

Stage mathématiques de l'Institut bas-rhinois de l'Ecole moderne
Mutzig 23-25 août 2006

La recherche mathématique, une démarche de construction des apprentissages.

Un stage de mathématiques

Du 23 au 25 août dernier, l'IBREM a organisé à l'école de Mutzig, un stage de mathématiques, animé par deux camarades du Nord, spécialistes du tâtonnement expérimental. Dans les lignes qui suivent vous pourrez lire **un compte-rendu** de leurs interventions. Il s'agit d'un montage à partir de plusieurs prises de notes de participants.

Les intervenants

Danièle et Marcel Thorel, enseignants «Freinet» à l'école de **Mons en Baroeul (59)**.

Cette école, classée REP, a été au centre d'une expérimentation menée sur 5 ans. Une équipe de chercheurs de l'université de Lille a essayé d'évaluer les méthodes mises en œuvre dans l'école par les enseignants **membres de l'ICEM**.

Un des éléments clés du projet de nos camarades étant d' *«amener les enfants, en partant de leurs créations, productions et propositions, à un niveau de savoirs et de culture qui devra convenir aux exigences des programmes de l'école et à notre projet politique et social»*.

C'est cette démarche que Danièle et Marcel ont essayé de faire découvrir pendant le stage.

Un des points forts de ces trois journées aura été la mise en situation de création et de recherche math des stagiaires. Cela évidemment n'a pu être transcrit dans ces lignes.

Les enjeux :

- les maths dans une école populaire,
- la cohérence des pratiques

Constat :

Les maths posent souvent problème pour les praticiens de la pédagogie Freinet. A part l'introduction de fichiers autocorrectifs, rares sont ceux qui mettent en place un véritable tâtonnement, voire une méthode naturelle. Il semble beaucoup plus aisé de faire du Texte libre, d'avoir un Conseil qui fonctionne ou de mener une correspondance scolaire.

Il faut dire que pour nombre de collègues, les maths sont une discipline où on se reconnaît volontiers comme «nul».

L'équipe de Mons, forte de son expérience, conteste avec véhémence ce fatalisme.

Une question se pose alors :

**Comment faire des maths naturelles,
tout comme on apprend à lire et à écrire naturellement ?**

Les enjeux sont importants :

- Lutter contre le fatalisme «de toute façon les maths c'est pas mon truc», lever les blocages.
- (Re)donner la maîtrise des maths.
- Démystifier les maths : donner à ce domaine le même statut qu'aux autres disciplines.
- Ne pas faire des enfants des «calculettes».

Attention ! Le projet est ambitieux :

- Un projet ambitieux à traiter avec l'humilité du quotidien.
- Il n'y a pas de petites activités mathématiques, les maths sont dans tout.
- La recherche libre de mathématiques en partant des propositions des enfants, de leurs inventions, idées, est synonyme d'improvisation permanente.
- Construire les modèles mathématiques à partir du vécu des enfants demande de bonnes capacités d'analyse.
- **Un enfant peut-il être autonome en maths, peut-on le rendre autonome ? Comment ?**

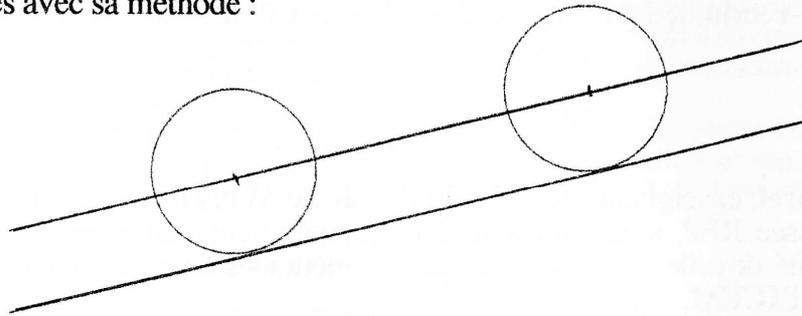
Des réponses :

présentation de travaux d'enfants de l'école de Mons

Pour prouver que tout cela n'est pas une gageure, les Thorel présentent des résultats de travaux de recherches d'enfants menées dans leur école: c'est une première réponse à nos questions et c'est assez impressionnant.

1) Au cycle 3

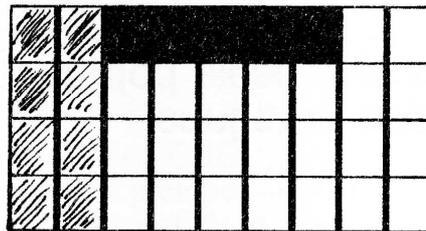
Océane trace des parallèles avec sa méthode :



- Elle trace une droite
- Sur cette droite elle place deux points qui sont les centres de deux cercles de même rayon.
- Elle trace la droite parallèle tangente aux deux cercles.

Deux élèves du CM calculent des fractions à l'aide de tableaux quadrillés

$$\frac{5}{36} + \frac{2}{9} = \frac{13}{36}$$



2/ Au cycle 2

Au CP, chez Danièle, on travaille par demie-classe. pendant qu'un groupe est en recherche avec la maîtresse, l'autre groupe travaille en autonomie ou avec l'assistant d'éducation en ateliers de travail individualisé pour des exercices d'entraînement.

A l'entretien Aline a dit : «J'ai de nouvelles chaussures.» La maîtresse intervient pour dire : «Peux-tu les dessiner ?»

L'enfant dessine les chaussures et les autres commentent, discutent de la pertinence du dessin. Petit à petit, grâce aux remarques, on dégage la notion de symétrie et ses lois.

Tout en présentant des travaux d'enfants, Marcel et Danièle nous ont introduit les deux démarches en usage à l'école de Mons.

Deux démarches possibles pour démarrer

1. Partir d'une situation mathématique

Démarche pratiquée en CM1 par Marcel.

Sur une feuille blanche, faire une création mathématique.

Consigne donnée aux élèves :

«Faites quelque chose avec des signes, des traits, des lettres, des chiffres...»

Après un premier temps de production, on analyse collectivement quelques créations, on émet des hypothèses, on dit à quoi ça fait penser, on propose des choses à chercher. L'auteur de la création écoute, il peut s'exprimer sur son travail lorsqu'il n'y a plus de réactions.

Les recherches et les présentations se font sur des feuilles A4 à priori non lignées ou quadrillées.

L'élève peut alors démarrer sa recherche sur une **idée** ou piste évoquée collectivement. Il observe, développe, transpose l'idée à d'autres exemples. Il tâtonne, **développe** son idée. Il se lance un **défi**. Ce peut être aussi la classe, ou le maître qui lui lancent un défi. Il peut travailler travailler avec d'autres, ou seul. Il peut aussi utiliser des outils (papier caque, papier millimétré, compas, calculette, miroir, photocopieur...)

Il construit une **démarche**, recherche des invariants, découvre des lois.

Il résume sa démarche pour la **présenter** à la classe qui questionne, commente.

Le résultat final est présenté sur une feuille A3, format plus adapté à une présentation au groupe classe.

Il est important que le maître reste à proximité des chercheurs qui exposent pour les soutenir en cas de besoin.

Le résultat final (A3) reste affiché au tableau. Il fait partie du patrimoine de la classe. Sa réduction en A4 est rangée dans le classeur de chaque membre du groupe. Les recherches individuelles, elles, sont conservées par les chercheurs.

Pendant les temps collectifs, les travaux sont repris et tout le monde travaille sur les mêmes notions afin que chacun essaye de se les approprier. Des brevets de travaux mathématiques pour temps individuel sont également inspirés par ces recherches.

Marcel résume cette démarche par le tableau suivant :

Idée de départ Développement Défi Démarche Présentation	ou sous forme plus synthétique	La méthode 3D Départ Défi Démarche
--	--------------------------------------	---

2. Partir des réalités des enfants

(pistes offertes par le «Quoi de neuf ?», ...)

Démarche utilisée par Danièle au cours préparatoire.

Dès qu'une piste se présente, la maîtresse propose aux enfants d'en faire une première représentation. Puis l'idée est notée au **tableau des projets mathématiques**.

Chaque jour, après la récréation du matin, (pendant 1h15), les enfants travaillent sur ces recherches naturelles. Compter 30 minutes par groupe environ, la classe étant séparée en deux groupes de 12, l'un avec

la maîtresse, l'autre avec l'assistant d'éducation ou en autonomie.

Travail en autonomie

Avec l'aide de l'assistant d'éducation ou seuls dans la salle à côté (avec plan de travail), les élèves travaillent :

- sur les fichiers de math PEMF
- sur les livrets préparés à partir des recherches collectives : (page 1 : idée et photo de l'enfant, page 2 : exercices qui reprennent le déroulement de la recherche, puis exercices similaires de difficulté croissante). Les enfants écrivent dans le livret.
- dans les ateliers de mesures
- sur des créations mathématiques libres.

Le vendredi a lieu un travail collectif sur la recherche qui vient d'être réalisée. Les deux groupes ayant travaillé sur la même recherche sont alors regroupés et travaillent ensemble. On partage les trouvailles, on fait des exercices en y intégrant des complexités (exemple : partage avec dessin de coccinelle, puis tableau de proportionnalité sans leur dire les termes techniques-. On fait le point, on fait émerger une règle.

A partir de là, Danièle produit un livret qui servira d'entraînement et permettra à chaque élève de vérifier et d'intégrer la règle, à son rythme, au cours du travail individuel.

A noter: il est possible qu'une recherche soit rapide et ne prenne qu'une ou deux séances d'où l'utilité d'avoir des projets d'avance.

Matériel

Pochette cartonnée dans laquelle ils rangent les recherches en cours et les plans de travail.

Dans une autre, les travaux finis.

Travaux sur quadrillage bien marqués, feuille avec bandes numériques, bouchons, bûchettes, pour numération, stylos, crayons, à disposition.

Cahier de mathématique où tout est récapitulé.

Les recherches se font sur feuille A4 puis elles sont toutes scotchées ensemble en accordéon ce qui fait le support de travail.

Notions mathématiques abordées

Que ce soit en cycle 2 ou en cycle 3,

on retombe invariablement sur les grandes notions mathématiques.

Fonctions.

Une fonction est une «machine», qui fonctionne dans un domaine numérique ou non.

exemple : linge mouillé dans une machine - dans le sèche-linge - sort sec

On a un ensemble de départ, un ensemble d'arrivée.

Chaque objet a une image. (Le résultat sortant est unique.)

Les fonctions non numériques sont très importantes et permettent de mettre en place les prémices des notions mathématiques.

La symétrie, l'homothétie, la rotation et la translation en géométrie, sont aussi des fonctions.

Opérations

(a,b) c

De deux objets, on en obtient un troisième. Ce sont des lois de composition (attention pas des transformations !!!)

exemple : dans la vie quotidienne : le café au lait
Il y a commutativité, associativité, élément neutre.

Rotations, symétries, translations, homothétie

Rotation : ça tourne

Symétrie : ça se retourne

Translation : ça se déplace

Homothétie : ça grandit

Numération, codage

Dans les petites classes

Mesures

Relation d'ordre (plus que, moins que), **d'équivalence** (familles)

Et le programme dans tout ça ?

Dans la classe de Marcel, il n'y a plus que de la recherche libre. le programme est assez bien couvert car les recherches, nombreuses et variées permettent d'en voir les différents points (deux à trois recherches constamment en cours chez chaque enfant).

En fin d'année sont traités les contenus du programme non abordés.

Comment commencer ?

Proposition faite par Marcel à un jeune collègue désireux de se lancer.

Au début, on ne change rien à sa pratique **jusqu'à la Toussaint**, mais on introduit un temps de recherche un jour précis de la semaine. Par exemple le lundi.

Le lundi soir, le maître récupère les créations des élèves. Il a ensuite une semaine pour les examiner et proposer des pistes de recherche. Du lundi au lundi, le maître écrit donc aux enfants, leur proposant une piste pour continuer la recherche en cours. De temps en temps ont lieu des présentations (30 minutes de présentation à la classe, puis pendant 30 minutes les élèves continuent leur recherche.)

De la Toussaint à Noël : on adopte le même fonctionnement sur 2 jours par semaine. Pour se sécuriser, sur un tableau sont relevés les contenus à aborder dans les programmes ; ils sont cochés au fur et à mesure.

Ensuite, il est possible de basculer entièrement dans le fonctionnement en recherche math. quotidienne, ou de choisir de maintenir le rythme précédent.

Annexe 1

Organisation et emploi du temps

Classe de Marcel (CM1)

Lecture du journal quotidien de la classe ou cahier de vie (3 à 4 minutes).

Quoi de neuf ? (20 minutes)

Travail individuel (correspondance, recherche math., texte libre...) Le maître aura indiqué pour quelle activité il va être disponible.

Récréation.

Travail collectif de français et mathématiques (choix de textes, présentation des recherches mathématiques)

Pause de midi

Lecture

Travail individuel (plan de travail, recherche pour exposé) 45 minutes

Travail collectif : présentations, conférences... (45 minutes)

Ateliers (arts plastiques, musique, sport...) selon les projets mis en oeuvre (1 heure)

Vendredi soir, Conseil (1 heure)

A noter l'existence d'ateliers du soir, avec inscription.

Il s'agit d'activités périscolaires (menuiserie, danse, théâtre, etc.). Les intervenants sont des adultes enseignants et parents (1 heure après la classe, 2 adultes pour 10 enfants). Ces ateliers permettent d'installer une autre relation avec et entre les familles du quartier.

Classe de Danièle (CP)

8h30 à 9h00 : Organisation de la journée, rappel règles, décisions, qui a un exposé ?

Plan de la journée et du travail individuel, et inscription dans les ateliers

9h00 à 9h30 : Lecture collective, découverte de textes... en regroupement sur les bancs

9h30 : Travail individuel français. Exercices programmés, texte libre, BD, exercices de graphie, (plan de travail)

10h00 : récréation

10h15 : Mathématiques (2 groupes, cf plus haut)

13h30 : Quoi de neuf

Lecture et travail individuel (30 mn pour élèves en difficulté)

Etude du milieu

Art, expression et sport

Cette grille fonctionne pour le lundi, mardi et jeudi. Le vendredi, un travail plus collectif de consolidation est mené. Le samedi est consacré aux évaluations, à la dictée, au Conseil, à l'heure (ou demi-heure) des parents.

Annexe 2

Stages d'enfants

Afin d'initier les enfants à une nouvelle forme de travail, sont organisés les stages d'enfants, d'une durée de 12 à 15 heures, sur une semaine en demi-journées.

Avantage :

On dispose de beaucoup de temps pour l'activité, de plus de matériel (tout le matériel spécialisé de l'école est rassemblé pour le stage).

L'encadrement adulte est renforcé : minimum 3 adultes (2 maîtres, donc deux classes + 1 maître aide ZEP, plus un intervenant éventuel).

Exemples de stage : écriture, danse, musique, patrimoine, théâtre, géographie.

Tout le monde y passe chaque trimestre.

Après le stage, les élèves sont autonomes pour travailler dans la classe. Ils apprennent les techniques, se familiarisent avec le matériel à utiliser, les différentes étapes du travail.

À l'issue du stage il y a une édition et présentation à l'école de ce qui a été fait car ce sont des moments forts pour tous.

Moments très forts et très prenants aussi pour l'enseignant.

A partir des notes de
Christelle FEHLMANN, Michel BRUNETTI et de Michèle et Yves COMTE
de l'Institut bas-rhinois de l'Ecole Moderne

Denis GUEDJ, mathématicien et écrivain, à propos de son ouvrage «Zéro» :

«Un grand pas a été franchi lorsqu'on est passé de "il n'y a rien" à "il y a rien".»