

## Rond, carré, triangle: en maternelle, quels apprentissages ?

Il est courant de penser que, quand on a évoqué « rond, carré, triangle », on a fait le tour de la géométrie en maternelle. Or, si la reconnaissance des figures est convenablement acquise en fin d'école primaire, les évaluations institutionnelles montrent qu'il n'en va pas de même pour les propriétés géométriques : en quoi et comment l'école maternelle peut-elle contribuer aux premiers apprentissages en géométrie voire à la prévention de difficultés ultérieures ?

Dans une première partie, nous tentons de cerner la signification de ces trois mots, tellement évidents qu'il y a certainement lieu de s'y attarder, voire d'élargir aux termes « formes » et « figures » eux aussi trop familiers. Dans une deuxième partie, nous examinons les compétences visées (savoir-faire et gestes mentaux) et les supports qui peuvent être proposés. Nous abordons ensuite de grandes classes d'activités et les apprentissages qui peuvent y être associés, ce qui permet d'esquisser quelques critères en vue de l'évaluation. Enfin nous proposons quelques éléments de réflexion sur la place du tracé aujourd'hui dans les apprentissages géométriques.

\*  
\* \*

### I-Les mots et ce qu'ils signifient

Une recherche d'occurrence de « rond » dans le programme actuel donne de maigres résultats :

Vivre ensemble (p. 14) « En participant (...) aux rondes (...) les enfants acquièrent le goût des activités collectives et apprennent à coopérer. »

Agir et s'exprimer avec son corps (p. 15) « Les activités d'expression à visée artistique que sont les rondes (...) »

Découvrir le monde (p. 16) « découvrir les formes et les grandeurs (...) En manipulant des objets variés, les enfants repèrent d'abord des propriétés simples (...). Progressivement, ils parviennent à distinguer plusieurs critères, à comparer et à classer selon la forme, la taille, la masse, la contenance. »

Notons que, à la rubrique « découvrir le monde » le texte mentionne « forme » sans plus de précision. Mais on retrouve le « rond » en page 17, dans l'encadré des compétences attendues en fin de maternelle :

-reconnaître, nommer, décrire, comparer, ranger et classer des matières, des objets selon leurs qualités  
-dessiner un rond, un carré, un triangle

Quand, dans le langage courant on parle de *rond* ou de *ronde*, de quoi est-il question :

-d'une inspection nocturne faite autour d'une place de guerre, d'un élément de fortification à la partie supérieure des remparts

-d'un voisinage (« à la ronde ») : aux alentours ; en se tournant successivement vers chacun des membres d'une assemblée)

-d'un parcours circulaire, ou d'une danse, où l'on retrouve une disposition en forme de courbe fermée en général sans point double (comme pour les « ronds » de fumée, de l'amateur d'herbe à Nicot, de présumés précurseurs de transmission à distance par signaux optiques, ou du volcan ; la note de musique ; le type d'écriture normalisée française qui fait suite à la chancellerie)

-mais aussi d'une surface (« rond de cuir »)

-d'une figure géométrique qui peut être définie précisément (les « ronds dans l'eau »).

Mais qu'est-ce qui permet de considérer certains ronds comme des ronds vraiment ronds, alors que d'autres seraient approximatifs ?

Quant à *figure*, les usages très variés de ce terme renvoient à des idées de contour, d'apparence, d'aspect, des trajectoires ou des structures. En particulier, c'est une des difficultés recensées en collège d'amener les élèves à distinguer *dessin* (ou *tracé*) qui est une représentation matérielle et *figure* (ou *configuration*) qui est un objet géométrique théorique.

Cette rapide évocation montre que les termes « rond » et « figure », dont on a tendance à penser qu'ils vont de soi, sont loin d'être aisés à comprendre. Les compétences à acquérir sont aussi complexes à analyser, car elles interviennent simultanément dans la plupart des activités.

- Les compétences spatiales permettent la résolution de problèmes pratiques (dont le sujet est partie prenante) ; la validation s'effectue de manière empirique par comparaison entre le résultat attendu et le résultat obtenu. Les compétences spatiales interviennent implicitement dans la résolution de problèmes de géométrie. Leur acquisition commence dès avant l'entrée du jeune enfant en maternelle, sans enseignement explicite, et se poursuit à l'âge adulte.

- La géométrie stricto sensu (figures, propriétés, transformations, raisonnement) ; le programme de 1995 est le seul à fournir des éléments sur la signification de « formes » : « *Les formes sont des propriétés des objets ou des espaces qui doivent être reconnues, construites, tracées* » [ce qui sous-entend que “construire” et “tracer” ne sont pas synonymes] et quelques suggestions d'activités : « *La multiplication des expériences diverses, dans des espaces proches ou lointains, avec des objets petits ou grands, est nécessaire à l'enrichissement des observations qui préparent à la géométrie. (...) Les activités peuvent s'organiser autour*

- *de la découverte de formes fermées ou ouvertes, des notions d'intérieur et d'extérieur ;*

- *de la différenciation et de la classification de formes, régulières ou irrégulières, mettant en jeu des dénombrements (nombre de sommets, de côtés, de faces...)* ;

- *de la désignation de formes* ».

- Les grandeurs géométriques (longueurs, aires, volumes, angles). Elles n'apparaissent en tant que telles que tardivement dans les programmes de l'enseignement élémentaire ; elles ont longtemps été masquées par la seule mention des unités usuelles de mesure, des conversions et des calculs. Si un travail quantitatif n'a évidemment pas sa place à l'école maternelle, en revanche une approche qualitative (deux objets sont-ils équivalents pour une grandeur donnée ou l'un est-il moindre que l'autre ?) est tout-à-fait possible.

\*  
\* \*

## II-Les apprentissages visés, exemples de supports utilisables

Faire de la géométrie, c'est acquérir des compétences géométriques et élaborer des représentations mentales des objets géométriques étudiés. Les programmes de 2002 et 2007 ont mentionné, pour le cycle 2, une propriété très simple mais fondamentale : l'alignement.

Les connaissances géométriques, en maternelle plus encore qu'à l'élémentaire, sont à vivre, y compris par son corps tout entier : les activités de motricité globale sont des moments privilégiés pour se poser des questions sur le monde qui nous entoure : comment des militaires qui défilent, à pied, à cheval ou en moto, font-ils pour se déplacer en ligne droite ? Comment a-t-on planté ces arbres qui sont « en ligne droite » ? Et ces danseurs, qui se positionnent comme des nœuds d'un quadrillage, ou en une ronde « bien ronde » : suivent-ils des tracés au sol ?

Il n'est guère besoin de matériels coûteux et spécialisé ; la plupart des classes disposent de blocs de construction, dont il suffit de s'assurer qu'on en a une grande quantité, qu'ils présentent une certaine variété de tailles, de couleurs et de formes, pour avoir déjà que quoi proposer de riches activités de géométrie dans l'espace, de la reconnaissance par appariement en Section des Petits, à de complexes constructions à partir de représentations planes d'un empilement de quelques éléments, obtenues par photographies, en Section des Grands.

Concernant la géométrie plane, clipsage de cabochons [maxicoloredo ou similaires], positionnement de billes, sudoku, constituent une intéressante approche du repérage sur quadrillage et de la géométrie sur des réseaux. L'assemblage de gabarits favorise une exploration complémentaire des figures usuelles –ou moins traditionnelles dans notre enseignement, comme

les « cerf-volants »-. Des mosaïques dont les tesselles (pièces-surfaces) sont toutes des figures dont les côtés ont tous même longueur amènent aisément à un changement de type de représentation, soit en gardant l’empreinte par le tracé du contour, soit en reproduisant chaque pièce à l’aide d’allumettes qui en matérialisent les bords.

Les encastresments, appariements forme pleine/forme creuse, activité de superposition, permettent de constater que rond, carré et triangle sont trois formes très différentes :

-le « rond bien rond », qu’on dénommera ultérieurement disque (si on le considère d’un point de vue surface) ou cercle (si on s’intéresse plutôt au « bord ») est une figure unique (seule change la taille), invariante par une infinité de rotations : refermer une boîte à camembert est bien plus facile que s’il s’agit d’un carré de l’Est !

-le carré en est très différent bien qu’il s’agisse également d’une figure unique (qui ne peut varier qu’en taille) : ses côtés sont rectilignes, et il est invariant par rotation de  $90^\circ$ .

-en revanche, il y a une multitude de triangles aussi différents entre eux qu’un chien d’un autre (essayer, pour un adulte, d’expliquer en quoi un teckel à poils ras et un Saint-Bernard relèvent tous deux de la catégorie « chien » peut aider à comprendre la difficulté pour un élève de conceptualiser « triangle » face à des figures aussi diverses qu’un équilatéral, un obtusangle ou un rectangle isocèle). C’est dire combien il importe de familiariser les élèves avec des triangles variés : « un amour de triangle », d’A. BERTIER (éd. Grandir) est un exemple précieux et rare.

\*  
\* \*

### III- Des situations d’action variées et fécondes

Les activités de tri ou classement (faire des familles avec des formes qui vont ensemble), quelque intéressantes qu’elles puissent être, ne produisent pas plus, par elles-mêmes, d’apprentissages géométriques si les formes à regrouper sont des canards, des lapins ou des éléphants que s’il s’agit de ronds, de carrés, de triangles, voire de lunes, d’étoiles ou de cœurs.

En revanche, on sait depuis une vingtaine d’années que les activités de reproduction et de construction, qui ont été pratiquées depuis fort longtemps, ont une grande valeur formatrice :

-reproduire (par exemple reproduire un assemblage d’éléments, qu’il s’agisse de blocs de construction –à faces lisses ou encastrables comme les duplo– ou de pièces de puzzles géométriques) développe deux compétences très utiles pour la suite des apprentissages :

- la reconnaissance de formes, qui peut conduire à des apprentissages géométriques non-verbaux fins si les formes proposées sont voisines

- des compétences spatiales (entre, à une extrémité, de l’autre côté, ...)

et surtout donne un sens précis à « reproduire », à savoir « réaliser une copie rigoureusement identique au modèle » et non « concevoir une œuvre plus belle que le modèle »

-construire (fabriquer sans modèle mais en respectant des contraintes).

L’utilisation de gabarits est tout-à-fait propice à trois grands types d’activités :

-le tri : il est utile s’il engage vers la discrimination des attributs essentiels et non-essentiels et il permet, bien mieux que le dessin, d’élaborer des représentations mentales souples ;

-l’assemblage, avec lequel on peut aisément explorer de nouvelles formes, comparer des longueurs, analyser et reproduire des figures, ... ;

-la superposition (comparaison d’angles, première approche de l’aire).

Il semble raisonnable de faire porter l’évaluation sur la conservation de la forme quelle que soit l’orientation, sur la reconnaissance des figures usuelles (par exemple par repérage d’intrus), sur la reproduction d’assemblages (éventuellement en allant chercher à distance les pièces nécessaires).

\*  
\* \*

### IV-Place du tracé au vingt-et-unième siècle

Garder trace d’activités réalisées en classe peut fort bien être bien assuré par des photographies.

Recourir à des gabarits (éléments de construction, puzzles géométriques à pièces polygonales, curvilignes ou mixtes), au dessin à main levée ou à l’aide de tracettes, au collage de gommettes géométriques (qui peuvent être bien plus variées et plus complexes que des éléments ronds,

carrés ou triangulaires), voire au tracé à l'aide d'un logiciel de dessin géométrique comme « Apprenti Géomètre », utilisable dès la Grande Section (téléchargeable gratuitement et légalement de <http://www.crem.be/index.php/AG>) permet un approfondissement, un retour réflexif et pas seulement une mémoire de l'activité passée. La deuxième moitié du vingtième siècle a vu la création d'outils modernes particulièrement efficaces, très faciles d'appropriation par les enfants même assez jeunes. On peut s'étonner que l'école ait accordé si peu de place à ces dispositifs en privilégiant sans grande argumentation les instruments traditionnels de dessin géométrique ; les exigences de qualité sur les productions n'ont cessé de diminuer (tracés au crayon), alors que les instruments étaient introduits de plus en plus précocement : ce n'est qu'en 1945 que l'usage de la règle a été introduit en Cours Élémentaire et plus tard encore en C.P. ; est-il pertinent d'en avancer encore l'utilisation, en maternelle –et en vue de quels apprentissages– ? Le dessin à main levée, très peu pratiqué depuis pratiquement une génération et pourtant attendu en collège où il est supposé avoir été automatisé, n'a rien perdu de ses qualités formatrices : ce n'est pas seulement un mode de représentation, mais bien une aide au raisonnement, une occasion de réflexion, en particulier sur l'écart –qui est souvent conflictuel– entre le vu et le su. De cela, l'élève de maternelle peut probablement retenir qu'une forme est indifféremment

- ce qu'on obtient en traçant à l'aide d'un ou plusieurs gabarits
- ce qu'on obtient en laissant sur une feuille l'empreinte d'un ou plusieurs gabarits
- ce qu'on obtient en assemblant un ou plusieurs gabarits
- ce qu'on obtient sur un écran (puis sur une feuille de papier à l'aide d'une imprimante) avec un logiciel de tracé géométrique
- ce qu'on obtient par des tracés à main levée.

\*  
\* \*

« Rond, carré, triangle » sont des mots phares. Faire acquérir des compétences géométriques et amener les élèves à élaborer des représentations mentales sont des buts –parmi bien d'autres– que poursuit l'enseignant de maternelle, décrire et dessiner sont des moyens, parmi tant d'autres. En s'essayant à « faire exactement comme le modèle », et non en imitant tant bien que mal ni en laissant libre court à sa créativité pour faire « mieux que le modèle », l'élève est amené à résoudre divers problèmes de géométrie, dans l'espace et dans le plan, ainsi que des problèmes de spatiation. Enseigner la géométrie, c'est éduquer à voir : voir des ronds, des carrés ou des triangles est impossible, puisque ces figures sont abstraites ; en construire dans ce qu'on voit est en revanche un excellent moyen d'affiner le regard.

### Éléments de sitographie

BEAUBE M. Diverses pages de séquences d'activités dont « Construire avec des formes géométriques »  
 BERDONNEAU C. Premiers apprentissages en géométrie dans le cadre scolaire : aller au-delà des apparences (Conférence pédagogique pour les circonscriptions du Havre, 2010)  
 BERDONNEAU C. Mathématiques en maternelle: découvrir les formes ... vers la géométrie (Didactica 65 – Tarbes – 2011)  
 GENTAZ E. Toucher pour connaître et apprendre, connaissances géométriques à 5 ans  
 SAVIGNY M., ROUSSIGNOL N. Carré, rectangle, losange, des mots utilisés en Grande Section de maternelle

### Éléments de bibliographie

AUBERTIN J.-Cl. et al. De la géométrie à l'école maternelle, pourquoi pas ? P. U. de Franche-Comté, 2007  
 BERDONNEAU C. Mathématiques actives avec les Tout-Petits Hachette 2005  
 BERTHELOT R., SALIN M.-H. L'enseignement de la géométrie à l'école élémentaire *in* Revue Grand N, n° 53, 1993-1994, pp. 39-56 et n° 65, 1999-2000, pp. 37-59  
 DUPREY G et al. : Vers les maths, Accès Éditions (M.S., G.S. 2009, P.S. 2010)  
 FENICHEL M. et al. Donner du sens aux mathématiques (t. 1 Espace et géométrie) Bordas 2004  
 GRELIER J.-F.: Apprentissages géométriques, spatialité et maîtrise de la langue au cycle 2, Scéren, 2011  
 GRELIER J.-F.: Devenir élève par les apprentissages géométriques au cycle 1; Scéren, 2009  
 PECHEUX M.-G. : Le développement des rapports de l'enfant à l'espace ; Nathan, 1990