

QUELLES TACHES POUR TRAVAILLER LES CARACTERISTIQUES DES FORMES A LA MATERNELLE ?

Sylvia COUTAT

Maître assistante, Université de Genève
Équipe DiMaGe
Sylvia.Coutat@unige.ch

Céline VENDEIRA-MARECHAL

Chargée d'enseignement, Université de Genève
Équipe DiMaGe
Celine.Marechal@unige.ch

Résumé

Dans le cadre d'une recherche débutée en 2013 autour de la reconnaissance de formes à la maternelle, nous présentons cinq tâches créées dans le but d'entrer dans ce que nous nommons (et explicitons brièvement dans l'article) les caractéristiques des formes.

Nous présentons à cet effet, les choix didactiques sous-jacents et pour chacune des cinq tâches nous décrivons la règle du jeu, les objectifs ainsi que les stratégies visées. Dans un deuxième temps nous décrivons nos premières analyses suite à la passation de ces cinq tâches dans des classes avec des élèves de 4 à 6 ans. Pour finir, nous intégrons quelques éléments qui ont émergé à partir des échanges avec les participants durant l'atelier.

I - ORIGINE ET ETAT DE LA RECHERCHE

A l'origine, trois chercheurs en didactique des mathématiques se sont regroupés afin de concevoir des tâches autour de la reconnaissance de formes au cycle 1. Pour les deux chercheuses genevoises il s'agissait de compléter les tâches existantes dans les moyens d'enseignement suisses romands et pour le troisième, Nicolas Pelay de l'association Plaisir Math¹ d'investiguer la part du ludique dans les tâches. C'est ainsi que nous avons débuté notre réflexion en 2013 afin de concevoir des tâches ludiques sous forme de jeu autour de la reconnaissance de formes pour les élèves de 3-6 ans.

1 Première étape – une typologie de tâches

La première étape de notre recherche a été présentée lors du colloque de la Copirelem 2014 à Mont de Marsan (Coutat & Vendeira, 2015a). Il s'agissait de la réalisation d'une typologie de tâches nous permettant d'analyser et répertorier la diversité (non exhaustive) des tâches disponibles sur le marché français et suisse romand relativement à la reconnaissance de formes au cycle 1. Pour rappel, nous présentons en quelques lignes notre typologie de tâches, nécessaire à la compréhension de notre atelier.

Notre typologie originelle se compose de six types de tâches différents :

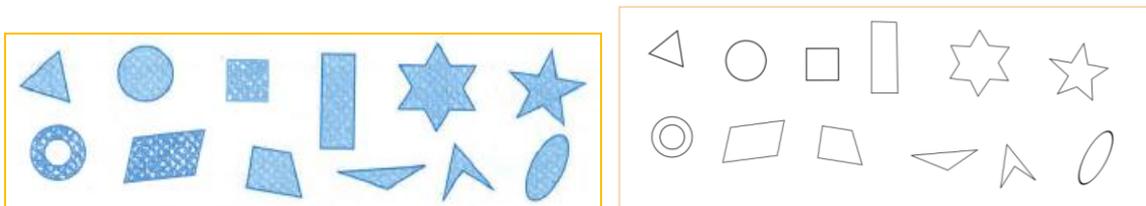
- T1: Identification de formes géométriques simples
- T2: Appariement de 2 formes simples
- T3: Recouvrement d'une surface
- T4: Reproduction géométrique à partir d'un modèle
- T5: Tri de formes géométriques simples
- T6: Construction géométriques avec contraintes

¹ <http://www.plaisir-maths.fr/>

Cette typologie a évolué au cours de notre recherche et n'est, en l'état, pas définitive. Nous ne développons toutefois pas cet aspect dans cet article. Dans le cadre de notre atelier, nous ne faisons référence qu'à deux types de tâches (T2 et T5).

1.1 Type de tâches T2 - Appariement de deux formes simples (non assemblée avec d'autres)

Voici un exemple issu du manuel *Pour comprendre les mathématiques GS*. Il s'agit de la tâche « Trouver l'objet » à la page 51. Le matériel consiste en des blocs logiques (ou autres formes planes), des feuilles avec, pour chacune, le contour d'une des formes.

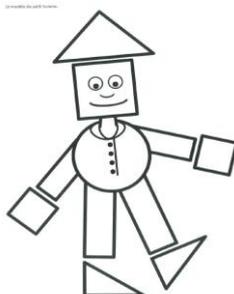


Les feuilles sont sur la table face cachée, les blocs logiques dans un panier.

À tour de rôle un élève choisi une feuille et cherche la forme correspondante dans le panier. La validation se fait par superposition.

1.2 Type de tâches T5 - Tri de formes géométriques simples (non assemblée avec d'autres)

L'exemple proposé est tiré de *Vers les math PS* et la tâche s'intitule « Il était un petit bonhomme » (page 94). Il s'agit de l'étape 2, d'une tâche plus globale, visant à reconstituer le « petit bonhomme ». Cette étape demande de trier des formes simples parmi un ensemble de formes en papier avec la consigne de chercher tous les ronds, puis tous les triangles et enfin tous les carrés.

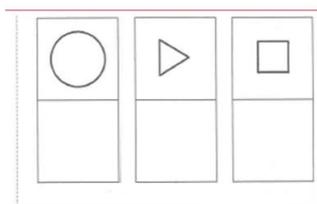


1.3 Enrichissement de la typologie avec les registres d'ostensifs

Notre typologie a très vite été mise en défaut, car malgré le classement des tâches recensées en type de tâches et sous-types de tâches (voir l'article de la Copirelem 2014), il s'avère que des tâches bien distinctes les unes des autres sont pourtant classées dans un même sous-type de tâches. Concrètement, notre typologie ne nous renseigne pas sur les différents systèmes de signifiants accessibles et utilisables par les élèves. C'est pourquoi il nous est apparu nécessaire de l'enrichir à l'aide de la notion d'objets ostensifs, présentée par Bosch et Chevillard (1999), en créant ainsi trois registres d'ostensifs :



Registre « manipulateur »



Registre graphique

Le mot « carré » à l'oral ou à l'écrit

Registre discursif

2 Deuxième étape – quelle vision de la forme chez les élèves ?

La deuxième étape est celle que nous présentons dans cet atelier. Il s'agit d'un nouvel enrichissement de notre typologie de tâches selon la vision que porte l'élève sur la forme. Cette étape est liée au constat de la présence du type de tâches T1 (Identification de formes géométriques simples) dans toutes les activités analysées. T1 semble donc être un prérequis pour entrer dans tout type de tâches de reconnaissance de formes. Il faut en effet « identifier des formes géométriques » avant de pouvoir les trier (T5) ou les apparier à d'autres (T2). Il en découle que ce type de tâche T1 n'a plus de raison d'être car il s'agit surtout de s'intéresser à la vision que porte les élèves sur les formes.

A cet effet, nous nous appuyons sur les travaux de Duval (2005) concernant le changement de regard sur les figures. Selon Duval, la vision première porte sur la surface de la forme, ce qu'il nomme la vision 2D. Pourtant la géométrie théorique considère les sous-éléments des figures géométriques, les droites et segments, éléments 1D et les points, éléments 0D dans son axiomatique. Il semblerait qu'il y ait « une priorité cognitive des figures 2D sur les figures 1D » (Ibid., p.7).

Les tâches proposées dans les classes de maternelle, relativement à la reconnaissance de formes, sont quasi exclusivement centrées sur une vision de la forme à travers sa surface. Or, nous postulons que le passage à une vision plus experte, à partir des éléments qui la composent réseaux de droites et de sommets, est possible et même souhaitable chez des jeunes élèves en vue de la suite de leur scolarité. C'est pourquoi, le travail que nous visons tend à rendre plus familière une vision 1D voir 0D des formes géométriques dès la maternelle.

La suite de l'article est destinée à l'explicitation de cette deuxième étape et l'accent mis sur ce que nous nommons, et explicitons dans la suite de l'article, les caractéristiques des formes.

3 Troisième étape – harmoniser ludique et didactique

Le dernier aspect que nous n'avons pas encore abordé et qui donnera lieu à d'autres publications est à l'origine du travail collaboratif des trois chercheurs. Il repose sur la réflexion autour de l'équilibre à trouver entre la part du ludique et du didactique dans les tâches créées.

II - POURQUOI PARLE-T-ON DE CARACTÉRISTIQUES DES FORMES PLUTÔT QUE DE PROPRIÉTÉS ?

En Suisse romande, le Plan d'Etude (PER) distingue clairement « formes » et « figures ». Au cycle 1 les élèves s'appuient sur un espace physique où « la forme est liée à la perception d'ordre visuel d'un objet », puis, au cycle 2, sur un espace conceptualisé où les objets sont représentés par des figures, comme objets « immuables et idéals » qui « existent indépendamment des représentations (dessins, croquis...) qui en sont faites » (CIIP, 2010, p.14).

Au vu de cette description, il manque, selon nous, un niveau intermédiaire et essentiel décrit dans ce passage du cycle 1 au cycle 2 qui ne serait pas encore au niveau théorique des objets géométriques et donc de leurs propriétés, ni uniquement à une vision globale de la forme. Nous appelons **caractéristiques des formes**² cet état intermédiaire où l'accent est mis sur les éléments qui composent les formes, sans s'apparenter encore aux propriétés des figures. Ce point constitue le cœur de notre recherche. Un travail sur les caractéristiques des formes est envisageable avec de jeunes élèves et est d'ailleurs souhaitable afin d'anticiper la rupture décrite dans l'enseignement de la géométrie entre le cycle II et le cycle III puis le collège où le raisonnement et la déduction priment et nécessitent une maîtrise des figures géométriques.

² Nous intégrons un niveau intermédiaire par rapport aux travaux de didactique des mathématiques qui présentent pour la plupart trois types de géométrie rencontrée de l'école primaire jusqu'au collège /Université : géométrie de type perceptive liée à un espace physique puis une géométrie liée aux figures dans un espace physico-géométrique enfin une géométrie interne aux mathématiques dans un espace abstrait. Selon les auteurs différentes appellations sont utilisées et d'autres niveaux sont ajoutés. Pour davantage d'informations, le lecteur peut se référer aux recherches suivantes : Braconne-Michoux, 2008, Houdement & Kuzniak, 1998, Parzysz, 2003

III - PRESENTATION DES TACHES

Dans la partie suivante nous décrivons l'ensemble des tâches discutées lors de l'atelier. Nous indiquons, pour chacune, la règle du jeu, les objectifs ainsi que les stratégies visées. Pour chacune des tâches créées nous sommes attentives à diversifier les ostensifs que ce soit pour le type de tâches T2 (« appariement de deux formes simples ») comme T5 (« tri de formes géométriques simples »).

1 Devine laquelle j'ai choisie³

Les deux joueurs possèdent chacun une planche de jeu avec neuf images ainsi que neuf cartes représentant les images figurant sur la planche. Chaque joueur choisi une image parmi ces cartes. Il la conserve cachée. A tour de rôle les joueurs posent une question pour trouver l'image de son adversaire. On ne doit répondre aux questions que par oui ou non. En fonction des réponses, les joueurs suppriment sur leur planche certaines images⁴ jusqu'à ce qu'il n'en reste plus qu'une seule. Le premier joueur qui trouve l'image correspondant à la carte de son adversaire gagne.

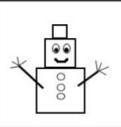
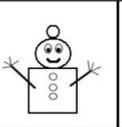
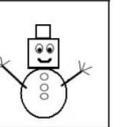
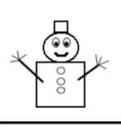
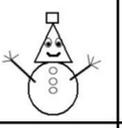
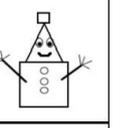
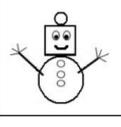
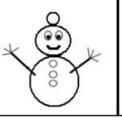
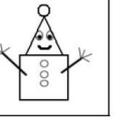
Trois types de planches sont disponibles : Père Noël, Bonhomme de neige et Formes géométriques. Chaque type de planches se décline en une variété de planches possibles. Dans ce qui suit nous ne présentons qu'un ou deux exemplaires par type de planches.

1.1 Un exemple de planche Père-Noël

			<p>Objectif(s) : Cette première planche ne contient aucun enjeu géométrique, elle nous assure que les règles du jeu sont comprises et que les élèves saisissent que lorsque l'on répond affirmativement à une question, cela implique de garder les cartes concernées par la question et sinon de les éliminer.</p> <p>Stratégie(s) visée(s) : Choisir un des critères liés au bonhomme de neige (couleur, lunettes, yeux) qui permette de poser une question dont la réponse sera soit oui, soit non. Conserver les images ayant le critère demandé si la réponse est positive et les éliminer si la réponse est négative.</p>
			
			

La planche Père Noël ne travaille pas du tout la reconnaissance de formes géométriques, c'est pourquoi nous ne pouvons pas l'associer à un type de tâche de notre typologie.

1.2 Un exemple de planche Bonhomme de neige

			<p>Objectif(s) : Cette planche fait travailler la reconnaissance du rond, du carré et du triangle, ainsi que la nécessité d'affiner le questionnement soit par le biais du repérage dans le plan (haut/bas/...) soit en nommant les parties du bonhomme (chapeau, tête ou corps) soit encore en demandant le nombre de fois qu'apparaît la forme dans l'image.</p> <p>Stratégie(s) visée(s) : Choisir une forme à questionner puis compléter (dans la même question ou une suivante) par un autre critère permettant d'affiner et réduire les images possibles (repérage dans le plan, parties du bonhomme (chapeau, tête ou corps) ou encore le nombre de fois où est la forme est présente dans l'image).</p>
			
			

³ Les règles de ce jeu sont similaires à celles du « qui est-ce » que l'on trouve dans le commerce.

⁴ Le matériel est conçu afin que les élèves puissent barrer les cases avec un stylo effaçable.

Les planches Bonhomme de neige permettent un travail sur la reconnaissance de formes géométriques. Toutefois elles peuvent être résolues sans utiliser ce que nous nommons les caractéristiques de formes. En effet, l'emploi des termes carré, triangle et cercle (en lien avec la perception d'ordre visuel que les enfants en ont) est suffisante pour résoudre la tâche. Les différentes planches Bonhomme de neige n'impliquent donc pas de manière automatique une réflexion sur les éléments qui composent ces formes.

1.3 Deux exemples de planches Formes géométriques

 9	 10	 11	<p>Objectif(s) : Ce type de planches vise un travail sur le nom de certaines formes géométriques les plus connues. Dans certains cas (ici pour 9-13-14-15 et 17), les élèves n'ont pas de termes pour décrire les formes. Dans ce cas, ils peuvent l'associer à un objet quotidien connu (par exemple à une maison pour 9). Toutefois, il est envisageable que certains utilisent des caractéristiques des formes : présence ou non de côtés « droits », le nombre de côtés pour les polygones ou le caractère convexe ou non de la forme. Cette tâche nécessite la mise en place d'un vocabulaire commun.</p> <p>Stratégie(s) visée(s) : Choisir le nom d'une forme connue ou sa ressemblance à un objet du quotidien ou une caractéristique (ou un mixte de plusieurs de ces trois possibilités comme « ça ressemble à un triangle avec deux pointes en bas » pour le 13) qui permette de poser une question dont la réponse sera soit oui, soit non. Conserver les images ayant l'information demandée si la réponse est positive et les éliminer si la réponse est négative.</p>
 12	 13	 14	
 15	 16	 17	

Les planches Formes géométriques visent un travail mixte entre perception globale (avec soit l'utilisation d'un vocabulaire commun connu, soit l'utilisation d'une ressemblance à un objet du quotidien) et caractéristiques des formes.

1.4 Type de tâches

Une analyse des trois tâches présentées selon notre typologie de tâches donne lieu à du T5 « tri de formes géométriques simples » lorsqu'il s'agit de poser une question relativement à un ensemble de forme ou à un critère d'un ensemble de formes, puis lorsqu'il s'agit d'éliminer ou conserver les images du plan de jeu. Le traitement de la question s'appuie sur le type de tâche T2 car il s'agit d'analyser dans quelle mesure l'information interrogée par la question (forme ou caractéristique) s'apparie ou non avec l'image choisie. Les registres mis à disposition ici sont les mêmes pour les deux joueurs bien que l'ordre dans lequel ils sont mobilisés n'est pas identique selon que l'on pose ou réponde aux questions. Il s'agit des registres graphique (images sur les planches) et discursif (dans la verbalisation des questions et réponses).

2 Des familles à construire

A partir d'une collection de formes manipulables (entre 9 et 16 formes suivant le degré de difficulté souhaité⁵), l'élève doit construire des familles (nombre de familles imposé ou non). Une fois les familles construites, l'élève doit justifier ses choix.

⁵ Échantillon de forme en annexe 1

Ces formes sont découpées dans un disque en carton rigide (le cercle ne favorise aucune orientation particulière). Ce matériel permet d’appréhender la forme soit à partir du gabarit (la surface pleine qui la définit) soit à partir de sa partie évidée (nommé un pochoir). Pour l’activité des familles à construire, nous pouvons choisir de présenter aux élèves l’un ou l’autre de ces deux supports.

a	b	c	<p>Objectif(s) : Cette tâche vise un travail sur les caractéristiques des formes. Elle permet également de faire émerger un lexique commun qui pourra être réinvesti dans d’autres tâches.</p> <p>Stratégie(s) visée(s) : Choisir une première pièce et identifier une caractéristique (nombre de sommets ou convexité ou courbe). Choisir parmi les autres pièces celles qui possèdent la même caractéristique. Une fois la famille construite recommencer avec une nouvelle pièce ou une nouvelle caractéristique.</p> <p>Prendre les pièces les unes après les autres et les mettre ensemble si elles partagent une caractéristique commune, sinon les mettre dans des familles distinctes. Si cela donne trop de familles (plus de 3 ou 4), essayer de regrouper les formes restantes dans des familles déjà existantes en élargissant les caractéristiques.</p>
d	e	f	
g	h	i	

Figure 4 : formes pour « Des familles à construire »

Pour résoudre cette tâche, l’élève doit trier des formes qu’il peut manipuler, en se basant sur des ressemblances globales ou à des caractéristiques. Il s’agit du type de tâche T5 associé au registre d’ostensif 1 « manipulateur ».

3 Retrouve la bonne forme

3.1 Première variante en autonomie

Cette tâche reprend la collection de formes présentée en annexe 1 (entre 9 et 16 formes selon le degré de difficulté souhaité). Les pièces évidées sont placées dans une boîte et les pièces pleines sont disposées sur une table éloignée. L’élève prend une pièce dans la boîte. Il peut la regarder et la manipuler, puis, sans l’emmener avec lui, il doit aller chercher la pièce pleine correspondante sur la table éloignée. La pièce pleine ramenée par l’élève est validée si elle s’encastre dans la pièce évidée choisie. L’élève marque alors 1 point. Le but est de gagner un maximum de point. Il est possible d’autoriser plusieurs allers-retours entre les pièces évidées et les pièces pleines, la seule contrainte étant que lorsque l’élève ramène une pièce avec lui il ne peut plus la changer. Les allers-retours permettent donc à l’élève de vérifier les caractéristiques de sa forme (notamment si plusieurs se ressemblent) afin d’effectuer son choix définitif.

	<p>Objectif(s) : Ce jeu vise la mémorisation d’une forme qui s’appuie sur une ou plusieurs caractéristiques spécifiques à la forme.</p> <p>Stratégie(s) visée(s) : Identifier dans la pièce disponible une ou plusieurs caractéristiques spécifiques (nombre de côtés, de sommets, lignes courbe, droite, convexe ou non, ...). Mémoriser ces caractéristiques pour identifier la forme cherchée parmi les pièces disposées sur la table.</p>
---	---

Pour résoudre cette tâche, l’élève doit identifier une forme et la mémoriser en utilisant une mémorisation globale ou en s’appuyant sur une (ou plusieurs) de ses caractéristiques. Il doit ensuite aller chercher la forme évidée correspondante pour les appairer. Il s’agit du type de tâche T2. Le registre « manipulateur » est ici investi.

3.2 Deuxième variante - jeu de communication

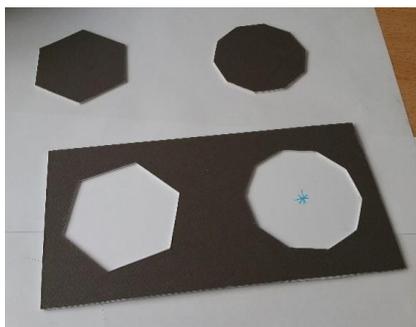
Le matériel présenté précédemment est repris, mais cette fois la tâche s'adresse à deux joueurs. L'élève 1 prend un disque évidé de la boîte sans que l'élève 2 ne le voie. L'élève 1 donne des informations à l'élève 2 pour que ce dernier aille chercher la pièce pleine correspondant au disque évidé. Une fois que la pièce pleine est choisie, elle ne peut plus être changée. Si elle s'insère correctement dans le trou du disque les élèves marquent 1 point. Le but est de gagner un maximum de points.

	<p>Objectif(s) : Ce jeu de communication implique l'explicitation des caractéristiques exhaustives de chaque forme choisie, ou du moins suffisantes par rapport à l'ensemble des formes disponibles.</p> <p>Stratégie(s) visée(s) : Le premier élève identifie dans le disque évidé une ou plusieurs caractéristiques spécifiques (nombre de côtés, de sommets, lignes courbe, droite, convexe ou non, ...). Il communique ces caractéristiques pour que le deuxième élève identifie la forme cherchée parmi les pièces disposées sur la table.</p>
---	--

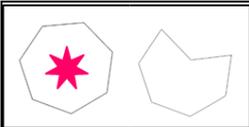
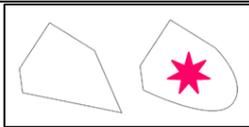
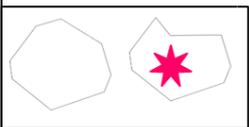
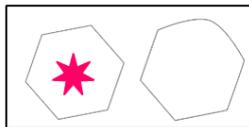
Cette tâche est très similaire à la tâche précédente. Toutefois la communication entre les deux joueurs implique une formulation explicite des caractéristiques. Les types de tâches impliqués sont les mêmes que dans la version du jeu en autonomie, l'ostensif « manipulateur » est complété par l'ostensif du registre discursif.

4 Jeu de l'étoile

La collection de formes est la même que pour les jeux précédents mais le matériel est différent. Deux formes⁶ différenciées par une seule caractéristique (nombre de côtés ou convexité ou côtés courbes, etc...) sont découpées dans une planche de carton rectangulaire. Le matériel est conçu comme un puzzle. Les formes peuvent donc se détacher laissant place à un espace vide, mais avec un fond. Lorsque l'élève enlève les deux pièces de sa planche, il les donne à son adversaire et découvre une étoile sous l'une d'entre elles (en bleu dans l'image ci-dessous). Là où se situe l'étoile correspond la forme que l'élève doit décrire oralement à son camarade (sans geste ni dessin). Suite à la description faite, l'élève qui a en sa possession les deux formes pleines doit donner celle correspondant à la description. Si cette dernière s'encastre dans l'espace où se situe l'étoile, c'est gagné, les élèves marquent 1 point. Le but est de gagner un maximum de point.



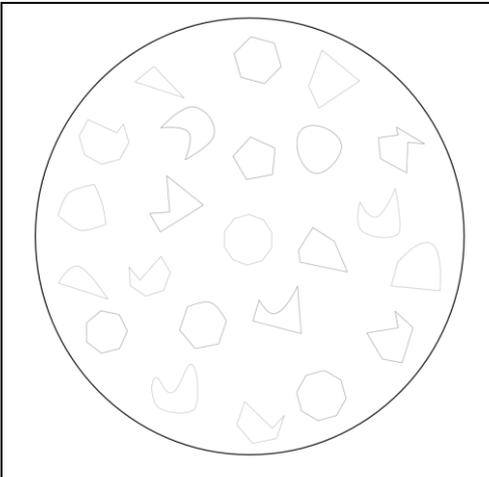
⁶ On pourrait imaginer le même travail avec plus de formes mais il faut être très vigilant à ce qu'il n'y ait qu'une caractéristique visée par planche.

		<p>Objectif(s) : Identifier la caractéristique qui permet de discriminer les deux formes présentes sur la planche (par exemple la convexité pour les planches de gauche, un côté courbe pour les planches de droite). Verbaliser cette caractéristique avec un lexique commun ou du moins suffisamment clair pour que le camarade comprenne de quelle forme il s'agit.</p> <p>Stratégie(s) visée(s) : Le premier élève identifie entre les deux pièces la caractéristique qui permet de différencier les deux pièces (nombre de côtés, de sommets, lignes courbe, droite, convexe ou non, ...). Il communique cette caractéristique pour que le deuxième élève identifie la forme associée à l'étoile parmi les 2 pièces disponibles.</p>
		

Cette activité vise spécifiquement un travail sur les caractéristiques, les deux formes proposées doivent être identifiées à travers leurs caractéristiques. Le registre « manipulatoire » est utilisé ainsi que le registre discursif pour expliciter la caractéristique spécifique.

5 Jeu Lyncéforme

La collection de formes utilisée est toujours la même. Un grand nombre de ces formes sont reproduites aléatoirement sur un grand plateau de jeu circulaire. Chaque forme reproduite possède son double découpé dans un matériel transparent selon la même échelle et déposé dans un petit sac. Chaque joueur possède un pion. Une pièce découpée est piochée dans le sac et placée sur la table. Les élèves ne peuvent pas la toucher. Dès qu'un élève pense avoir trouvé son double sur le plateau, il y dépose son pion et le jeu s'arrête aussitôt. L'élève valide son choix en plaçant la pièce sur la forme choisie du plateau. La transparence de la forme permet de s'assurer de la superposition exacte. Si les deux formes correspondent, l'élève gagne la pièce. Dans le cas contraire il est éliminé pour ce tour et le jeu reprend avec les joueurs restants. Le but du jeu est d'obtenir un maximum de pièces.

	<p>Objectif(s) : Ce jeu permet à l'élève d'être dans un intermédiaire entre perception globale de la forme et caractéristiques des formes. Toutefois, le jeu sur les variables didactiques (si on se trompe on ne peut plus jouer jusqu'à la prochaine forme / nombre conséquent de formes sur le plateau / ressemblance entre beaucoup de formes du plateau) force les élèves à se centrer davantage sur les caractéristiques des formes afin d'être certains qu'il s'agisse de la bonne.</p> <p>Stratégie(s) visée(s) : Identifier dans la pièce choisie une ou plusieurs caractéristiques spécifiques (nombre de côtés, de sommets, lignes courbe, droite, convexe ou non, ...). Sélectionner parmi les formes du plateau celle qui possède les mêmes caractéristiques.</p>
--	--

Dans cette tâche, il s'agit d'apparier deux formes (T2) en s'appuyant sur une identification par les caractéristiques plus efficace qu'une identification globale car plus précise étant donnée la proximité visuelle de certaines formes. Le registre « manipulatoire » est présent mais peu disponible, la validation se fait dans le registre graphique.

IV - ANALYSE DES TACHES EN CLASSE

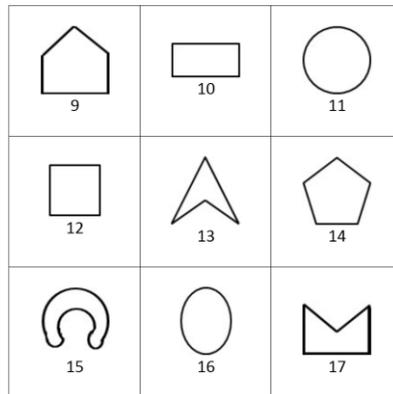
Dans cette partie nous présentons nos premières analyses suite à la passation de ces cinq tâches dans 6 classes avec des élèves de 4 à 6 ans. Cette première passation avait pour ambition de tester les tâches en situation. Chaque participant a, durant l'atelier, testé 3 des 5 tâches.

1 Devine laquelle j'ai choisie

1.1 Planche Bonhomme de neige

Comme nous l'avons déjà indiqué pour cette planche, la reconnaissance de forme se fait par une perception globale de la forme et non sur les caractéristiques. Cette procédure est effectivement la plus adaptée. Cette tâche implique un travail de repérage. Les élèves doivent situer à quelle partie du corps correspond la forme dont ils parlent. Deux grandes procédures de repérage ont été observées : se référer aux différentes parties du corps de manière absolue (est-ce qu'il a une tête ronde ?), ou de manière relative (est-ce que dessus il y a un carré ?). Dans la majorité des cas c'est le premier cas de figure que les élèves adoptent. En début de partie une petite minorité d'élèves n'utilise pas de repérage du tout (est-ce que c'est carré ?) mais ces questions sont rapidement complétées car l'adversaire demande des précisions.

1.2 Planches Formes géométriques



Les élèves procèdent d'abord par perception globale soit en identifiant les formes par ressemblance à un objet connu (une maison pour la 9, une flèche pour la 13, un pont pour la 15 et un œuf pour la 16) soit en donnant son nom lorsque celui-ci est su (carré, triangle, rectangle, rond, losange). Deux élèves sur 25 ont introduit les caractéristiques des formes dans leurs questions (« est-ce qu'il y a des pointes en haut », « est-ce qu'il y a un pic sur ta forme ? », « est-ce que ta forme est plate en bas ? », « est-ce que c'est pointu ? »). Nous constatons dans ces cas, que lorsque les élèves utilisent ces formulations dans les échanges, l'adversaire (ou les adversaires dans le cas de binôme) les reprennent naturellement par la suite. Nous avons également constaté des blocages, alors le jeu s'arrête. Enfin, dans certains cas des élèves cherchent à dessiner les formes en l'air avec leurs doigts.

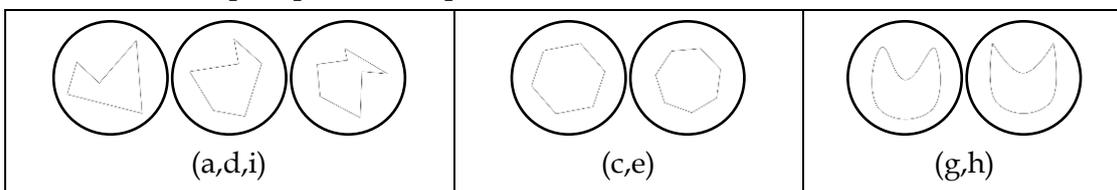
2 Des familles à construire

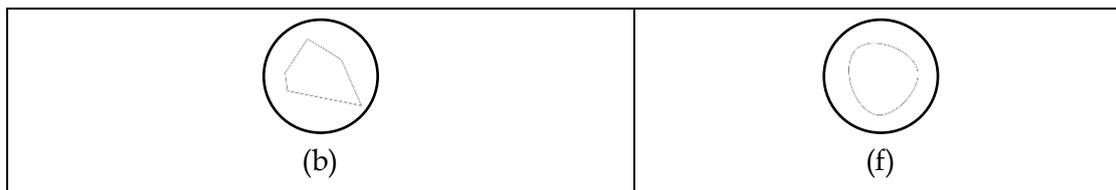
Cette tâche vise un travail sur les caractéristiques des formes. La formulation des critères qui déterminent les familles établies par les élèves est complexe, voire absente, en particulier chez les plus jeunes élèves.

Les élèves associent en général les formes suivantes :

- (a, d, i) en justifiant « la famille des coins » ; « la famille des grandes pointes » ,
- (c,e) en justifiant « elles se ressemblent » ; « les petits droits » ,
- (g,h) en justifiant « c'est les mêmes formes » ; « des fers à cheval » ; « des sourires » ; « c'est deux têtes avec des oreilles » , « pointues et arrondies » .

Les formes b et f semblent plus problématiques.





Parfois (f) est associée a (g,h) avec comme justification « elles vont presque ensemble » ; « la famille des arrondis », « des bouts de ronds » ; « la famille des ronds ». Certains élèves associent plutôt (f) à (c,e) en expliquant « ce sont des formes qui existent » ; « les ronds » et « les presque ronds ».

Parfois (b) est associé à (a,d,i) car « elles n'existent pas » ; « c'est la famille des pics » ; « des montagnes » ; « la famille des pointus ». D'autres élèves associent (b) à (c,e) en expliquant que « c'est la famille des côtés », « la famille des petites pointes ».

Les élèves de 4-5ans (MS) parviennent à faire des familles intéressantes mais rencontrent beaucoup de difficultés dans l'explicitation de leurs critères de choix : « elles se ressemblent » ; « ce sont les mêmes » ; « parce que » ; « des trous » ; « des montagnes ». Ils sont principalement attachés à l'aspect global des formes en cherchant une ressemblance de celles-ci avec des objets identifiables dans leur quotidien.

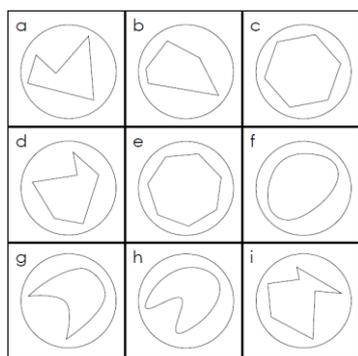
Avec des élèves de 5-6 ans (GS) le vocabulaire est davantage développé et quelques justifications par les caractéristiques des formes émergent dans un langage courant : « les pics » ou « des pointes » (en référence tantôt aux angles aigus tantôt aux angles obtus) ; « des grands droits » (en référence à la longueur des côtés) ; « des arrondis » (en référence aux formes courbes vs rectilignes).

Nos observations en classe ont permis de mettre en évidence que le nombre de familles autorisées (3 ou plus) influence le travail des élèves, tout comme les formes mises à disposition. Il faut savoir adapter le nombre de familles autorisé selon les formes disponibles pour s'assurer un travail sur les caractéristiques et l'émergence d'un vocabulaire lié aux caractéristiques.

Certaines expressions langagières qui ont émergée dans cette tâche ont été réinvesties dans les tâches suivantes (pics, pointes).

3 Retrouve la bonne forme

3.1 Première variante en autonomie



Nous avons principalement testé cette configuration de jeu avec les 9 pièces de la tâche Des familles à construire. Dans cette première variante les élèves travaillent en autonomie sans avoir à expliciter leurs critères de choix. Nous avons donc peu d'informations. Certaines erreur récurrentes (entre a et d et c et e) nous laissent penser que la stratégie favorisée par les élèves est d'abord l'identification par perception globale, car c'est possible et efficace la plupart du temps. Si l'on souhaite un travail sur les caractéristiques il faut augmenter la collection de formes et proposer des formes visuellement proches afin de rendre nécessaire l'identification des caractéristiques des formes.

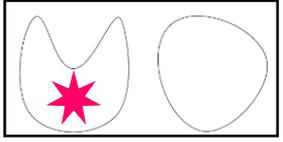
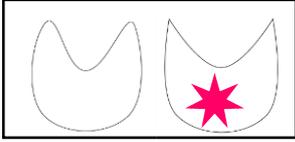
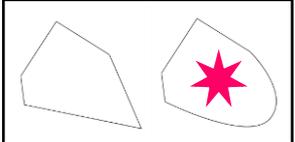
3.1 Deuxième variante - jeu de communication

Cette tâche s'est avérée plus complexe que nous l'avions prévu. Tout d'abord, le passage par la verbalisation est difficile, mais fonctionne quand même relativement bien selon les duos d'élèves formés. Ensuite, comme l'émetteur ne voit pas l'ensemble de la collection, mais qu'il pioche une seule forme, les informations qu'il donne à son camarade peuvent parfois être insuffisantes. Pour finir, les informations données sont principalement axées sur la ressemblance de la forme à un objet du quotidien et non sur ses caractéristiques. Le problème qui en découle, c'est qu'il s'agit de perceptions personnelles qui ne sont pas toujours partagées. La perception non partagée est renforcée par l'orientation de la forme parfois différente par les deux élèves (exemple avec le pont ou le sourire).

Nous avons tout de même observé quelques échanges intéressants qui nous confortent dans notre projet, mais qui nous demande toutefois de revoir un certain nombre de variables dans ce jeu avant de le présenter une nouvelle fois en classe.

4 Le jeu de l'étoile

Cette tâche est proche de la tâche précédente, mais vise, pour chaque planche, un travail spécifique sur une seule caractéristique. Pour certaines planches les élèves ont pu s'en sortir sans utiliser les caractéristiques des formes, mais en se basant sur l'aspect global de la forme (comme le montre le premier des exemples ci-dessous). Cependant dans la majorité des cas, les élèves ont utilisé des caractéristiques des formes, même si le vocabulaire employé est « informel ». Ce qui importe, c'est que les termes choisis soient partagés avec le second joueur. Malheureusement, ce n'est pas toujours le cas. Par exemple, certains élèves utilisent « pics » et « pointes » pour désigner des angles plus petits ou proches de l'angle droit alors que d'autres utilisent les mêmes termes pour les angles plus grands que l'angle droit ou proches de l'angle plat.

 <p>La dent ; le sabot ; un pantalon ; une empreinte ; une fleur.</p>	 <p>Celle qui a des pointes ; deux pointes et c'est rond ; c'est comme un chat avec des oreilles pointues.</p>	 <p>3 pointes et un rond ; 1 trait penché, un trait penché et un rond en bas</p>
--	---	---

La convexité est très peu exploitée. Quelques rares élèves ont introduit le terme « trou » s'y référant. Le jeu de l'étoile est selon nous riche et il permet un contrôle de l'enseignant sur les caractéristiques travaillées, ainsi que sur le vocabulaire utilisé par les élèves.

5 Le Lyncéforme

Cette dernière tâche a été peu testée en classe. Nos premières observations sont plutôt positives, bien que de nombreux aspects en lien avec l'organisation sociale et le matériel restent à (re)penser. Le lyncéforme se rapproche de la tâche Retrouve la bonne forme en autonomie, mais avec une plus grande collection de formes (23 formes actuellement) dont certaines très ressemblantes entre elles. La compétition entre les joueurs est à double tranchant. Elle a tendance, dans un premier temps du jeu, à presser les élèves en les forçant à se baser sur la perception globale des formes. Suite à plusieurs échecs avec cette stratégie, certains élèves arrêtent de se presser en optant pour davantage de précision dans la recherche de la forme à trouver les amenant à discriminer certaines formes selon ses caractéristiques. Cependant la verbalisation de leurs critères de reconnaissance n'est pas contrainte dans ce jeu, nous n'avons donc pas toujours accès à leur stratégie. Lorsque des explicitations émergent spontanément, ou sur demande, on constate que les élèves basent leurs arguments de réussite ou d'échec en se basant sur des caractéristiques des formes. Actuellement, nous observons cette tendance à ne plus se presser et à entrer dans une démarche davantage axée sur les caractéristiques des formes chez les élèves les moins jeunes (5-6 ans).

6 Réflexion autour de l'exploitation du matériel présenté pour la formation

Le temps à disposition pour discuter de la formation a été fortement restreint. De ce fait, nous n'avons pu que survoler la question de l'exploitation des cinq tâches créées pour la formation. Nous nous sommes ciblées sur la tâche « Devine laquelle j'ai choisie ? » en mettant en évidence l'évolution des différentes planches de jeux comme une possibilité de travailler avec les étudiants sur les variables didactiques. De plus, en proposant aux étudiants de créer leur propres planches de jeux, cela les oblige à réfléchir au type de caractéristiques (uniquement géométrique ou mathématique ou autre (couleur, présence/absence d'objets)) ainsi qu'à leur nombre selon les objectifs visés par la tâche. Les participants

se sont donc mis d'accord sur le fait que l'utilisation de ce jeu pourrait être riche dans le cadre de la formation même si, a priori, il ne semble pas avoir l'impact souhaité (travail sur les caractéristiques des formes) avec les élèves.

V - BILAN ET PERSPECTIVES

L'atelier a été riche en discussions. Il en ressort que les tâches proposées ont bien un intérêt que ce soit pour travailler avec les élèves en classe ou avec les étudiants en formation. L'idée qu'il existe une étape intermédiaire entre une perception globale des formes et le travail sur les propriétés géométriques n'a pas été remise en question.

Au début de notre atelier nous avons fait la demande aux participants d'être le plus réactif possible. Notre projet étant au stade de développement, c'est maintenant que nous devons modifier nos tâches et poursuivre notre travail d'expérimentation dans les classes. Une fois l'étape suivante lancée, à savoir fournir le matériel aux enseignants afin qu'ils l'utilisent de manière autonome en classe, il sera moins évident de modifier sans cesse les tâches. De ce fait, de nombreux questionnements ont été soulevés et de nouvelles propositions de modifications de tâches ou de création de tâches ont été proposées. Nous les pointons ci-dessous :

Considérations générales

- Selon l'un des participants, il serait opportun d'ajouter un registre d'ostensif supplémentaire qui serait entre le 1 (objets concrets manipulables) et le 2 (représentation graphique des objets), à savoir une photographie des objets. Cette nouvelle vision permet une représentation de la manipulation avant sa schématisation. Une autre possibilité évoquée par un participant serait d'utiliser le mime, ce qui pourrait introduire un nouveau registre d'ostensif également.
- Selon un autre participant, il semble que comme le nombre est un concept en construction chez les élèves de 3 à 6 ans, il n'est pas opportun de recourir à la caractéristique « nombre de côté » qui n'est pas maîtrisée par les élèves de maternelle. Le travail sur la caractéristique autour du nombre de côtés peut même perturber l'apprentissage du nombre et du comptage.

Considérations sur les tâches présentées

- Concernant la tâche Des familles à construire, un participant suggère, une fois les catégories de familles terminées et explicitées, de proposer une nouvelle forme. Cela permet de mettre à l'essai la classification des élèves. Ainsi, soit la forme s'ajoute à une famille déjà existante, soit il faut en créer une nouvelle, voire revoir sa classification initiale. Cela suscite donc de nouvelles réflexions chez les élèves autour des caractéristiques des formes.
- Les questions et réponses des participants par rapport à la tâche « Devine laquelle j'ai choisie ? » vont dans le sens des résultats obtenus à partir de nos observations, c'est-à-dire que la logique sous-jacente (interprétation des réponses) est complexe pour de jeunes élèves et que cette tâche n'est réalisable que dès la GS. De plus, si l'on souhaite que les élèves soient sur les caractéristiques des formes, cette tâche n'est pas optimale.

Nouvelles tâches possibles

- Pour empêcher l'élève d'utiliser sa perception globale, mais le forcer à entrer dans une démarche sur les caractéristiques des formes, on pourrait bander les yeux des élèves. Ainsi, seul le toucher peut être utilisé.

Toutefois, si nous n'avons pas conçus de tâches de ce type, c'est parce qu'elles sont foisonnantes dans les ouvrages pédagogiques dont nous avons fait la recension pour la Copirelem 2014. Ainsi, il est possible d'en sélectionner quelques-unes dans la palette existante.

Concernant la suite de notre travail, nous prévoyons de poursuivre nos investigations en classe avec des élèves dès la rentrée scolaire 2015-2016. Pour ce faire, nous travaillons actuellement afin de peaufiner nos tâches au regard des retours qui nous ont été fait et en créer d'autres. Une fois que notre palette de tâches sera stabilisée, nous pourront passer à l'étape suivante qui consiste à fournir le matériel aux enseignants afin qu'ils l'utilisent de manière autonome en classe. Cela a pour objectif de tester la viabilité de nos tâches en classe et parallèlement dans des animations avec l'association Plaisir Math. La dernière phase étant de développer une mallette autour de la reconnaissance de formes géométriques. Cette dernière serait autant adaptée pour la classe qu'à des animations mathématiques. A cet effet, un parcours plus ou moins balisé pour les professionnels sera proposé, permettant de cibler les tâches pertinentes à proposer aux élèves ou enfants parmi un ensemble vaste de possibilités.

Ce balisage sera fait selon plusieurs critères que nous décrivons ci-dessous :

- Le type de tâches (pour l'instant uniquement T2 « appariement de deux formes simples » et T5 « tri de formes géométriques simples ») ;
- La vision souhaitée de la forme : perception globale ou selon les caractéristiques des formes ;
- Les registres d'ostensif disponibles ;
- La part du ludique et du mathématique dans les tâches.

Au regard de ces considérations, nous ne pouvons que conclure en constatant que notre projet en est à un stade relativement embryonnaire. De ce fait, nous concluons avec « à suivre... » et au plaisir de vous revoir, peut-être, pour de nouveaux épisodes lors de la prochaine Copirelem.

BIBLIOGRAPHIE

BOSCH M., CHEVALLARD Y. (1999). La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. *Recherches en didactique des mathématiques*, 19(1), 77-123.

BRACONNE-MICHOUX A. (2008). *Evolution des conceptions et de l'argumentation en géométrie chez les élèves : paradigmes et niveaux de Van Hiele à l'articulation CM2- 6ième*. Thèse de doctorat de l'université Paris Diderot.

COUTAT, S., VENDEIRA, C. (2015a). Quelle ressource pour la reconnaissance de forme en maternelle ? in *Acte du XXXI^e colloque COPIRELEM*, IREM de Bordeaux.

COUTAT, S., VENDEIRA, C. (2015b). Des pointes, des pics et des arrondis en 1P-2P, *Math-École* 223, 14-19.

DUVAL, R. (2005), Les changements de regard nécessaires sur les figures. *Grand N*, 76, 7-27.

HOUEMENT C., KUZNIAK A. (1998). Réflexion sur l'enseignement de la géométrie pour la formation des maîtres. *Grand N*, 64, 65-78.

PARZYSZ B. (2003). Articulation entre perception et déduction dans une démarche géométrique en PE1. *Carnet de route de la COPIRELEM*, tome 2, 107-125.

CONFERENCE INTERCANTONALE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE DE LA SUISSE ROMANDE ET DU TESSIN (CIIP) (2010). *Plan d'étude Romand, 1er cycle, Mathématiques et Science de la nature. – Sciences humaines et sociale*, CIIP.

Références des manuels

DEBU P., PEYNICHOU D., TRUANT D. (2002-a). *Collection Pour comprendre les mathématiques, découvrir le monde GS, Guide pédagogique*, Paris : Hachette.

DEBU P., PEYNICHOU D., TRUANT D. (2002-b). *Collection Pour comprendre les mathématiques, découvrir le monde GS, Fichiers*, Paris : Hachette.

DUPREY G., DUPREY S., SAUTENET C. (2011-a). *Vers les maths Maternelle Petite Section*, Schiltigheim : ACCES.

DUPREY G., DUPREY S., SAUTENET C. (2011-c). *Vers les maths Maternelle Grande Section*, Schiltigheim : ACCES.

ANNEXE 1 – ECHANTILLON DE LA COLLECTION DE FORMES

