

Le bulletin de l'APMEP - N° 548

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Avril, Mai, Juin 2023

Dehors les maths!



APMEP

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

26 rue Duméril, 75013 Paris

Tél. : 01 43 31 34 05

Courriel : secretariat-apmep@orange.fr - Site : <https://www.apmep.fr>

Présidente d'honneur : Christiane ZEHREN

Au fil des maths, c'est aussi une revue numérique augmentée :
<https://afdm.apmep.fr>



Les articles sont en accès libre, sauf ceux des deux dernières années qui sont réservés aux adhérents via une connexion à leur compte APMEP.

Si vous désirez rejoindre l'équipe d'*Au fil des maths* ou bien proposer un article, écrivez à aufildesmaths@apmep.fr

Annonces : pour toute demande de publicité, contactez Mireille GÉNIN mcgenin@wanadoo.fr

À ce numéro est joint le BGV n° 230
spécial « Journées Nationales »

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directrice de publication : Claire PIOLTI-LAMORTHE.

Responsable coordinatrice de l'équipe : Cécile KERBOUL.

Rédacteurs : Vincent BECK, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Alexane LUCAS, Lise MALRIEU, Marie-Line MOUREAU, Serge PETIT, Daniel VAGOST, Thomas VILLEMONTÉIX, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » numériques : Gwenaëlle CLÉMENT, François COUTURIER, Jonathan DELHOMME, Nada DRAGOVIC, Fanny DUHAMEL, Laure ÉTÉVEZ, Marianne FABRE, Yann JEANRENAUD, Armand LACHAND, Agnès VEYRON.

Illustrateurs : Nicolas CLÉMENT, Stéphane FAVRE-BULLE, Pol LE GALL, Olivier LONGUET, Sixtine MARÉCHAL.

Équipe TeXnique : Sylvain BEAUVOIR, Laure BIENAIMÉ, Isabelle FLAVIER, Philippe PAUL, François PÉTIARD, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Sophie SUCHARD.

Maquette : Olivier REBOUX.

Correspondant Publimath : François PÉTIARD.

Votre adhésion à l'APMEP vous abonne automatiquement à *Au fil des maths*.

Pour les établissements, le prix de l'abonnement est de 60 € par an.

La revue peut être achetée au numéro au prix de 15 € sur la boutique en ligne de l'APMEP.

Mise en page : François PÉTIARD

Dépôt légal : Juin 2023. ISSN : 2608-9297.

Impression : Imprimerie Corlet

ZI, rue Maximilien Vox BP 86, 14110 Condé-sur-Noireau



N'oublions pas la géométrie

Dans cet article déjà paru dans le n° 573 de décembre 2021 des Cahiers pédagogiques , Valentina Celi questionne l'enseignement de la géométrie en cycle 1... Par la manipulation, les diverses formes de perception et la verbalisation, voici comment l'enseignant peut amener les élèves à construire leurs premières connaissances géométriques dès la maternelle.

Valentina Celi

Dans les classes de maternelle, les matériels autour des formes géométriques ne manquent pas : formes emboîtables, assortiments de formes isolées, puzzles, gabarits et pochoirs de formes, etc. Exploités souvent pour des activités d'éveil ou de loisir, les connaissances géométriques dont ils pourraient être porteurs demeurent implicites. *Lorsque l'accent est mis sur l'importance de la manipulation, une sorte d'activisme l'emporte sur l'activité intellectuelle qui pourrait être visée. Ou, a contrario, le travail ne porte que sur des figures usuelles, en se focalisant (trop) rapidement sur leur nombre de côtés et de sommets.*

Bien que présent dans les programmes scolaires du cycle 1, le thème sur les formes géométriques est très peu mis en valeur par rapport aux nombres. En prenant en compte quelques aspects cognitifs propres de l'âge préscolaire, on peut néanmoins postuler qu'un travail sur ce thème permet, dès la maternelle, la construction des premières connaissances géométriques.

Déjà, Édouard Claparède, en parlant de « *perception synchrétique* », soulignait que l'enfant perçoit le monde de manière globale. Par la suite, en relation avec la géométrie, d'autres auteurs confirmeront cette idée : selon Pierre-Marie Van Hiele [1], par exemple, l'enfant appréhende les formes d'abord par leur aspect global, en les classant de façon exclusive les unes par rapport

aux autres (« *un rectangle lui semble différent d'un carré* »). En outre, lorsqu'il commence à construire sa représentation de l'espace, l'enfant appréhende perceptivement sans distinguer ce qui est courbe de ce qui est droit [2]. À la recherche de la forme qui s'emboîte exactement dans la forme évidée correspondante (figure 1), nombreux sont les élèves qui échouent car la seule appréhension globale spontanée ne suffit pas pour saisir ses caractéristiques (figure b).

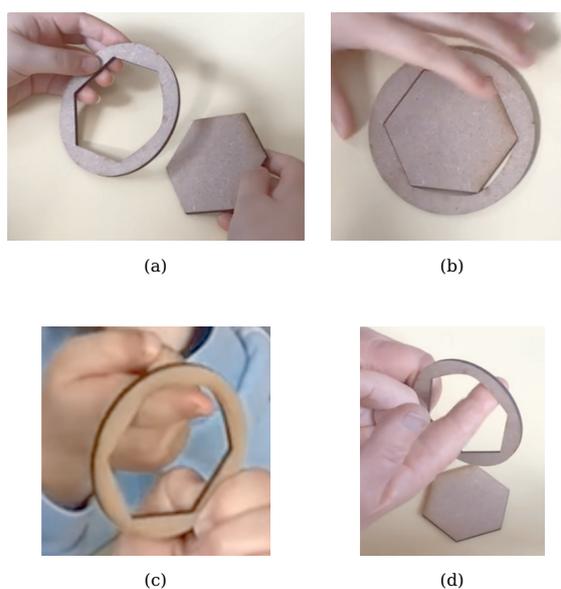


Figure 1. Associer les perceptions visuelle et haptique.



Perception haptique

C'est par l'association des perceptions visuelle et haptique que ces élèves pourront aller au-delà d'une appréhension globale et commencer à étudier les formes de manière plus analytique.

« La perception haptique résulte de la stimulation de la peau provenant des mouvements actifs d'exploration de la main entrant en contact avec des objets. C'est ce qui se produit quand, par exemple, la main et les doigts suivent le contour d'un objet pour en apprécier la forme [. . .]. Cette perception semble moins "globale" et plus "analytique" que la perception visuelle. » [3]

Pour apprendre à discerner la nature des bords des formes qu'ils manipulent, ils seront aidés par l'enseignant qui accompagnera leurs gestes en leur parlant, par exemple, de bords droits et de bords courbes (figures 1c et 1d).

Dans ce processus de préparation aux apprentissages géométriques, le rôle du langage est crucial mais, dans le but de construire des concepts tout en préservant ce niveau d'acquisition qui précède l'abstraction, il faut créer les conditions pour que l'enfant enrichisse graduellement le lexique géométrique : lorsque son doigt parcourt le bord d'une forme carrée, les endroits où « ça pique » ne seront identifiés que plus tard en tant que sommets, lorsqu'il sera en mesure de les voir comme points communs à deux côtés consécutifs ou encore comme points d'intersection de deux droites.

Conceptualisation

Par le choix des problèmes qu'il propose à ses élèves et par les caractéristiques du matériel qu'il met dans leurs mains, l'enseignant les accompagne à dépasser leurs appréhensions spontanées. Par la verbalisation de ce que chaque élève perçoit visuellement mais aussi de manière profitable sur ce qu'il fait, sur ses actions, l'enseignant l'accompagne dans le processus de conceptualisation.

Avec des formes emboîtables

Les élèves posent chaque forme dans l'espace évidé correspondant et chaque forme s'ajuste selon des conditions différentes (figure 2) : l'enseignant les encourage à les comparer, par analogie ou par contraste, et à parler de et sur la nature de leurs bords. Les élèves apprennent progressivement à discerner les formes, quelles que soient leur taille ou leur position.



(a)



(b)



(c)

Figure 2. Emboîter des formes dans les espaces évidés correspondants.



Avec un assortiment de formes

Catégoriser des formes selon des caractéristiques communes (figure a) ou par des noms connus (figure b), reconnaître ou caractériser une forme par la seule perception haptique (figure c), identifier un intrus (figure d) : voici des problèmes à proposer aux élèves afin d'enrichir le lexique géométrique et d'étudier les formes de manière plus analytique en les caractérisant chacune par leurs bords ou leurs pics.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 3. Catégoriser des formes et chercher l'intrus.

*

* *

Des assemblages de formes

Après avoir assemblé librement des formes (figure 4), l'enseignant pourra proposer à ses élèves de reproduire un modèle donné (figure 5 page suivante).

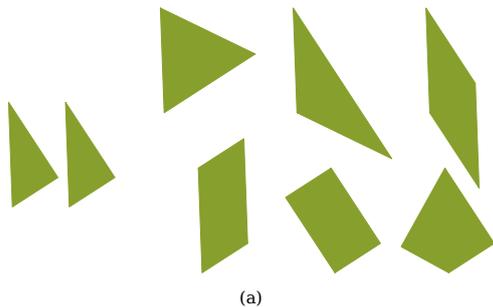


Figure 4.





Pour cela, ils doivent dépasser l'appréhension globale des formes pour les appréhender de manière plus analytique par la prise en compte de leurs bords et de leurs coins et des actions qu'ils leur font subir. En verbalisant la manière d'assembler les formes, les élèves les nomment et parlent de et sur leurs positions relatives.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 5. Assembler des formes et reproduire un modèle donné.

Potentiel des matériels

En agissant sur les formes, en les touchant, en les discriminant visuellement, en les emboîtant, en les assemblant, le jeune élève peut affiner ses perceptions, ses gestes et son langage. Par analogie et par contraste, ses représentations mentales s'aiguisent peu à peu, à travers une grande variété de formes et de problèmes où les diverses perceptions s'articulent ou s'alternent.

Dans la perspective d'accompagner les élèves vers les premiers apprentissages géométriques, il est alors important que l'enseignant ait conscience du potentiel des matériels qu'il met dans leurs mains et de l'intérêt de ce qu'il leur propose d'en faire.

Références

- [1] Pierre Marie Van Hiele. « La pensée de l'enfant et la géométrie ». In : *Bulletin de l'APMEP* N° 198 (1959).
- [2] Jean Piaget et Bärbel Inhelder. *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Presses universitaires de France, 1947.
- [3] Édouard Gentaz et al. « Apports de la modalité haptique manuelle dans les apprentissages scolaires (lecture, écriture et géométrie) ». In : *Cognito, Cahiers romans de sciences cognitives* vol. 3. N° 3 (2009). p. 1-38.

Pour aller plus loin

« *Préapprentissage géométriques et retours d'expérience* », intervention filmée de Valentina Celi et Myriam Semmarti lors du colloque « *L'enseignement des mathématiques à l'école primaire* », organisé le 12 décembre 2018 par l'Académie des sciences en collaboration avec la fondation *La main à la pâte* et le réseau des IREM (Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques),



Valentina Celi est maîtresse de conférences en didactique des mathématiques à l'Inspé de l'académie de Bordeaux. Elle fait partie du laboratoire de recherche pluridisciplinaire, le Lab-E3D, Épistémologie et Didactique des Disciplines.

valentina.celi@u-bordeaux.fr

© APMEP Juin 2023

Sommaire du n° 548



Dehors les maths !

Éditorial

Opinions

N'oublions pas la géométrie — Valentina Celi

✦ Le centre Galois — Philippe Grillot

Avec les élèves

✦ Arpenter la cour du collège — Émile Séguret

✦ Des maths au gymnase — Isabelle Audra

✦ Des maths en promenade — Ulysse Retailleau

✦ À vos maths ! Prêts ? Calculez ! — Marie Génin

Fabriquer des labyrinthes romains en Sixième
— Bernard Parzys & Thibaut Renard

On éclate les ballons ! — Alexane Lucas

Des œufs pour les statistiques en IUT
— Anne-Sophie Suchard

Ouvertures

Une curiosité numérique — François Boucher

1 ✦ Impliquer le corps pour faire des maths grâce à
Learn-O — Thierry Blondeau & Arnaud Simard 55

3 ✦ Le gratin d'aubergines — Pierre Pansu 62

3 ✦ Activités *Streetmath* — Marie Lhuissier &
7 Olga Paris-Romaskevich pour l'association
Mathématiques vagabondes, Nathalie Corson &
Alice Ernoult 68

11

11 **Récréations** 72

17 ✦ Le club des premiers — Olivier Longuet 72

23 Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt 76

27 Des problèmes dans nos classes
— Valérie Larose 79

30 **Au fil du temps** 82

40 Le CDI de Marie-Ange — Marie-Ange Ballereau 82

44 Un soupçon de géométrie, une pincée d'algèbre et
quelques racines carrées — Marie-Line Moureau 84

49 Matériaux pour une documentation 88

49 **Courrier des lecteurs** 95



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr