

Dix bonnes raisons de faire une exposition de mathématiques animée par les élèves

Robert Charbonnier

Ce texte tente de dire ce qu'une telle exposition apporte aux élèves, au professeur, à l'enseignement des maths, au club et aussi à la vie d'un collègue rural.

1. Travail valorisé

L'exposition valorise le travail des élèves : cette mise en valeur de leur production est une reconnaissance de leur travail, de leur personne même. Le travail scolaire de l'année en est marqué. Il n'est plus regardé comme un travail noté par le professeur mais comme un véritable travail intellectuel. Le travail à l'atelier a vocation d'être présenté au public. Aussi, est-ce avec sérieux qu'il est fait et souvent approfondi naturellement. Sont faites aussi, on s'en doute, avec intérêt et application, la rédaction de textes, la réalisation d'affiches, la confection de maquettes ou la préparation d'expériences ou d'animations pour présenter un résultat de recherche.

2. Prise d'initiatives

L'exposition donne aussi aux élèves l'occasion de prendre des initiatives : la préparation de l'exposition et son animation demandent beaucoup d'énergie. C'est une période très intense d'activité et de discussion : beaucoup de problèmes se posent et doivent être réglés ; qu'est-ce-qu'on expose ? Comment on l'expose ? Qui rédige les textes pour présenter les travaux ? Qui installe les ateliers et quand ? , etc. La main d'œuvre ne manque pas. Les élèves veulent tous participer, y compris ceux et celles qui ne sont jamais venus à l'atelier car, à cette occasion, arrivent sur le devant de la scène ceux qui aiment bouger, qui aiment se rendre utiles, qui aiment faire des projets avec d'autres, les maths ne sont pour certains qu'un prétexte.

3. Expérience partagée

C'est donc une expérience partagée par le professeur avec ses élèves : c'est vraiment un projet commun qu'il s'agit de réussir. On peut même dire que, au fil des années, ce projet est devenu celui des élèves plus que le mien, car je dois avouer que je me serais bien passé parfois de ce travail supplémentaire, mais il n'est pas question pour eux de l'abandonner ; certains d'ailleurs viennent à l'atelier dans la perspective de l'exposition qui constitue un projet très motivant.

4. Animation du collègue

Elle crée une animation du collègue autour des maths : pendant la durée de l'exposition, la salle où elle se tient ne désemplit pratiquement pas. C'est qu'il y a,

entre autres, des enjeux à essayer de résoudre les puzzles proposés chaque année à la sagacité des jeunes et des moins jeunes, du plaisir aussi à manipuler ou à comprendre, à apprendre des choses nouvelles de la part des camarades. Après les cours, le soir, ce sont les parents et les visiteurs extérieurs, venant quelquefois de loin, qui occupent la salle.

5. Prise de parole

C'est un moment important de prise de parole des élèves : ils aiment parler de ce qu'ils ont fait, surtout lorsqu'ils se sont beaucoup investis. Aussi, est-ce avec beaucoup de plaisir et même de jubilation pour certains, qu'ils prennent en charge leur atelier et il est très intéressant de voir avec quel entrain ils répondent à ceux qui demandent des explications. Pour une fois, ils sont non plus ceux qui écoutent, mais ceux qui transmettent le savoir qu'ils ont acquis par leur recherche. De plus cette prise de parole est plus conséquente qu'en classe : les échanges nécessairement brefs et encadrés par le professeur laissent la place à des échanges plus nourris où la parole de l'élève ne se réduit pas à quelques phrases. Une pensée a le temps de s'exprimer. Des questions posées naissent de nouvelles interrogations qui nourriront le travail de l'année suivante.

6. Échanges entre élèves

L'exposition favorise la rencontre entre élèves : pendant toute la période où elle est installée, les élèves du collège viennent au moment des récréations, entre midi et deux, pendant les heures de permanence, ou pendant les cours avec leur professeur. Cela favorise les brassages d'élèves et on peut voir, par exemple, des élèves de cinquième donner des explications à des troisièmes. Des classes de CM2 du secteur scolaire viennent aussi visiter l'exposition et c'est l'occasion pour les élèves de prendre en charge d'autres plus jeunes ; l'intérêt s'accroît quand ces enfants viennent de la même commune qu'eux, car ils en profitent alors pour leur faire découvrir le collège.

7. Rencontre avec les parents

Elle permet avec les parents une rencontre qui diffère des habituelles rencontres parents-professeurs, toujours plus ou moins directement liées aux résultats scolaires de leur enfant. Les échanges avec les parents portent alors sur les mathématiques comme discipline ou sur les méthodes d'enseignement, sur le rôle de l'École plus que sur les résultats scolaires.

8. Le collège, lieu culturel

Mais elle permet aussi la rencontre avec la famille élargie, les voisins, les habitants de la commune et des communes voisines, des élus, des journalistes. Des habitués viennent chaque année, certains plusieurs fois dans la semaine (des retraités, ...) pour relire des panneaux, poser des questions et quelquefois même des défis, pour apporter des livres, des objets. On se rend compte alors que les mathématiques pour certains visiteurs font partie intégrante de la culture. L'exposition élargit et affirme le rôle culturel du collège. Elle permet aussi de revoir des anciens élèves qui reviennent

au collège pour l'occasion. La majorité d'entre eux ont participé à l'atelier les années précédentes. C'est l'occasion de faire le point avec eux sur leur façon nouvelle de voir les maths mais aussi de connaître leur parcours et donc de collecter des informations qui seront utiles pour aider les élèves plus jeunes dans leur orientation.

9. Rencontre avec les collègues

L'exposition favorise aussi la rencontre avec les collègues et les personnels non enseignants de l'établissement mais aussi avec des collègues d'autres établissements. Cela fait naître des discussions sur l'école, sur la pédagogie... Le spectacle d'élèves dont certains sont en échec scolaire, expliquant à d'autres le résultat de leur recherche, remet forcément en cause les représentations restrictives que nous avons d'eux et réchauffe le cœur d'optimisme sur nos capacités à réduire l'échec scolaire. C'est aussi l'occasion de découvrir d'autres pratiques de club ou d'atelier et d'en discuter. S'ébauchent alors des projets de collaboration.

10. Mémoire

Elle constitue enfin une mémoire du travail fait dans l'année : les réalisations (affiches, panneaux, constructions, etc.) ne sont pas toutes démontées : certaines sont récupérées par les élèves. Elles constituent un stock qui servira de matériel pédagogique intéressant pour les années suivantes. Ce qui reste dans la classe de maths, sert de stimulant pour les nouveaux élèves. Elle fait travailler leur imagination et suscite l'appétit, le désir, tout ce que nous avons parfois du mal à réveiller et qui est pourtant essentiel à un bon apprentissage.

Le programme d'une exposition : l'expo 2000 de l'atelier de mathématiques du collège Louise Michel de Maringues (Puy de Dôme)

31 MARS - 7 AVRIL 2000

avec 10 ateliers animés par les élèves :

La naissance du nombre.

Calculs à l'ombre des pyramides

L'art des calculs chinois

En l'an mil

Compter avec des jetons

Calculer avec des baguettes

Petite histoire des machines à calculer

Le cube tronqué

Géométrie et informatique

Les pointus. Puzzles

Les sept premiers ateliers présentent un travail sur les nombres prévu sur 3 ans : commencé en 1998-1999, il s'est poursuivi cette année et sera approfondi l'an prochain et présenté à l'Expo-Sciences 2001 sous le titre : le conte des nombres.

Atelier 1 : la naissance du nombre

Écrire les nombres sur des plaquettes d'argile comme les babyloniens.
Une division vieille de 46 siècles. Écriture cunéiforme. Le système savant babylonien. Tables de multiplication, d'inverses, de triplets pythagoriciens. Mathématiques babyloniennes.

Atelier 2 : calculs à l'ombre des pyramides

Comprendre la multiplication et la division des anciens Égyptiens.
Les textes mathématiques égyptiens. Le Papyrus Rhind. Les nombres en écritures hiéroglyphique et hiératique. La multiplication et la division égyptiennes. Les fractions égyptiennes. Problèmes tirés du Papyrus Rhind.

Atelier 3 : l'art des calculs chinois

Calligraphier les nombres. Calculs avec les baguettes, les bouliers chinois et japonais.
La numération chinoise traditionnelle. Les nombres négatifs. Le système positionnel savant chinois.

Atelier 4 : en l'an Mil

Calculer sur l'abaque de Gerbert.
L'abaque de Gerbert. Les fractions romaines. La première calculatrice de poche : le boulier romain. Géométrie de l'an Mil. L'évolution des chiffres indo-arabes en Occident au Moyen Âge.

Atelier 5 : l'art de compter aux jetons

Calculs avec les jetons d'après « l'arithmétique » de J. Trenchant (1558).
La bataille Abacistes-Algorithmistes, la « Margarita Philosophica » de Gregorius Reisch (Freiburg 1503). Abaques et tables à calculs. « L'arithmétique ou l'art de compter toute sorte de nombres avec la plume et les jettons » de J. François (1661).

Atelier 6 : quand les baguettes simplifient les calculs

Multiplier et diviser sans efforts avec des baguettes.
La multiplication « per gelosia ». Les baguettes de Neper (1617). Les baguettes de Neper vues par l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert. Les baguettes de Roussain (1738). Les réglottes multiplicatrices et multisectrices de Genaille et de Lucas (1885).

Atelier 7 : petite histoire des machines à calculer

Démonstration de quinze anciennes machines à calculer.
« L'arithmomètre » de Thomas de Colmar (1820), première machine fabriquée en série. « L'Original-Odhner », machine du début du siècle. La « Brunsviga » (1900)

et la « Dactyle ». La « Contex 10 » (Danemark 1950) qui donne les résultats des divisions et des multiplications, chiffre après chiffre. Le « Comptometer » de Felt et Tarrant (1887), machine qui eut un succès considérable jusqu'à la fin des années 1920. La « Mercedes EUKLID DUPLEX », machine électrique à prise momentanée (vers 1905). La « Friden SRW », seule machine au monde permettant l'extraction entièrement automatique de la racine carrée, commercialisée à partir de 1953 au prix d'une 4CV Renault. La « Curta », multiplicatrice mécanique de poche fabriquée jusqu'en 1970, etc. La plupart de ces machines seront présentées par un spécialiste : André Devaux. La numération binaire. L'arithmétique binaire de Leibniz. Comment calculent les ordinateurs ?

Géométrie

Atelier 8 : le cube tronqué

Tronquer des cubes en polystyrène avec le filicoupeur de Charles Perol. Construction de l'angle de coupe. Dessins en perspective cavalière et construction des polyèdres obtenus.

Atelier 9 : géométrie et informatique

Utiliser l'outil informatique pour conjecturer des propriétés et explorer des situations.

Lieux géométriques. Familles de droites et de figures.

Atelier 10 : les pointus, les puzzles

Construire des pyramides et des cônes.

Manipuler des puzzles pour découvrir des propriétés mathématiques.

