

D10. Autour de la Geometrie Plane

Quadrilateres et programmes de construction en cycle 3

Ce premier fichier sur les apprentissages géométriques présente en première partie une séquence¹ d'apprentissage sur [les quadrilatères](#). Celle-ci est un grand classique qui, de l'école au collège a toujours le même succès. L'enseignant peut l'adapter selon le niveau concerné. En seconde partie, les travaux d'élèves sur [les programmes de construction](#) sont réalisés en cycle 3.

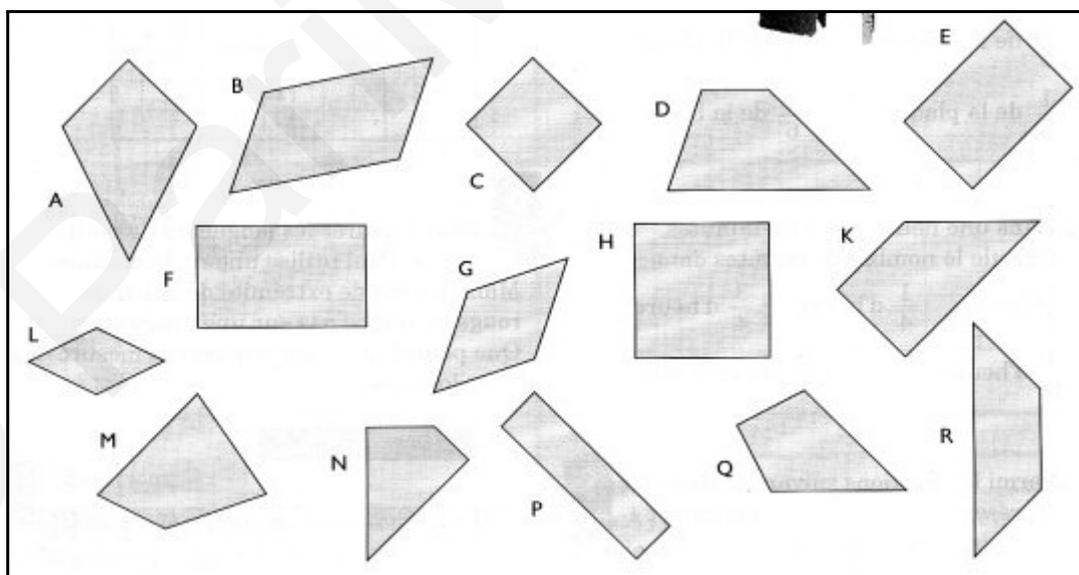
Ces situations d'apprentissage s'inscrivent dans les programmes 2008 de l'école primaire, dans deux domaines liés *Espace et Géométrie*. Nous vous en présentons en Annexe, les grandes lignes afin de vous permettre de mieux mener votre analyse.

☞ Des compléments et des corrections sont disponibles sur le fichier associé D10C.

Les questions posées servent à cadrer votre réflexion. Les réponses apportées ne sont pas exhaustives. Elles dépassent cependant parfois celles attendues dans le cadre du concours, pouvant ainsi enrichir votre vue sur d'autres travaux proposés ou sur l'apprentissage en général.

I. Analyse d'une séquence d'apprentissage : « Le jeu du portrait »²

Un enseignant de CM1 utilise le support ci-dessous pour les trois activités suivantes. Les élèves n'ont pas d'instrument à disposition pour les activités 1 et 2.



¹ Nous rappelons qu'une séquence peut comporter plusieurs séances successives.

² D'après Grenoble 1999 / Extrait de Math en flèche - CM1 - Collection Diagonale - Nathan

Activité 1 : “Jeu du portrait” à partir de figures données.

Les élèves disposent de cette fiche sur laquelle sont reproduites ces figures. Ils n’ont pas d’instruments à disposition. L’enseignant annonce aux élèves qu’il a choisi une des figures et qu’ils doivent la retrouver en lui posant des questions.

Au début, les questions sont libres, sauf celles qui mentionnent la position des figures sur la feuille ou les lettres qui les désignent. L’enseignant répond par oui ou par non. Dans un deuxième temps, les questions mentionnant les noms des figures sont interdites, par exemple, la question “*Est-ce un rectangle ?*”.

Activité 2 : Après avoir fait jouer au *jeu du portrait*, l’enseignant demande aux élèves de travailler en binôme. Chaque binôme doit choisir l’une des figures et fournir un message écrit comportant des renseignements qui permettront à un autre binôme de retrouver la figure choisie. Il impose comme contrainte de ne pas citer de nom de figure. Un binôme choisit la figure B.

Activité 3 : L’enseignant propose un exercice écrit. Il s’agit de répondre aux questions *a et b* ci-dessous :

- a. *Je n’ai que 2 côtés opposés parallèles. Qui suis-je ?*
- b. *J’ai 4 angles droits et seulement 2 axes de symétrie. Qui suis-je ?*

Analyse de l’activité 1 : Jeu du portrait

- a. A quel moment de l’apprentissage cette activité vous semble t’elle la plus pertinente ?
- b. Citez les principales **connaissances mathématiques** relatives aux quadrilatères sollicitées dans ce *jeu du portrait*.
- c. Lister le nom des figures reconnaissables à vue d’œil sur cette fiche. Analyser **les caractéristiques principales** des figures choisies. Justifiez rapidement ces choix en fonction de l’objectif visé par l’enseignant.

Analyse de l’activité 2 : Production-réception de messages

- a. Indiquer en quoi cette **activité de production de messages** met en jeu des compétences différentes de celles en œuvre dans le “jeu du portrait”.
- b. Comment justifiez-vous le choix de l’enseignant de faire travailler les élèves en **binôme** ?
- c. Proposer un message correct que ce binôme est susceptible de rédiger pour permettre à un autre binôme de retrouver la figure B. Expliquer votre démarche.

Analyse de l’activité 3 : Qui suis-je ?

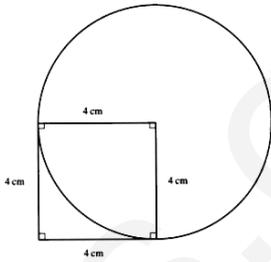
- a. Répondre aux deux questions. Quel nouvel obstacle apparaît ici ?
- b. Identifier l’ensemble des **instruments géométriques** que vous donneriez aux élèves pour qu’ils puissent répondre aux questions posées. Précisez les difficultés qu’ils peuvent rencontrer.
- c. Imaginez **une phase de synthèse** proposée par l’enseignant à la fin de cette séquence sur les quadrilatères.

II. La deuxième partie est une analyse de travaux d'élèves portant sur les programmes de construction.

Deux types de tâches sont proposés dans ce domaine : Soit la figure est donnée et l'élève doit rédiger un message permettant à un autre élève de construire la figure. Soit le programme de construction est donné, et l'élève doit réaliser la figure.

A. Analyse de travaux d'élèves : Autour des programmes des constructions³

L'exercice suivant a été donné à l'évaluation de l'entrée en 6^{ème}.

<p><i>Ecris un texte pour permettre à quelqu'un qui ne voit pas la figure de la tracer en respectant les dimensions indiquées.</i></p> <p><i>(échelle non respectée dans la figure ci-contre, mais respectée dans le document fourni aux élèves)</i></p>	
--	--

Voici trois productions d'élèves.

<p>Elève A : Trace un carré de 4cm de côté. Fais un cercle de 4cm de rayon passant par 2 angles du carré. Les deux angles sont en diagonales.</p> <p>Elève B : Trace un carré de 4cm de longueur et 4cm de largeur. Coche les angles droits. Après avoir fait cette figure trace un cercle de 4cm passant par C et A.</p> <p>Elève C : Tracer un carré de 4cm sur 4cm ABCD (A en haut à gauche, B en bas à gauche, C en haut à droite, D en bas à droite). Tracer un cercle de centre C passant par A et D.</p>
--

- Décrire les **différentes étapes** nécessaires pour réaliser cette activité d'écriture de message. Indiquer trois **compétences** principales que l'enseignant peut évaluer.
- Construire deux figures incorrectes à partir du texte de l'élève B. Analyser les différents éléments descriptifs présents dans ce texte.
- Les productions des élèves A et C permettent-elles de construire la figure ? Justifiez, en analysant **les erreurs éventuelles**.

B. Analyse de travaux d'élèves : Autour des programmes des constructions⁴

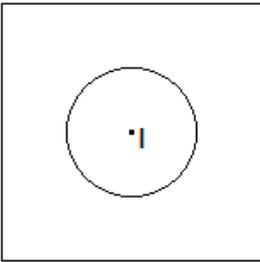
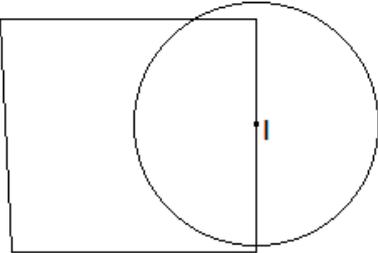
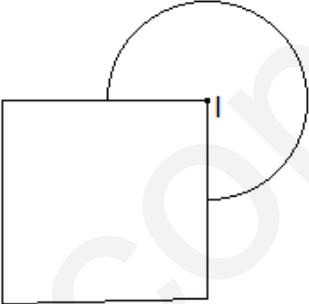
Voici l'énoncé d'un exercice revisité, extrait d'un cahier d'évaluation en mathématiques à l'entrée en 6ème ainsi que les réponses de trois élèves.

- Réaliser deux figures répondant au programme proposé.
- Expliciter, pour chaque production, la nature précise des erreurs et leur origine éventuelle.

³ D'après Nice 98

⁴ D'après Amiens 96
Parimaths.com

1. Trace un **carré**.
2. Appelle I le **milieu** de l'un de ses côtés.
3. Trace un **demi-cercle** de centre I passant par un sommet du carré.

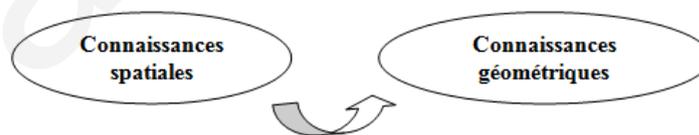
		
<i>Elève A</i>	<i>Elève B</i>	<i>Elève C</i>

ANNEXE

Les apprentissages géométriques dans les programmes⁵

A partir de l'école élémentaire, l'objectif essentiel de l'enseignement est la **construction de connaissances géométriques à partir des connaissances spatiales** découvertes en cycle 1. Ces connaissances portent sur les objets géométriques par une approche perceptive⁶ puis l'utilisation d'instruments pour vérifier, ainsi que sur les relations entre objets.

Les élèves apprennent progressivement à connaître et à utiliser un vocabulaire géométrique élémentaire et approprié. Ce vocabulaire est introduit et utilisé en situation, allant progressivement du langage spontané au langage spécifique. Les activités sont finalisées, sans intervention trop rapide du maître dans le choix des procédures et des outils à utiliser.



En cycle 2, La connaissance des nombres et le calcul constituent les objectifs prioritaires du CP et du CE1. En géométrie, les élèves approfondissent le vocabulaire spatial pour situer un objet. Ils apprennent à reconnaître et à décrire des figures planes, tout particulièrement le carré, le rectangle, le triangle, le triangle rectangle. Ils découvrent leurs propriétés, travaillent sur l'alignement de points, la notion d'angle droit, l'égalité de longueurs, la notion d'axe de symétrie. Ils apprennent à utiliser des

⁵ 2008

⁶ Ndlr : *vue, toucher*
Parimaths.com

instruments, règle, équerre ou gabarit de l'angle droit, et des techniques, quadrillage, papier calque, pour reproduire ou tracer des figures planes. Un vocabulaire spécifique se met progressivement en place. Concernant les solides, ils reconnaissent, décrivent nomment les caractéristiques du cube et du pavé droit. Les élèves enrichissent leurs connaissances en matière d'orientation et de repérage sur cases et sur nœuds.

Dans le domaine des *grandeurs et mesures*, les élèves comparent et classent des objets selon leur longueur, puis mesurent des segments et des distances. Ils apprennent à utiliser la règle graduée pour tracer des segments. Ils connaissent les unités usuelles de longueur (*m et cm, km et m*) et commencent à résoudre des problèmes portant sur des longueurs.

En cycle 3, L'objectif principal de l'enseignement de la géométrie du CE2 au CM2 est de permettre aux élèves de passer progressivement d'une reconnaissance perceptive des objets à une étude ayant recours aux instruments de tracé et de mesure pour valider certaines propriétés. Les principaux instruments et techniques utilisés sont la règle, l'équerre, le compas, le calque, le papier quadrillé, le papier pointé, le pliage.

Les programmes abordent l'**alignement**, les positions relatives de deux droites, **perpendicularité et parallélisme**, les **égalités de longueur**, la **symétrie axiale**, le **milieu d'un segment**. L'utilisation des instruments, règle, équerre, compas, gabarit en permet la vérification.

Parmi les polygones, les élèves étudient le **carré**, le **rectangle**, le **losange**, le **parallélogramme**, le **triangle** et ses cas particuliers. Ils les décrivent, reproduisent, construisent, en connaissent les propriétés, en particulier le nombre de côtés, égalités de longueur, les angles droits et nomment avec un vocabulaire spécifique, *côté, sommet, angle, milieu, diagonale, axe de symétrie*. En fin de cycle, la reproduction du triangle, et la construction de la **hauteur** est abordée.

Les notions de points, segments, droites ou lignes droites sont intuitives, elles ne font pas l'objet d'une définition formelle.

Le **cercle** représente les points tous situés à la même distance du centre. Il est déterminé par son centre et la longueur de son rayon ou de son diamètre, par son centre et un point par lequel il passe. L'utilisation du compas pour son tracé est requise.

Les **problèmes de reproduction ou de construction** de configurations géométriques diverses, sur papier uni, quadrillé ou pointé, mobilisent la connaissance des figures usuelles. Ils sont l'occasion d'utiliser à bon escient le vocabulaire spécifique et les démarches de mesurage et de tracé. Les élèves tracent un carré, un rectangle de dimensions données, réalisent une figure à partir d'un **programme de construction** ou d'un dessin à main levée présentant des codages relatifs aux propriétés de la figure.

La **symétrie axiale** est étudiée par pliage ou papier calque. Les élèves reconnaissent les axes de symétrie, tracent le symétrique d'une figure par rapport à une droite donnée, puis complètent une figure par symétrie axiale.

En lien avec la proportionnalité, ces **agrandissements et des réductions** de figures planes peuvent être proposées.

Concernant les solides usuels, les élèves reconnaissent **le cube, le pavé droit, puis le cylindre et le prisme droit**. Ils étudient quelques patrons, du cube au patron de solide droit, les reconnaissent et les complètent. Ils utilisent un vocabulaire spécifique, *sommet, arête, face*.

Dans le domaine des *grandeurs et mesures*, la résolution de problèmes concrets contribue à consolider et à donner sens aux connaissances et aux capacités visées.

La **mesure de longueurs**, leur calcul amènent à la notion d'estimation et d'ordre de grandeur. La connaissance des unités légales du système métrique et leurs conversions se fait progressivement au cours du cycle. Le compas est utilisé pour le report de longueur.

Les notions de **périmètre** d'un polygone et d'**aire** sont introduites. Les aires sont travaillées par pavage à l'aide d'une surface de référence, ou d'un réseau quadrillé, lors d'activités de classement et de comparaison. Les unités usuelles et les conversions sont utilisées, lors de résolution de problèmes.

Les formules du périmètre du carré et du rectangle, de la longueur du cercle, du volume du pavé droit ainsi que la formule de l'aire d'un rectangle et d'un triangle sont à connaître en fin de cycle.

La notion d'**angle** est introduite. L'utilisation d'un gabarit et de l'équerre permet la comparaison et la reproduction. Le vocabulaire relatif aux angles, *angle droit, aigu, obtus* est à acquérir.