train afin d'insérer ce solide?
- Quelle stratégie avez-vous utilisée pour résoudre ce problème?

Vérifier le train construit par chacune des équipes.

APRÈS L'APPRENTISSAGE (OBJECTIVATION / TRANSFERT DES CONNAISSANCES)

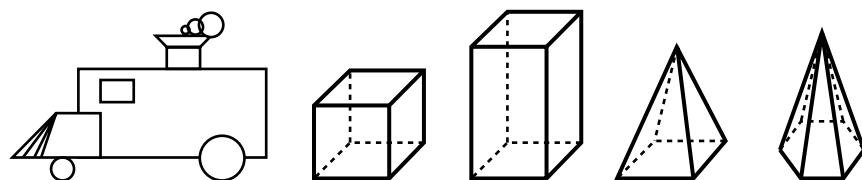
Remettre à chaque équipe une grande feuille et une copie de l'annexe 2PF.4.

Expliquer aux élèves qu'ils vont représenter leur train en se servant des dessins des solides et du dessin de leur locomotive.

Dire aux élèves :

- de coller la locomotive sur la grande feuille;
- de découper les solides;
- de placer les solides après la locomotive, dans le même ordre que ceux du train construit précédemment;
- de placer les dessins des solides non utilisés sous le train.

Exemple :



Solides non utilisés :



Demander à une équipe de présenter son train et de justifier l'ordre des wagons en utilisant la terminologie précise (p. ex., noms des solides, propriété commune, solide qui précède, solide qui suit, face, surface, arête, sommet).

Note : Il n'est pas nécessaire que toutes les équipes présentent leur train la même journée. La présentation des trains peut s'étendre sur plusieurs jours. Après toutes les présentations, les trains peuvent être coloriés et plastifiés. Il peut être utile de s'y référer lors de la révision.

EXEMPLES DE CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'élève :

- nomme les solides classés;
- classe les solides selon un attribut donné ou une propriété donnée;
- compare un solide à un autre (p. ex., même propriété, propriété différente);

- utilise le vocabulaire approprié dans ses explications (p. ex., pour les attributs : dimensions, couleur, hauteur; pour les propriétés : nombre d'arêtes, de sommets, de faces, de surfaces).

ADAPTATIONS

L'activité peut être modifiée pour répondre aux différents besoins des élèves.

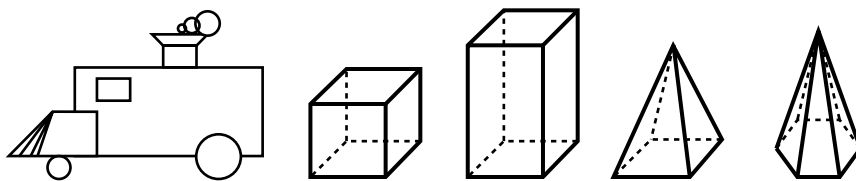
Pour faciliter la tâche :

- créer un train dont tous les wagons ont une propriété en commun (p. ex., solides qui ont des arêtes, solides qui ont des faces congruentes).

Pour enrichir la tâche :

- demander aux élèves d'observer les trains et de trouver des ressemblances et des différences entre deux wagons (solides).

Exemples :



Le prisme à base rectangulaire ressemble au cube, car ils ont 12 arêtes.



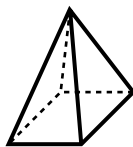
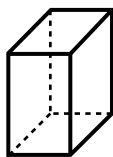
Le prisme à base rectangulaire diffère du cube, car il a des faces rectangulaires et le cube n'a que des faces carrées.



Le prisme à base rectangulaire ressemble à la pyramide à base rectangulaire, car ils ont des sommets.



Le prisme à base rectangulaire diffère de la pyramide à base rectangulaire. Le prisme n'a que des faces rectangulaires. La pyramide n'a qu'une face rectangulaire; ses autres faces sont triangulaires.



SUIVI À LA MAISON

À tour de rôle, les élèves peuvent apporter le train de leur équipe à la maison et l'expliquer à leurs parents.

La présentation des trains peut aussi être enregistrée et la cassette peut être envoyée à la maison.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 1

Modèles tridimensionnels

En se servant du jeu *Architek*, série bleue, proposer aux élèves de reproduire les modèles tridimensionnels à l'aide des solides illustrés.

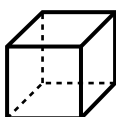
Leur demander de décrire le solide en se servant de la terminologie appropriée (p. ex., arêtes, sommets, faces).

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 2

Jeu de devinettes

Voici mon train composé de trois wagons :

- mon premier wagon a six faces congrues;
- mon dernier wagon a seulement un sommet remarquable (un apex).



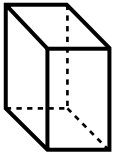
Identifier le wagon du milieu par son nom et en fonction de la propriété qui le relie aux deux autres.

Plusieurs réponses sont possibles.

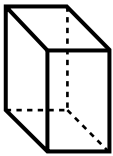
Exemples :

Mon wagon du milieu est le prisme à base rectangulaire.

Le prisme à base rectangulaire ressemble au cube, car il a aussi huit sommets.



Le prisme à base rectangulaire ressemble à la pyramide à base hexagonale, car il a aussi 12 arêtes.



Demander aux élèves d'inventer leurs propres devinettes et de les poser en classe.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 3

Des solides bizarres

Demander aux élèves de faire des cubes, des prismes et des sphères avec de la pâte à modeler.

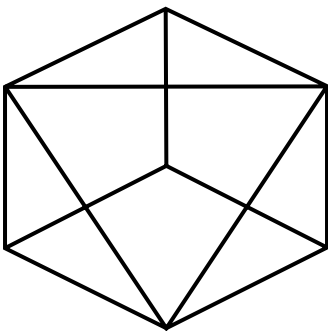
Enlever un morceau des solides.

Demander aux élèves de nommer et de décrire les nouveaux solides.

Si le nouveau solide ne ressemble à aucun solide connu, créer un nom bizarre.

Exemple 1 :

Trancher le coin d'un cube, comme dans l'illustration ci-dessous.

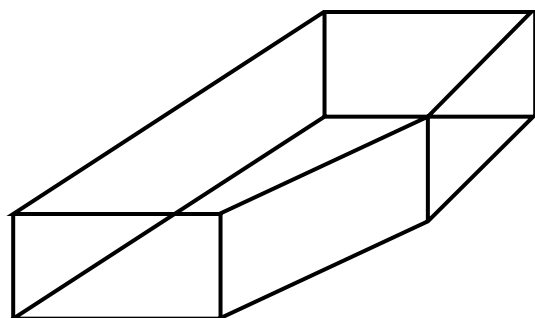


On choisit d'appeler le nouveau solide un *cubi*, un *presquecube*, un *cubo*...

Il a sept faces, douze arêtes et sept sommets. Trois faces sont carrées et congruentes. Les quatre autres faces sont en forme de triangle. Une des faces est plus grande que les trois autres.

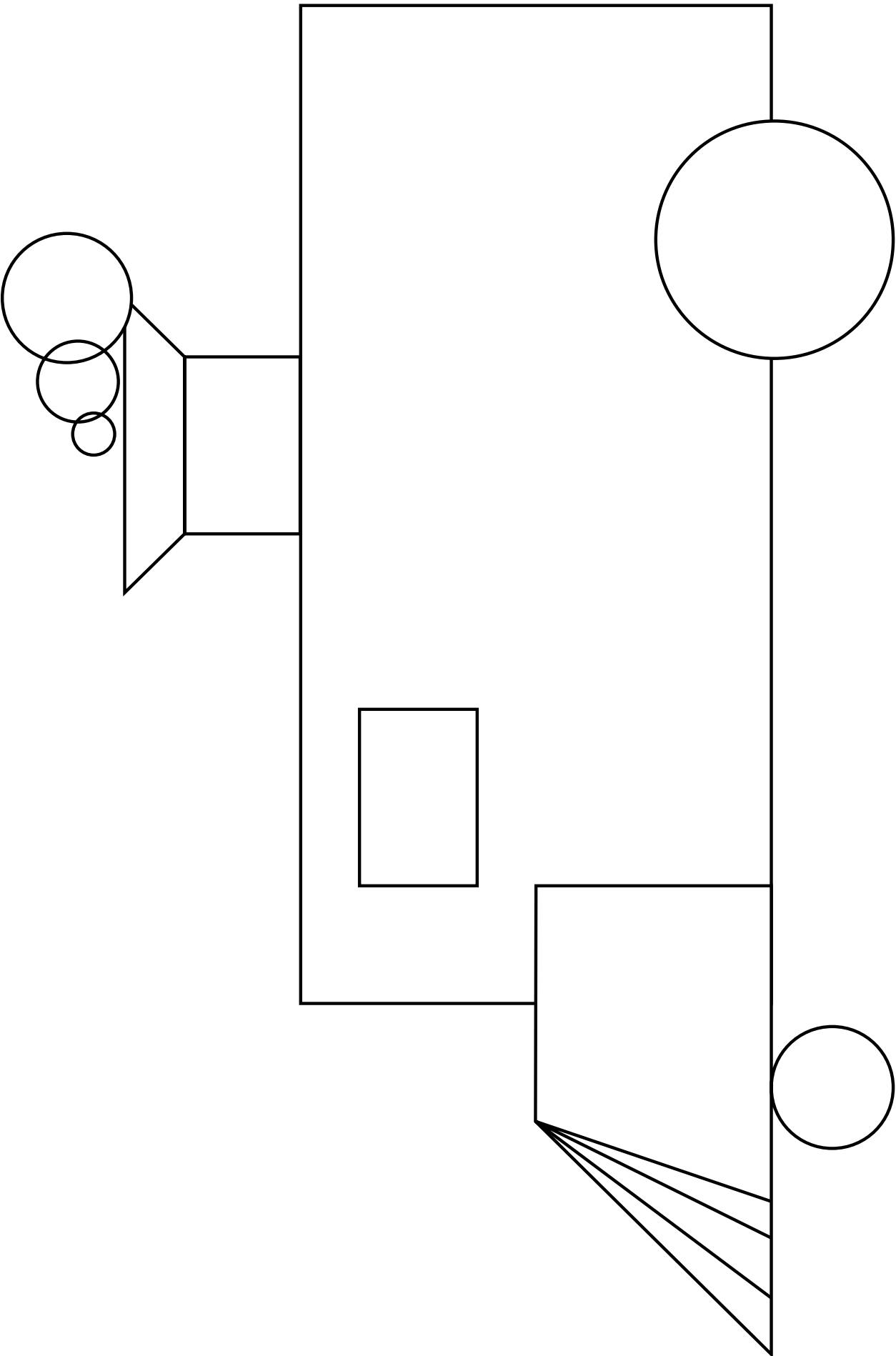
Exemple 2 :

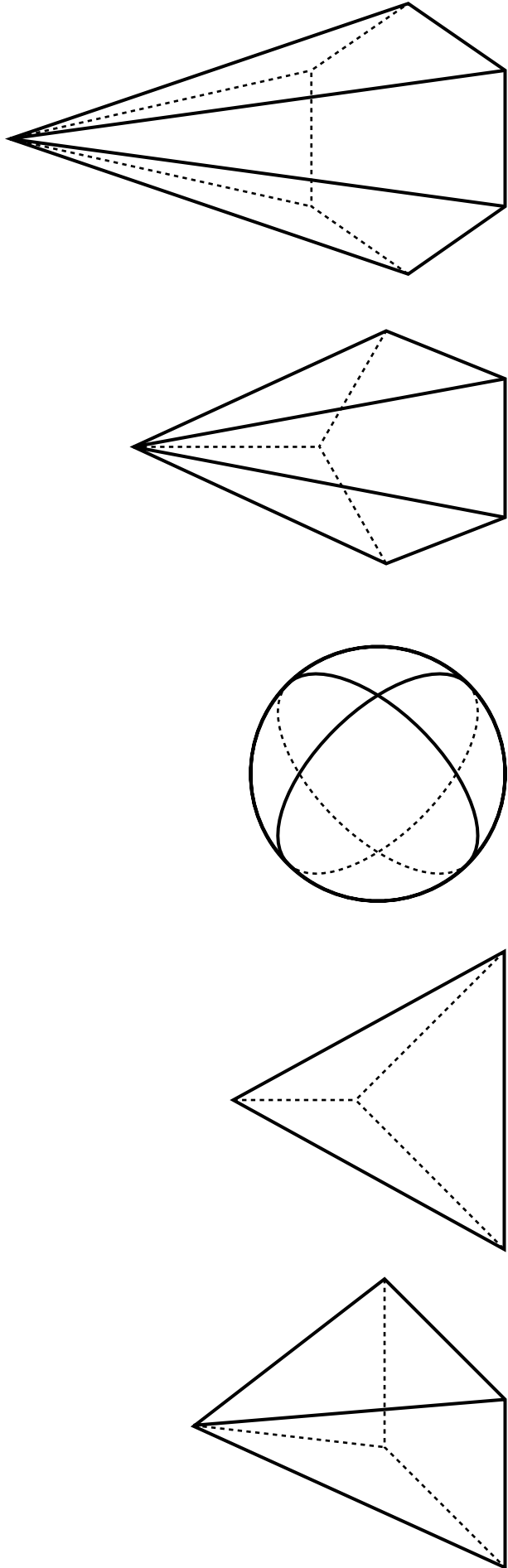
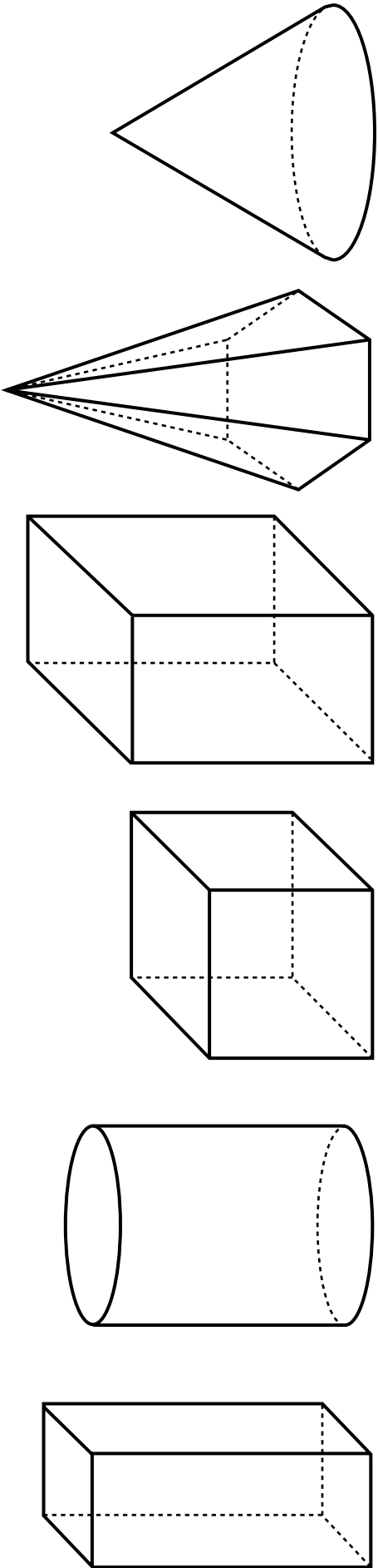
Trancher le coin d'un prisme à base rectangulaire, comme dans l'illustration ci-dessous.



On choisit d'appeler le nouveau solide un *prismo*, un *pentaprisme*...

Il a sept faces, quinze arêtes et dix sommets. Il a cinq faces rectangulaires. Les deux autres faces sont en forme de pentagone et elles sont congruentes.





Échec et mat; Nombre mystère

GRANDE IDÉE Position et déplacement

CONNAISSANCES PRÉALABLES

Pour réaliser les activités, l'élève doit pouvoir :

- utiliser le vocabulaire des relations spatiales (à la droite de, à la gauche de, ...);
- décrire la position d'un objet par rapport à un autre;
- déplacer un objet à droite, à gauche en haut, en bas...

L'activité a pour but de permettre à l'élève de :

- déplacer un objet en utilisant les expressions : *vers la gauche, vers la droite, vers le haut et vers le bas*;

ATTENTE ET CONTENU D'APPRENTISSAGE

Attente

L'élève doit pouvoir effectuer et décrire des déplacements dans divers contextes.

Contenu d'apprentissage

L'élève doit identifier et effectuer des déplacements vers la gauche, vers la droite, vers le haut et vers le bas à l'aide de matériel concret et décrire ces déplacements en utilisant les termes justes (p. ex., dans un jeu de dames ou d'échecs).

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

Vers la gauche, vers la droite, vers le haut, vers le bas, déplacement, grille, colonne, rangée.

Activité - 1

- damiers
- tours
- annexe 2PD.1

Activité - 2

- grille de 100 (10 x 10 cases)
- jetons

ACTIVITÉ – 1**Échec et mat**

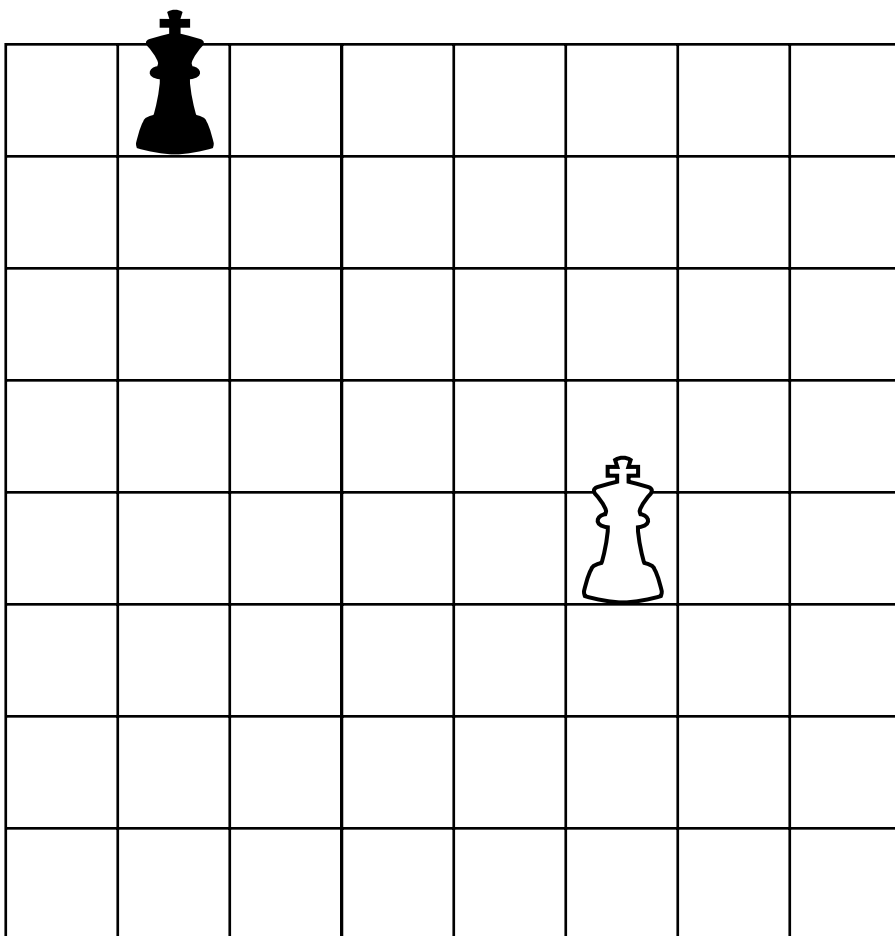
Grouper les élèves par deux.

Remettre à chaque équipe un damier ou une copie de l'annexe 2 PD.1.

Donner un pion de couleur différente à chaque élève (p. ex., une tour noire et une tour blanche).

Exemple :

Chaque élève place sa tour sur une case différente.



Expliquer le jeu :

- la tour noire se déplace vers la droite, vers la gauche, vers le haut ou vers le bas;
- la tour blanche représente la tour de départ et la tour noire, la tour d'arrivée;
- il s'agit de trouver le plus de chemins possible pour se rendre d'une tour à l'autre.

Note : Laisser plusieurs copies de l'annexe 2PD.1 à la disposition des élèves.

ACTIVITÉ – 2**Nombre mystère**

Remettre à chaque équipe de deux élèves une grille de 100 (10 x 10 cases) et un jeton.

Un ou une élève place le jeton sur un nombre.

L'autre élève lui montre une suite de flèches :

→ → → ↓ → → → ↓

L'élève qui a placé le jeton, exécute les déplacements et découvre le nombre mystère.
Demander aux élèves d'inventer des suites de flèches.

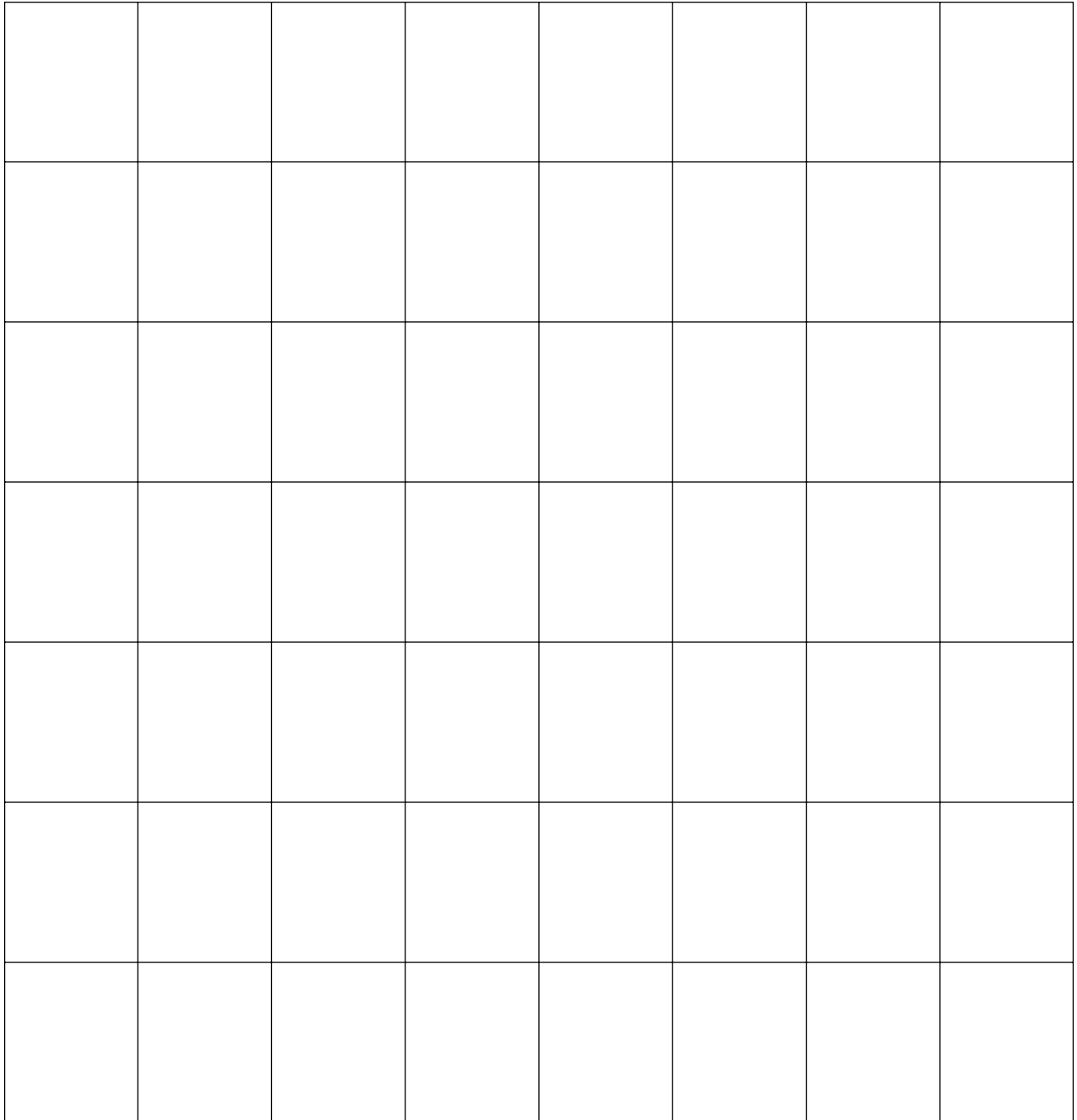
Cette activité peut intégrer des contenus du domaine *Modélisation et algèbre* puisque l'élève crée des suites non numériques.

SUIVI À LA MAISON

À la maison, l'élève peut :

- présenter une danse accompagnée de musique en faisant des pas glissés vers la droite, vers la gauche, vers l'avant et vers l'arrière tout en les décrivant.

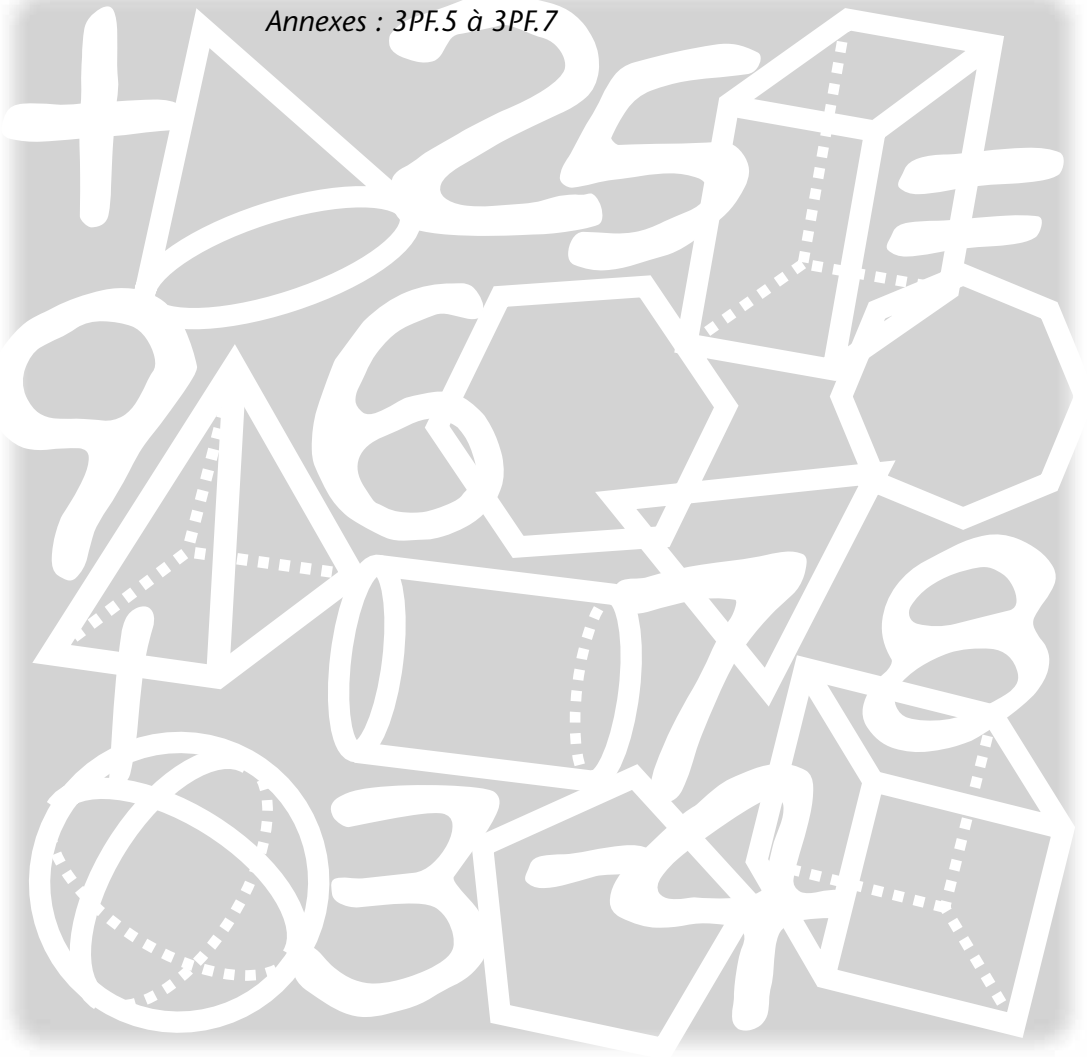
Échec et mat



C.

Situations d'apprentissage 3^e année

Table des matières	Interrelations : C'est du solide! 137 <i>Annexes : 3I.1 à 3I.5</i>
	Propriétés des formes géométriques : Une figure parmi tant d'autres 147 <i>Annexes : 3PF.1 à 3PF.4</i>
	Propriétés des formes géométriques : Une figure qui se transforme! 155 <i>Annexes : 3PF.5 à 3PF.7</i>



C'est du solide!

GRANDE IDÉE Interrelations

CONTEXTE / CONNAISSANCES PRÉALABLES

L'élève décrit des prismes, des pyramides et autres solides en utilisant le vocabulaire approprié et les compare selon des propriétés.

Pour réaliser l'activité, l'élève doit pouvoir :

- comparer les bases, les faces, les surfaces planes ou courbes, les arêtes et les sommets des solides;
- utiliser différentes sortes de diagrammes de Venn.

L'élève utilise différents diagrammes de Venn tels que décrits dans le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, maternelle à la 3^e année, Traitement des données*, 2009, p. 48 à 51.

L'activité a pour but de permettre à l'élève de :

- construire des coquilles de solides d'après un développement donné;
- classer des solides à l'aide de diagrammes de Venn en fonction de leurs propriétés.

L'activité fait également appel à d'autres concepts mathématiques reliés au domaine *Traitement des données et probabilité*, puisque l'élève classe les solides dans des diagrammes de Venn.

ATTENTE ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Attente

L'élève doit pouvoir :

- représenter et construire diverses figures planes et divers solides afin de développer une compréhension de leurs propriétés.

Contenus d'apprentissage

L'élève doit :

- identifier des prismes et des pyramides en fonction de leur base à l'aide de matériel concret (p. ex., polydrons);
- classer des prismes droits et des pyramides (p. ex., à l'aide d'un diagramme de Venn) en fonction de leurs propriétés;

- associer les figures planes aux faces des solides à l'aide de matériel concret;
- construire des charpentes et des coquilles de pyramides et de prismes droits en utilisant une variété de stratégies (p. ex., un développement d'un solide, papier quadrillé).

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

Développement, coquille, solide, cube, cône, cylindre, sphère, prisme à base carrée, prisme à base rectangulaire, prisme à base pentagonale, prisme à base hexagonale, prisme à base octogonale, pyramide à base carrée, pyramide à base triangulaire, pyramide à base rectangulaire, pyramide à base pentagonale, pyramide à base hexagonale, autres solides, apex, surface courbe, surface plane, face rectangulaire, face triangulaire, face latérale, bases congruentes, sommets, arêtes.

MATÉRIEL

Activité principale

- ciseaux
- ruban adhésif transparent
- 1 sphère, 1 cône et 1 cylindre par groupe de deux élèves
- 2 cerceaux par groupe de deux élèves
- annexe 3I.1 (a) à (l) sur du papier de bricolage
- annexe 3I.2
- annexe 3I.3 (a) et (b)

Activité supplémentaire - 1

- ensemble de solides construits d'après les développements en annexe 3I.1
- 1 sphère, 1 cône et 1 cylindre par groupe de deux élèves
- annexe 3I.4

Activité supplémentaire - 2

- ensemble de solides construits d'après les développements en annexe 3I.1
- 1 sphère, 1 cône et 1 cylindre par groupe de deux élèves
- annexe 3I.5

Activité supplémentaire - 3

- ensemble de solides construits d'après les développements en annexe 3I.1
- 1 sphère, 1 cône et 1 cylindre par groupe de deux élèves

AVANT L'APPRENTISSAGE (MISE EN TRAIN)

Grouper les élèves par deux.

Distribuer à chaque groupe les développements d'un cube, d'un prisme à base carrée, et d'une pyramide à base triangulaire sur du papier de bricolage.

Demander aux élèves de construire les trois coquilles de solides en suivant attentivement les directives données.

Il faut :

- découper les développements;
- les plier et les coller;
- écrire ses initiales sur chaque coquille.

Circuler afin de vérifier les constructions et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- *Quel solide peux-tu construire avec ce développement?*
- *Combien de faces aura ton solide?*
- *À quoi servent les lignes pleines?*
- *À quoi servent les lignes pointillées?*
- *Comment vas-tu plier ton papier?*
- *Que vas-tu faire maintenant?*
- *Quelle est l'étape suivante?*

Laisser à la disposition des élèves les autres développements de prismes et de pyramides.

Leur demander de construire la coquille des autres solides de sorte que chaque groupe ait un ensemble complet, soit 12 coquilles de solides.

Allouer un peu de temps chaque jour pour la construction des coquilles de solides.

Prévoir, dans la classe, un espace de rangement pour les différentes coquilles; elles serviront à classer des solides dans des diagrammes de Venn.

Pour chaque groupe de deux élèves préparer des étiquettes sur lesquelles sont écrites les catégories ci-dessous.

Première série d'étiquettes :

- Les solides
- Les solides ont 12 arêtes et plus
- Les faces latérales des solides sont des rectangles incluant les carrés

Deuxième série d'étiquettes :

- Les solides
- Toutes les faces latérales sont des triangles
- Toutes les faces latérales sont des rectangles incluant les carrés
- Toutes les faces sont des carrés congruents

PENDANT L'APPRENTISSAGE (EXPLORATION)

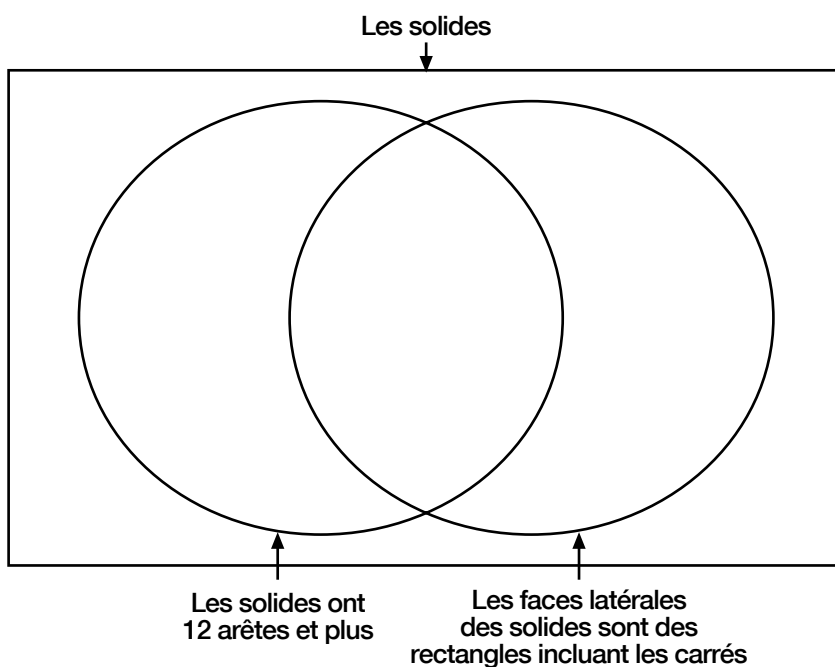
Prévoir un espace assez grand pour cette activité.

Grouper les élèves par deux.

Distribuer à chaque groupe une sphère, un cylindre et un cône, deux cerceaux et les deux séries d'étiquettes.

Demander aux élèves :

- de sortir les 12 coquilles de solides qu'ils ont construites;
- de reproduire le diagramme de Venn illustré ci-dessous sur le sol en utilisant les cerceaux et la première série d'étiquettes.



- de classer les solides de leurs ensembles, la sphère, le cylindre et le cône dans les régions appropriées.

Allouer le temps nécessaire pour leur permettre de réaliser le travail.

Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- *Quel est le nom de ce solide?*
- *Quels sont les catégories utilisées?*
- *Ce solide a-t-il la propriété de la catégorie?*
- *Ce solide a-t-il les propriétés des deux catégories?*
- *Y a-t-il une région qui est commune aux deux ensembles?*
- *Dans quelle région vas-tu mettre ce solide? Pourquoi?*

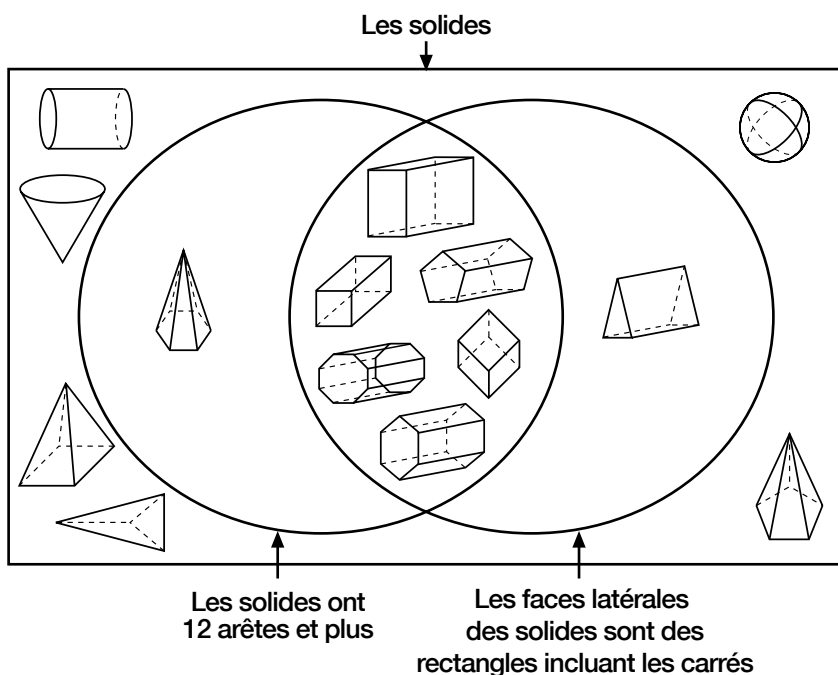
Vérifier le classement de chaque groupe et inciter les élèves à se corriger s'il y a des erreurs.

S'assurer que les élèves :

- placent les cerceaux sur le sol de manière à ce qu'il y ait une région commune aux deux ensembles;
- placent les étiquettes aux endroits appropriés;
- classent les solides en tenant compte des deux catégories.

Exemple :

Le diagramme de Venn est formé de trois régions intérieures et d'une région extérieure. Les étiquettes sont placées à l'extérieur du diagramme.



Distribuer aux élèves une copie des annexes 3I.2, 3I.3(a) et 3I.3(b)

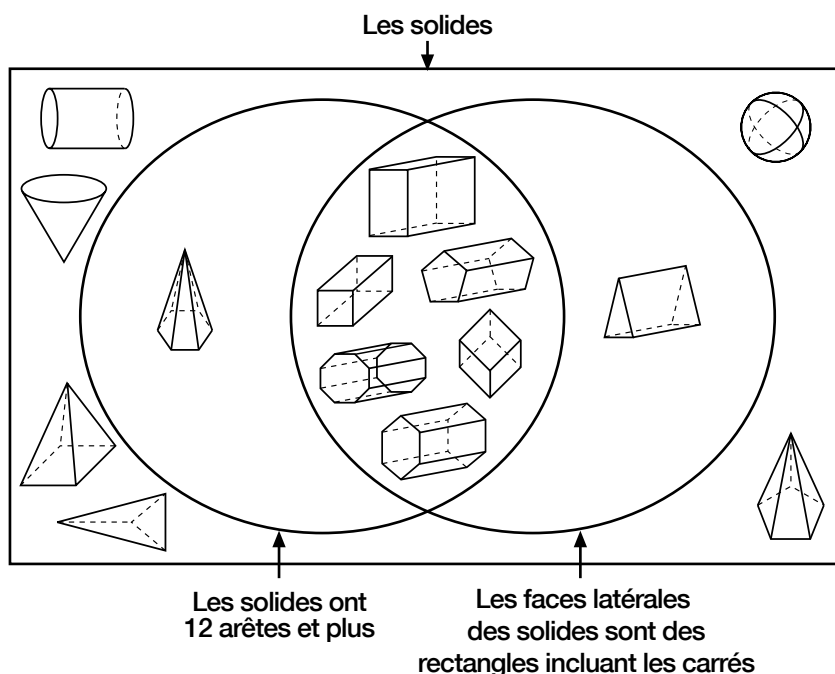
Leur demander de :

- découper le premier ensemble de solides (annexe 3I.2) et de les coller dans le diagramme 1, à l'annexe 3I.3(a), afin de représenter le classement des solides fait sur le sol;
- découper le second ensemble de solides (annexe 3I.2) et de les coller dans le diagramme 2, à l'annexe 3I.3(b), afin de les classer selon les catégories énoncées.

APRÈS L'APPRENTISSAGE (OBJECTIVATION / TRANSFERT DES CONNAISSANCES)

Faire la mise en commun en posant les questions suivantes :

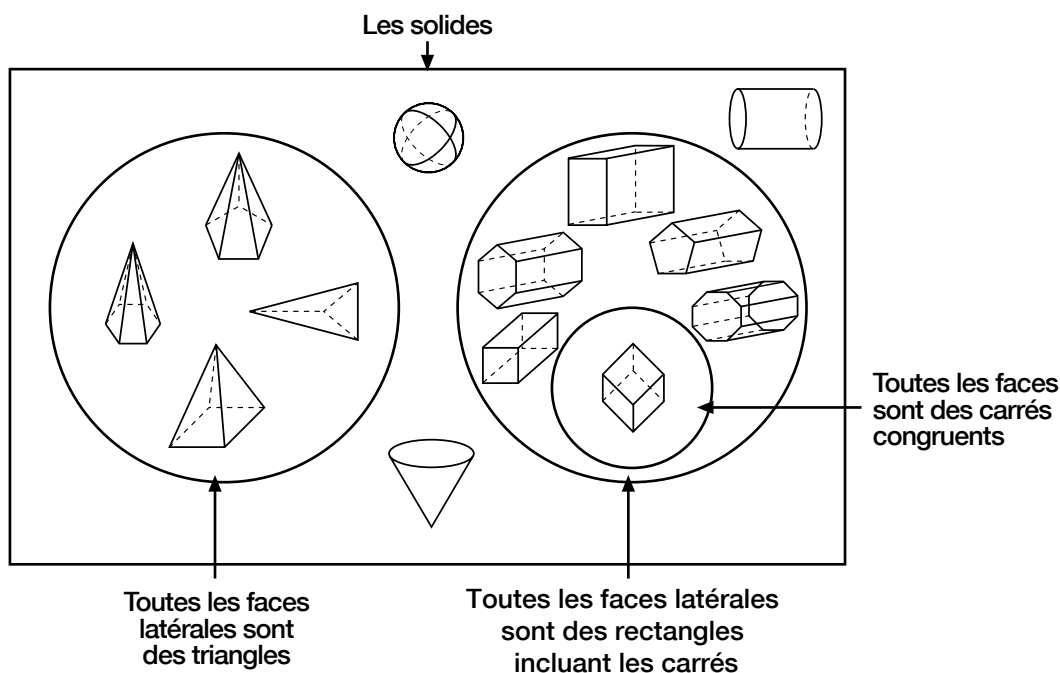
Diagramme 1



- Combien y a-t-il de régions dans ce diagramme de Venn?
- Quelles catégories ont été utilisées pour classer les solides dans ce diagramme de Venn?
- Quels solides dont les faces latérales sont des rectangles incluant les carrés ont 12 arêtes et plus?
- Dans quelle région du diagramme ces solides sont-ils placés?
- Quels solides ont 12 arêtes et plus?
- Quel solide a des faces latérales qui sont des rectangles incluant les carrés, mais a moins de 12 arêtes?

- Quel solide dont les faces ne sont pas des rectangles incluant les carrés a 12 arêtes et plus?
- Pourquoi y a-t-il des solides dans la région extérieure du diagramme?

Diagramme 2



- Combien y a-t-il de régions dans ce diagramme de Venn?
- Quelles propriétés ont été utilisées comme catégories pour classer les solides dans ce diagramme de Venn?
- Pourquoi la région étiquetée **Toutes les faces sont des carrés congruents** est-elle à l'intérieur de la région étiquetée **Toutes les faces latérales sont des rectangles incluant les carrés**?
- Pourquoi les deux régions étiquetées **Toutes les faces latérales sont des triangles** et **Toutes les faces latérales sont des rectangles incluant les carrés** ne se touchent pas?
- Pourquoi la sphère, le cône et le cylindre sont-ils dans la région extérieure du diagramme?
- Si tu remplaçais les propriétés énoncées comme catégories sur les étiquettes par le nom de solides, lesquels pourrais-tu utiliser?
- Comment les prismes se ressemblent-ils?
- Comment les prismes sont-ils différents?
- Le cube est-il un prisme? Pourquoi?
- Comment les pyramides se ressemblent-elles?
- Comment les pyramides sont-elles différentes?

EXEMPLES DE CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'élève :

- construit des coquilles de solides;
- nomme les prismes en fonction de leurs bases;
- nomme les pyramides en fonction de leurs bases;
- classe les solides selon les catégories énoncées;
- classe chaque solide dans la région appropriée du diagramme de Venn;
- compare les solides les uns aux autres;
- décrit comment ils sont différents et comment ils sont semblables;
- décrit les propriétés spécifiques de chaque grande famille de solides :
 - Les pyramides ont au moins quatre sommets. Leurs faces latérales sont triangulaires. Elles ont seulement une base.
 - Les prismes ont tous deux bases congruentes. Leurs faces latérales sont des rectangles incluant les carrés.

ADAPTATIONS

L'activité peut être modifiée pour répondre aux différents besoins des élèves.

Pour faciliter la tâche :

- demander aux élèves d'observer attentivement les bases, les faces ou les surfaces des solides;
- leur dire de coller un papillon autocollant sur chaque solide;
- leur demander de compter les arêtes sur chaque solide et d'écrire le nombre sur le papillon autocollant;
- leur suggérer de placer les solides en ordre croissant selon le nombre d'arêtes.

Pour enrichir la tâche :

distribuer aux élèves d'autres copies des annexes 3I.2, 3I.3(a) et 3I.3(b) et leur demander de classer les solides selon de nouvelles catégories.

SUIVI À LA MAISON

À la maison, l'élève peut :

- être responsable de défaire les boîtes allant au recyclage afin de voir leur développement.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 1**Qui suis-je?**

Expliquer aux élèves que certains solides ont des propriétés en commun.

Grouper les élèves par deux et leur distribuer un ensemble de solides.

Expliquer le jeu *Qui suis-je?* et préciser que dans certains cas, il y a plus d'une réponse possible.

Lire les énoncés un à la fois et permettre aux élèves d'observer les solides pour trouver les réponses.

Dans chaque cas, demander de nommer les solides.

Qui suis-je?

- Mes faces latérales sont des triangles.
- J'ai un seul sommet.
- Je peux rouler.
- Toutes mes faces ont la même forme.
- Mes faces latérales sont des rectangles.
- J'ai deux surfaces en forme de cercle.
- J'ai 8 faces.
- Mes bases sont des hexagones et mes faces latérales sont des rectangles.
- J'ai 12 arêtes.
- J'ai des faces.
- J'ai 8 sommets et plus.

Distribuer une copie de l'annexe 3I.4 à chaque élève et leur demander de réaliser le travail individuellement.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 2**Solide en vedette**

Revoir avec les élèves le fait que certains solides ont des propriétés en commun.

Sortir une pyramide à base carrée de l'ensemble des solides et dire aux élèves que c'est le solide vedette.

Sortir un cube, un prisme à base triangulaire et une pyramide à base pentagonale de l'ensemble des solides.

Placer ces trois solides à côté du solide vedette.

Demander aux élèves de trouver une propriété commune au solide vedette et à chaque solide sorti de l'ensemble.

Exemples :

- La pyramide à base carrée et le cube ont au moins une face carrée.
- La pyramide à base carrée et le prisme à base triangulaire ont le même nombre de faces.
- La pyramide à base carrée et la pyramide à base pentagonale ont des faces latérales qui sont des triangles.

Grouper les élèves par deux et leur demander de prendre leur ensemble de solides.

Distribuer à chaque élève un cône et une copie de l'annexe 3I.5. Expliquer le travail aux élèves.

Leur demander d'écrire les propriétés communes trouvées sur une feuille ou dans leur cahier.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 3

Des devinettes

Présenter aux élèves la devinette suivante :

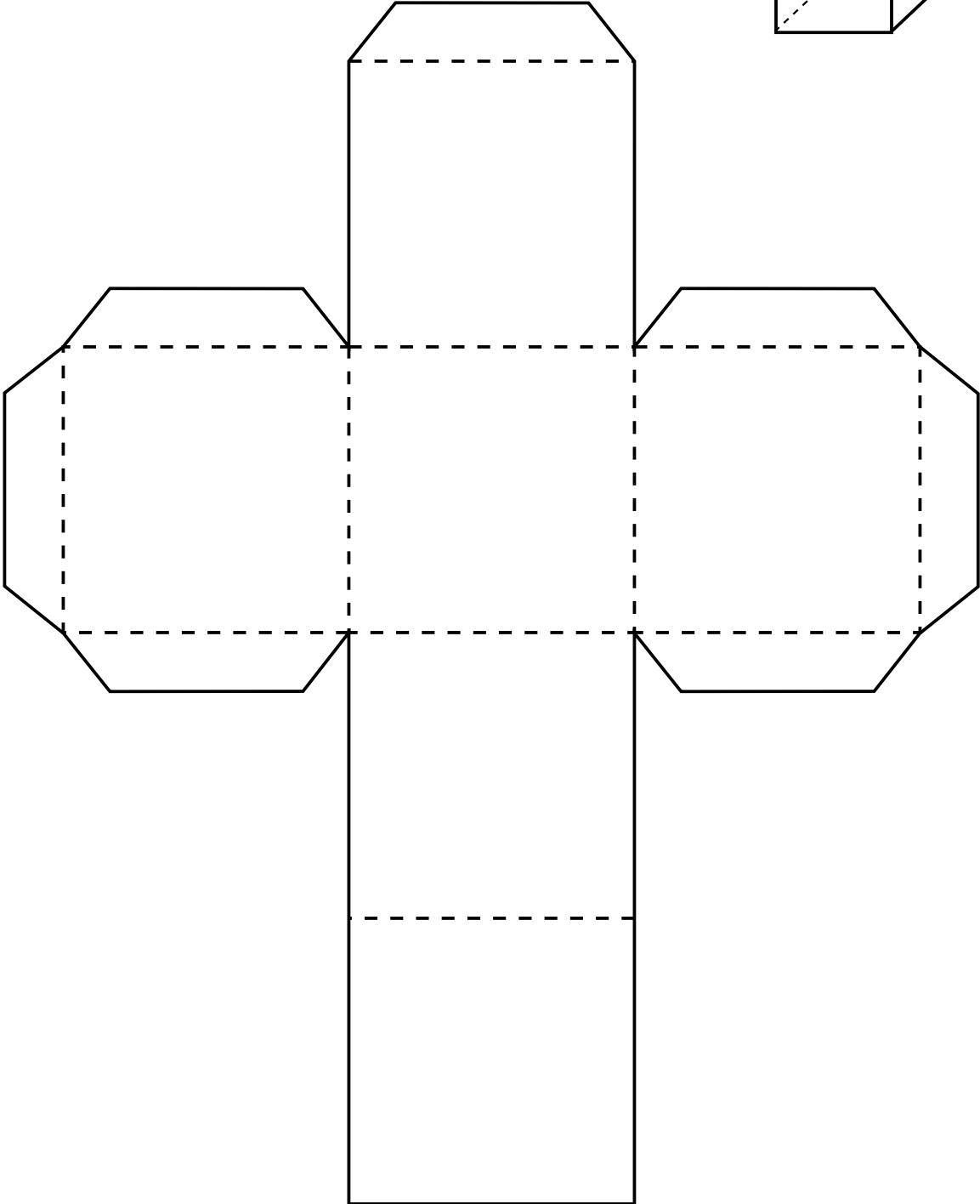
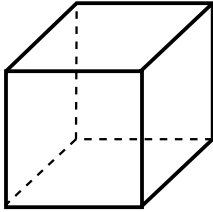
- J'ai 7 faces en tout.
- J'ai 10 sommets.
- J'ai 15 arêtes.
- Mes bases sont des pentagones.
- Mes faces latérales sont des rectangles.
- Qui suis-je? (Le prisme à base pentagonale.)

Demander à chaque élève de préparer une devinette sur un solide de son choix.

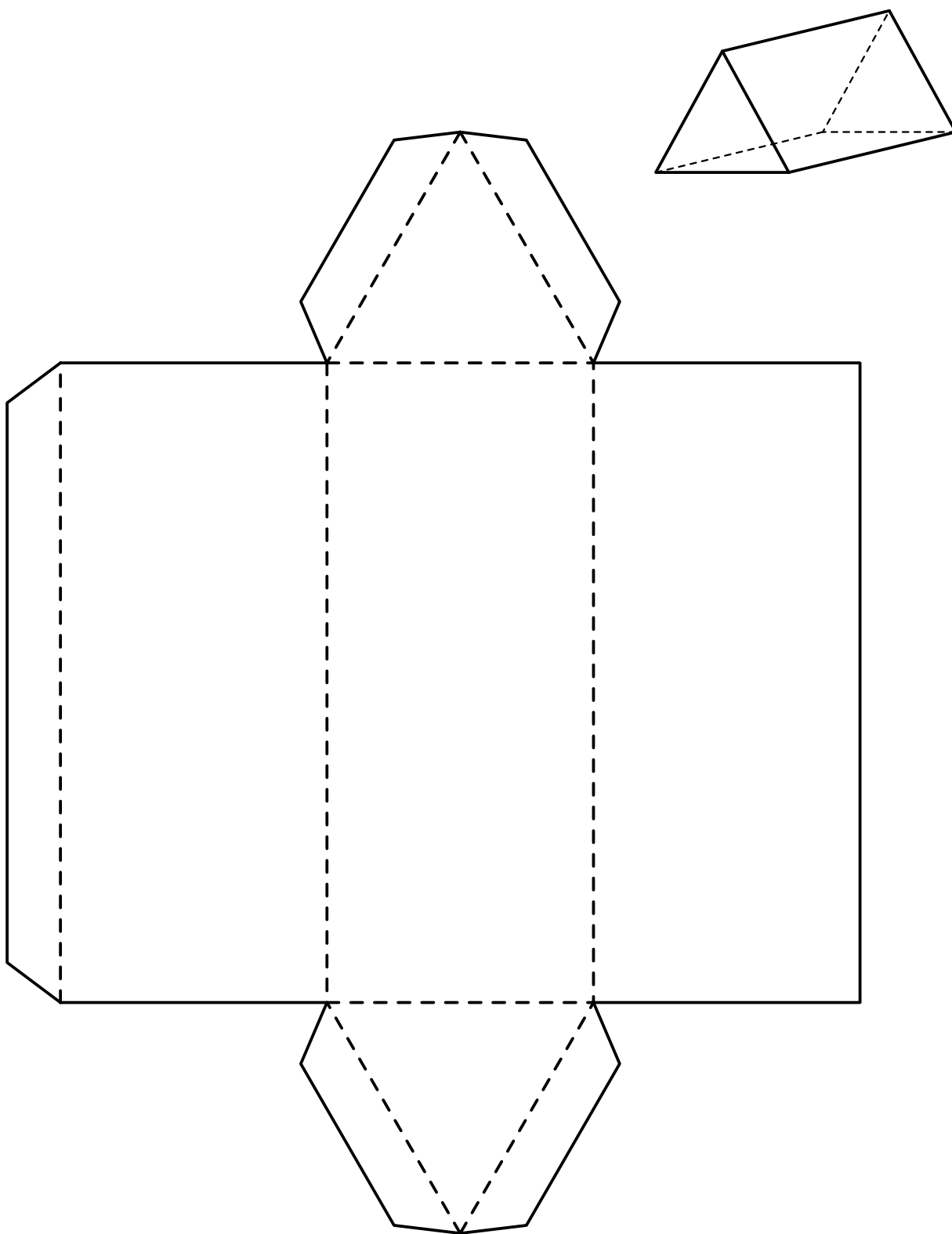
À tour de rôle, demander aux élèves de poser leur devinette à la classe.

Inspiré de CFORP, *Les mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Géométrie et sens de l'espace, Édition révisée, 3^e année, Module 2, Activité 5

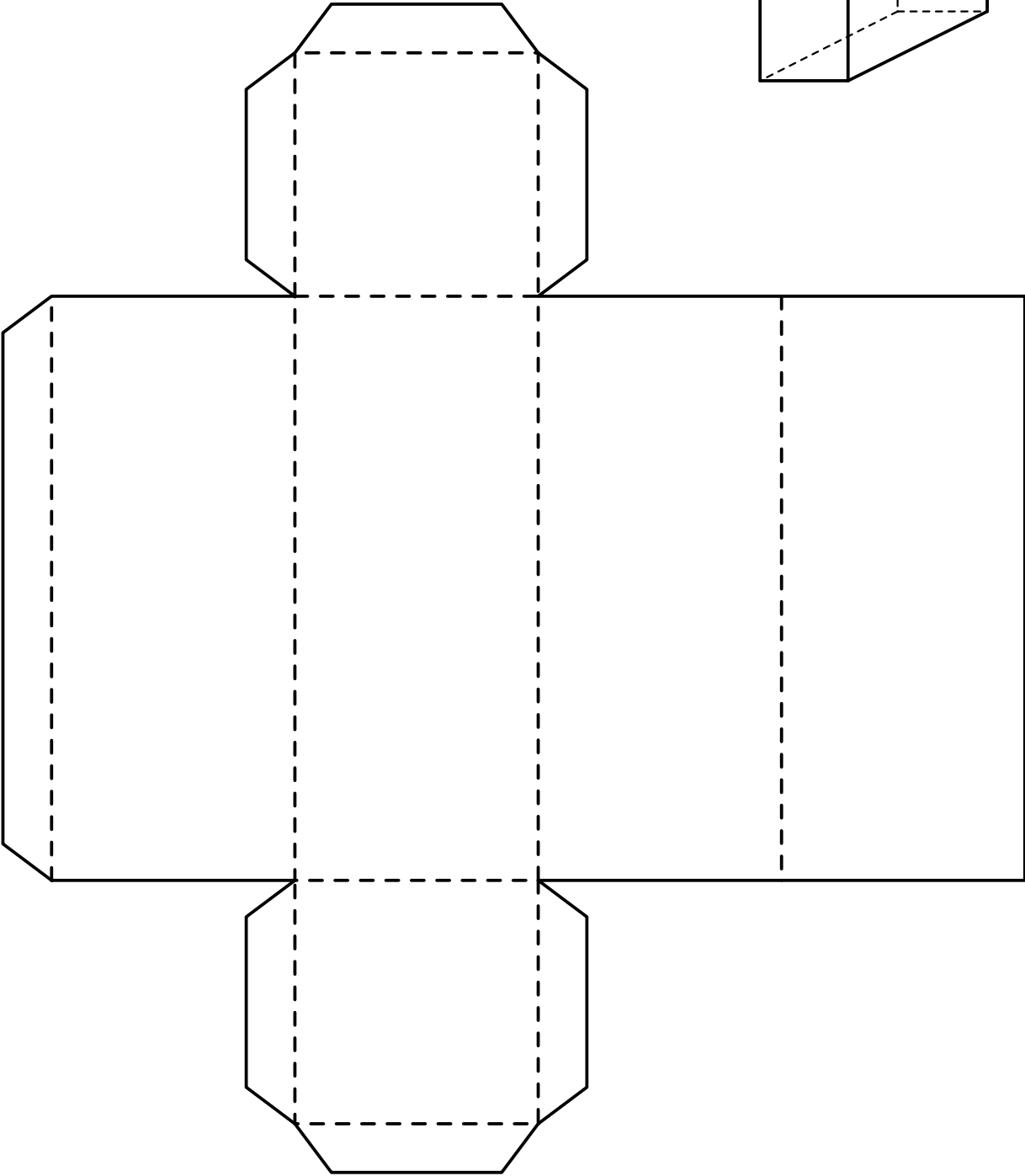
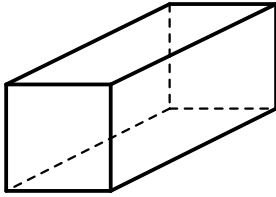
Développement d'un cube



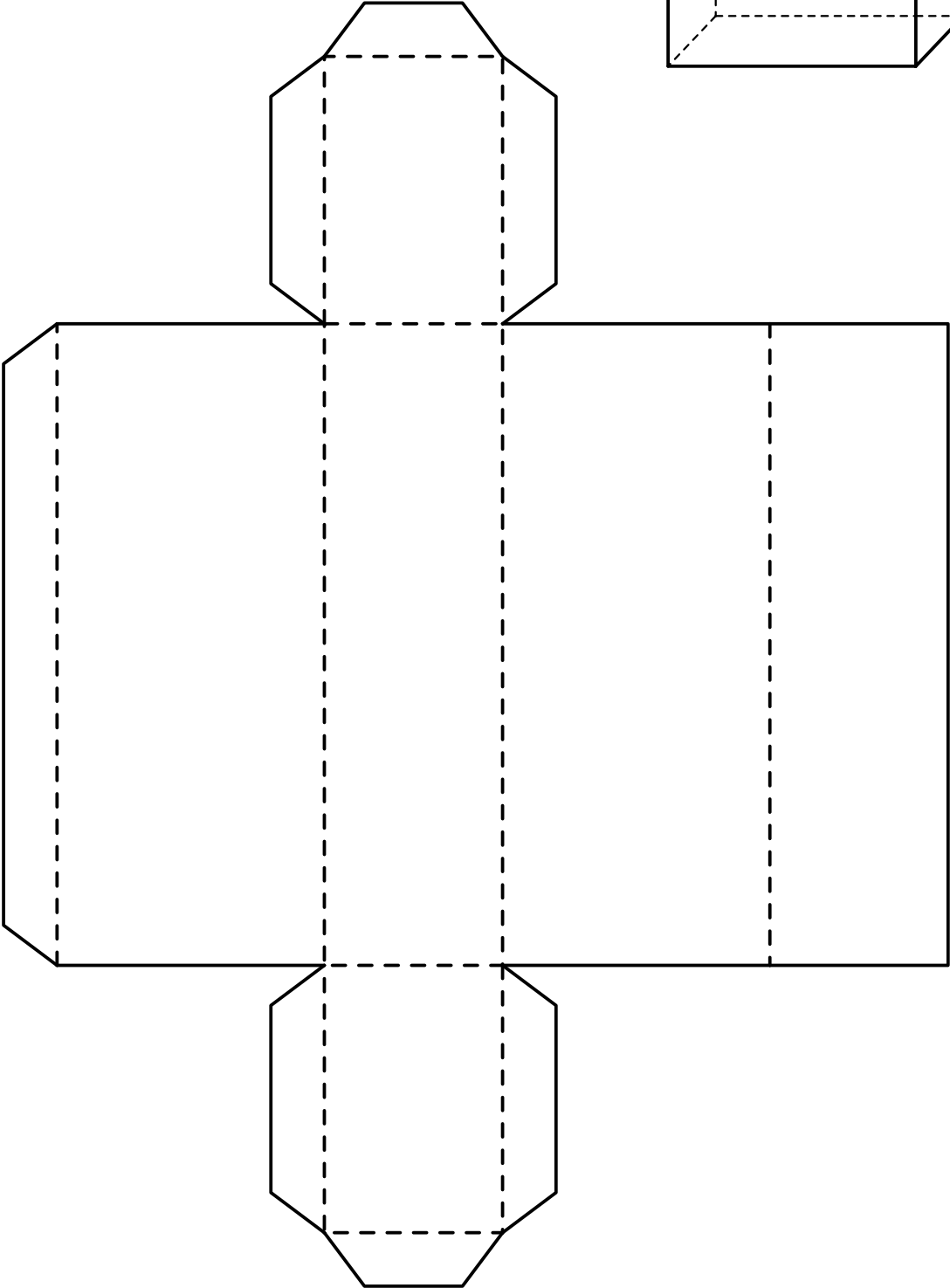
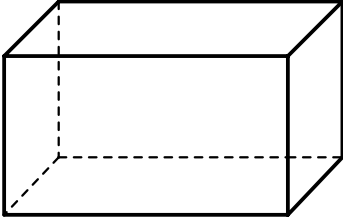
Développement d'un prisme à base triangulaire



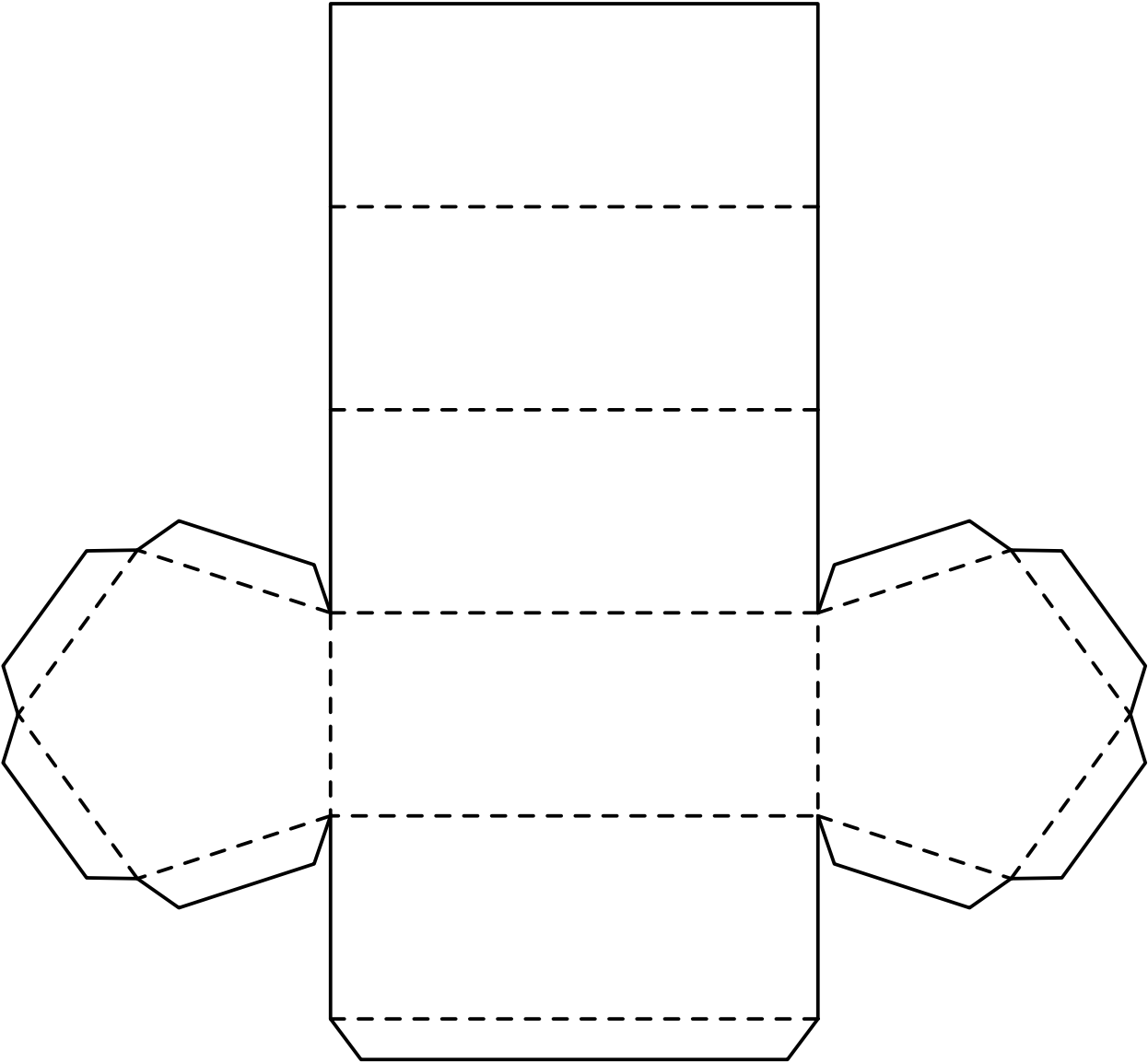
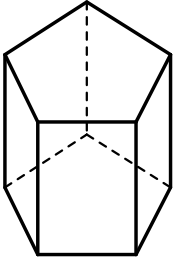
Développement d'un prisme à base carrée



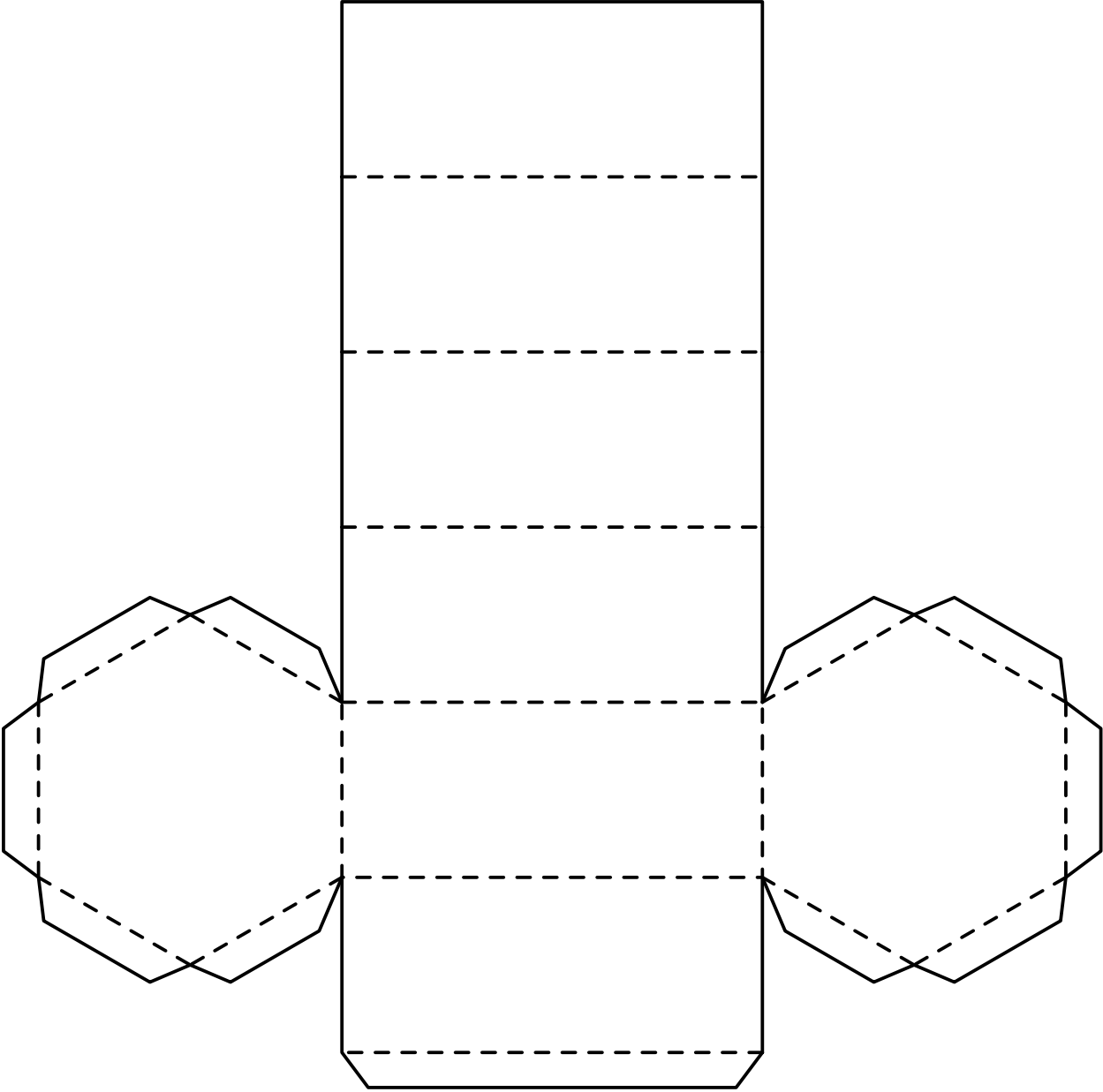
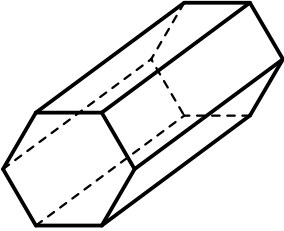
Développement d'un prisme à base rectangulaire



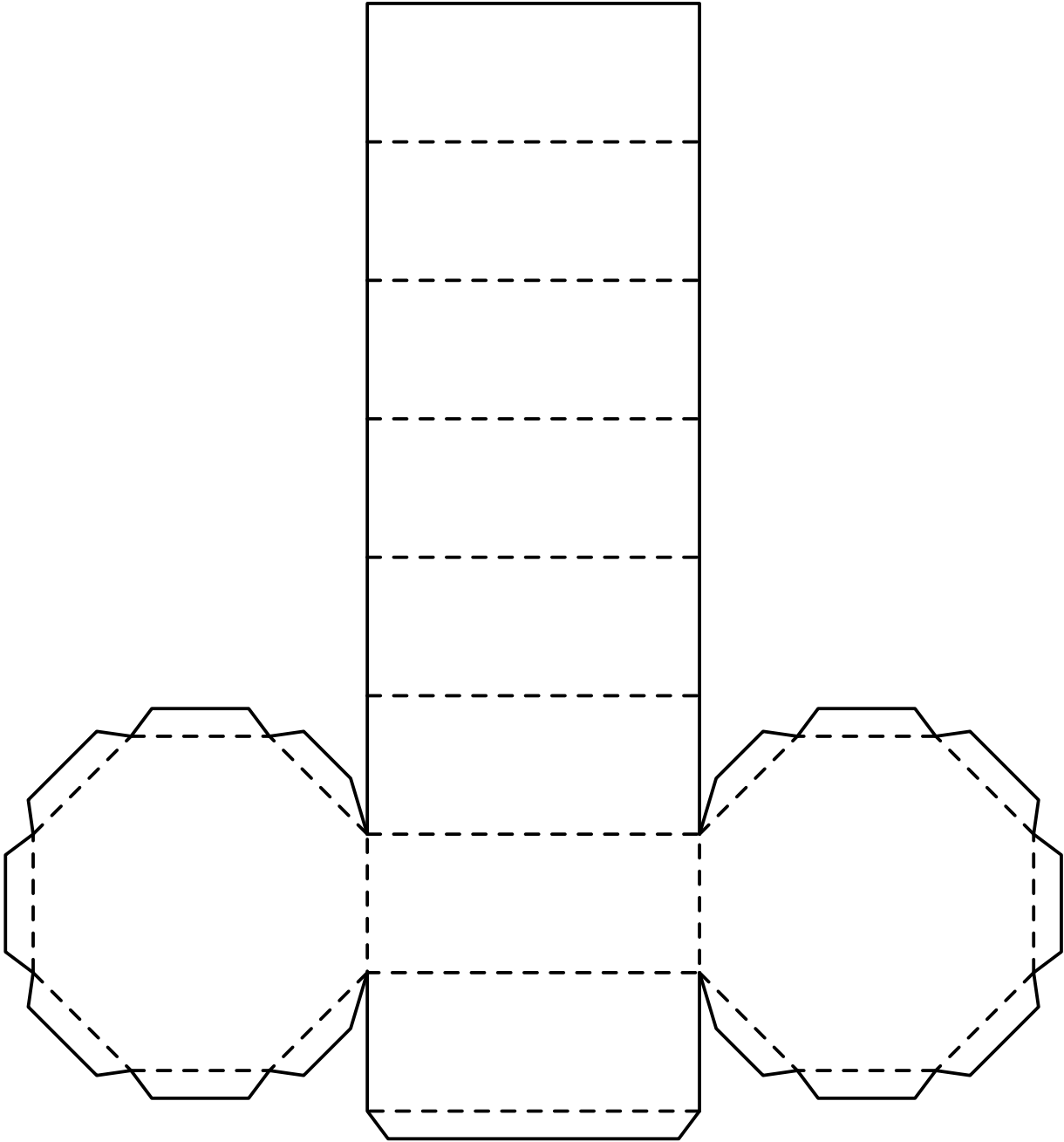
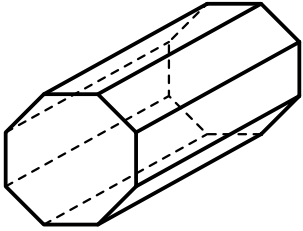
Développement d'un prisme à base pentagonale



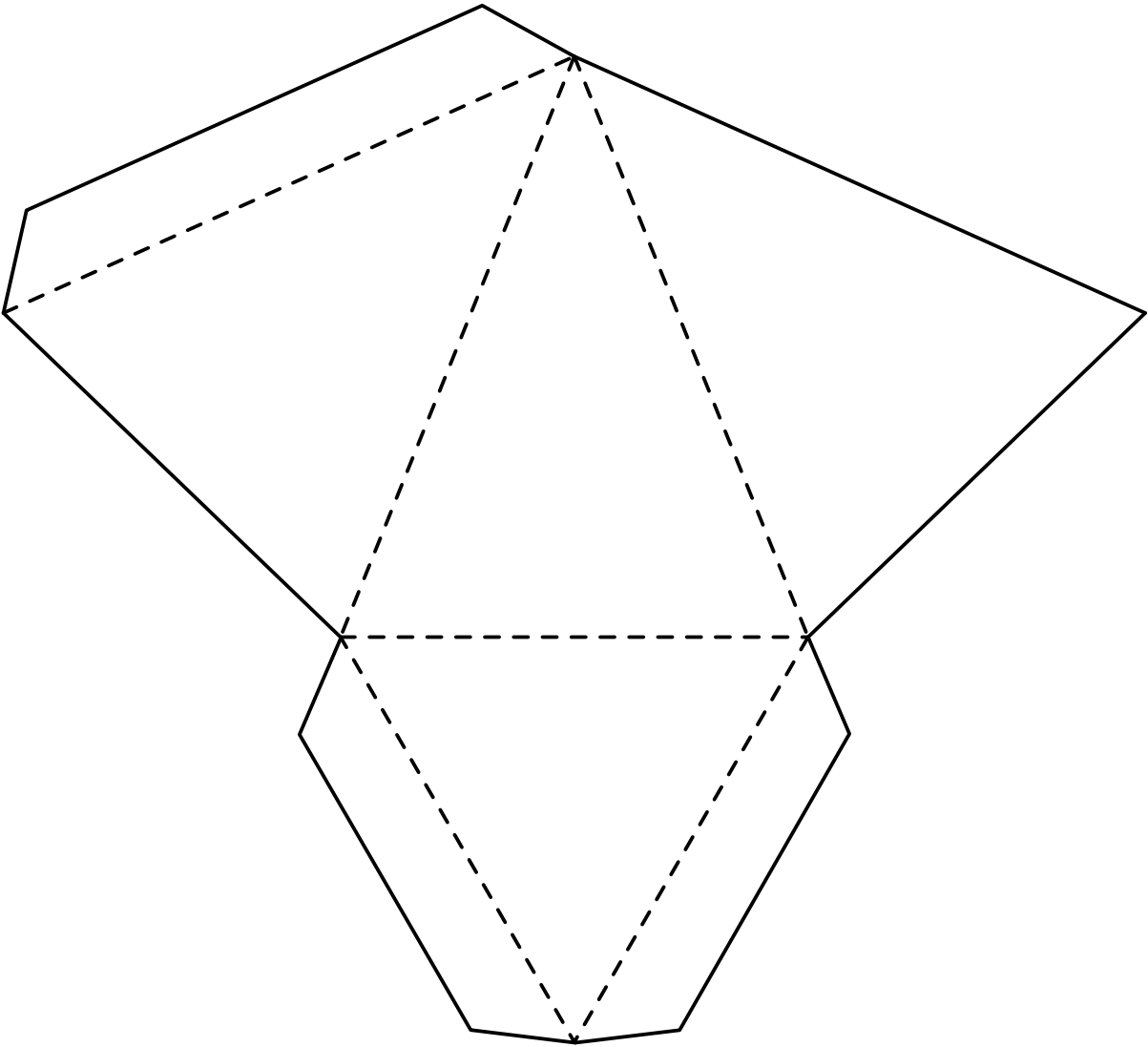
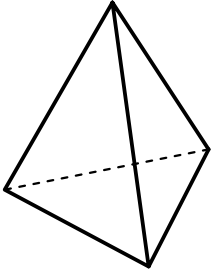
Développement d'un prisme à base hexagonale



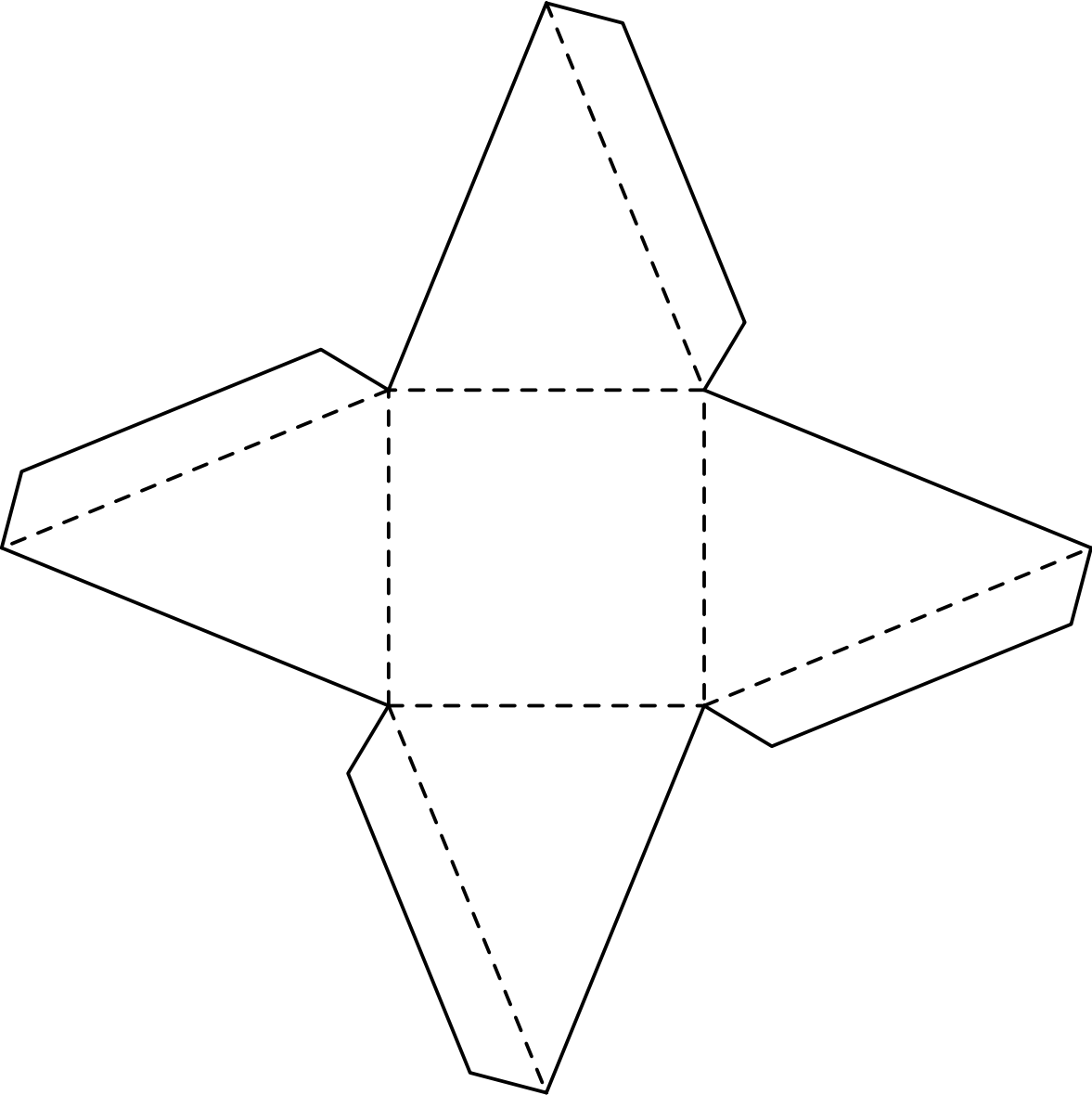
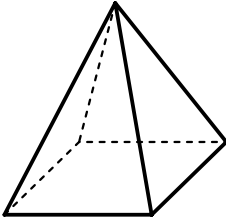
Développement d'un prisme à base octogonale



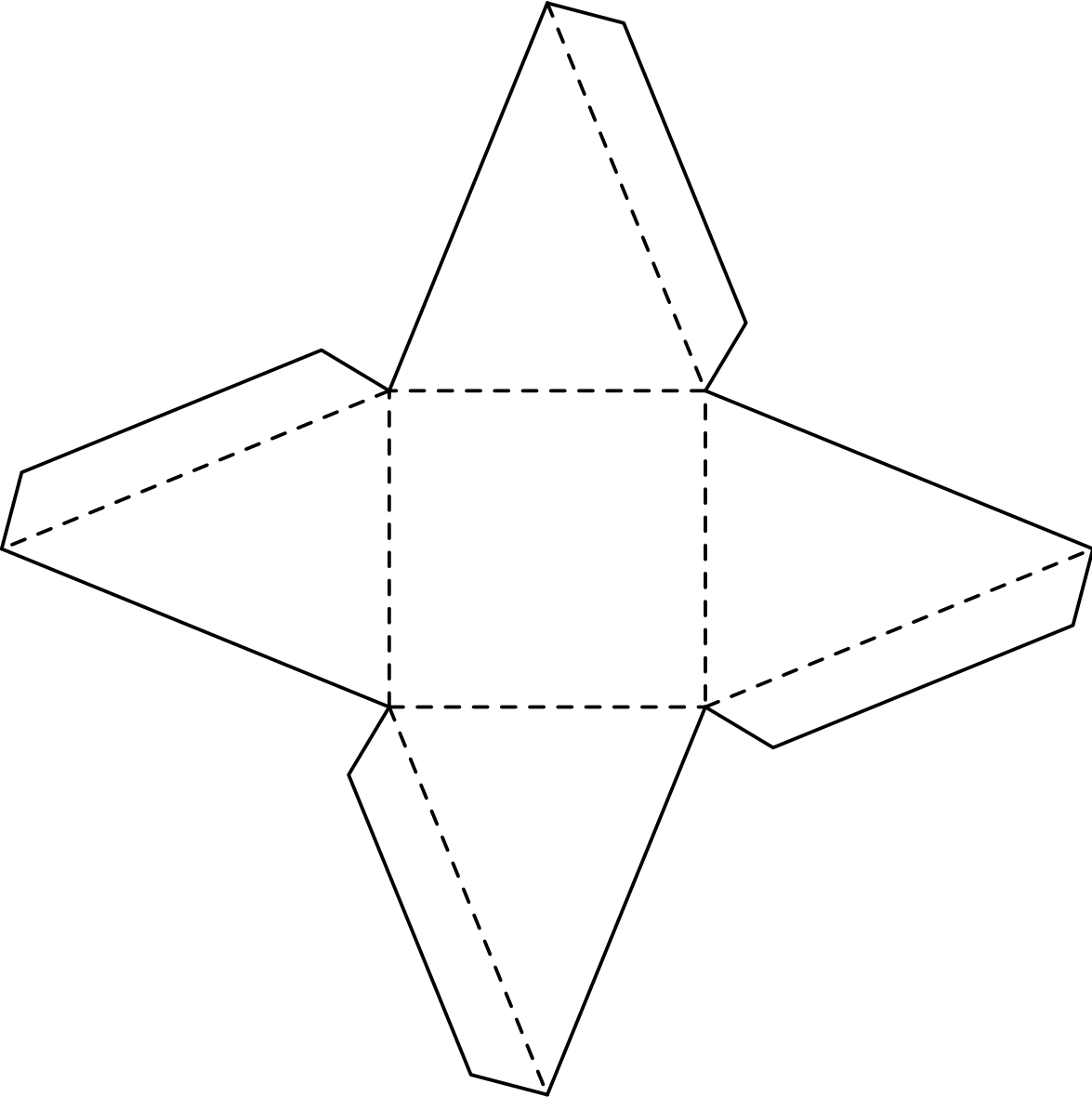
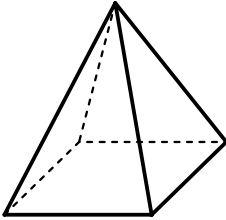
Développement d'une pyramide à base triangulaire



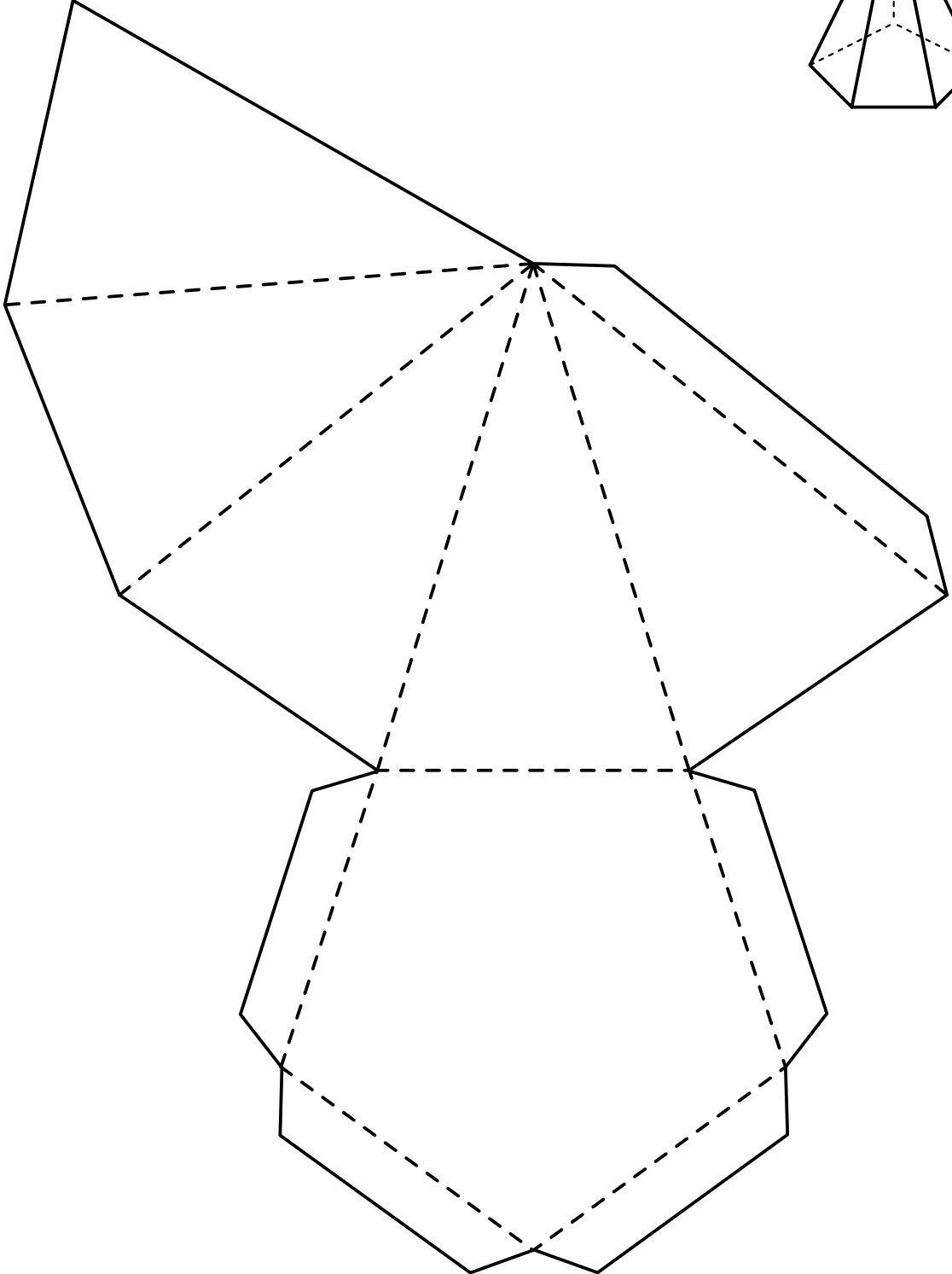
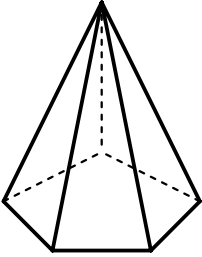
Développement d'une pyramide à base carrée



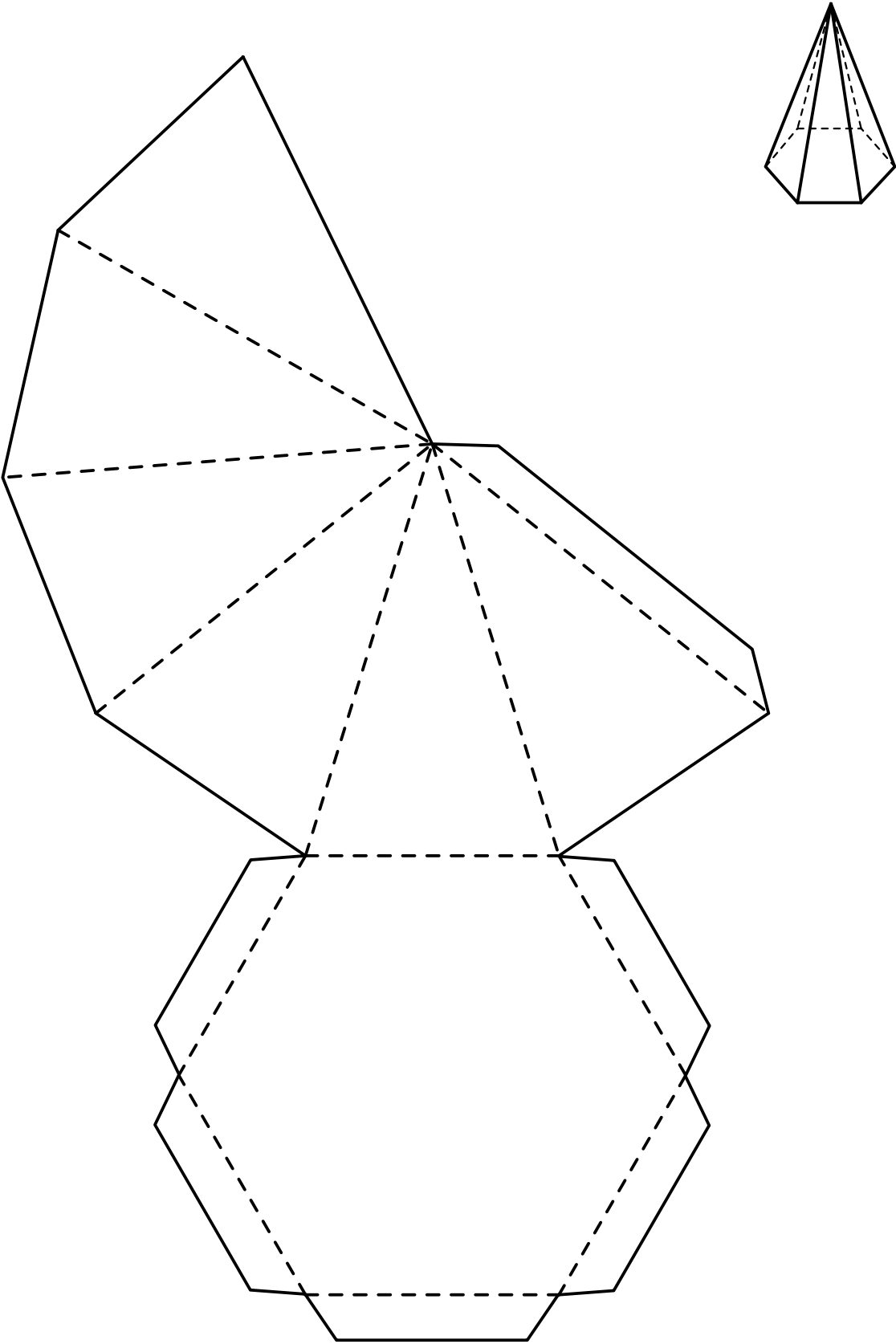
Développement d'une pyramide à base carrée



Développement d'une pyramide à base pentagonale



Développement d'une pyramide à base hexagonale



Découpe les solides.

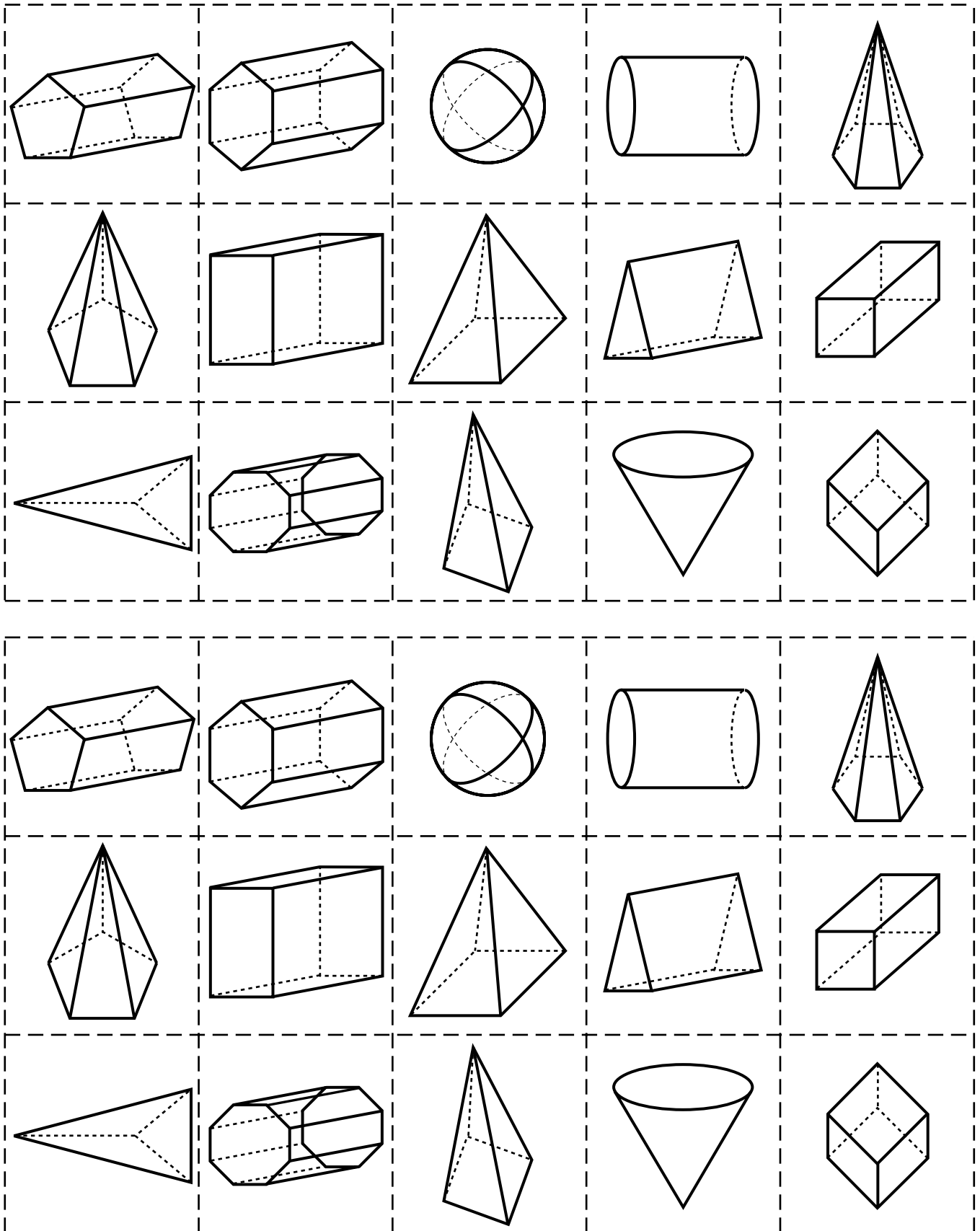


Diagramme 1 : Colle les solides découpés pour représenter la classification faite sur le sol.

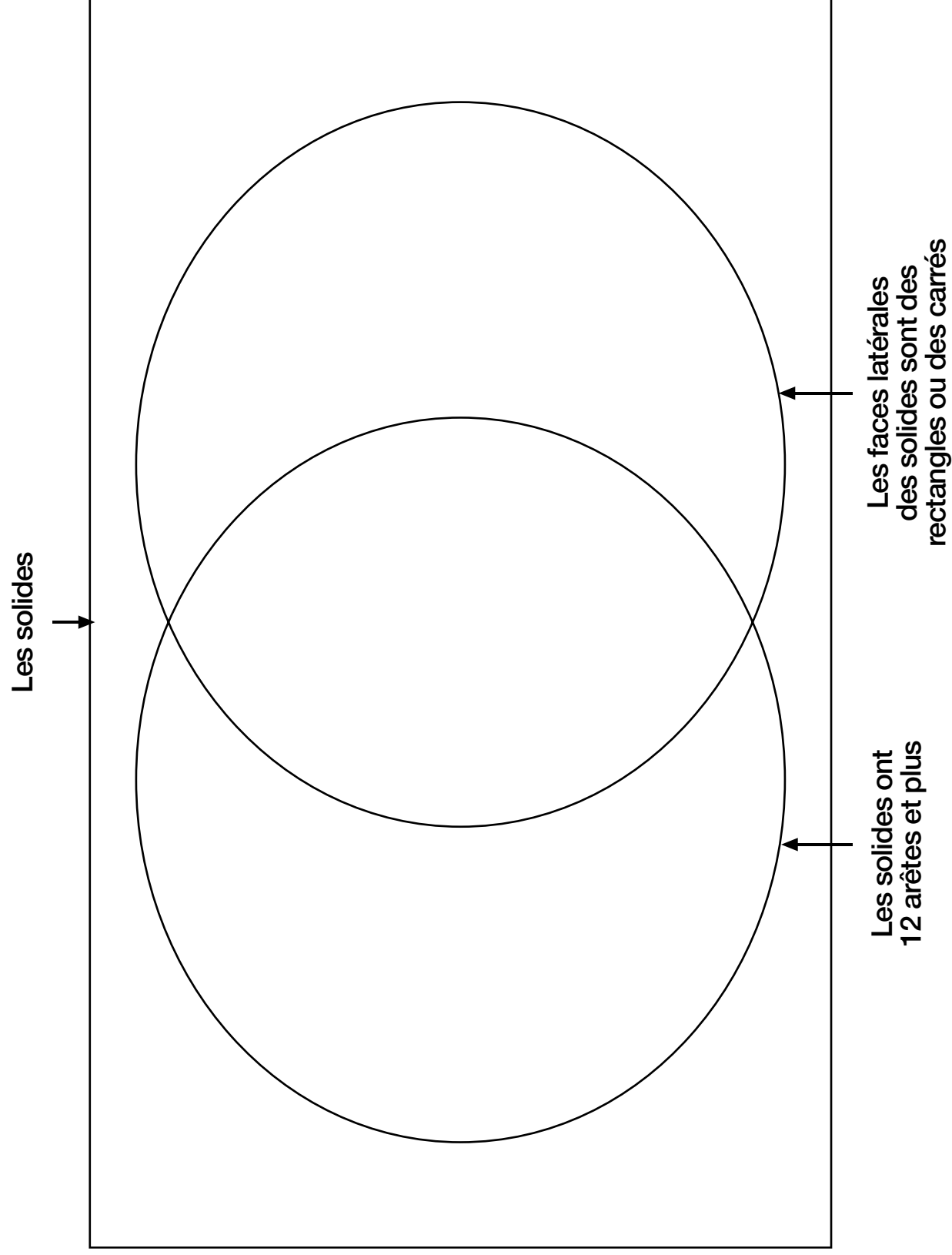
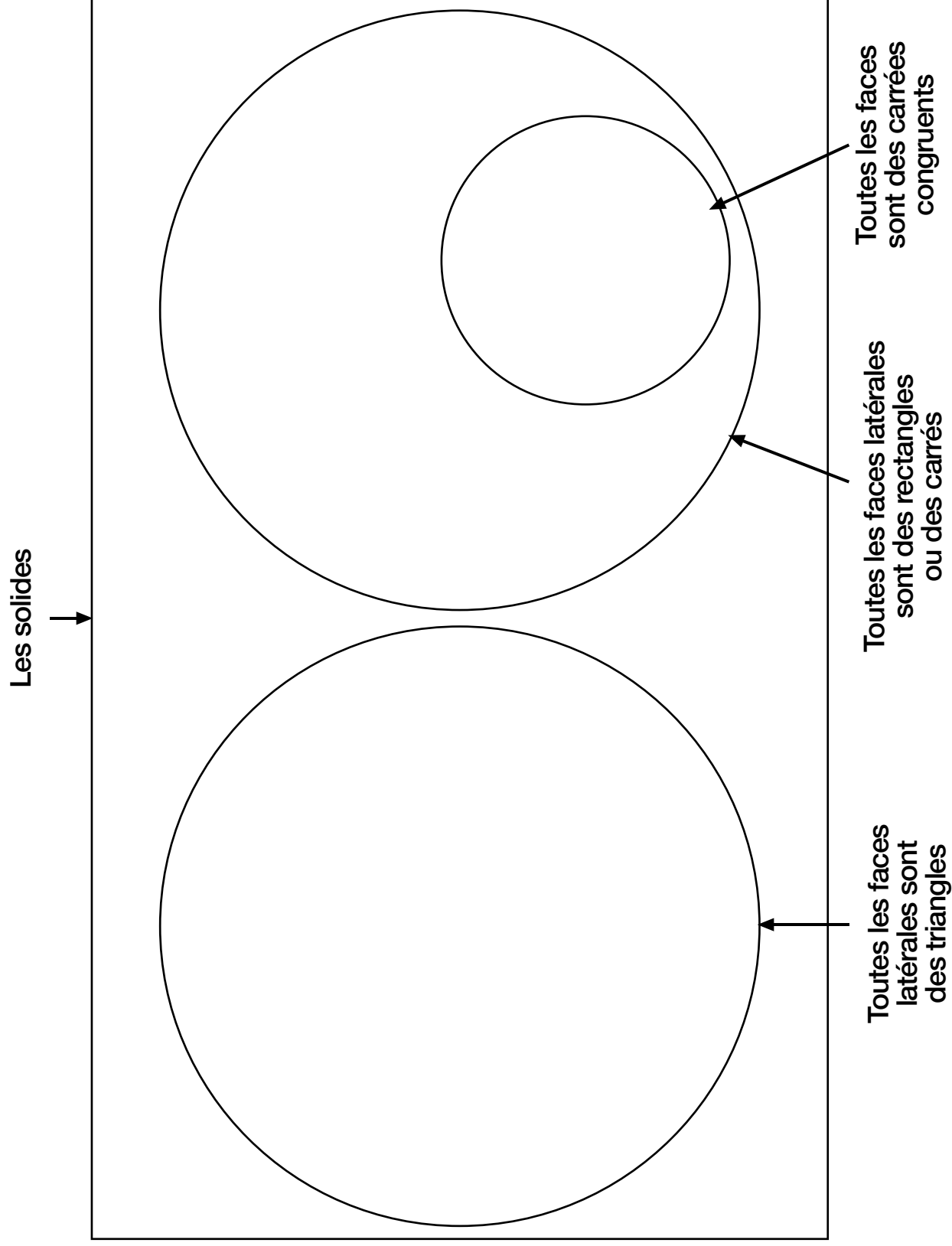
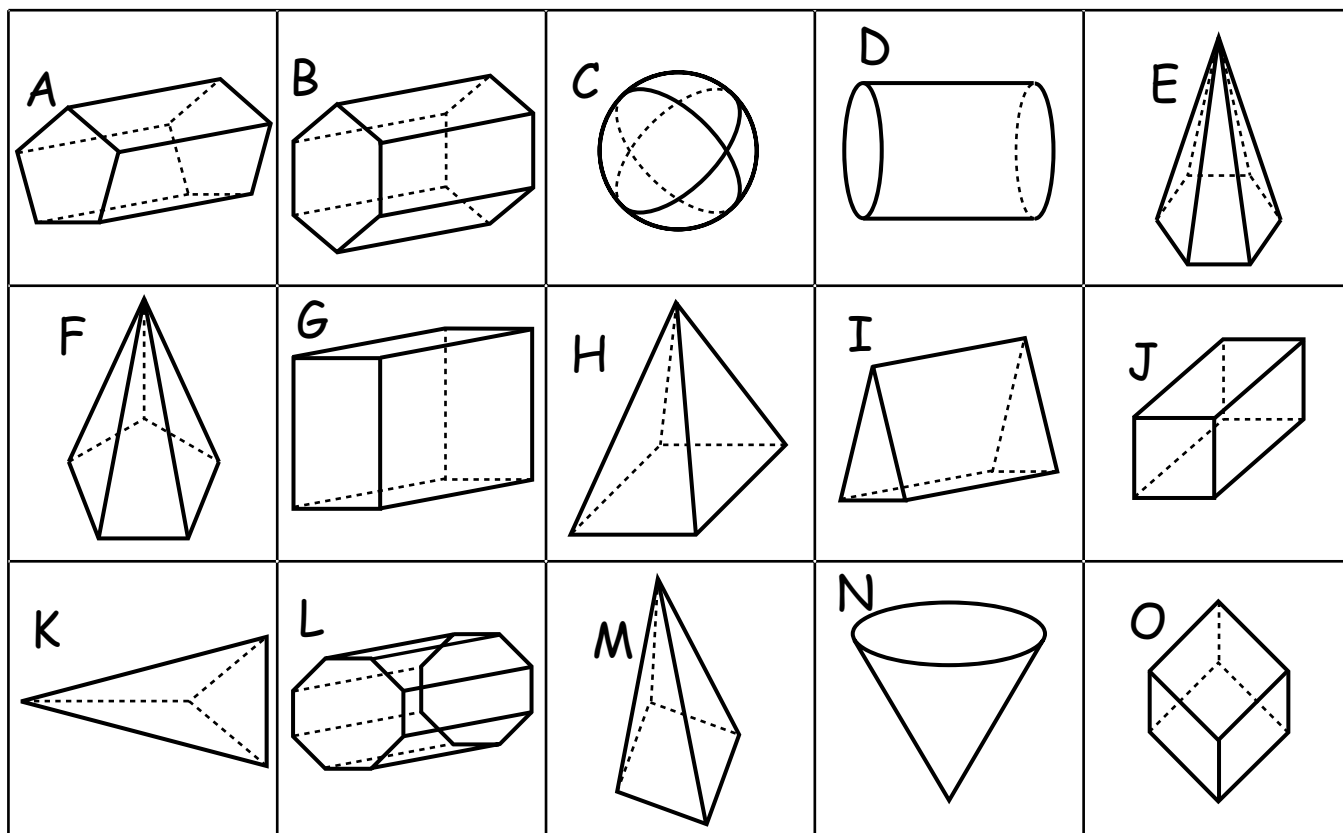


Diagramme 2 : Colle chaque solide découpé à l'endroit approprié.



Qui suis-je?



Utilise les lettres pour noter tous les solides qui ont la propriété suivante :

Mes faces latérales sont rectangulaires. _____

Un de mes sommets est un apex. _____

J'ai 5 sommets et 8 arêtes. _____

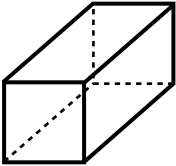
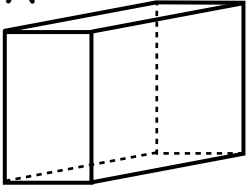
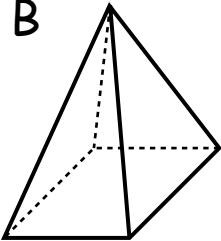
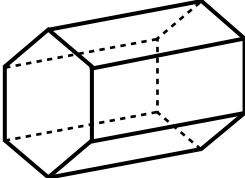
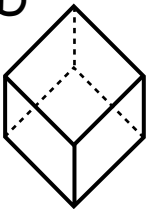
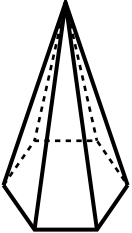
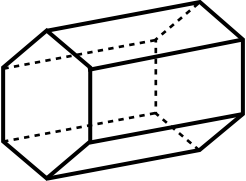
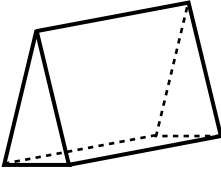
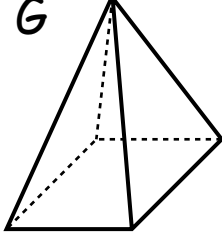
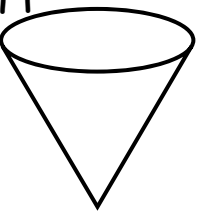
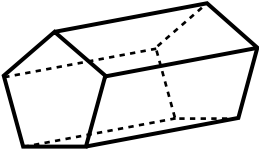
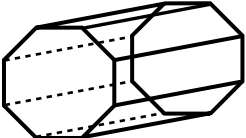
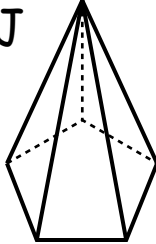
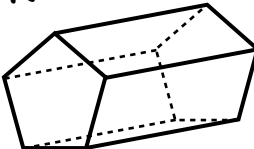
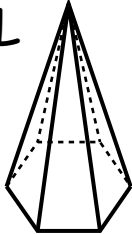
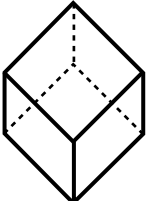
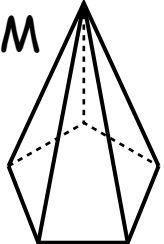
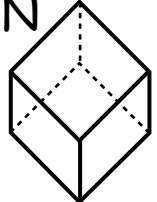
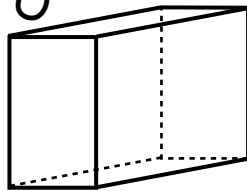
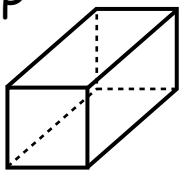
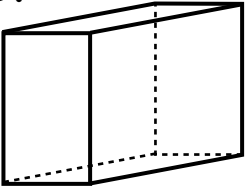
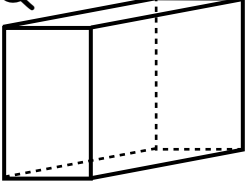
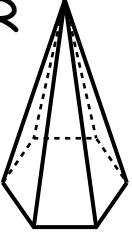
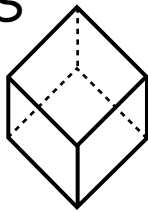
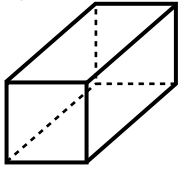
Je suis une pyramide. _____

J'ai 6 faces congruentes. _____

J'ai au moins 1 base en forme d'hexagone. _____

J'ai 2 surfaces planes. _____

Dans chaque cas, trouve une propriété commune au solide vedette à gauche et à chaque solide dans la case de droite.

<p>1.</p> 	<p>A  B  C  D </p>
<p>2.</p> 	<p>E  F  G  H </p>
<p>3.</p> 	<p>I  J  K  L </p>
<p>4.</p> 	<p>M  N  O  P </p>
<p>5.</p> 	<p>Q  R  S  T </p>

Une figure parmi tant d'autres

GRANDE IDÉE Propriétés des formes géométriques

CONTEXTE / CONNAISSANCES PRÉALABLES

L'élève se représente mentalement les figures planes sous diverses formes et orientations ou positions. En reconnaissant qu'une figure plane est composée de côtés, de côtés congrus, de sommets, il ou elle peut classer les figures planes en fonction des propriétés des grandes familles de polygones. Ainsi naîtra le besoin de nommer un ensemble de polygones qui répond à certaines propriétés très précises.

Pour réaliser l'activité, l'élève doit pouvoir :

- reconnaître le triangle, le carré, le rectangle, le quadrilatère, le pentagone, l'hexagone, l'heptagone et l'octogone;
- classer les figures selon un certain nombre d'attributs;
- comparer les propriétés des figures planes (p. ex., nombre de côtés, nombre de sommets, nombre de côtés congrus);
- déterminer si deux figures sont congruentes, en mesurant ou en superposant les figures pour savoir si les côtés sont congrus;
- tracer des lignes droites verticales, horizontales et obliques.

Dans cette activité, l'élève construit de nouvelles figures d'après d'autres figures. Il ou elle classe les nouvelles figures créées selon le nombre de côtés.

L'activité a pour but de permettre à l'élève de :

- comparer les propriétés des grandes familles de polygones;

L'activité fait également appel à d'autres concepts mathématiques reliés aux domaines :

- *Traitement des données et probabilité*, puisque l'élève trie et classe des objets qui sont des figures planes;
- *Mesure*, puisque l'élève s'initie graduellement au concept d'aire en superposant des figures.

ATTENTE ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Attente

L'élève doit pouvoir représenter et construire diverses figures planes et divers solides afin de développer une compréhension de leurs propriétés.

Contenus d'apprentissage

L'élève doit :

- classer des figures planes selon des propriétés (p. ex., nombre d'axes de symétrie, nombre de côtés congrus);
- tracer et construire divers polygones réguliers et irréguliers (p. ex., triangle, quadrilatère, pentagone, hexagone, heptagone et octogone) à l'aide de matériel concret et semi-concret;
- former de nouveaux polygones en assemblant ou en décomposant divers polygones (p. ex., à l'aide de mosaïques géométriques, tangrams, cartons).

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

Figure plane, triangle, carré, rectangle, quadrilatère, pentagone, hexagone, heptagone, octogone, figure congruente, côté congru, paire de côtés congrus.

MATÉRIEL**Activité principale**

- ensembles de mosaïques géométriques
- feuilles de 28 cm x 43 cm
- crayons

Activité supplémentaire - 1

- annexe 3PF.1
- mosaïques géométriques

Activité supplémentaire - 2

- mosaïques géométriques

Activité supplémentaire - 3

- annexe 3PF.2

Activité supplémentaire - 4

- annexe 3PF.3
- géoplans
- élastiques

AVANT L'APPRENTISSAGE (MISE EN TRAIN)

Grouper les élèves par deux.

Distribuer à chaque équipe un ensemble de mosaïques géométriques.

Demander aux élèves :

- de placer sur leur table les six différentes figures de l'ensemble;
- de les nommer (l'hexagone jaune, le carré orange, le triangle vert, le quadrilatère rouge, le quadrilatère beige et le quadrilatère bleu);
- de regrouper les figures planes par famille selon le nombre de côtés (les quadrilatères, le triangle et l'hexagone);
- de nommer d'autres familles de figures planes selon le nombre de côtés (les pentagones, les heptagones et les octogones).

PENDANT L'APPRENTISSAGE (EXPLORATION)

Expliquer aux élèves qu'ils ou elles vont créer de nouvelles formes géométriques en assemblant des mosaïques géométriques.

Leur demander d'en créer le plus possible.

Donner les directives suivantes :

- utiliser les mosaïques géométriques pour construire de nouvelles formes géométriques;
- tracer le contour des nouvelles formes afin d'obtenir une nouvelle figure plane;
- écrire le nom de la nouvelle figure plane en dénombrant le nombre de côtés.

Allouer le temps nécessaire pour permettre aux élèves de réaliser le travail.

Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- *Avec quelles mosaïques géométriques as-tu construit cette figure?*
- *Combien de côtés a cette nouvelle figure?*
- *Combien de sommets a cette figure?*
- *Comment se nomme cette nouvelle figure?*
- *Comment peux-tu vérifier si cette figure est congruente à une autre figure sur ta feuille?*
- *Si tu tournes la figure de côté, est-elle congruente à une autre figure sur ta feuille?*
- *Observe tous les triangles que tu as créés.*
- *Qu'ont-ils de semblable? de différent?*
- *Observe tous les pentagones que tu as créés. Ont-ils toujours cinq côtés? Ont-ils parfois cinq côtés congrus?*
- *Observe tous les rectangles que tu as créés. Ont-ils toujours deux paires de côtés congrus?*
- *Qu'est-ce que le carré et le rectangle ont en commun?*

APRÈS L'APPRENTISSAGE (OBJECTIVATION / TRANSFERT DES CONNAISSANCES)

Afficher toutes les nouvelles figures.

Demander aux élèves de présenter leurs nouvelles figures et d'en décrire la construction :

Exemples :

On a utilisé quatre petits carrés orange pour former un grand carré.

On a utilisé deux triangles verts pour former un quadrilatère. On a utilisé un triangle et un carré pour former un pentagone.

Avec le groupe classe, classer les nouvelles figures en familles de triangles, de quadrilatères...

Poser des questions telles :

- *Qu'est-ce que les triangles ont de semblable?*
- *Qu'est-ce que les triangles ont de différent?*
- *Qu'est-ce que les quadrilatères ont de semblable?*
- *Qu'est-ce que les quadrilatères ont de différent?*
- *Qu'est-ce que les pentagones ont de semblable?*
- *Qu'est-ce que les pentagones ont de différent?*
- *Qu'est-ce que les hexagones ont de semblable?*
- *Qu'est-ce que les hexagones ont de différent?*
- *Qu'est-ce que les heptagones ont de semblable?*
- *Qu'est-ce que les heptagones ont de différent?*
- *Qu'est-ce que les octogones ont de semblable?*
- *Qu'est-ce que les octogones ont de différent?*

EXEMPLES DE CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'élève :

- construit des formes géométriques;
- trace le contour des formes géométriques construites;
- nomme les figures planes correspondantes aux contours;
- détermine si deux figures planes sont congruentes en les superposant;
- indique les côtés congrus d'une figure;
- classe les figures selon le nombre de côtés;
- décrit des figures selon leurs propriétés;

- reconnaît que toutes les figures planes d'une même famille ont le même nombre de côtés et de sommets;
- reconnaît que la forme, les dimensions et la position peuvent changer d'une figure à l'autre.

ADAPTATIONS

L'activité peut être modifiée pour répondre aux différents besoins des élèves.

Pour faciliter la tâche :

- demander aux élèves de former une figure de chaque famille plutôt que plusieurs;
- dire aux élèves de trouver les nouvelles figures en utilisant des figures identiques seulement (p. ex., deux triangles pour former un quadrilatère; quatre carrés pour former un carré; trois carrés pour former un rectangle).

Pour enrichir la tâche :

- reprendre le même genre d'activité en utilisant des pièces d'un tangram.

SUIVI À LA MAISON

À la maison, l'élève peut :

- repérer et décrire des objets composés de formes géométriques (p. ex., la fenêtre est un grand rectangle formé de deux petits rectangles).

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 1

Des hexagones en forme

Distribuer à chaque élève une copie de l'annexe 3PF.1 et un ensemble de mosaïques géométriques.

Expliquer que les divers hexagones ont été formés en utilisant différentes figures géométriques.

Demander aux élèves de trouver pour chacun des hexagones, les figures planes qui ont servi pour le former.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 2

Une variété des figures

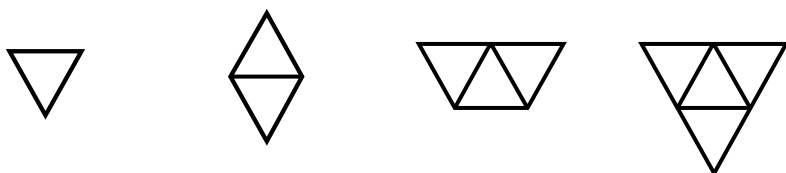
Grouper les élèves par deux.

Distribuer à chaque équipe un ensemble de mosaïques géométriques et des feuilles pour écrire les réponses.

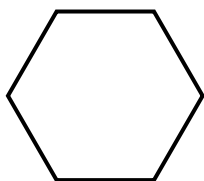
Présenter les problèmes suivants :

1. Combien de figures différentes peux-tu construire avec dix triangles?

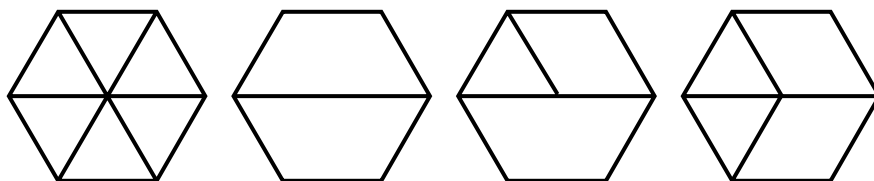
Exemple :



2. Trouve différentes façons de construire la figure suivante :



Exemples :



ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 3

Je trace des figures

Distribuer une copie de l'annexe 3PF.2 aux élèves.

Expliquer qu'une même figure peut être formée de différentes figures planes.

Les élèves doivent :

- diviser les figures sur cette feuille pour former de nouvelles figures en traçant des lignes droites obliques, verticales ou horizontales;

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 4

Presto de nouvelles figures!

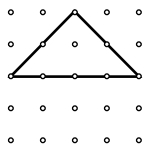
Distribuer à chaque élève un géoplan, des élastiques et une copie de l'annexe 3PF.3.

Laisser des copies supplémentaires à la disposition des élèves.

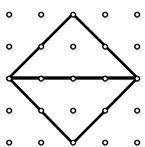
Lire la directive et remplir la première case avec les élèves.

Leur demander :

- de construire un triangle sur le géoplan avec un élastique;

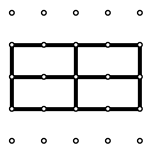
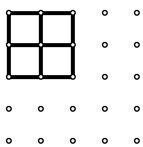
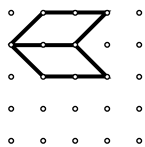


- d'utiliser un autre élastique pour construire sur le géoplan un second triangle congruent au premier. Deux côtés de ces triangles doivent se toucher pour former une nouvelle figure;

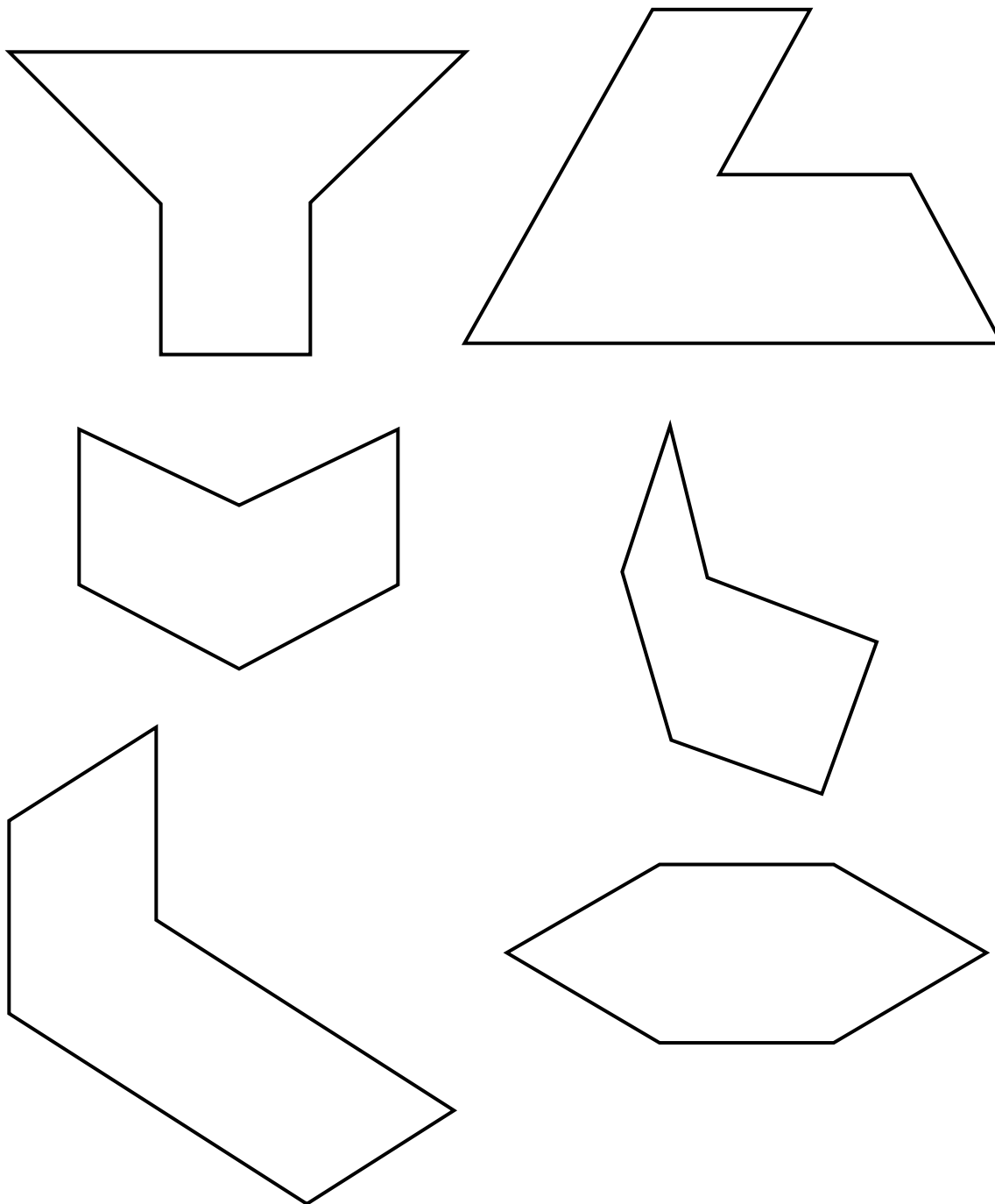


- de reproduire les figures sur le papier à points et de compléter la phrase (*Avec deux triangles, j'ai formé un carré.*);
- de réaliser le reste du travail individuellement.

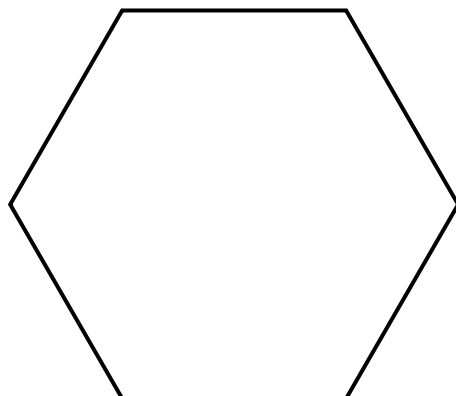
Voici des solutions possibles :



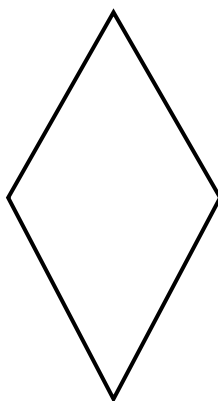
Trace, à l'aide des mosaïques, les figures géométriques qui ont été utilisées pour construire les hexagones.



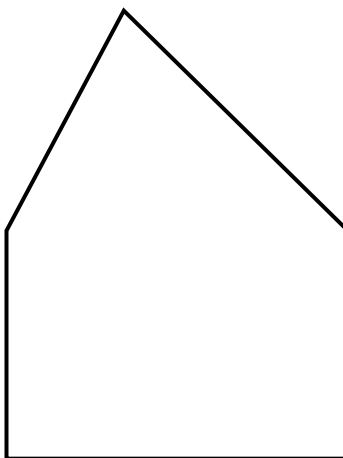
1. Trace une ligne droite verticale dans l'hexagone ci-dessous pour obtenir deux pentagones.



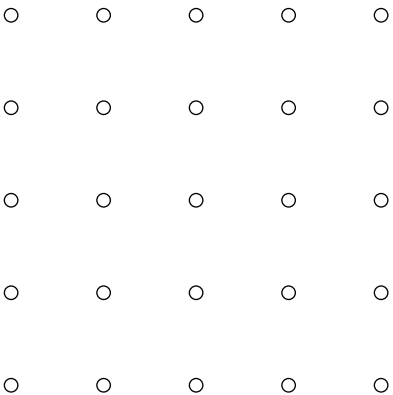
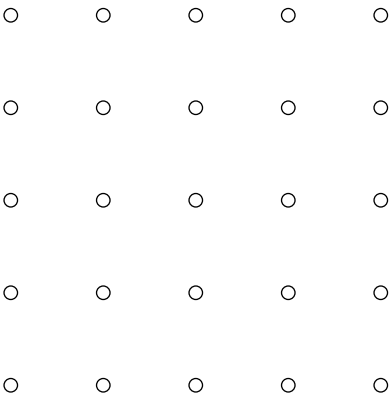
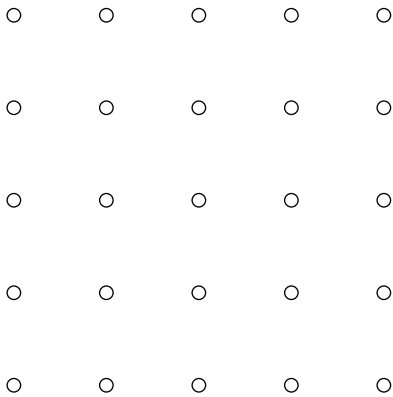
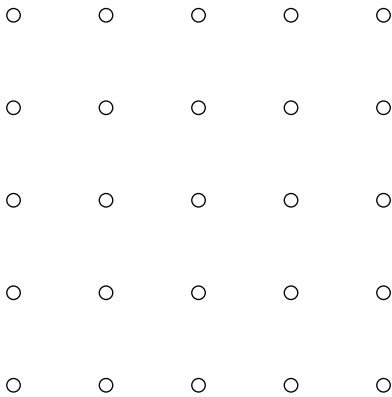
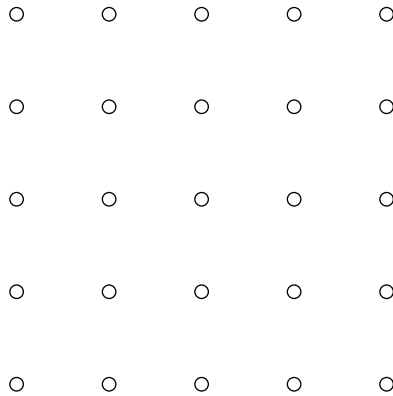
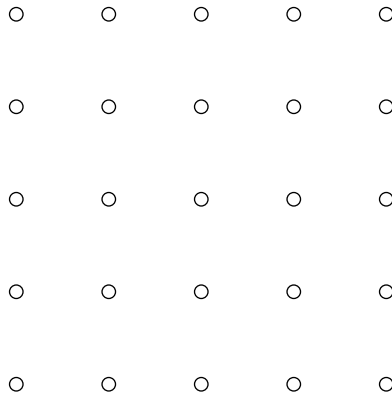
2. Trace une ligne droite horizontale dans le quadrilatère ci-dessous pour obtenir un triangle et un pentagone.



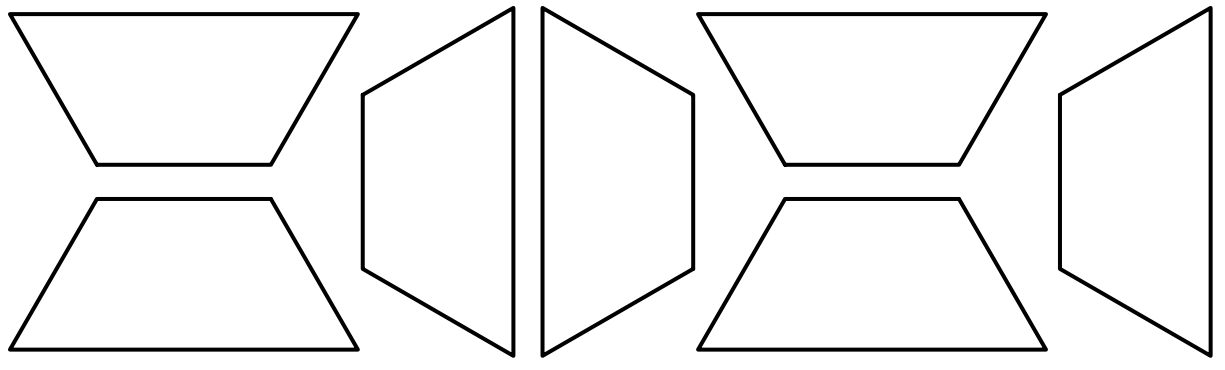
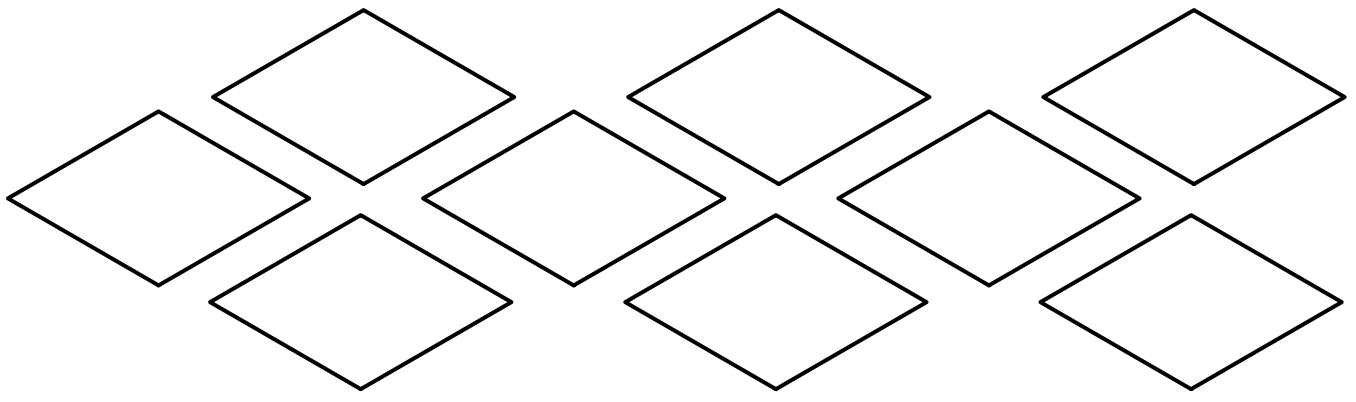
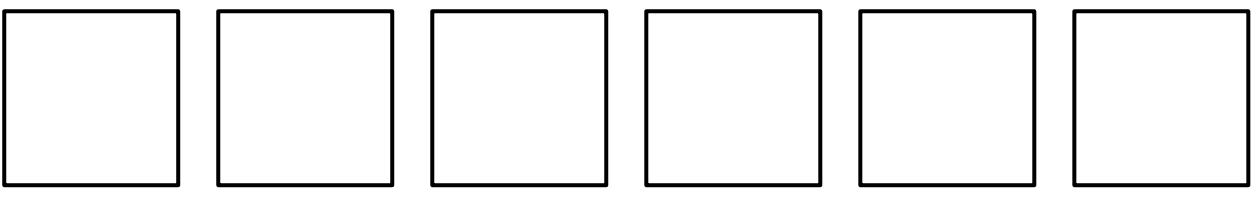
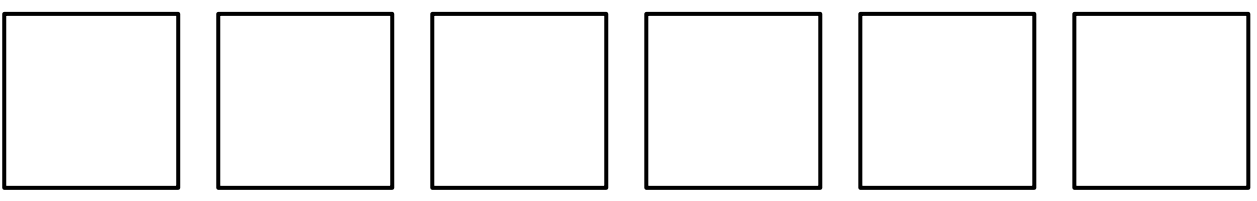
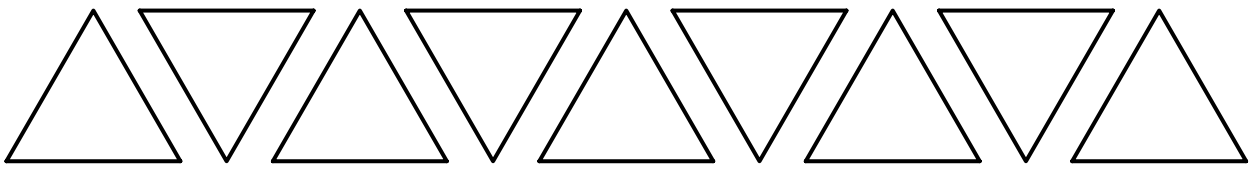
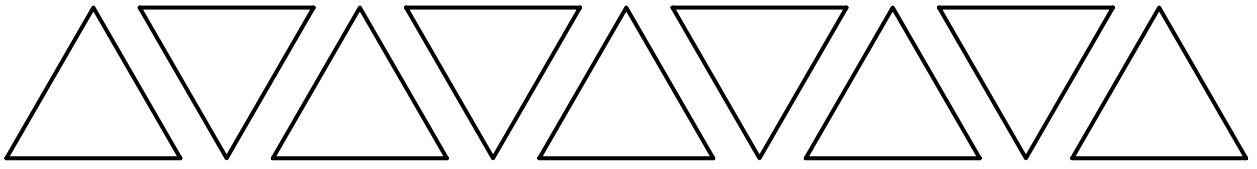
3. Trace une ligne droite oblique dans le pentagone ci-dessous pour obtenir un quadrilatère et un pentagone.

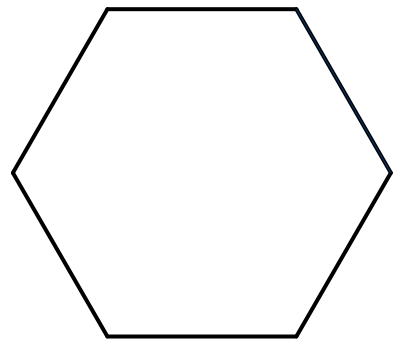
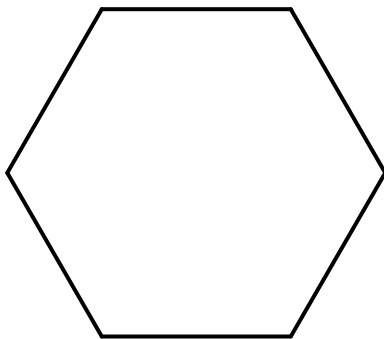
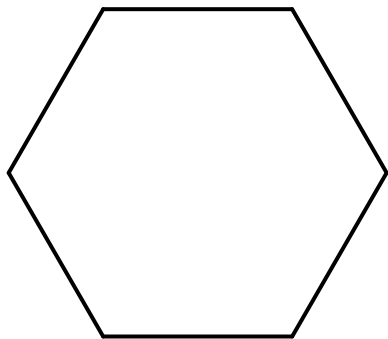
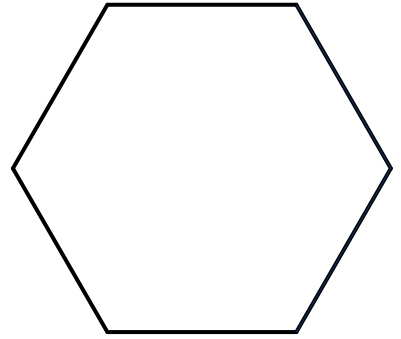
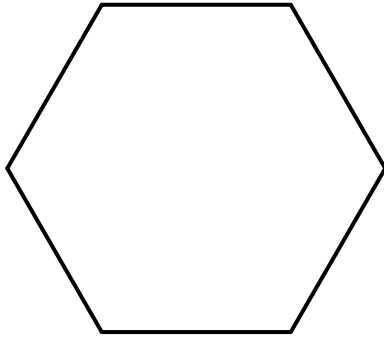
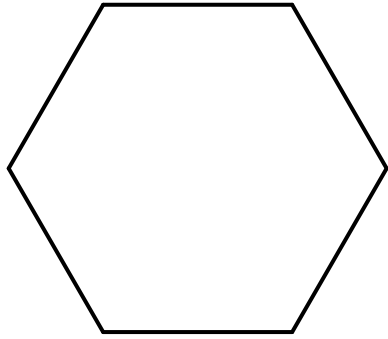
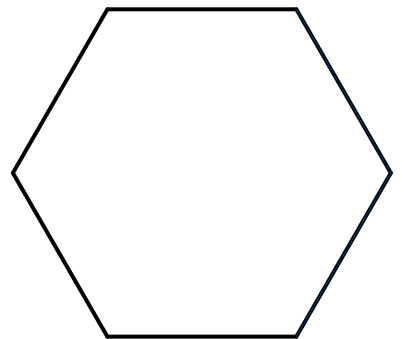
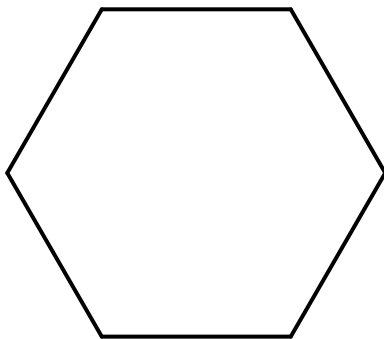
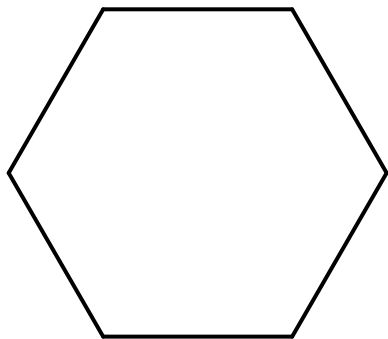
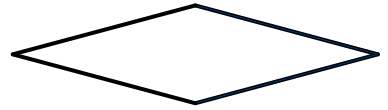
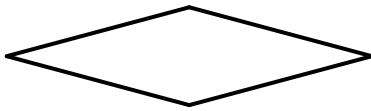
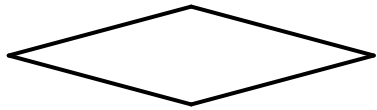
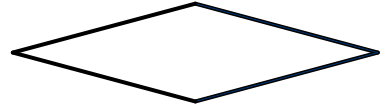
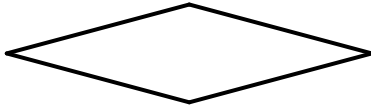
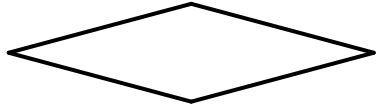
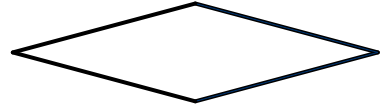
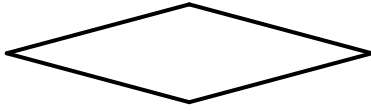
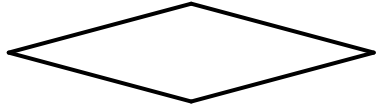
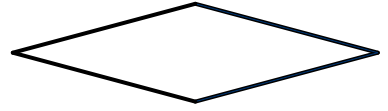
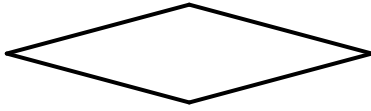
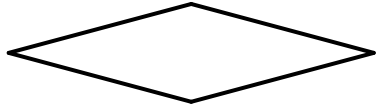


Trace une figure différente dans chaque case. Utilise cette figure pour en former une nouvelle.

 <p>Avec _____, j'ai formé un _____.</p>	 <p>Avec _____, j'ai formé un _____.</p>
 <p>Avec _____, j'ai formé un _____.</p>	 <p>Avec _____, j'ai formé un _____.</p>
 <p>Avec _____, j'ai formé un _____.</p>	 <p>Avec _____, j'ai formé un _____.</p>

Mosaïques géométriques





Une figure qui se transforme!

GRANDE IDÉE Propriétés des formes géométriques

CONTEXTE / CONNAISSANCES PRÉALABLES

L'élève doit pouvoir visualiser mentalement, sous différentes formes, toutes les figures planes connues (p. ex., le triangle, le carré, le rectangle, un quadrilatère, le pentagone, l'hexagone, l'heptagone et l'octogone).

Pour réaliser l'activité, l'élève doit pouvoir :

- reconnaître que les figures planes qui ont au moins un axe de symétrie sont des figures symétriques;
- reconnaître que les figures planes qui n'ont aucun axe de symétrie sont des figures non symétriques;
- expliquer que l'axe de symétrie divise la figure en deux parties congruentes;
- reconnaître que le nombre d'axes de symétrie peut varier dans les figures planes;
- tracer les axes de symétrie en pliant les figures, en utilisant un Mira ou un géoplan.

Dans cette activité, l'élève dessine une figure plane à partir d'une découpe faite sur le pli d'une feuille pliée en deux ou en quatre. Il ou elle se représente mentalement la forme complète de la figure plane avant de la dessiner sur sa feuille.

L'activité a pour but de permettre à l'élève de:

- déterminer tous les axes de symétrie d'une figure plane;
- classer les figures planes selon le nombre d'axes de symétrie.

L'activité fait également appel à d'autres concepts mathématiques reliés au domaine *Traitement des données et probabilité*, puisque l'élève classe des objets qui sont des figures planes.

ATTENTE ET CONTENU D'APPRENTISSAGE

Attente

L'élève doit pouvoir effectuer des translations et des réflexions à l'aide de différentes stratégies.

Contenu d'apprentissage

L'élève doit :

- compléter la partie manquante d'une figure simple ou complexe à partir de son axe de symétrie à l'aide de matériel concret (p. ex., Mira, géoplan).

VOCABULAIRE MATHÉMATIQUE

Figure plane, figure symétrique, figure non symétrique, parties congruentes, axe de symétrie, triangle, carré, rectangle, quadrilatère, pentagone, hexagone, octogone, Mira.

MATÉRIEL**Activité principale**

- feuilles blanches de 21,5 cm x 28 cm
- feuilles blanches de 28 cm x 43 cm
- feuilles d'une autre couleur de 21,5 cm x 28 cm
- Mira

Activité supplémentaire - 1

- annexe 3PF.5
- annexe 3PF.6
- géoplans 5 x 5
- élastiques
- Mira

Activité supplémentaire - 2

- annexe 3PF.6
- géoplans 5 x 5
- élastiques
- Mira

Activité supplémentaire - 3

- un ensemble de pentaminos par groupe de deux élèves ou les modèles découpés de l'annexe 3PF.7(a) et (b)
- Mira
- feuille de 28 cm x 43 cm (11 po x 17 po)

Activité supplémentaire - 4

- Mira
- feuilles blanches de 21,5 cm x 28 cm (8,5 po x 11 po)

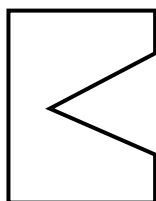
AVANT L'APPRENTISSAGE (MISE EN TRAIN)

Distribuer une feuille blanche de 21,5 cm x 28 cm à chaque élève.

Plier une feuille en deux.

Afin d'obtenir un quadrilatère (losange), découper un triangle isocèle (deux côtés congrus) ou un triangle équilatéral (trois côtés congrus) - tenir compte que les sortes de triangles sont présentés au cycle moyen - sur le pli de la feuille.

Exemple :



Montrer la feuille pliée dans laquelle le triangle isocèle ou équilatéral a été découpé.

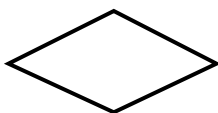
Poser la question suivante :

- *Quelle figure aura-t-on lorsqu'on dépliera la feuille?*

Demander aux élèves de dessiner leur réponse sur leur feuille.

Demander à quelques élèves de présenter leur figure et d'expliquer comment ils se sont représenté mentalement la figure complète avant de la dessiner.

Exemple :



Déplier la feuille dans laquelle le triangle isocèle ou équilatéral a été découpé et dire aux élèves de la comparer avec la figure qu'ils ont dessinée.

Prendre la figure découpée, la déplier et la montrer aux élèves.

Poser les questions suivantes :

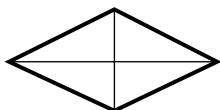
- *Comment se nomme cette figure plane?*
- *Combien de plis y a-t-il sur le quadrilatère?*
- *Que représente ce pli?*
- *Ce quadrilatère est-il une figure symétrique? Pourquoi?*

Faire ressortir que ce quadrilatère est une figure symétrique, car il a au moins un axe de symétrie.

Préciser que le pli dans le quadrilatère découpé est l'axe de symétrie qui divise ce quadrilatère en deux parties congruentes.

Demander à un ou une élève de trouver une autre façon de plier ce quadrilatère découpé en deux parties congruentes.

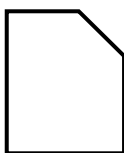
Faire ressortir que ce quadrilatère a deux axes de symétrie.



Plier une autre feuille en quatre.

Afin d'obtenir un carré, découper un triangle isocèle (deux côtés congrus) sur le pli dans le coin de la feuille.

Exemple :



Montrer la feuille pliée dans laquelle le triangle isocèle a été découpé.

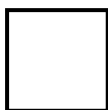
Poser la question suivante :

- *Quelle figure aura-t-on lorsqu'on dépliera la feuille?*

Demander aux élèves de dessiner leur réponse sur leur feuille.

Demander à quelques élèves de présenter leur figure et d'expliquer comment ils se sont représenté mentalement la figure complète avant de la dessiner.

Exemple :



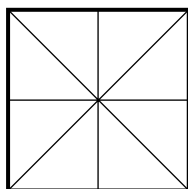
Déplier la feuille et dire aux élèves de la comparer avec la figure qu'ils ont dessinée

Prendre la figure découpée, la déplier et la montrer aux élèves.

Poser les questions suivantes :

- *Comment se nomme cette figure plane?*
- *Combien y a-t-il de plis sur le carré?*
- *Que représentent ces plis?*
- *Le carré est-il une figure symétrique? Pourquoi?*

Faire ressortir que le carré est une figure symétrique, car il a au moins un axe de symétrie.



Spécifier que chaque pli dans le carré découpé est un axe de symétrie qui divise la figure en deux parties congruentes.

Demander à un ou une élève de trouver d'autres façons de plier le carré découpé en deux parties congruentes.

Faire ressortir que le carré a quatre axes de symétrie.

Poser la question suivante :

- *Est-il possible d'obtenir une figure non symétrique quand on découpe une figure sur le pli d'une feuille pliée en deux ou en quatre?*

PENDANT L'APPRENTISSAGE (EXPLORATION)

Grouper les élèves par deux.

Distribuer une feuille de 28 cm x 43 cm à chaque équipe et dire aux élèves de la diviser en quatre colonnes intitulées comme ci-dessous :

1 axe de symétrie	2 axes de symétrie	3 axes de symétrie	4 axes de symétrie
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Leur distribuer aussi 12 feuilles de couleur de 21,5 cm x 28 cm et un Mira.

Donner les directives suivantes :

- découper une figure simple sur la feuille pliée en deux ou en quatre;
- imaginer à quoi ressemble la figure complète lorsque la feuille sera dépliée et la dessiner;
- déplier la feuille et la figure découpée;
- comparer la figure dessinée avec la figure découpée;
- déterminer le nombre d'axes de symétrie de la figure découpée en la pliant ou en utilisant le Mira;
- tracer d'une couleur différente chaque axe de symétrie dans une même figure;
- coller la figure dans la colonne appropriée sur la feuille;
- recommencer les mêmes étapes afin de classer 12 figures;
- trouver le plus de figures différentes possible.

Allouer le temps nécessaire pour permettre aux élèves de réaliser le travail.

Circuler et intervenir au besoin en posant des questions.

Exemples :

- *As-tu trouvé toutes les façons possibles de plier cette figure de manière à obtenir deux parties congruentes?*
- *Combien d'axes de symétrie y a-t-il dans cette figure?*
- *Comment dois-tu découper la feuille sur le pli pour obtenir un triangle? un carré? un rectangle qui n'est pas un carré? un quadrilatère? un pentagone? un hexagone? un octogone?*

APRÈS L'APPRENTISSAGE (OBJECTIVATION / TRANSFERT DES CONNAISSANCES)

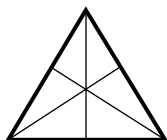
Faire la mise en commun en posant les questions suivantes :

- Quelles figures planes ont un axe de symétrie?
- Quelles figures planes ont deux axes de symétrie?
- Quelles figures planes ont trois axes de symétrie?
- Quelles figures planes ont cinq axes de symétrie?

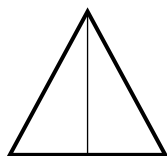
Faire ressortir que le nombre d'axes de symétrie va varier selon la forme de la figure plane découpée.

Exemples :

Il y a trois axes de symétrie dans un triangle dont les trois côtés sont congrus.



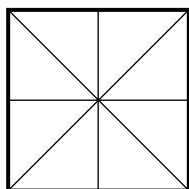
Il y a un axe de symétrie dans un triangle dont deux côtés sont congrus.



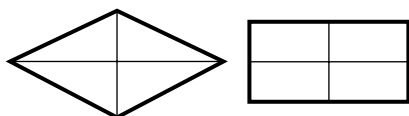
Faire ressortir que le nombre d'axes de symétrie est toujours le même pour certaines figures planes découpées.

Exemple :

Le carré a toujours 4 axes de symétrie.



Ce quadrilatère et le rectangle ont toujours 2 axes de symétrie.



Montrer un quadrilatère qui est un parallélogramme et faire ressortir qu'il est impossible d'obtenir ce quadrilatère en découpant sur le pli d'une feuille pliée en deux ou en quatre, car c'est une figure non symétrique.

EXEMPLES DE CRITÈRES D'ÉVALUATION

L'élève :

- se représente mentalement la figure complète à partir d'une figure obtenue par pliage et découpage;
- dessine la figure complète;
- détermine les axes de symétrie en pliant les figures ou en utilisant un Mira;
- trace d'une couleur différente chaque axe de symétrie;
- classe les figures planes selon le nombre d'axes de symétrie;
- explique que l'axe de symétrie divise une figure en deux parties congruentes;
- reconnaît que le nombre d'axes de symétrie peut varier d'une figure à l'autre.

ADAPTATIONS

L'activité peut être modifiée pour répondre aux différents besoins des élèves.

Pour faciliter la tâche :

- demander aux élèves de découper les figures dans des feuilles pliées en deux seulement;
- dire aux élèves de découper des figures simples telles que des rectangles, des carrés, ou d'autres formes de quadrilatères.

Pour enrichir la tâche :

- demander aux élèves de découper les figures dans des feuilles pliées en quatre seulement;
- demander aux élèves de découper des figures de manière à obtenir 12 figures de formes différentes.

SUIVI À LA MAISON

À la maison, l'élève peut :

- trouver des objets qui présentent une symétrie (p. ex., corps humain, papillon, cœur, pantalon, fourchette).

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 1**Des axes de symétrie**

Distribuer aux élèves une copie de l'annexe 3PF.5, deux copies de l'annexe 3PF.6, un géoplan 5 x 5, des élastiques de couleur différente et un Mira.

Donner les directives suivantes :

- construire chaque figure sur un géoplan;
- trouver, à l'aide du Mira, les axes de symétrie de chaque figure;
- utiliser des élastiques de couleur différente pour représenter chaque axe de symétrie d'une même figure;
- reproduire chaque figure sur le papier à points;
- tracer d'une couleur différente chaque axe de symétrie dans une même figure;
- remplir le tableau intitulé *Les axes de symétrie*.

Faire la mise en commun en posant des questions.

Exemples :

- *Un triangle a-t-il toujours trois axes de symétrie?*
- *Un rectangle a-t-il quelquefois aucun (zéro) axe de symétrie?*
- *Un hexagone a-t-il quelquefois quatre axes de symétrie?*
- *Un carré a-t-il toujours quatre axes de symétrie?*

Note : Il est impossible de construire un pentagone régulier, un hexagone régulier ou un octogone régulier sur un géoplan puisque la distance entre deux points à la diagonale est plus grande que la distance entre deux points à la verticale ou à l'horizontale.

ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 2**Des quadrilatères symétriques**

Distribuer aux élèves une copie de l'annexe 3PF.6, un géoplan, des élastiques et un Mira.

Présenter les problèmes suivants :

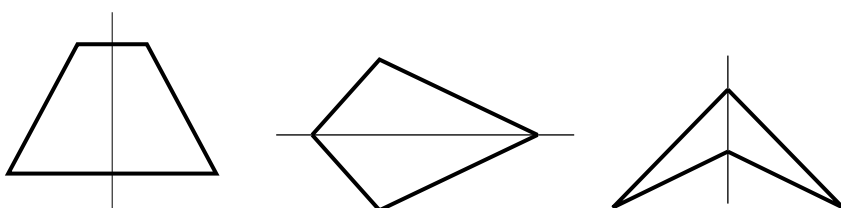
1. Construis un quadrilatère qui a un axe de symétrie.
2. Construis un hexagone qui n'a aucun axe de symétrie.
3. Construis deux quadrilatères différents qui ont chacun deux axes de symétrie.
4. Construis un triangle qui a un axe de symétrie.
5. Construis une figure plane qui a quatre axes de symétrie.

Dans chaque cas, demander :

- de construire la figure sur le géoplan;
- d'utiliser le Mira pour trouver les axes de symétrie;
- de reproduire la figure sur le papier à points;
- de tracer chaque axe de symétrie d'une couleur différente à l'intérieur d'une même figure.

Grouper les élèves par quatre et leur demander de comparer les figures construites à chaque problème.

Exemples de quadrilatères construits au premier problème :



ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 3

Recherche de pentaminos symétriques

Grouper les élèves par deux.

Distribuer à chaque groupe un ensemble de pentaminos ou faire découper les modèles de l'annexe 3PF.7(a) et (b).

Faire remarquer aux élèves qu'il y a 12 différents pentaminos dans l'ensemble. Chaque pentamino est formé de 5 parties, c'est-à-dire de 5 carrés.

Spécifier que certains des pentaminos sont symétriques et que d'autres ne le sont pas.

Poser la question suivante :

- *Comment peux-tu t'y prendre pour déterminer quels pentaminos sont symétriques et lesquels ne le sont pas?*

Faire comprendre qu'à l'aide du Mira, il est possible de trouver l'axe ou les axes de symétrie qui divisent chaque pentamino symétrique en deux parties congruentes.

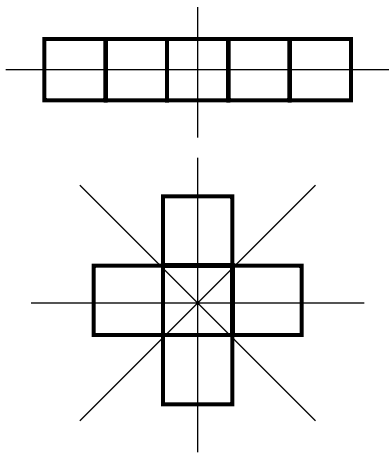
Distribuer une feuille de grand format à chaque groupe et dire aux élèves de la séparer en deux colonnes : d'un côté, les pentaminos symétriques, de l'autre les non symétriques.

Leur demander de classer les pentaminos dans la colonne appropriée.

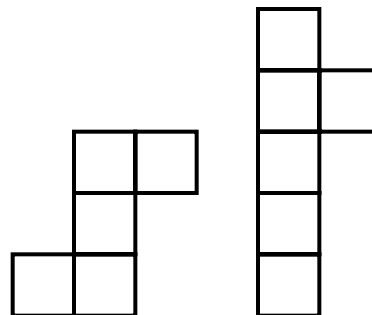
Leur dire de tracer d'une couleur différente chaque axe de symétrie d'une même figure.

Exemple :

Pentaminos symétriques



Pentaminos non symétriques

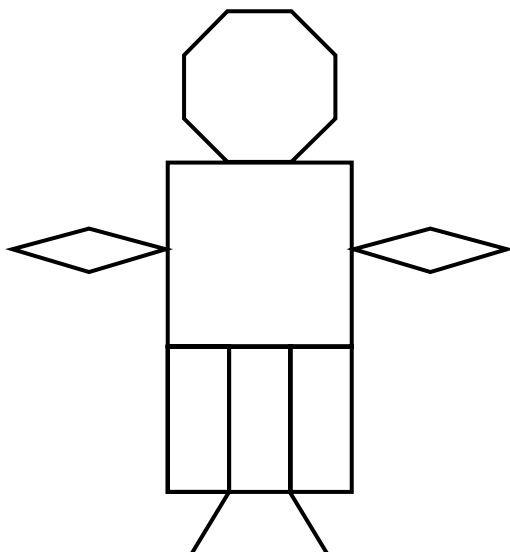


ACTIVITÉ SUPPLÉMENTAIRE – 4

Dessiner avec symétrie

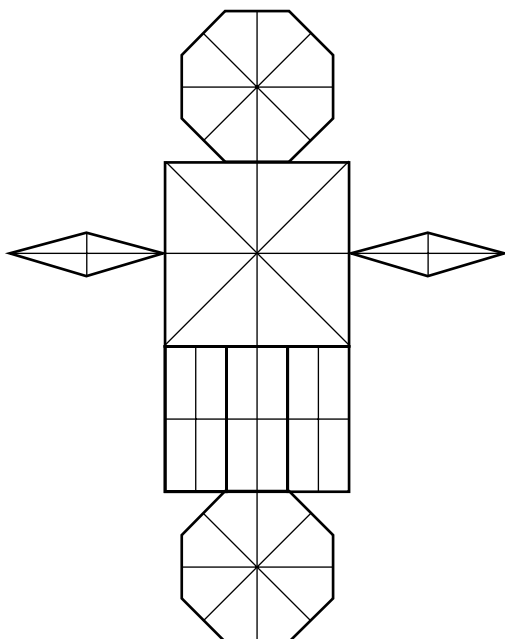
Demander aux élèves de créer un dessin qui contient au moins cinq des figures planes suivantes : triangle, carré, rectangle, autre quadrilatère, pentagone, hexagone, heptagone et octogone.

Exemple :







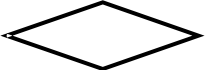
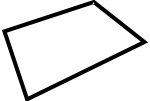



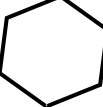
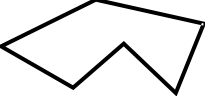
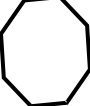
Dire aux élèves de tracer tous les axes de symétrie de chaque figure plane.

Exemple :



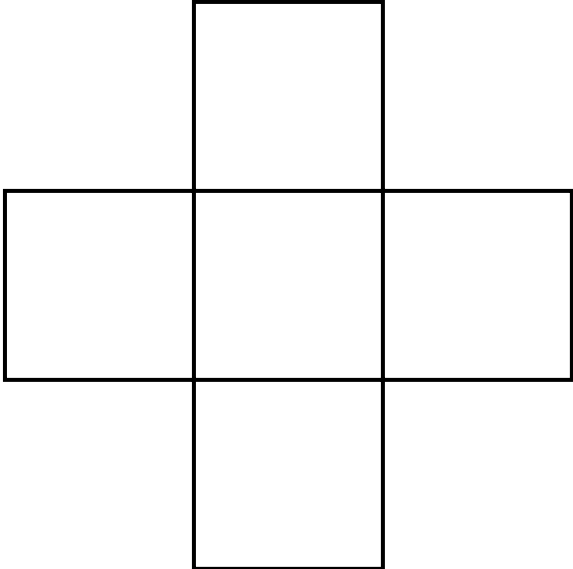
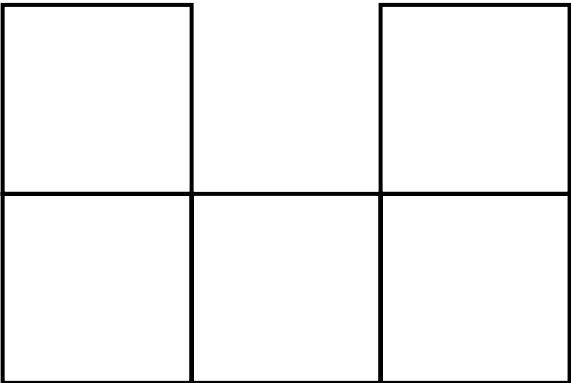
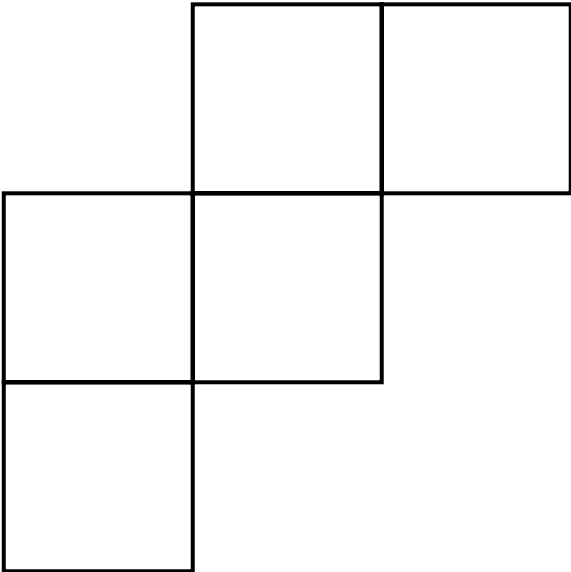
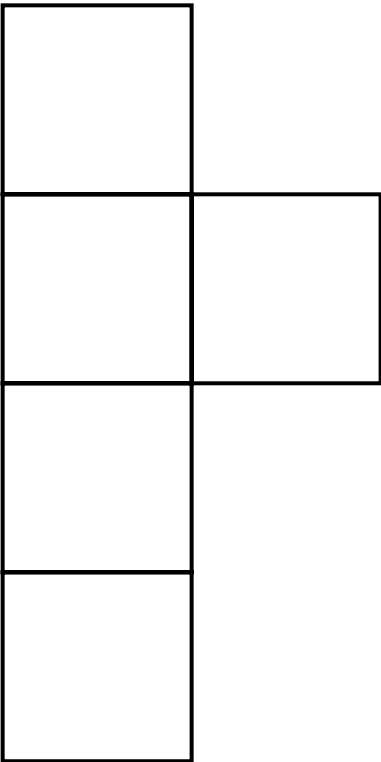
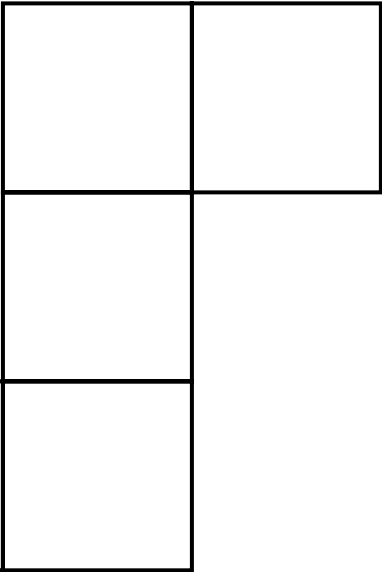
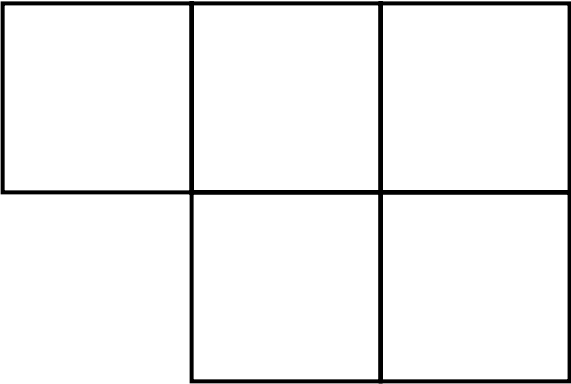
Les axes de symétrie

Remplis le tableau ci-dessous. Écris le nom de la figure plane. Trace les axes de symétrie dans les figures. Coche les cases appropriées pour indiquer le nombre d'axes de symétrie de chaque figure.

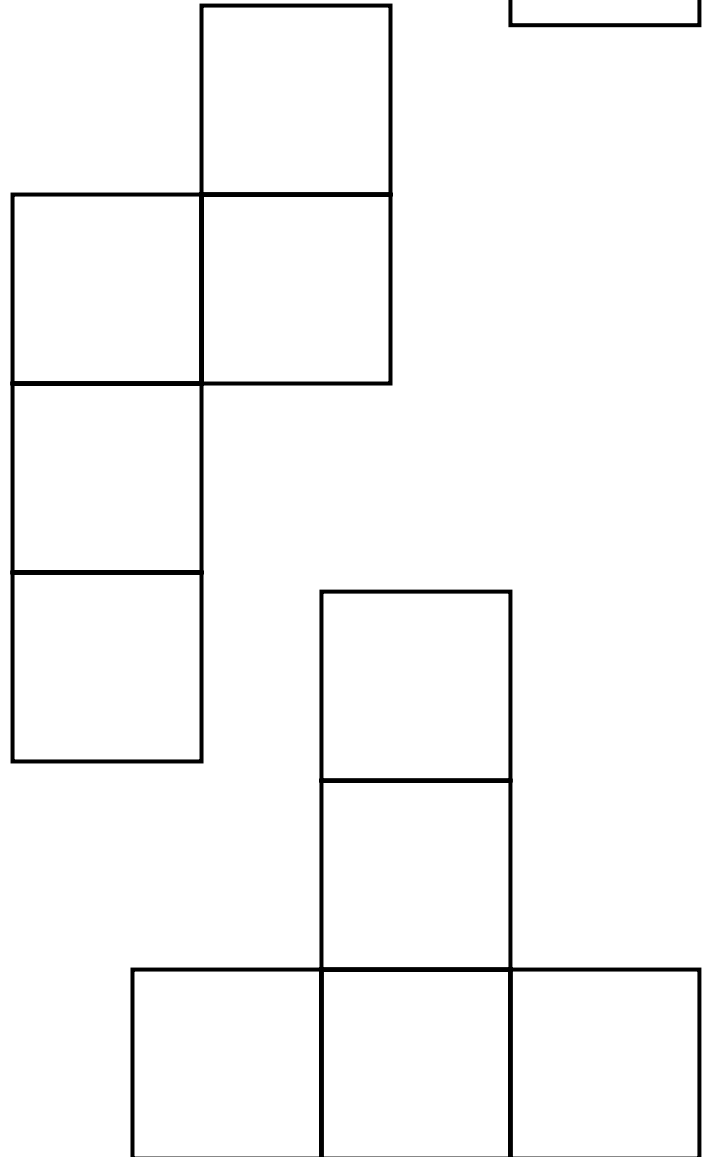
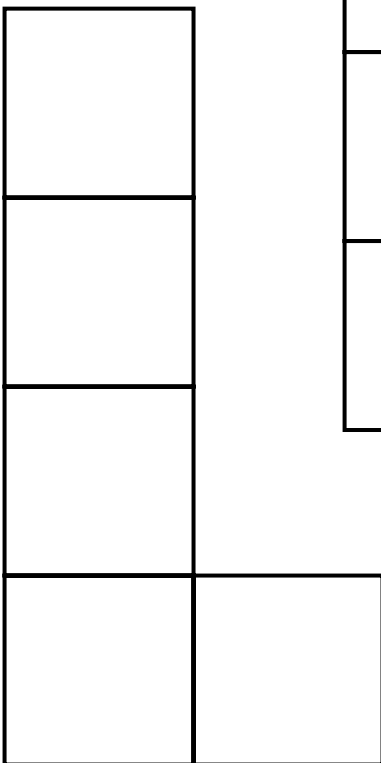
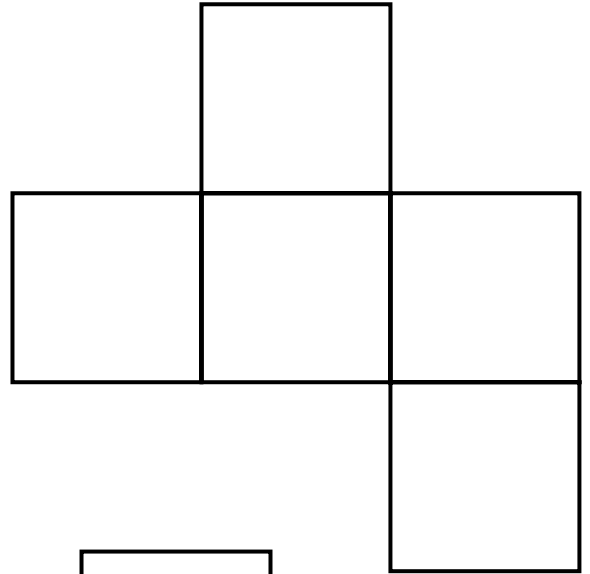
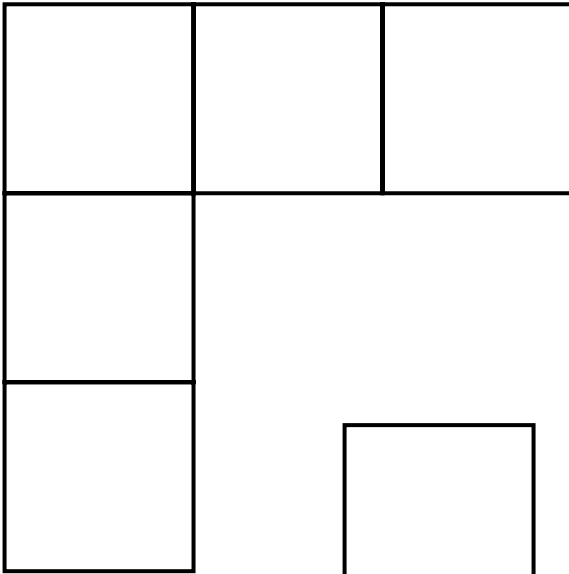
	Nom de la figure plane	0	1	2	3	4
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						
						

<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

Modèles de pentaminos



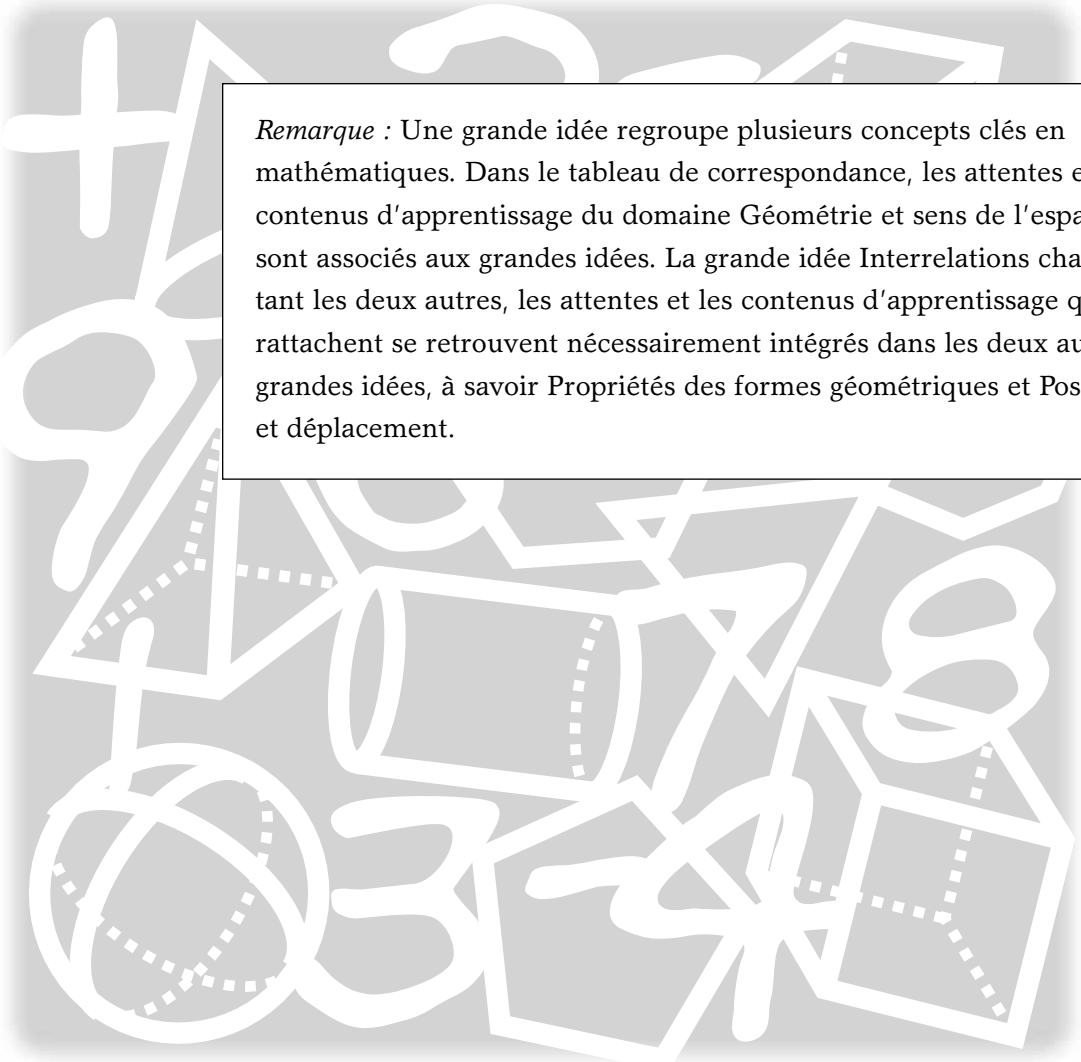
Modèles de pentaminos



D

● Tableau de correspondance

Table des matières	Grandes idées : Interrelations et Propriétés des formes géométriques 169
	Grandes idées : Interrelations et Position et déplacement 171



Remarque : Une grande idée regroupe plusieurs concepts clés en mathématiques. Dans le tableau de correspondance, les attentes et les contenus d'apprentissage du domaine Géométrie et sens de l'espace sont associés aux grandes idées. La grande idée Interrelations chapeautant les deux autres, les attentes et les contenus d'apprentissage qui s'y rattachent se retrouvent nécessairement intégrés dans les deux autres grandes idées, à savoir Propriétés des formes géométriques et Position et déplacement.

Grandes idées : Interrelations et Propriétés des formes géométriques

MATERNELLE ET JARDIN D'ENFANTS	1 ^{re} ANNÉE	2 ^e ANNÉE	3 ^e ANNÉE
Au fur et à mesure de sa progression dans le programme, l'enfant	À la fin de la 1 ^{re} année, l'enfant doit pouvoir	À la fin de la 2 ^e année, l'enfant doit pouvoir	À la fin de la 3 ^e année, l'enfant doit pouvoir
<ul style="list-style-type: none"> décrit, trie, classe, construit et compare des figures planes et des solides. applique les processus mathématiques à la base du développement de la pensée mathématique pour démontrer sa compréhension et communiquer sa pensée lors de l'apprentissage par le jeu et dans d'autres contextes. 	<ul style="list-style-type: none"> identifier et construire diverses figures planes et divers solides afin de développer une compréhension de leurs propriétés. 	<ul style="list-style-type: none"> comparer et décrire diverses figures planes et divers solides afin de développer une compréhension de leurs propriétés. 	<ul style="list-style-type: none"> représenter et construire diverses figures planes et divers solides afin de développer une compréhension de leurs propriétés.
Au fur et à mesure de sa progression dans le programme, l'enfant	Pour satisfaire aux attentes, l'élève doit :	Pour satisfaire aux attentes, l'élève doit :	Pour satisfaire aux attentes, l'élève doit :
<ul style="list-style-type: none"> identifie, explore, trie et compare des figures planes et des solides selon leurs attributs observables, incluant leurs propriétés géométriques. 	<ul style="list-style-type: none"> nommer, tracer, classer des lignes (p. ex., brisées, droites et courbes, fermées et ouvertes) à l'aide de matériel concret et illustré. 	<ul style="list-style-type: none"> classer des figures planes selon des propriétés (p. ex., nombre de côtés, nombre de sommets) dans le but de les identifier, de les comparer et de les décrire. 	<ul style="list-style-type: none"> identifier et tracer, à l'aide de matériel concret ou illustré, des droites verticales, horizontales et obliques.
<ul style="list-style-type: none"> explore et explique la relation entre les figures planes et les solides dans les objets fabriqués. 	<ul style="list-style-type: none"> classer diverses figures planes en fonction d'attributs ou de propriétés (p. ex., couleur, forme, nombre de sommets, nombre de côtés). 	<ul style="list-style-type: none"> décrire et dessiner des figures planes régulières et irrégulières, à l'aide de matériel concret et semi-concret (p. ex., triangle, rectangle, pentagone, hexagone, heptagone et octogone). 	<ul style="list-style-type: none"> classer des figures planes selon des propriétés (p. ex., nombre d'axes de symétrie, nombre de côtés congrus).
<ul style="list-style-type: none"> crée des images, des designs, des figures et des suites à partir de figures planes; prédit et explore la symétrie des figures planes et décompose des figures planes en de plus petites figures et rassemble celle-ci de nouveau pour former d'autres figures, en utilisant du matériel et des outils divers. 	<ul style="list-style-type: none"> décrire et dessiner différentes représentations de figures planes (p. ex., carré, triangle, cercle, rectangle) à l'aide de matériel concret. 	<ul style="list-style-type: none"> créer de nouvelles figures planes en assemblant diverses figures planes (p. ex., tangrams, mosaïques géométriques). 	<ul style="list-style-type: none"> tracer et construire divers polygones réguliers et irréguliers (p. ex., triangle, quadrilatère, pentagone, hexagone, heptagone et octogone), à l'aide de matériel concret et semi-concret (p. ex., géoplan, papier à points, papier quadrillé, pentamino, mosaïque géométrique).
<ul style="list-style-type: none"> construit des structures tridimensionnelles en utilisant une variété de matériaux et identifie les solides qui composent ces structures. 	<ul style="list-style-type: none"> construire diverses figures planes à l'aide de matériel concret (p. ex., pailles, cure-dents, géoplan, papier à points, casse-tête, tangram) et les décomposer afin d'obtenir d'autres figures planes. 	<ul style="list-style-type: none"> reconnaître des figures planes congruentes en utilisant divers moyens (p. ex., calquage, superposition, mosaïques géométriques). 	<ul style="list-style-type: none"> former de nouveaux polygones en assemblant ou en décomposant divers polygones (p. ex., à l'aide de mosaïques géométriques, tangrams, cartons).

suite...

MATERNELLE ET JARDIN D'ENFANTS	1 ^{re} ANNÉE	2 ^e ANNÉE	3 ^e ANNÉE
Au fur et à mesure de sa progression dans le programme, l'enfant	Pour satisfaire aux attentes, l'élève doit :	Pour satisfaire aux attentes, l'élève doit :	Pour satisfaire aux attentes, l'élève doit :
	<ul style="list-style-type: none"> – construire des formes familières qui présentent une symétrie (p. ex., découper par pliage un cœur, un personnage). 	<ul style="list-style-type: none"> – produire une mosaïque à l'aide de figures planes. 	<ul style="list-style-type: none"> – compléter la partie manquante d'une figure simple ou complexe à partir de son axe de symétrie, à l'aide de matériel concret (p. ex., Mira, géoplan).
	<ul style="list-style-type: none"> – représenter des objets dans son milieu à l'aide de figures planes. 	<ul style="list-style-type: none"> – identifier et reproduire des figures symétriques en ayant recours à divers moyens (p. ex., Mira, miroir). 	<ul style="list-style-type: none"> – tracer et construire des polygones symétriques en déterminant l'axe ou les axes de symétrie (p. ex., à l'aide de Mira, géoplan).
	<ul style="list-style-type: none"> – classer divers solides selon des attributs observables (p. ex., grandeur, couleur, matière). 	<ul style="list-style-type: none"> – déterminer l'axe ou les axes de symétrie d'une figure plane, à l'aide de matériel concret (p. ex., pliage, découpage, Mira). 	<ul style="list-style-type: none"> – classer des prismes droits et des pyramides (p. ex., à l'aide d'un diagramme de Venn) en fonction de leurs propriétés (p. ex., nombre de sommets, de faces et d'arêtes).
	<ul style="list-style-type: none"> – décrire divers solides (p. ex., cube, cône, cylindre, sphère) à l'aide de matériel concret. 	<ul style="list-style-type: none"> – classer divers solides selon des propriétés (p. ex., faces, surfaces, sommets, arêtes) dans le but de les identifier, de les comparer et de les décrire. 	<ul style="list-style-type: none"> – identifier des prismes et des pyramides en fonction de leur base, à l'aide de matériel concret (p. ex., polydrons).
	<ul style="list-style-type: none"> – associer et comparer la forme de divers solides à différents objets dans leur milieu quotidien (p. ex., une boîte de conserve a la forme d'un cylindre). 	<ul style="list-style-type: none"> – identifier, comparer et décrire divers solides, à l'aide de matériel concret (p. ex., ensemble de solides géométriques ou d'objets). 	<ul style="list-style-type: none"> – construire des charpentes et des coquilles de pyramides et de prismes droits en utilisant une variété de stratégies (p. ex., développement d'un solide, papier quadrillé).
	<ul style="list-style-type: none"> – construire des solides ou des structures à l'aide de matériel concret (p. ex., Lego, pâte à modeler). 	<ul style="list-style-type: none"> – utiliser les propriétés des solides pour construire et comparer des charpentes (p. ex., charpentes de cubes, de pyramides et de prismes droits à base rectangulaire), à l'aide de matériel concret (p. ex., pâte à modeler, pailles, cure-dents). 	<ul style="list-style-type: none"> – dessiner un solide à partir d'un modèle donné.
		<ul style="list-style-type: none"> – décrire et bâtir une structure à l'aide de solides à partir d'un modèle illustré ou à partir d'un modèle à trois dimensions. 	<ul style="list-style-type: none"> – reconnaître et décrire les liens entre les propriétés géométriques étudiées, son vécu et les domaines mathématiques.
		<ul style="list-style-type: none"> – reconnaître et décrire l'application des propriétés géométriques étudiées dans son milieu. 	

Grandes idées : Interrelations et Position et déplacement

MATERNELLE ET JARDIN D'ENFANTS	1 ^{re} ANNÉE	2 ^e ANNÉE	3 ^e ANNÉE
Au fur et à mesure de sa progression dans le programme, l'enfant	À la fin de la 1 ^{re} année, l'enfant doit pouvoir	À la fin de la 2 ^e année, l'enfant doit pouvoir	À la fin de la 3 ^e année, l'enfant doit pouvoir
<ul style="list-style-type: none"> décrit la position et le déplacement des objets par l'exploration. 	<ul style="list-style-type: none"> reconnaître et décrire la position et le déplacement d'un objet. 	<ul style="list-style-type: none"> effectuer et décrire des déplacements dans divers contextes. 	<ul style="list-style-type: none"> effectuer des translations et des réflexions simples à l'aide de différentes stratégies.
Au fur et à mesure de sa progression dans le programme, l'enfant	Pour satisfaire aux attentes, l'élève doit :	Pour satisfaire aux attentes, l'élève doit :	Pour satisfaire aux attentes, l'élève doit :
<ul style="list-style-type: none"> communique sa compréhension des notions de base des relations spatiales (p.ex., utilise les termes de positionnement <i>devant, derrière, au-dessus, en dessous, à côté de, près de, en haut, en bas</i>; utilise la stratégie de visualisation, la perspective et les mouvements (<i>basculer-réflexion; glisser-translation; tourner-rotation</i>) dans ses conversations, ses jeux et ses explorations. 	<ul style="list-style-type: none"> se déplacer ou déplacer un objet en suivant des consignes telles que : sur, sous, à gauche, à droite, à côté, devant, derrière, au-dessus, en dessous, entre, en haut, en bas. 	<ul style="list-style-type: none"> décrire la position d'un objet ou de diverses figures simples en utilisant les termes appropriés (p. ex., à côté de, à la droite de). 	<ul style="list-style-type: none"> identifier, effectuer et décrire des translations qui représentent un déplacement horizontal ou vertical dans une grille (p. ex., « Pour me rendre de la balançoire au carré de sable, j'ai parcouru trois cases vers la droite et deux cases vers le bas »).
	<ul style="list-style-type: none"> décrire la position d'un objet par rapport à un autre en utilisant les termes : sur, sous, à gauche, à droite, à côté, devant, derrière, au-dessus, en dessous, entre, en haut, en bas. 	<ul style="list-style-type: none"> identifier et effectuer des déplacements vers la gauche, vers la droite, vers le haut et vers le bas, à l'aide de matériel concret, et décrire ces déplacements en utilisant les termes justes (p. ex., dans un jeu de dames ou d'échecs). 	<ul style="list-style-type: none"> identifier, effectuer et décrire des réflexions de figures simples, à l'aide de matériel concret et semi-concret (p. ex., géoplan, papier quadrillé, papier à points).
	<ul style="list-style-type: none"> identifier des régions (intérieures et extérieures) et des frontières à l'aide de matériel concret (p. ex., géoplan). 		<ul style="list-style-type: none"> déterminer, à l'aide de différentes techniques (p. ex., en utilisant Mira, papier quadrillé, papier à points), où se trouve l'axe de réflexion entre une figure et son image de manière à appliquer le concept de l'équidistance.
	<ul style="list-style-type: none"> placer des objets à l'intérieur ou à l'extérieur d'une région. 		



Références

CFORP, *Les mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Édition révisée, *Géométrie et sens de l'espace*, 1^{re} année, Ottawa, 2008, 284 p.

CFORP, *Les mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Édition révisée, *Géométrie et sens de l'espace*, 2^e année, Ottawa, 2009, 313 p.

CFORP, *Les mathématiques...un peu, beaucoup, à la folie!*, Guide pédagogique, Édition révisée, *Géométrie et sens de l'espace*, 3^e année, Ottawa, 2009, 369 p.

CFORP, *Technoscience*, 1^{re} année, Ottawa, CFORP, 2000, 208 p.

CLEMENTS, D. H., J. Sarama, et A.-M. DiBiase, dir. *Engaging young children in mathematics: Findings of the 2000 National Conference on Standards for Pres-school and Kindergarten Mathematics Education*, Mahwah (NJ), Lawrence Erlbaum. Sous presse.

CLEMENTS, D. H. et J. Sarama. « The Earliest Geometry », *Teaching Children Mathematics*, NCTM, Reston (VA), octobre 2000, p. 82, vol. 7 n° 2.

COPLEY, J. V. *The Young Child and Mathematics*, Washington (DC), National Association for the Education of Young Children, 2000.

DA PURIFICAÇÃO, Ivonélia. *Cabri-Géomètre et théorie Van Hiele : possibilités et progrès dans la construction du concept de quadrilatère*, Universidade Tuiuti do Paraná - UTP, 2000, 8 p. Consulté sur Internet le 17 juillet 2003.
< <http://em2000.imag.fr/Actes/Communications/PURIFICACAO.pdf> >

DEL GRANDE, J. « Spatial sense », *Arithmetic teacher*, NCTM, Reston (VA), février 1990, vol. 37, n° 6.

FINDELL, Carol R., et coll. *Navigating through Geometry in Prekindergarten - Grade 2*, NCTM, Reston (VA), 2001, 98 p.

GINSBURG, H. P., et K. H. Seo. « What is developmentally appropriate in early childhood mathematics? » dans D. H. Clements, J. Sarama et A.-M. DiBiase, dir., *Engaging young children in mathematics: Findings of the 2000 National Conference on Standards for Preschool and Kindergarten Mathematics Education*, Mahwah (NJ), Lawrence Erlbaum. Sous presse.

LAPPAN, Glenda. *Geometry: The Forgotten Strand*, NCTM, 2003. Consulté sur Internet le 16 juillet 2003. < www.nctm.org/news/pastpresident/1999-12president.htm >

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Learning and Teaching Geometry, K-12*, NCTM, Reston (VA), 1987.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Principles and Standards for School Mathematics*, NCTM, Reston (VA), 2000, 402 p.

WHITIN P., et D. Whitin. « Promoting Communication in the Mathematics Classroom », *Teaching Children Mathematics*, NCTM, Reston (VA), décembre 2002, p. 205, vol. 9, n° 4.

National Council of Teachers of Mathematics, *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, Reston (VA), NCTM, 1989, p.

ONTARIO. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION. *Le curriculum de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année – Mathématiques, 2005*, Toronto, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 101 p.

ONTARIO MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, 2016. Programme de la maternelle et du jardin d'enfants, Ontario, Imprimeur de la Reine, 367 p.

ONTARIO. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Stratégie de mathématiques au primaire, Rapport de la table ronde des experts en mathématiques, 2003*, Toronto, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 90 p.

ONTARIO. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la 6^e année, 2006*, Toronto, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 5 fascicules.

ONTARIO. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la 3^e année, Traitement des données et probabilité, 2009*, Toronto, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 287 p.

ONTARIO. MINISTRY OF EDUCATION. *The Ontario Curriculum, Grades 9 and 10: Mathematics, 2005* Toronto, Queen's Printer for Ontario, 65p.

- ROEGIERS, Xavier. *Les mathématiques à l'école élémentaire, Pratiques pédagogiques*, Tome 2, Deboeck & Larcier s.a., Paris-Bruxelles, 1998.
- SOWELL, E. J. *Effects of manipulative materials in mathematics instruction*, Journal for Research in Mathematics Education, 20(5), novembre 1989, p. 498-505.
- THOMPSON, P. W., et D. Lambdin. Research into practice: Concrete materials and teaching for mathematical understanding. *Arithmetic Teacher*, 41(9), 1994, p. 556-558.
- TOUGAS, Janine. *Les dinosaures*, Saint-Adolphe (Manitoba), Apprentissage illimité Inc., 1996, 101 p., série 1, thème 1, coll. « Paul et Suzanne ».
- VAN DE WALLE, John A. *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching developmentally*, 4^e éd., New York, Addison Wesley Longman, Inc., 2001, 478 p.
- WIGGINS, Grant, et Jay McTighe. *Understanding by Design*, ASCD, 1998, 207 p.

