

Mathématiques : coopération pédagogique

Le courrier électronique apporte une nouvelle dimension à la correspondance scolaire, mais aussi aux échanges entre enseignants eux-mêmes. Ainsi les listes de diffusion apparaissent comme un nouvel outil de coopération. Voici un exemple d'échange sur la liste Freinet* dans le domaine mathématique.

Une demande lancée sur la liste

Bonjour. J'ai, cette année une classe de GS, CP. C'est-à-dire des enfants de 5 et 6 ans. Nous démarrons l'année en mathématiques avec un soleil dessiné avec des rayons de toutes les couleurs (événement de départ : dessin libre d'Élodie en GS). Toute la classe en dessine. Avec les CP, nous avons regardé leurs dessins. Des « idées » apparaissent : une idée de symétrie (mais les enfants ne s'y intéressent pas), une idée d'algorithme à deux éléments en alternant les couleurs. Je leur demande de dessiner à nouveau un soleil, en leur demandant de trouver une idée. Les dessins produits alors laissent présager que nous allons pouvoir aller plus loin.

Mais je manque de bases mathématiques. Au point de vue contenu mathématique, est-ce intéressant de travailler sur les algorithmes en CP ? Pourquoi ? Quel lien avec une suite éventuelle ?

Merci par avance de m'éclairer.

Nathalie Chaumeron

Réponse d'un co-listier

Salut Nathalie !

Les soleils brillent-ils dans ta classe de GS-CP ?

La présentation des différentes productions a dû apporter des pistes. Je peux te dire deux ou trois trucs qui se sont passés dans ma classe (CP-CE1) à partir d'une situation semblable :

Si on en reste au soleil avec des rayons rouge-bleu-rouge-bleu... par exemple, la première interrogation qui se pose, c'est celle de la « fermeture » : est-ce que ça fonctionne au niveau du « raccord » ?

(r-bl-r-bl-r-bl-r-bl-r-bl-r-...)

Si ça ne fonctionne pas, pourquoi ? Il va falloir exprimer le changement, la règle du jeu (qui est une fonction : après rouge, c'est bleu ; après bleu, c'est rouge), peut-être le

représenter... Si on veut ensuite refaire un soleil comme X, il faudra alors se mettre d'accord clairement sur la règle du jeu (les couples de la fonction) : elle seule permettra par la

Différents niveaux de représentation

Le lendemain de la fête du village, aux nouvelles du lundi matin, Pauline nous raconte qu'elle est allée au bal apéritif et qu'elle a dansé longtemps la macarena (vous avez dit danse ?). Bon, ce n'est pas vraiment ma spécialité... mais l'événement était là, et manifestement intéressait toute la classe. Elle nous a fait une démonstration et a expliqué aux derniers ignares (dont moi) qui ne savaient pas encore comment il fallait faire. Eh bien je dois dire que je n'ai pas regretté (du point de vue mathématique). Si on y regarde de plus près, c'est un formidable exemple (comme beaucoup d'autres danses de « salon » (slow, tango...) de fonctions périodiques et de composition de fonctions (et c'est là que l'on revient aux soleils de Nathalie) vécues corporellement.

On peut voir de la mathématique dans beaucoup de situations de la vie. Bien sûr, ce n'est qu'une grille de lecture parmi de nombreuses autres. Le deuxième point que je voulais évoquer, c'est que la mathématique que l'on

suite de trancher sur la conformité ou non de la production. En effet, bien souvent, à cet âge, on change d'idée en cours de route. Et ça devient vite très compliqué.

Dans ce cas, il y a plusieurs attitudes possibles :

– ou on laisse partir sur le nouveau chemin, mais il faut que ce soit fait en toute connaissance de cause chez l'enfant (préciser la nouvelle règle du jeu (exemple : r-bl-bl-r-bl-bl...) et dire que c'est celle-là que l'on applique),

– ou on rappelle le défi initial (faire un soleil comme X l'a fait) et on s'y conforme, et on garde la nouvelle piste (que l'on valorise en passant) pour une recherche ultérieure.

Tout cela dépend de l'organisation de la classe, de la possibilité (pour l'adulte) de gérer une multiplicité de recherches en même temps.

pratique en classe fait appel trop rapidement à mon goût (ceci est encore plus vrai avec les petits) à des représentations se situant à un niveau d'abstraction trop élevé : faire des maths d'entrée avec papier et crayon ne convient pas à tous. Ainsi, on oublie fréquemment que les situations mathématiques peuvent être dans un premier temps représentées corporellement. Les fonctions périodiques s'y prêtent très bien. Par exemple, l'alternance rouge-bleu des rayons peut être vécue de bien d'autres façons que par le dessin sur un papier : alternance de deux instruments de musique, de deux sons de voix, de deux gestes, deux attitudes, de deux objets, etc., etc., tous représentant le rouge et le bleu. Ceci étant bien entendu construit par et avec les enfants.

Ce niveau de représentation ne sera qu'une formalité pour certains enfants, mais pour d'autres, il apparaîtra comme une nécessité impérieuse.

M. M.

* Adresse du site Freinet :

<http://freinet.org/icem>.

Avec 2 listes de diffusion :

pour les écoles : liste acticem

pour le débat pédagogique : liste Freinet

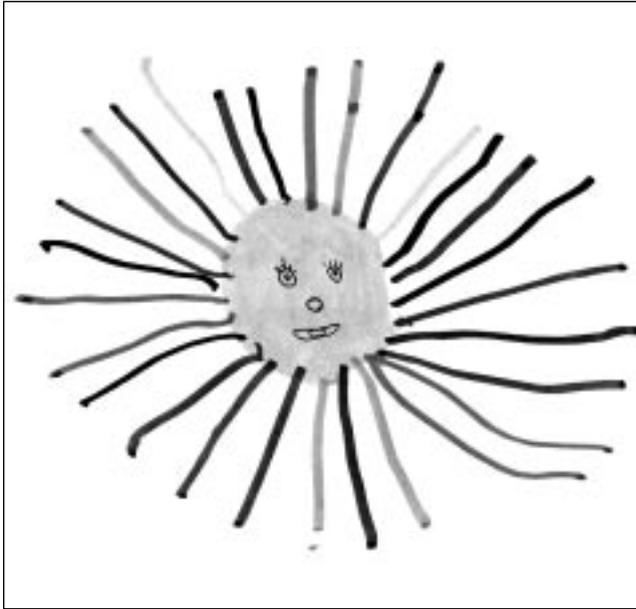
Pour l'enfant qui n'y arrive pas avec des feutres et du papier, c'est que sans doute cette représentation est d'un niveau d'abstraction trop élevé pour lui. Peut-être revenir à une représentation autre: un soleil avec des crayons bleus et rouges en guise de rayons.

De toute façon, on ne peut savoir à l'avance où va se porter l'intérêt de l'enfant. Cela pourra être le changement périodique des couleurs qui importera, ou alors la forme du soleil: faut-il, pour être conforme, réaliser exactement le même soleil ? (même forme, même taille,...) Dans ce cas, comment réaliser une telle prouesse ?

Ou alors on se contentera d'à peu près pareil, et cette fois apparaîtront des classes d'équivalence (petits soleils, moyens soleils, grands soleils) et tout un univers de possibles (grand soleil et petits rayons, etc.).

Des « erreurs » (un moyen à la place d'un grand) seront à l'origine d'autres pistes, d'autres fonctions, par exemple : à la place de grand soleil, il dit moyen soleil. Et à la place de petit, que dit-il ? Toutes les discussions, propositions, sont riches de promesses.

Il est possible que ce soit le nombre de rayons qui soit important, ou leur taille, ou... ou... La liste des possibilités est très grande.



Le soleil d'Alexandra

Alors, comment se débrouiller pour ne pas être sourd et aveugle à tout cela, pour ne pas laisser l'inquiétude de l'instituteur fermer les pistes et son manque de culture mathématique restreindre le champ d'investigation des enfants ? Comment s'organiser devant cette profusion ?

Il est bien entendu impossible de prévoir à l'avance tout ce qui peut surgir d'une

situation telle que le soleil de la classe de Nathalie. Cependant, l'instit peut quand même se préparer à entendre et à voir cette complexité. Par exemple, avoir quelques grandes structures mathématiques en tête (relations, équivalence, ordre, fonctions, morphismes...) aide énormément l'adulte à se sereiner, et donc à ne pas trop parasiter les chemins pris par les enfants.

Quand on sait que derrière les soleils de Nathalie se cache (entre autres), la notion de fonctions périodiques ; quand on sait que l'utilisation de celles-ci amène aux suites, à la notion de périodicité et aux fonctions modulus ;

quand on sait que les modulus amènent les suites numériques grandes consommatrices de fonctions numé-

riques (+a, xa...), les notions de multiples, de diviseurs, des compétences utilisées également en division euclidienne ;

quand on sait qu'une fonction périodique est l'une des nombreuses fonctions non-numériques qui existent et que l'on « rencontre » (quand on sait les voir) de façon plus que fréquente dans la vie quotidienne ;

quand on sait l'intérêt de travailler sur le non-numérique, lieu où l'enfant a des réussites et sait abstraire (dire que la sœur cadette de Virginie, c'est Émilie, est une réussite abstraite du même ordre que de dire le nom de $(3 \times 8) + 7$) ;

quand on sait que l'étude du non-numérique prépare directement la construction du numérique, eh bien on se sent beaucoup plus à l'aise pour laisser la mathématique se construire dans nos classes.

Pour moi, et pour les enfants (c'est du moins ce que je crois), il n'y a pas d'incompatibilité entre math et plaisir. Bien au contraire ! Même le travail numérique peut devenir très attractif. La recherche libre mathématique que nous pratiquons est réellement centrée sur l'enfant (et non uniquement sur l'élève). Elle permet une construction des concepts mathématiques en s'appuyant sur le vécu de chaque jour. Certes, c'est une technique assez exigeante (formation de l'instit, organisation de la classe) et à adapter suivant les conditions matérielles, mais à la portée de tous, même de ceux qui se disent non-matheux.

Michel Marciniak
michel-marciniak@wanadoo.fr
 Ecole de Fouquereuil (62)
Ecole.Fouquereuil@wanadoo.fr

Dans le domaine des fonctions périodiques, voici quelques pistes qui sont apparues : (CP-CE1 : enfants de 5 à 7 ans)

1) Des suites « toutes faites » dans laquelle on observera une apparition périodique :

- le gyrophare de la police ou des pompiers ;
- « J'ai eu un nouveau pull » : les motifs : alternance de dessins, symétries, rotations, etc.
- « on a retapissé ma chambre. Voilà le papier peint. » Période dans les motifs, les frises...
- les papiers cadeaux ;
- les colliers de perles ;
- la couronne de la galette des rois ;
- les décorations de Noël dans les rues ;
- des créations spontanées d'enfants (rond, triangle, carré, rond...).

2) Des changements ponctuels qui apparaîtront par la suite comme périodiques :

- les feux de circulation : « quand c'est passé au vert, papa a calé » : rouge/vert/orange ;
- les changements de saisons : « Il fait froid. C'est bientôt l'hiver » alors que nous ne sommes qu'en été ;
- mais aussi les jours de la semaine, les mois, l'alternance jour-nuit... Par contre, les années, elles, ne sont pas (hélas) de nature périodique...
- B. est venu avec sa casquette de côté. Il a mis sa visière dans tous les sens (rotations 1/4 tour) ;

- les repas de la journée ;
- « J'ai fait du cheval » : les allures du cheval (trot, galop) que l'on peut reproduire avec la main frappée sur la table : le trot : main fermée, puis ouverte, fermée, ouverte. Pour le galop : fermée, fermée, o, f, f, o, ...
- « J'ai semé des graines » : graines/plante/fleurs/fruits/graines... les cycles du vivant, le problème du temps qui passe et de la mort : les religions et leur réponse, la réincarnation des bouddhistes... S'il y avait un peu de cycle dans cette histoire, ça ne serait pas mal...

M. M.