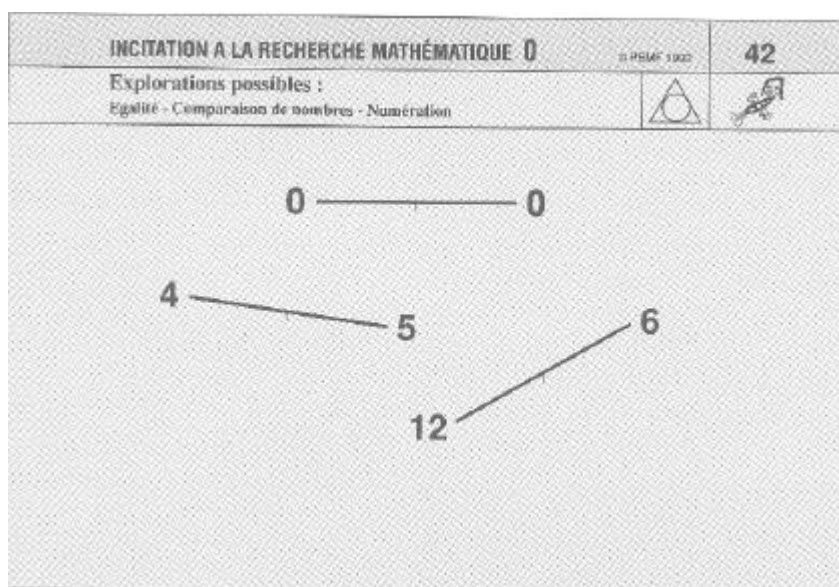


# LE FICHER D'INCITATION A LA RECHERCHE MATHÉMATIQUE (IRM)



Par nature, l'enfant porte en lui des pouvoirs de création dans tous les domaines. Il est maintenant communément admis que permettre aux enfants de s'exprimer oralement, par écrit, avec des pinceaux, des crayons, sa voix ou des instruments de musique... c'est lui permettre l'acquisition de savoir-faire et de savoirs, c'est lui permettre de se construire progressivement.

Paradoxalement, il semble que les mathématiques soient tenues à l'écart des disciplines permettant la création et cette auto-construction chez les enfants : dans de nombreuses classes ils pratiquent le texte libre, la peinture, l'expression corporelle et la danse à partir de leur vécu, mais sont considérés comme étant complètement vierges en mathématiques ; on part du principe qu'ils peuvent

apprendre seulement ce que l'enseignant leur propose, puisqu'ils ne possèdent rien à priori.

Or l'enfant vit, et tout naturellement il cherche à comprendre ce qui l'entoure. Pour cela, il isole des faits de sa propre expérience, il cherche des liens entre les éléments, il établit des relations.

Progressivement, il va construire son propre système d'abstractions et, par tâtonnements, il constatera qu'il peut comprendre, puis maîtriser des situations plus générales.

Partant de situations de son vécu quotidien, il y revient constamment pour contrôler ses découvertes. Il les testera un grand nombre de fois sous les formes les plus diverses. C'est la préparation à l'acquisition de

notions mathématiques qui se fera progressivement au cours du temps.

*« Contrarier ces démarches fondamentales, c'est enfermer l'enfant dans le conformisme passif et stérilisant... C'est tarir la source... » M. Berteloot.*

On croit souvent que les enfants ne s'expriment pas naturellement en mathématiques. Il est vrai que bien souvent ils n'en ont à l'école ni l'habitude, ni la possibilité. Mais il est encore plus vrai que les **enseignants ne voient pas** les démarches ou créations spontanées qui existent dans la classe, dans ce domaine comme dans les autres.

## L'importance de l'erreur

S'exprimer en mathématiques, oui, les enfants en sont capables... ce qui ne signifie pas qu'ils maîtrisent tout et que leurs productions soient sans erreur.

Mais lorsqu'un enfant crée une peinture, il éprouve aussi des difficultés et quelquefois le résultat n'est pas à la hauteur de ses espérances.

Rappelons ici très brièvement que, non seulement il est normal que l'enfant fasse des erreurs\*, mais encore que c'est grâce à elles qu'il progresse et construit par étapes ses savoirs. Que penser d'un élève qui ne se

tromperait jamais ? Le travail demandé et fourni serait alors bien en deçà de ses possibilités : non seulement il n'apprendrait rien, mais peu à peu le désintérêt et l'ennui l'envahiraient !

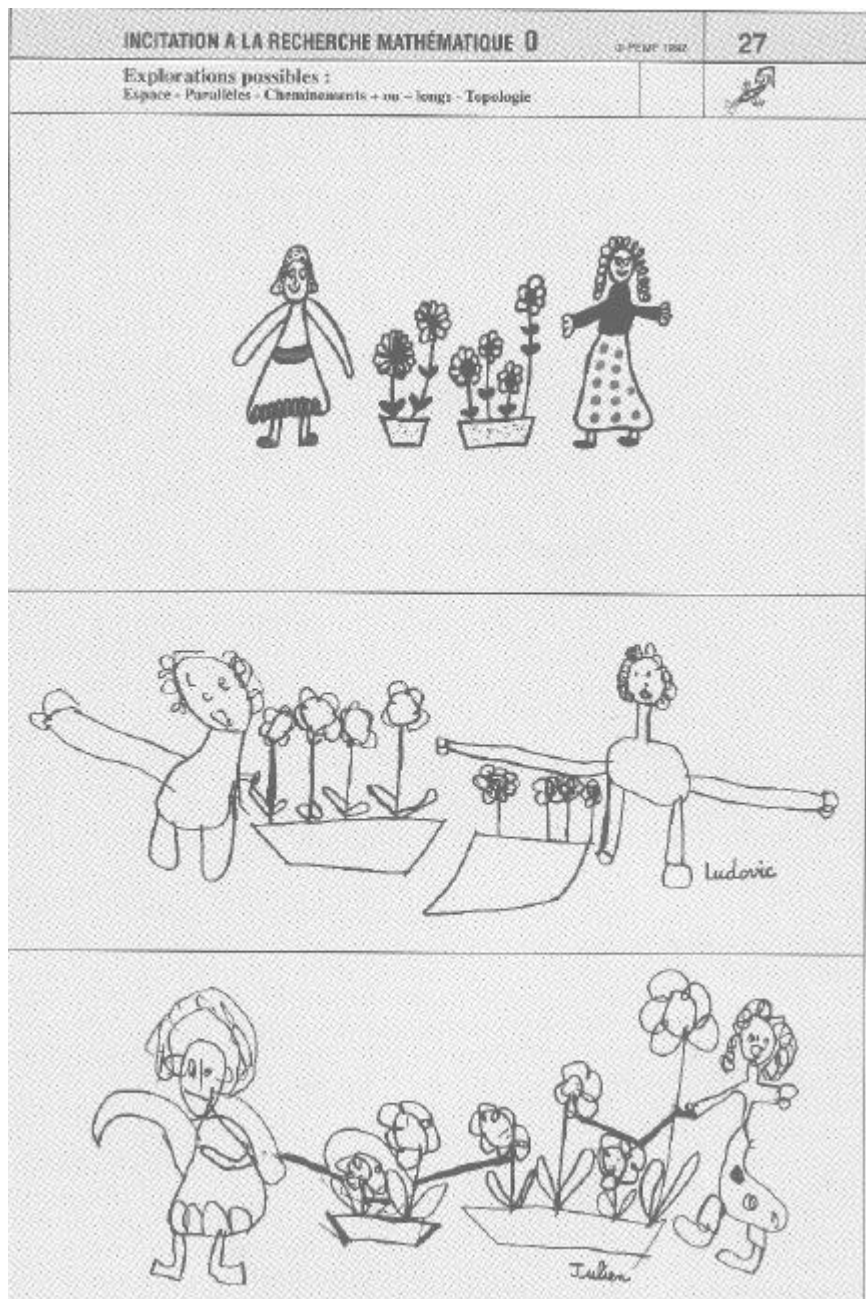
*\* On peut se reporter à ce sujet au dossier Outils mode d'emploi du Nouvel Educateur n° 47, mars 93.*

## Un fichier d'incitation à la recherche

Ce fichier a été conçu pour aider les enfants à imaginer, créer des situations mathématiques. Il est un outil déclencheur, aussi bien pour les enfants que pour les enseignants. Certains enfants pourront apprendre assez vite à s'en passer, à proposer leurs créations mathématiques sans outil d'aide. Pour d'autres, il sera un outil sécurisant, et ils s'en détacheront moins vite.

Il s'agit bien d'un outil d'incitation et non d'un fichier d'exercices : après observation des situations proposées, les enfants en inventeront d'autres, très proches ou non. Mais là n'est pas le problème : l'enfant qui cherche une relation entre les différents éléments d'une situation (proposée sur une fiche, par exemple) effectue une démarche mathématique. Il matérialise cet acte en le réinvestissant dans la création d'une autre situation : **c'est le transfert vers le concept.**

Ce fichier a pour but de favoriser l'éclosion d'une dynamique de recherche mathématique dans la classe. Certains enfants se lanceront dans une recherche proposée d'après une fiche par un camarade, prolongeront l'idée de départ en se l'appropriant, quelquefois changeront complètement de direction. D'autres proposeront leurs créations propres issues ou non directement du fichier.



*La fiche 40 permet à Julien (GS) de relier les fleurs trois par trois « pour que les dames en aient autant ».*

*Ludovic (GS) préfère, lui, dessiner deux pots contenant chacun quatre fleurs.*

Et «faire des mathématiques» deviendra une source de plaisir...

## Un outil pour le cycle II

Ce fichier s'adresse aux enfants de grande section de maternelle et aux enfants du cours préparatoire. Mais il peut, pour des enfants qui n'ont pas l'habitude des créations mathématiques, être encore utilisé au CE1, voire au cycle III pour certains enfants en difficulté.

Il peut également être utilisé pour et par des enfants de moyenne section de maternelle : il est évident que l'utilisation se fera davantage à l'oral et que l'intervention de l'adulte sera plus importante.

## Le contenu du fichier

Il est composé de 48 fiches qui sont des reproductions de dessins, recherches et travaux d'enfants, issus de quelques classes, et choisis pour leur contenu mathématique.

Ces fiches ont été classées de façon à ce que les concepts mathématiques reviennent périodiquement, par ordre de difficulté croissante. Il n'y a donc aucun inconvénient à proposer aux enfants d'abord le premier quart, puis le second, etc. En début d'année, pour éviter la dispersion, on pourra ne proposer qu'une douzaine de fiches aux enfants. Les autres seront introduites plus tard.

Chaque fiche est pourvue d'un encadré, destiné à l'enseignant, et contenant une liste des notions mathématiques qui viennent d'abord à l'esprit. Cette liste n'est qu'indicative et sans doute incomplète. Elle est une aide pour l'enseignant, et, par son intermédiaire, pour l'enfant qui aurait besoin d'un coup de pouce. Il ne s'agit pas d'orienter sa

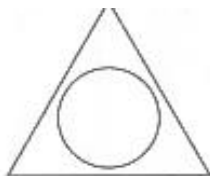
recherche : s'il va dans une direction inattendue, laissons-le faire. Ses essais seront sans aucun doute aussi riches pour lui... et pour les autres.

Les couleurs, sur les fiches, ont été choisies soit pour souligner un élément important, soit tout simplement dans un but esthétique.

## Le matériel nécessaire

Il est recommandé de mettre à la disposition des enfants une boîte de petit matériel indispensable pour certaines recherches : l'importance de la manipulation n'est plus à démontrer, même si elle ne se suffit pas à elle-même. Cette boîte contiendra : dominos, formes géométriques, jetons, dés à jouer, « blocs logiques », bûchettes, compas, règles, papier quadrillé... et tout autre matériel qui paraîtrait incitatif (cartes à jouer, lettres, chiffres, etc.).

Certaines fiches comportent un logo :



Sa présence indique aux enfants qu'ils auront besoin d'un des

éléments de la boîte de matériel (formes géométriques, papier quadrillé, par exemple) pour conduire plus facilement leur recherche. Cette boîte doit donc être à leur portée.

## Prévoir les plages horaires

Les productions des enfants, à partir de ce fichier, **doivent être présentées au groupe** : c'est à la fois leur raison d'être... et un nouveau point de départ pour certaines d'entre elles, qui permettra le cheminement du groupe vers de nouveaux concepts. Il est donc impératif de prévoir à l'emploi du temps deux plages de travail différentes :

**1) Un temps de travail individuel ou en petits groupes** qui permettra aux enfants, dans un premier temps, d'observer une fiche, de « se raconter l'histoire » ou de comprendre les relations entre les différents éléments, puis de créer leur propre situation. Les temps de travail en ateliers conviennent alors parfaitement : quelques enfants travaillent avec ces fiches pendant que les autres font d'autres travaux. Une demi-heure pour ce premier temps nous paraît une bonne moyenne.



2) **Un temps de travail en grand groupe : cette deuxième étape est celle de la communication.** il est très important de permettre à tous les enfants qui le désirent de présenter leur recherche, même si elle nous semble ne rien apporter de nouveau. Il faudra simplement veiller au partage du temps : quelques secondes suffisent quelquefois, un temps beaucoup plus long est souvent nécessaire pour une production nouvelle qui intéresse tout le monde. Mais là comme ailleurs, ce sont les enfants qui, de par leur attitude, décideront.

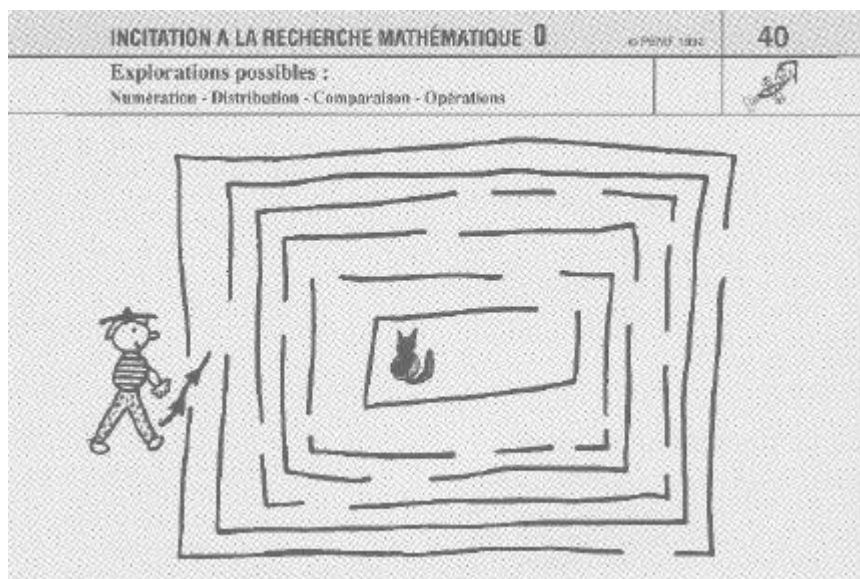
Il est donc important de limiter le nombre de productions à analyser au cours d'une même séance : trois ou quatre présentations suffisent pour **un temps qui ne devrait pas dépasser là aussi la demi-heure.**

Ce moment est organisé autant de fois qu'il le faut (ou qu'on peut) dans la semaine.

Ce moment d'échanges permettra à la fois la découverte, l'apprentissage et l'ouverture pour les uns, la consolidation des notions pour les autres. Il pourra être le point de départ de travaux futurs. Ces recherches à venir pourront être libres, certains enfants choisissant la même fiche un autre jour : il ne faut pas les en empêcher, ils ont besoin de vérifier leurs hypothèses ou de consolider leurs acquis. Mais

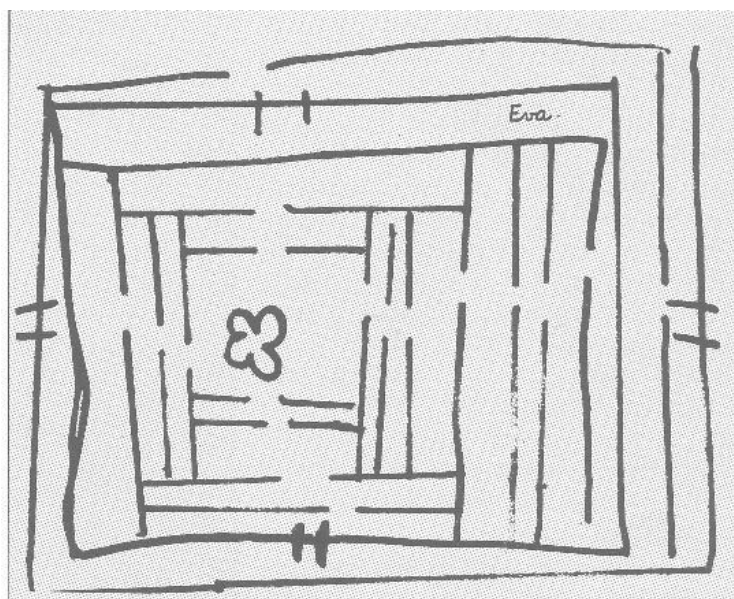
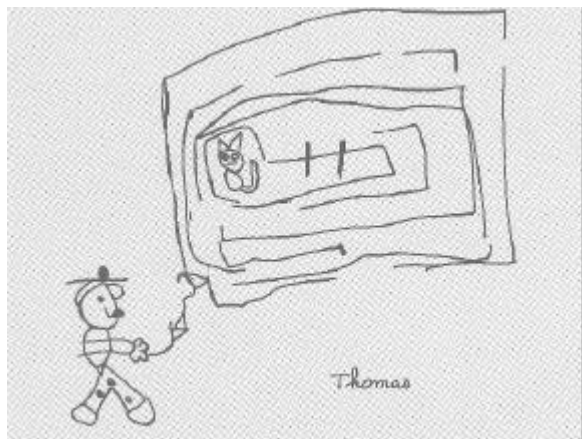
elles pourront être planifiées et organisées par l'enseignant, ou le conseil de classe, si beaucoup d'enfants se sont montrés intéressés.

**L'acquisition des savoirs, l'approche des concepts a donc lieu grâce à ces rebondissements successifs.**



*La fiche 27, qui propose un labyrinthe, sera reprise plusieurs fois par de nombreux enfants. Les essais, d'abord très maladroits, deviendront petit à petit beaucoup plus structurés. Thomas nous dit: -Il veut jouer avec son chat...*

*-Mais il ne peut pas passer, tu n'as pas laissé de porte ! »  
Eva, elle, a été la première à avoir l'idée de prendre une règle*



## Sur quel support travailler ?

Il y aura présentation au groupe. Il faut donc prévoir, lorsque cela est possible, un support suffisamment grand : un papier format affiche, ou des feuilles pour imprimante, par exemple. Dans certains cas, si elle est trop petite ou confuse, l'enseignant devra reproduire au tableau, le plus fidèlement possible, la production des enfants (en supprimant les « parasites » qui compliquent inutilement la situation : taches, ratures, couleurs...).

On pourra recommander aux enfants de n'utiliser qu'une seule couleur (tout dépend des besoins) : en effet, les plus jeunes surtout risquent de s'aventurer dans des considérations artistiques qui, pour agréables qu'elles soient, risquent de leur faire perdre leur idée de départ. Mais la souplesse est de rigueur. **Les couleurs peuvent être employées si elles correspondent à une intention précise... et mathématique.**

Les productions qui ont « accroché » un grand nombre d'enfants seront affichées et serviront de mémoire collective. On peut aussi prévoir dans le même esprit soit un « livre de vie mathématique » (catalogue de papiers peints sur lequel on colle les recherches, par exemple), soit un « fichier des créations », les productions étant dans ce cas recopiées par l'enseignant sur les fiches.

## La part de l'enseignant

Là comme ailleurs, l'attitude de l'enseignant est primordiale ; s'il veut, grâce à ce fichier, impulser une dynamique de recherche, il doit :

- **Laisser les enfants choisir les fiches qui les attirent.** Certains enfants, notamment les plus jeunes (c'est le cas pour beaucoup d'enfants de grande section), choisiront systématiquement des fiches qui proposent un dessin. C'est que les

chiffres ou les nombres sont trop abstraits et ne leur parlent pas encore suffisamment, leur langage privilégié étant encore celui du dessin. Laissons faire et attendons : la magie du nombre jouera quand ils seront prêts.

D'autres au contraire mettront un point d'honneur à choisir des fiches avec des nombres : on paraît ainsi « plus grand ».

- **Prévoir un moment (court) de dialogue avec les enfants**, dès le début, pour les aider à observer, à imaginer des relations entre les différents éléments proposés.

Toute fiche « raconte une histoire », « propose une idée » et le dialogue sera à peu près le suivant :

- *Que vois-tu ? Pourquoi y a-t-il ceci ou cela ?*

- *Que raconte cette fiche ?* ou

- *Que signifient les nombres ?* Et puis bien sûr :

- *Et toi, que vas-tu faire ?*

- *Sur quel support ? Avec quel feutre ? Quel matériel ?*

Ce dialogue deviendra peut-être inutile au bout d'un certain temps, plus ou moins long selon les individus, mais l'enseignant devra veiller à ce que les enfants fassent cette démarche. A défaut, ils risquent soit de ne rien produire, soit, au contraire, de recopier exactement la fiche sans avoir fait de recherche mathématique, soit encore de transformer leur production en oeuvre d'art. En résumé, **l'enseignant doit aider les enfants à avoir une intention et à oeuvrer pour la mener à terme.**

- **Savoir se taire lors du moment de présentation**, ne pas influencer les enfants dans une direction plutôt que dans une autre :

- une production qui « n'accroche » pas le groupe ne méritera que quelques minutes d'observation. Aucune importance : l'enfant qui la présente a travaillé à son niveau, il est récompensé par le respect des autres (on critique, on ne juge pas autrui :

tout travail mérite le respect). On y reviendra certainement un autre jour,

outils mode d'emploi

- Une production qui plait demandera plus de temps d'observation, d'analyse : c'est en écoutant les enfants que l'enseignant saura s'il doit intervenir et dans quelle direction.

- **Savoir organiser de nouvelles recherches** si de nouvelles pistes ont été abordées, soit en groupe restreint soit collectivement. Mais attention : il n'est évidemment pas question d'en profiter à **chaque fois** pour organiser l'étude d'un morceau du programme. D'abord cela demanderait un temps considérable. Et puis ce serait, à coup sûr, le meilleur moyen de tuer l'intérêt des enfants pour cette activité, en les en dépossédant. C'est exactement comme si l'on faisait systématiquement de l'orthographe ou de la grammaire avec les textes libres : très vite les enfants cesseraient d'écrire !

- **Savoir découvrir** dans la vie quoti dienne de la classe des situations mathématiques comparables, que l'on pourra traiter de la même façon. Faire dans ce cas référence au fichier Pourquoi pas inventer et ajouter des fiches... et un jour s'en passer ?

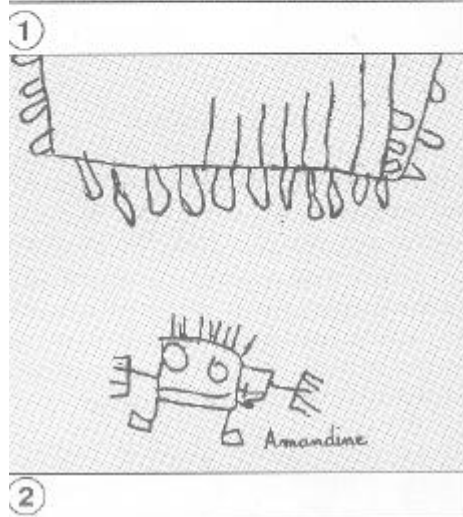
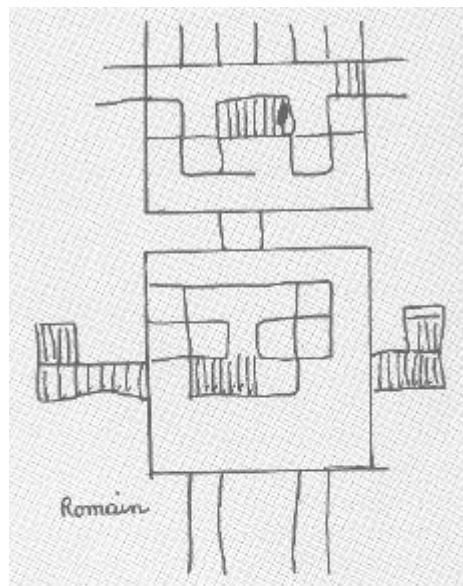
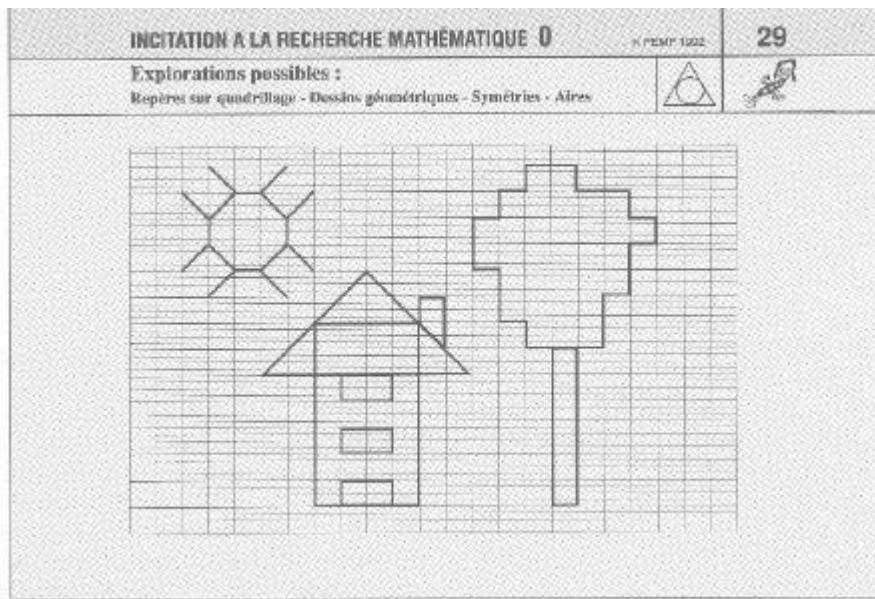
## La place de cet outil dans l'enseignement des mathématiques

L'acquisition des concepts mathématiques, lorsqu'on emploie cette technique de travail passionnante, ne peut évidemment pas être programmée à l'avance.

L'expérience a montré que toutes les notions mathématiques du programme, quels que soient la classe ou l'âge des enfants, peuvent être abordées de cette façon.

Mais il est bien connu qu'une entrée unique n'est jamais souhaitable : nous conseillons donc d'utiliser conjointement les fichiers « numération-opérations », les fichiers « problèmes » (éditions PEMF) ou tout autre matériel habituel dans la classe.

**Témoignage d'utilisation dans une classe de maternelle (MS et GS)**

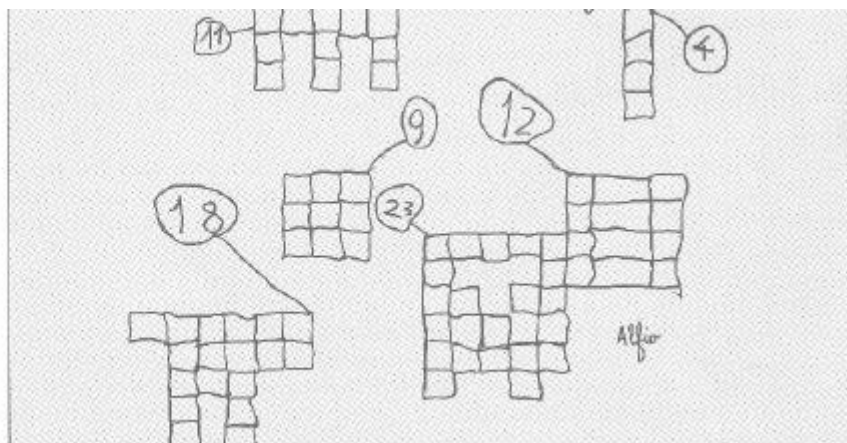
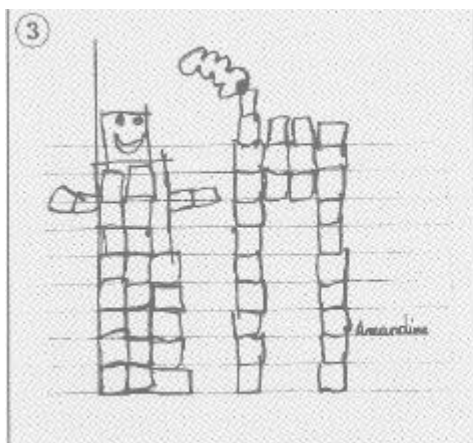


Depuis que Romain (MS) nous a présenté sa réalisation (1), la fiche 29 est très souvent choisie par les enfants. Les travaux sont inégaux : - dans un premier temps, Amandine (MS) n'a pas respecté la consigne qu'elle avait pourtant énoncée : « *il faut faire un dessin en suivant les lignes* (2). »

Lors de la présentation, le groupe le lui a fait remarquer. Après plusieurs essais de plusieurs enfants, une séance spéciale a été organisée. Chaque enfant a produit autant de dessins qu'il le désirait. Amandine a refait « *la maison du bonhomme* » cette fois en suivant les lignes (3).

Plus tard, Allio a proposé le dessin n°4. Il avait manifestement réinvesti non seulement la fiche 29, mais aussi la fiche 18. Le groupe s'est surtout intéressé au « chien » : *Pourquoi une partie est restée blanche dans le ventre ? Dans la tête, il y a des carrés et des rectangles.*

Après un court débat pour savoir si « *on avait le droit ou pas* », nous avons décidé de produire des dessins composés de carrés et de rectangles. Cette fiche sera reprise régulièrement toute l'année.



## Mathématiques naturelles dans une classe de CE1 en début d'année

(extrait de *Naturellement maths*, revue de la commission « mathématiques naturelles » de l'ICEM)

Chaque jour, je travaille avec une demi-classe. L'autre moitié fait aussi des maths : ceux-là ont inscrit « maths sur fiche » sur le plan de travail. Cette fiche est une application écrite de leur travail de la veille, avec moi, sur leur création : c'est aussi une trace écrite de ce qui s'est passé (un peu comme lorsqu'on garde le texte libre et les découvertes faites).

La demi-classe qui, aujourd'hui, observe ses créations avec moi, aura, demain, une fiche ... tandis que je serai présente avec les autres.

Cinq créations sont affichées. Tous n'accordent pas la même importance à chacune. Sur une séance d'une heure, trois créations ont surtout suscité des activités, deux autres sont laissées sans beaucoup de commentaires.

### Création de Christophe: 303267345482

Des réactions immédiates

« *Il n'a pas mis de tirets.* »

- *Non, c'est un grand numéro.* »

Christophe : *J'ai écrit des milliards.* »

Consternation, admiration. Agathe propose

" *On connaît unité, dizaine, centaine (elle va montrer).*

- *Écris-le.* »

	cdu	c	d	u
303267	345	4	8	2

Alice dit : « *Après c'est les mille* ».

Je dessine un trait épais pour montrer mille.

Florian : « *Il y a des centaines dans les mille parce qu'on dit cent mille.*

- *Viens l'écrire.* »

Il ne trouve pas. Alice l'aide et marque à nouveau c.d.u. Les autres veulent continuer. « *Après, c'est quoi ?* » On m'interroge.

Je réponds : million, milliard.. On obtient un tableau

	c d u	c d u	c d u	c d u
3	03 2	267	345	482

billions    milliards    millions    mille

Presque tous essaient de lire le grand nombre.

### Création de Mickaël: « c'est une maison avec un soleil. »

« *Il a fait des traits.*

- *Il y a un rond.*

- *Non, ce n'est pas un rond!*

- *Si, c'est un rond!*

- *Un rond, c'est comme ça.* »



Natacha va au tableau et, avec la craie, essaie de faire un cercle. Je sors le compas. Natacha le prend, l'écarte et n'arrive pas à s'en servir. Elsa vient l'aider. A elles deux, elles tracent un cercle. Elsa garde le compas, joue avec, l'écarte dans toutes les positions. Agathe, qui regarde, dit : « *Quand il est comme ça, il ne peut pas faire des ronds...* » (le compas est à 180°)

« *C'est pareil quand il est fermé, on ne peut pas faire des ronds...* »

L'heure de maths est largement dépassée. Des créations sont restées sans commentaire. Peut-être à cause du manque de temps ?

**Marine Baro**

**Témoignage d'utilisation dans une classe d'enfants handicapés (de niveau CP)**

Les enfants choisissent une fiche parmi trois proposées et suivent la démarche suivante :

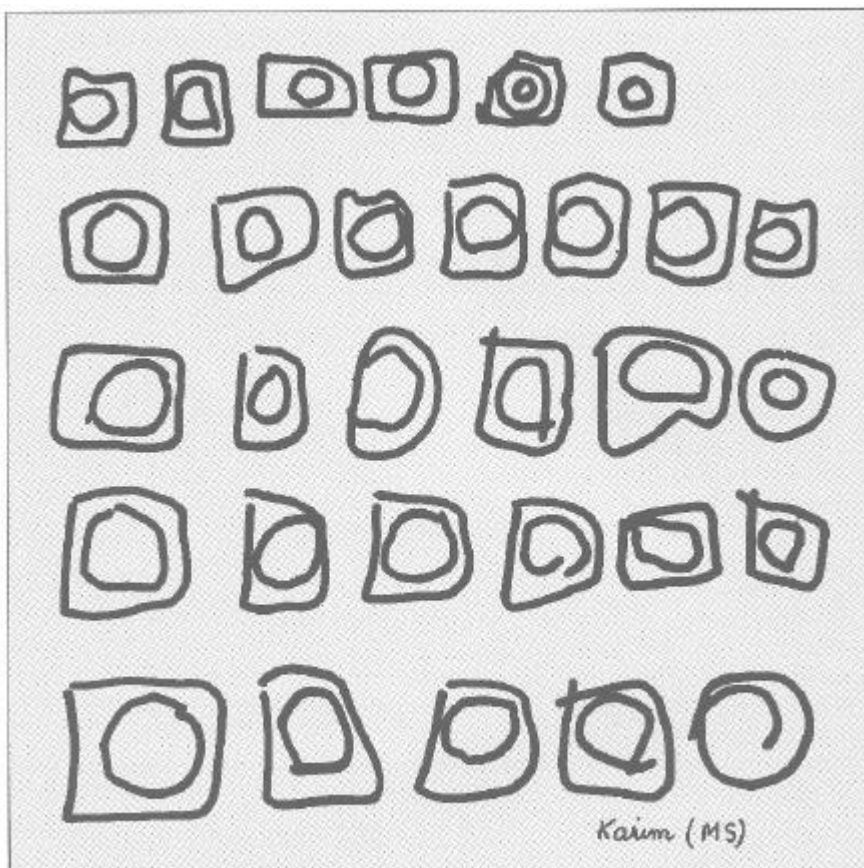
1. Analyse deux par deux sans mon intervention.
2. Présentation au groupe. Formulation d'hypothèses.
3. Aide ou résumé du maître.
4. Essai de transposition par écrit.

Ce fichier m'a aidé à mettre en place, avec mes élèves, des situations de recherche en groupes, ce que j'avais du mal à faire.

J'essaie d'avoir une attitude non directive : je tente donc de ne pas expliquer les fiches et de ne pas proposer de solutions, m'appliquant à reformuler les propositions et à relancer les enfants sur les pistes qu'ils ont trouvées et qui paraissent intéressantes.

Les résultats sont parfois surprenants. L'effet du groupe joue à plein : les enfants se posent mutuellement des questions, reprennent l'idée du copain et souvent, au moment de la présentation au groupe, on s'aperçoit qu'ils sont allés plus loin.

G.B.



*Ci-dessus : « J'ai fait des carrés et des ronds » dit Kaim.*

*Ci-dessous Stéphanie (CP) propose à la classe cette recherche. Elle en a eu l'idée en consultant plusieurs fiches.*

