

Imaginaire et mathématiques

Nathalie DA SILVA, GFEN

31

Comment l'imaginaire peut-il être associé à de la géométrie ? C'est pourtant le défi relevé par cette démarche initiée par le groupe Maternelle, empruntée au secteur mathématique. Elle avait pour but d'enclencher une réflexion sur les contenus en maternelle.

Cette démarche prend en compte des pratiques courantes de l'École maternelle : le découpage, la production de motifs à partir d'algorithmes, des travaux relevant des arts plastiques.

Les supports de travail sont deux planches décoratives¹ conçues par des élèves-architectes.

Plusieurs groupes sont constitués, l'idéal étant que deux groupes travaillent sur la même planche. Chaque participant a une planche pour lui.

La démarche

1. S'approprier la planche

Dans un premier temps, un travail individuel est proposé : « Que peut-on faire avec cette planche ? ». Des crayons de couleur, des feutres, des règles, des ciseaux sont mis à disposition des participants... Chacun s'approprie la planche comme il le souhaite.

Puis il est demandé à chacun de formuler les objectifs de travail sur lesquels il a fonctionné dans sa façon de faire afin de les mettre en commun au sein du groupe. L'ensemble est consigné sur une affiche.

Voici quelques formulations : « isoler pour regrouper par coloriage, par entourage, par pliage, stabiliser la perception des formes par coloriage, trouver le nombre d'étoiles différentes en coloriant, en découpant, trouver des axes de symétrie, repérer le motif qui se

répète et qui permet de « paver » la surface (1 grande étoile 6 branches + 6 étoiles à 7 branches + 6 étoiles à 5 branches + 36 étoiles à 6 branches = 1 grand hexagone) ».

Les approches des uns et des autres indiquent que les faïences peuvent être identiques mais les formulations montrent des cheminements multiples pour aborder une même réalité !

2. Déconstruire pour reconstruire

À cette étape il est indiqué aux groupes que nous ne disposons pas de photocopieuse et pourtant ils doivent reproduire la planche.

Du matériel est mis à disposition : ciseaux, feutres, calques, papiers millimétrés, planches décoratives supplémentaires. Il est précisé qu'on a le droit de « gâcher » !

L'attention de chacun se mobilise et la recherche se porte sur comment reproduire la planche. Certains optent pour la recherche du motif ou de la figure minimale qui permettra la reproduction de toute la planche et repartent de la plus petite figure possible : est-ce cette étoile ou cet ensemble d'étoiles ? D'autres, devant l'ampleur de la tâche se posent de la question de l'économie de travail. La reproduction semble facile avec la feuille de papier calque posée sur la planche installée à une fenêtre. D'autres réfléchissent ensemble à un découpage de la planche permettant une reproduction aisée dans sa totalité...

Ces nouveaux faïences, cette nouvelle investigation déconstruisent un peu plus le modèle et accentuent ainsi l'appropriation de l'organisation de la planche.

¹ Planches de pavages d'architectes, utilisées dans la démarche « Structures, puzzles, imaginaire » écrite par J. Minière, dans un numéro spécial « maternelle » : *École maternelle : un projet énorme, grandir.*

Quoiqu'il en soit la consigne suivante : « Il faudra élaborer un message qui permettra à un autre groupe de produire votre planche », remet en question les procédures expérimentées.

Décalquer la planche n'est pas une procédure qui permettra à un autre groupe de reproduire la planche initiale... Elle est donc abandonnée pendant que d'autres sont approfondies car il faut aboutir au message.

La production de ces messages a obligé les groupes à expliciter la manière de reproduire retenue. Apparaissent ainsi des éléments de base : étoile A, étoile B, des verbes d'action : tracer, faire tourner autour, décaler sur la même ligne, reproduire à côté, toucher les pointes des étoiles...

Ces actions articulent différents procédés qui permettent la production du plan.

3. Confrontation

Enfin une fois les messages produits il est nécessaire de vérifier leur opérationnalité. Les messages entre groupes sont échangés. Les groupes se remettent au travail et testent les messages qui leur sont proposés. Une personne se charge de la lecture pas à pas du message pendant qu'un ou deux participants appliquent les consignes sous l'œil vigilant des autres.

Dans un premier temps, souvent, les textes désarçonnent, paraissent incompréhensibles.

Par exemple : « Construction par cercles concentriques autour d'une étoile A donnée en référence. Tracer une étoile régulière à 6 branches (cf A). A chacune des 6 pointes de l'étoile A tracer une étoile B à 7 branches. Attention : chaque étoile B a 2 pointes en contact avec l'étoile A et a aussi 2 pointes en contact avec l'étoile B voisine. Il faut tracer 6 étoiles B. Puis autour des 6 étoiles B tracer 6 étoiles D et 12 étoiles C en alternant CC-D-CC-D. L'étoile D doit toucher 2 étoiles B ». Rien que pour cet exemple sont déterminés 4 éléments de base différents 4 étoiles avec un nombre de branches différents ! Il est nécessaire de faire de nombreux allers et retours entre le message et la réalisation de la planche. La tâche est ardue !

Mais le groupe « émetteur » insiste pour que le groupe « destinataire » n'abandonne pas la tâche et suive à la lettre le message. L'émission du message étant elle-même complexe, l'envie de voir le groupe « destinataire » réussir est primordial.

Le message produit est mis à l'épreuve, il suscite une activité de production, il devient alors fonctionnel !

Que nous apprend cette démarche ?

Les savoirs utilisés appartiennent à différents domaines. Pour celui des mathématiques sont abordées les notions de symétrie axiale, centrale, la translation, la rotation.

Sont mobilisés différents savoirs langagiers : expliquer, justifier, nommer. À cela s'ajoutent des savoirs dits manipulatoires : tracer, plier, colorier, superposer, découper, décalquer... Tous ces savoirs, cognitifs, pratiques sont mobilisés dans le but d'émettre des règles qui structurent l'espace plan auquel nous sommes confrontés.

L'imaginaire est présent dès le début de l'activité. Quand les coloriages ou les découpages sont produits, apparaissent très souvent des représentations figuratives. C'est bien cet imaginaire qui permet l'appropriation de l'espace plan et permet de le structurer. Ce sont bien des faïces sur la réalité qui provoquent la structuration de la planche décorative.

Le travail de recherche qui s'élabore, se construit, se provoque à partir d'un travail de groupes efficace. Pour cela la tâche commune est définie : le travail de groupe doit déboucher sur une production. Pour que chacun puisse participer à cette tâche une préparation préalable ou un travail individuel sont nécessaires. Le groupe, alors, devient un lieu où les relations entre les personnes fonctionnent de telle manière qu'elles permettent par confrontation d'améliorer un travail individuel, de prendre conscience de phénomènes complexes, de dégager un concept. Marie-Alice Médioni nous rappelle que « L'objectif du groupe c'est d'ouvrir des pistes, d'émettre des hypothèses ce qui ne peut se faire qu'avec d'autres que soi si on veut avoir plusieurs pistes et les hypothèses les plus variées et néanmoins possibles. Le point de vue des autres aide à envisager ce qu'on n'avait pas vu soi-même et à examiner la pertinence d'une proposition »².

Lors de l'analyse de la situation vécue apparaît de la frustration, liée aux contraintes horaires de la démarche. Pourtant le fait de trouver rapidement devrait apporter de la jubilation et non de la frustration. Mais cette frustration ne remonte-t-elle pas à notre histoire d'élève où n'était pas accordé le temps de la réflexion et d'emblée écartés des faïces et moyens d'appropriation jugés non rentables ou non efficaces. Le ressenti de ne pas avoir le temps d'aller au bout de leurs recherches pour découvrir l'organisation de la planche devient piste de réflexion contre l'évaluation hâtive à l'école maternelle. Sans doute faut-il avoir un autre regard sur les faïces ou une autre oreille sur les formulations de nos élèves. L'école maternelle n'est-elle pas aussi le lieu pour donner du temps pour pouvoir cheminer, répéter, déconstruire, construire...

² Maria-Alice Médioni, centre de langues, université de Lyon 2, in *Cahiers pédagogiques*, Mai 2004.



S'il n'est pas permis, parfois, aux élèves d'aller au bout de leur recherche, alors comment peuvent-ils renoncer à une stratégie ou adopter un choix plus économique que la confrontation aux autres pour apprendre devrait rendre possible. Et s'ils ne vont pas droit au but sont-ils pour autant lents, joueurs, distraits, inattentifs ?

Cette démarche nous apprend aussi que c'est bien une question de cheminement individuel et collectif qui est posée. Il est nécessaire de prendre le temps de la réflexion, des retours en arrière. C'est par ailleurs la consigne de production du message qui provoque des formulations plus opératoires car elle donne des contraintes de travail.

Quelles pistes pour la classe...

Sylvie Chevillard³ nous propose avant de travailler avec les planches décoratives de passer par une autre activité : réaliser des napperons ou des ribambelles pour décorer la classe par exemple. Le découpage d'une feuille pliée produit des motifs qui se répètent. Dans la recherche d'une procédure pour réaliser le napperon donné en exemple les élèves passent par différents essais, plusieurs actions : plier, découper, déplier, comparer, recommencer. Les élèves ont à identifier la forme de départ de la feuille et la règle de pliage : où faut-il découper ?

En se référant aux règles de pliages précédemment élaborées pour réaliser les napperons, il est alors envisageable d'étudier un nouveau matériau : les planches d'architecte ou des pavages pour poursuivre l'activité d'élaboration d'une règle de jeu. Ce principe de travail oblige les élèves de classe de GS à observer la planche et à déterminer une règle de coloriage.

Consigne : *Vous allez colorier cette feuille en choisissant des parties qui vous intéressent. Il n'est pas question de tout colorier. Il faut choisir une forme, un motif que l'on trouve plusieurs fois*

sur la planche, sur la feuille et colorier pour que le camarade puisse trouver votre secret de coloriage.

L'objectif du travail est d'inciter les élèves à colorier pour qu'un autre trouve la règle de coloriage.

De la « règle de découpage » nous passons à la « règle de coloriage » c'est toujours une règle de travail que l'on se donne pour organiser le plan. Ce qui est commun au napperon et à la planche d'architecte c'est bien la recherche de motifs qui se répètent régulièrement.

Ces activités d'agencement développent l'observation fine, la comparaison, stimulent l'imagination et la créativité. C'est bien une découverte et une construction de l'espace affinant la perception visuelle et tactile. D'une activité concrète il est alors possible de passer à une activité abstraite : rechercher tous les assemblages possibles de 3, 4 ou 5 carrés, de 4 ou 5 quadrilatères...

L'enfant de l'école maternelle apprend en faisant, en manipulant mais aussi en posant des questions, formalisant ses faire.

Ce sont les situations proposées par l'enseignant pour découvrir le pas encore connu qui permettent à l'élève de mobiliser tout son savoir, de l'actualiser, d'en tester l'efficacité mais aussi les lacunes. Avec les planches décoratives à reproduire, un problème est posé, qui contraint à réfléchir, à explorer des stratégies.

Les élèves s'exercent à la réflexion et à l'analyse qui sont à la base des grandes opérations mentales dont la perception, la mentalisation, la mobilisation de ses représentations, le traitement de l'information, la catégorisation. ■

³ « Imaginer, structurer, des napperons aux pavages », Sylvie Chevillard in *Pratiques de réussite pour que la maternelle fasse école*, sous la direction de Christine Passerieux, éditions Chronique sociale-GFEN, 2011.