

Des labyrinthes dans l'école

Sylvie Baud-Stef

Notre collègue Sylvie Baud-Stef, professeure des écoles, a construit avec ses élèves, dans le préau de son établissement, un labyrinthe grandeur nature : non pour les y perdre, mais pour les guider à travers un joli projet mathématique.

Sylvie Baud-Stef est professeure des écoles, titulaire remplaçante ZIL, sur la circonscription de Pompey (54).

Les labyrinthes, connus depuis l'Antiquité, sont fréquemment synonymes de complexité et de mystère. Ils fascinent encore bien souvent, et les enfants ne sont pas les derniers à aimer se confronter aux « défis » qu'ils peuvent représenter. Mais construire ou sortir d'un labyrinthe repose sur un certain nombre de concepts mathématiques. Aussi, dans le cadre d'ateliers « *des maths autrement* » mis en place en classe de CM1/CM2 avec André Stef, enseignant chercheur en mathématiques, un cycle de 4 séances a été consacré à ce thème.

Qu'est-ce qu'un labyrinthe ?

La première étape consiste à demander aux élèves ce qu'est un labyrinthe pour eux. La discussion aboutit à une grande richesse de réponses et ressortent :

- la diversité des matériaux : les labyrinthes ont des murs, en pierres, en bois, avec des haies, des miroirs dans les fêtes foraines. Mais des lignes sur le sol peuvent aussi en constituer un,
- la composition : tunnel, impasse, intersections...
- la grande variété des exemples : les plans d'une ville, les lignes de bus ou de métro, les jeux sur console, les labyrinthes géants, le labyrinthe d'Alice, le Minotaure, le fil d'Ariane,
- l'existence de différents chemins ou au contraire d'un chemin unique pour arriver à la sortie,
- sans oublier la présence de monstres

et/ou de trésor !

- et le plus « important » : on peut s'y perdre !

Comment coder un labyrinthe ?

Lors de la deuxième étape, les élèves doivent décrire un parcours dans un labyrinthe. Dans un premier temps, chacun reçoit un plan du labyrinthe. Sur cette feuille, il doit décrire le chemin vers la sortie au moyen des trois lettres suivantes :

T : avancer d'une « case » tout droit,

G : tourner d'un quart de tour sur la gauche et avancer d'une « case »,

D : tourner d'un quart de tour sur la droite et avancer d'une « case ».

Une fois la description du parcours à suivre codée en une suite de ces trois lettres, chaque élève doit la valider. Le labyrinthe sur feuille a été au préalable dessiné sous le préau ; ainsi, chaque enfant, muni de son codage, se rend sur le labyrinthe pour le vérifier.

La transposition du codage sur papier au déplacement réel met en évidence de nouvelles difficultés. Il apparaît notamment que, les directions n'étant pas fixes, il est plus difficile de se repérer. Les élèves, après avoir testé leur propre codage, essaient ensuite de guider un de leurs camarades les yeux bandés à travers le labyrinthe. Cet exercice s'avère très intéressant parce qu'il nécessite précision et rigueur au moment de donner les consignes.

Comment sortir d'un labyrinthe ?

Revenus en classe, est posée la question : comment trouver la sortie d'un labyrinthe, quand on vient d'y entrer ?

L'algorithme : les élèves sont amenés à réfléchir sur *l'algorithme de la main droite* :

- on colle sa main droite sur le mur d'enceinte à droite,
- on avance sans lâcher le mur,
- on arrive « forcément » à la sortie !

L'explication de cet algorithme est compréhensible par des élèves de cycle 3 : le mur que l'on suit à la main est le mur d'enceinte, celui qui sépare de l'extérieur. On le parcourt certes de l'intérieur du labyrinthe, mais en le longeant en continu on arrive du côté extérieur du mur ! Pour les convaincre, on peut suivre ce mur dans le labyrinthe tracé sur le sol ou au tableau (vidéo, rétro, TBI plus marqueur ou stylet) .

Cadre plus général

En poussant la réflexion, André Stef les conduit à comprendre que, d'un point de vue plus général :

- trouver la sortie quand on est déjà à l'intérieur du labyrinthe (et non plus spécialement à l'entrée) revient à être en mesure d'explorer tout le labyrinthe car la sortie peut être n'importe où,
- trouver un trésor dans un labyrinthe (même si on est à l'entrée) revient à être en mesure d'explorer tout le labyrinthe.

Il s'agit donc dans ces deux cas de pouvoir atteindre tous les lieux du labyrinthe, ce que ne permet pas l'algorithme de la main droite (il suffit de le voir sur un exemple).

Il explique et mentionne ensuite l'existence de plusieurs algorithmes de sortie : il existe en effet des méthodes pour sortir d'un labyrinthe, même lorsqu'on est *a priori* perdu. Et même s'il n'est pas possible de le justifier au cycle 3, cela rassure les élèves !

Et si on construisait notre labyrinthe ?

Le premier labyrinthe tracé sous le préau avait été utilisé par les élèves pour apprivoiser les notions de parcours et de taille d'un labyrinthe. Lors d'une autre séance d'atelier, ils sont invités à inventer le labyrinthe qui sera construit sous le préau par la classe.

Dans un premier temps, chacun trace son propre labyrinthe. Afin de simplifier le travail, chaque élève dispose d'une feuille quadrillée présentant un réseau de points et a pour consignes :

- le labyrinthe doit être de forme rectangulaire (20 x 15 cases), une case représentant 2 x 2 carrés,
- les murs doivent être choisis parmi les segments reliant les points du réseau,
- les murs doivent avoir des angles droits (deux directions de mur) et être sans épaisseur,

NDLR : l'algorithme de la main droite est utilisé comme exemple dans le manuel de seconde « Math'x », (éditions Didier).

B. Sortir d'un labyrinthe

Vérifiez que la liste d'instructions ci-dessous donne bien le parcours rouge sur le labyrinthe ci-contre :

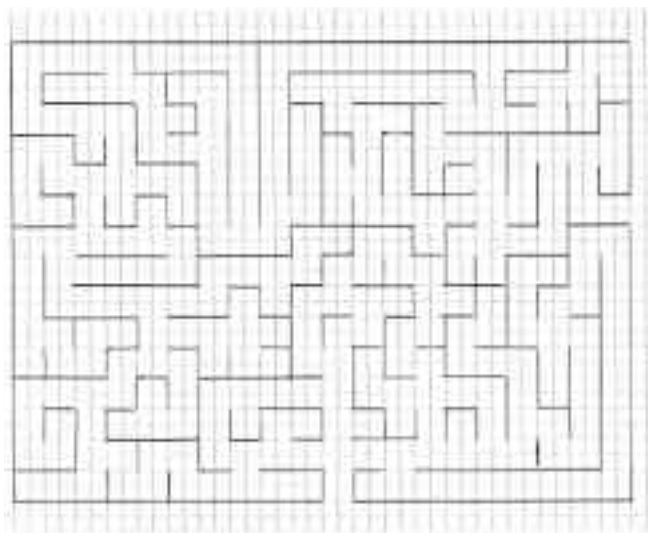
Entrez dans le labyrinthe ci-contre.
Posez la main droite sur le mur à votre droite.
Tant que vous n'avez pas atteint la sortie, touchez systématiquement un mur en le gardant, sans jamais le lâcher, à main droite.
Lâchez le mur et sortez du labyrinthe.

Cette liste d'instructions n'est pas forcément performante, mais elle est ... absolument infallible !



Sortons des sentiers battus

- tout le rectangle doit être utilisé, sans zones isolées,
- il doit comporter une entrée et une sortie.



Une fois les dessins terminés, les enseignants sélectionnent le labyrinthe à tracer. Se pose ensuite la question de la taille réelle du labyrinthe afin qu'il ne couvre pas plus de la moitié du préau. Le sol de celui-ci présente une caractéristique qui s'avère être un avantage non négligeable : c'est un carrelage constitué de petits carreaux. Après des calculs relevant de la proportionnalité et des discussions, le parti fut pris de considérer que les cases du labyrinthe représentaient 9 x 9 carreaux sur le sol.



Dans une première phase préparatoire les élèves réalisent un réseau de « points » (matérialisés par des bouchons) éloignés les uns des autres de 9 carreaux de carrelage.

Puis les contours sont tracés à l'aide de ruban adhésif. Pour la construction des autres murs, les points du réseau servent à délimiter les extrémités des murs. Les élèves doivent en permanence se référer au plan, ils proposent l'emplacement d'un mur, les enseignants valident.



Après l'élaboration du tracé, les élèves éprouvent le besoin de lui donner une dimension ludique et proposent d'intégrer des figurines, des « monstres » et des « gentils ». Ils définissent également les règles du jeu : lorsque l'on passe devant une feuille cachée, on la retourne. Si on voit un monstre, on revient au point de départ. Si on voit un personnage gentil, on peut continuer.

Bilan de l'atelier

Le labyrinthe est resté exposé une semaine dans le préau, à l'usage des élèves de l'école et du périscolaire. Les élèves avaient eu la consigne de ne pas modifier le tracé. Ils ont expérimenté plusieurs variantes : à reculons, les yeux ban-

dés... Ils ont également fait des courses de rapidité.

Au milieu de la semaine, André Stef a volontairement déplacé quelques murs, modifiant ainsi les parcours et relançant l'intérêt !

Cet atelier conduit sur 4 matinées a permis de mettre en œuvre des notions mathématiques très diverses relevant du codage, de la géométrie, des plans et échelles, des agrandissements, de la division...

Mais au-delà des mathématiques, les élèves ont également été amenés à faire de la recherche documentaire sur les labyrinthes. Ils ont présenté leur travail sous forme d'articles pour le journal de classe et le site de l'école. Ils ont aussi élaboré des panneaux pour l'exposition de l'école.

Et comme ils avaient eu beaucoup de plaisir à travailler sur ce thème, ils ont voulu le partager, notamment lors de la journée portes ouvertes, en mettant en place un stand « fabrication de labyrinthe » à l'aide de petites planchettes en bois...

