

# Jumelages mathématiques

Claudie Asselain-Missenard(\*)

## Introduction

Dans cet atelier j'avais comme objectif de raconter ma pratique en matière d'échanges inter-cycles et de la confronter à celle des autres participants.

Une chose qui m'amuse vraiment dans ce métier, c'est la possibilité de créer des liens : des liens entre les âges, entre les niveaux d'enseignements, entre les professeurs et les parents, entre les professeurs d'école, de collège, de lycée, d'université. C'est ce que j'essaye depuis de nombreuses années et que je vais raconter ici.

## Actions menées

Au départ, travaillant en ZEP aux Ulis, ce sont des impératifs économiques qui m'ont poussé à travailler dans ce sens. Pour obtenir des financements ZEP, les actions inter-dégrés étaient bienvenues. C'est ainsi que j'ai organisé l'accueil d'élèves de maternelle à la Cité des Sciences par des élèves de Sixième lors d'une classe Villette, et plusieurs projets entre des collégiens et des CE2, avec par deux fois une classe transplantée ensemble en Bretagne.

Ces débuts m'avaient à la fois appris l'intérêt de la démarche et le peu de différence entre les âges, un écolier astucieux étant souvent plus performant qu'un collégien poussif.

## Les débuts

Ensuite, j'ai eu la chance d'enseigner dans une petite ville (Orsay) qui possède une grosse université scientifique. Cela a permis à notre équipe au collège de développer des contacts avec des enseignants-chercheurs, souvent parents d'élèves ou conjoints de collègues, et des étudiants qui nous ont apporté leur concours et ont enrichi encore nos échanges.

Nous avons commencé de façon très informelle par des invitations de parents ou grands-parents à intervenir dans les classes ou pour des conférences organisées hors temps scolaires à la demande des élèves ou à l'occasion de réjouissances particulières (la remise des prix du concours Kangourou par exemple).

Ensuite, nous avons poursuivi dans le même esprit dans le cadre des projets scientifiques parrainés, encouragés par l'inspection académique de l'Essonne. Un de ces projets, sur les courbes de Béziers, avec M. P. Pansu a été raconté dans le bulletin vert n° 434.

---

(\*) Professeur au Collège Alain-Fournier à Orsay (91).

### **Maths à tous les étages (année scolaire 2002-2003)**

Sous ce titre, nous avons pendant une année scolaire, pratiqué les mathématiques en commun, dans un cadre pyramidal qui rassemblait trois écoles primaires, deux collèges, un lycée et le laboratoire de mathématiques de l'université Paris-Sud.

Avec l'aide d'une dizaine d'étudiants de la faculté, nous avons fait fonctionner des clubs, pratiqué nos premiers jumelages entre classes de primaire et de collège, et aussi accueilli des chercheurs dans les classes.

L'action s'est terminée au mois de mai 2003 par une grande journée d'échanges où près de 300 élèves ont été accueillis à l'université, par des étudiants et des enseignants. Un forum y rassemblait les travaux de l'année. Les élèves étaient invités à visiter ce forum, sous la conduite de lycéens de seconde et à y remplir un questionnaire-jeu. Les classes jumelées eurent à cette occasion leur dernière rencontre. Les élèves des clubs purent exposer oralement leurs résultats. En parallèle, deux expositions étaient présentées aux visiteurs : l'exposition Maths et Nature du Centre Sciences d'Orléans et l'exposition de casses-têtes et puzzles mathématiques de M. Alain Cournut.

### **Échanges mathématiques (année scolaire 2003-2004 et année en cours)**

Depuis, nous avons poursuivi ces échanges, de façon plus informelle que pour « Maths à tous les étages ». Nous continuons à inviter des chercheurs dans nos classes et à pratiquer des jumelages. Un seul regret : l'absence d'étudiants, difficiles à recruter sur la base du bénévolat, même avec la proximité géographique. C'est le travail en jumelage que je développerai ici.

## **Jumelages mathématiques**

### **1. De quoi s'agit-il ?**

L'idée, que nous ne sommes de loin pas les seuls à avoir eue, est de mettre en contact deux classes de cycles d'enseignement différents, une classe de primaire avec une classe de collège, ou une classe de collège avec une classe de lycée, et de les faire travailler ensemble dans le cadre de notre discipline : les mathématiques. Le travail se fait sous forme d'échanges écrits et de rencontres directes. Les thèmes de travail sont choisis par les enseignants des classes concernées. Ils sont reliés aux programmes scolaires et aux compétences des âges en présence. Le cadre de ces échanges permet aussi assez facilement de sortir des sentiers battus et de choisir des situations et activités ouvertes. Enfin, l'idée de jumeler des classes induit un appariement des individus, permet de créer des liens parfois forts entre enfants d'âges différents.

### **2. Pourquoi nous y croyons**

#### **a) Bénéfices généraux**

*Motivation des élèves* : nous sommes dans le cadre de la pédagogie de projet. Nous pensons que les élèves font mieux quand ils savent pourquoi ils font : pour montrer à de plus petits, pour préparer une rencontre, pour un travail pour un correspondant précis, ...

*Motivation des professeurs* : ce genre de projet nous sort de la routine, nous demande de chercher des idées un peu nouvelles, de faire des choses que nous n'avions jamais faites auparavant. Il induit un renouvellement de l'intérêt que nous portons à notre métier.

*Mieux connaître ce qui se passe avant, après* : les jumelages sont l'occasion de nous intéresser à d'autres programmes que ceux que nous pratiquons tous les jours, d'aller dans des classes de plus petits ou de plus grands, d'observer directement les différences et les points communs entre la pratique du primaire, du collège ou du lycée.

*Facilité de mise en œuvre* : ce type d'action est d'autant plus intéressant qu'il n'est pas du tout difficile à mettre en œuvre. Il y a généralement proximité géographique entre école, collège, lycée d'une même ville. Les rencontres se font à pied. Le projet ne nécessite guère de financement (un peu de littérature, un peu de matériel, un peu de papeterie, un léger budget convivialité). Le travail de préparation se fait dans le cadre de la classe. Les thèmes sont reliés au programme et le temps passé à préparer le travail est un vrai temps d'apprentissage des objectifs disciplinaires et non un temps annexe. Le seul ingrédient nécessaire est d'avoir envie de le faire, et de communiquer cette envie à un partenaire d'un autre cycle d'enseignement.

### **b) Bénéfices élèves**

*Comportementaux* : les grands se sentent investis du rôle de modèle face aux plus petits. Inversement les petits ont à cœur de bien faire, pour ne pas décevoir les plus grands.

Transformés en répétiteur, les sixièmes comprennent les difficultés de la transmission.

*Sociologiques* : à l'occasion de ces rencontres, les petits se projettent dans l'avenir, les grands ont un regard sur leur passé (si petits et déjà un passé !). À plus long terme, notre envie est de les inviter à s'imaginer scientifique, s'imaginer enseignant.

*Scolaires* : dans ce cadre, mes exigences en matière de production sont supérieures à d'habitude. Il ne saurait être question de proposer aux correspondants des textes bourrés de fautes d'orthographe ou des figures illisibles. Il faut donc souvent faire et refaire pour arriver à une production montrable. Nous travaillons des compétences nouvelles (écrit, oral, communication). Pour pouvoir le transmettre, l'enfant doit avoir bien compris, s'être approprié le savoir. C'est donc une occasion importante pour réinvestir le savoir acquis. Par ailleurs, c'est un cadre idéal pour laisser les élèves inventer, imaginer, créer.

Plus finement on peut parfois déceler des lacunes dans la construction des concepts à l'occasion d'un travail jumelé (exemple : cet élève qui, créant un jeu des 7 erreurs pour son correspondant autour de la symétrie orthogonale avait translaté et non symétrisé sa figure initiale).

### **c) Bénéfices professeurs**

Le professeur en retire le plaisir d'innover, de voir que ça marche, de créer des liens, de percevoir ses élèves dans d'autres dimensions.

Il y gagne aussi une connaissance directe des modes de fonctionnement des autres cycles.

Ce travail fait généralement progresser les élèves (le meilleur moyen de comprendre quelque chose, c'est d'essayer de le transmettre). Il permet un renouvellement de nos méthodes de travail (ex : travail de groupe, initiative aux élèves) et des thèmes travaillés (on peut introduire des activités plus de « recherche » que d'ordinaire, on peut se laisser guider par les élèves pour le choix des thèmes de travail). Les retombées dans les activités ordinaires de la classe ne tardent pas à se faire sentir.

#### *d) Les difficultés*

– On peut rencontrer quelques problèmes matériels : il faut trouver une salle pouvant contenir deux classes, et un peu de financement pour donner un aspect convivial aux rencontres.

– La gestion du temps et de ces séances atypiques peut être une difficulté. Il y a le programme ... mais on ne travaille pas « hors programme ». Le temps pris à préparer un courrier ou une rencontre n'est pas du temps perdu. Les séances sont un peu exigeantes pour le professeur, mais aussi intéressantes. Et comme « travailler, c'est bien, montrer qu'on a travaillé c'est utile », il ne faut pas négliger l'aspect « communication vers l'extérieur », en réalisant une expo de fin d'année, diffusion de photos prises lors des rencontres, etc.

### **3. Comment s'y prendre ?**

Il faut oser se lancer, faire confiance aux élèves : ils ont des tas d'idées d'activités à proposer pour les plus jeunes dès qu'on les sollicite.

La recherche de partenaires se fait plutôt sur le secteur proche ; d'une part les enfants aiment retourner dans leur ancienne école primaire et y retrouver leurs anciens professeurs, d'autre part la proximité facilite les échanges.

Les thèmes de travail possibles sont nombreux. Entre sixièmes et primaire, le cube et les différents solides, les dominos, le Tangram, la fabrication de jeux (lotos ou memory mathématiques), les messages codés, les constructions géométriques, les diverses numérations font partie des grands classiques. Entre troisième et seconde, les thèmes sont plus classiques, les programmes des deux classes étant proches.

Les modalités de travail sont de trois sortes : échanges écrits, rencontres dans l'un des établissements scolaires, sortie commune à l'extérieur (voir ensemble une exposition autour des mathématiques, par exemple).

Chaque rencontre est préparée par une classe pour l'autre (plus fréquemment par les grands pour les petits, mais pas toujours). Lors des rencontres les modalités sont variées : prise en charge individuelle d'un correspondant (pour un travail sur fiche, une fabrication de solide, un travail géométrique), présentation orale par les élèves d'une classe à ceux de l'autre, jeu avec un support inventé et réalisé par les élèves, recherche en commun sur des problèmes ou des défis, exposé oral de solutions de problèmes cherchés dans les deux classes, ...

Les coûts sont minimes : un peu de documentation, de la papeterie, et éventuellement un budget pour les déplacements. Ce genre de projet doit s'inscrire dans le projet d'établissement et est en général encouragé par l'institution.

## 4 Des exemples vécus

Sixième/CP-CE1	Jeux Fiches dominos + pliage Tangram Numération égyptienne + mini kangourou
Sixième/CP	Jeux Fiches cube Codages par tableau double entrée Mémoire Symétrie Kangourou Frise des nombres pour décorer la classe
Sixième/CM1	Pentaminos : défi Pentatextes Fiches cube Codages multiplicatif Symétrie + expo maths et nature + film Kangourou
Troisième/Seconde	Échanges d'exercices techniques (dans les deux sens) équations, racines carrées, identités remarquables. Six défis autour de six problèmes : recherche en groupe, exposé oral. Trois thèmes travaillés dans sa classe, pour faire travailler en petits groupes les élèves de l'autre classe. Contrôle des troisièmes faits en Seconde et corrigés par les troisièmes.

## 5. Des commentaires d'élèves

*de sixième*

Sina : c'est marrant, ça nous apprend à apprendre.

Constance : on voit la difficulté qu'il y a à apprendre aux autres.

Paul : le mien était trop stressé : mon dessin, il l'a massacré.

Justine : c'est bien parce que les primaires, ça les amuse.

Mathieu : quand on lui fait faire, c'est bien pour nous.

On voit comment on était quand on était petits.

On comprend leur personnalité en les faisant travailler.

On voit comment les petits fonctionnent, comment ils arrivent à comprendre.

On se rend compte qu'on a appris beaucoup de choses.

On se rend compte que c'est dur d'être le prof.

On est forcé de s'exprimer avec plusieurs points de vue pour faire comprendre à quelqu'un d'autre.

*de CMI*

Cela a permis de communiquer avec des sixièmes ; quand on ira au collège, on les connaîtra.

Les grands nous font un peu peur. On s'est aperçu qu'ils pouvaient être gentils.

C'était amusant de faire des maths comme ça.

On a appris des choses, qu'on n'aurait pas appris en classe.

Quelqu'un nous expliquait individuellement ce qu'il fallait faire.

Au lieu que ce soit un adulte qui explique, c'était un enfant.

On a dû se servir de notre imagination pour trouver des exercices pour eux.

## 6. Exemples de travaux d'élèves

### *a) une activité orale : la saynète de présentation du Tangram*

Texte de la présentation inventée et jouée par huit élèves de sixième pour présenter les pièces du jeu de Tangram aux élèves de CP/CE1. Chaque « acteur » tient une pièce d'un Tangram géant que nous avons fabriqué. Il montre sa pièce quand il la décrit et les assemblages sont visualisés par les jeux de scène, jusqu'à l'assemblage final en carré des sept morceaux sur le tableau (à la patafix).

**Le meneur de jeu :** Nous allons vous présenter un très ancien jeu chinois, qui s'appelle le Tangram. Le Tangram est un puzzle composé de sept pièces.

**Les triangles :**

*(ensemble)* Nous sommes les cinq triangles.

*(à deux)* Nous sommes les deux grands triangles. Nous avons un angle droit et deux côtés égaux. On dit que nous sommes rectangles et isocèles.

*(seul)* Je suis le moyen triangle. Moi aussi, j'ai un angle droit et deux côtés égaux. Je suis rectangle et isocèle.

*(à deux)* Nous sommes les deux petits triangles. Nous aussi, nous sommes rectangles et isocèles.

**Le carré :**

Moi, je suis seul de mon espèce : je suis le carré. Mes côtés sont égaux et j'ai quatre angles droits.

**Le parallélogramme :**

Moi aussi, je suis seul de mon espèce. Mon nom est compliqué : je m'appelle parallélogramme. Mes côtés sont parallèles, mais je n'ai pas d'angle droit.

**Le meneur de jeu :**

Regardons la surface de ces pièces

**Les deux petits triangles :**

À nous deux, nous valons exactement le carré (*jeu de scène ; assemblage des deux triangles*).

À nous deux, nous valons exactement le parallélogramme (*jeu de scène ; assemblage des deux triangles*).

À nous deux, nous valons exactement le moyen triangle (*jeu de scène ; assemblage des deux triangles*).

**Le moyen triangle**

Et moi, je vau la moitié du grand triangle (*jeu de scène*).

**Le meneur de jeu :**

Regardons les longueurs des côtés.

On retrouve une mesure commune d'un triangle à l'autre.

Le côté du carré est égal au côté du petit triangle.

Les côtés du parallélogramme se retrouvent dans le petit triangle.

(sur chaque phrase, les pièces concernées se montrent en coïncidence)

Et toutes ces pièces s'assemblent pour former un grand carré (jeu de scène ; assemblage final).

*b) exemple de fiche d'activité conçue par : Émilie, Mathilde, Florian, Michel. (élèves de sixième) pour faire travailler leurs correspondants de CP lors d'une rencontre sur le thème des dominos*

Dis si les dominos dessinés sont vrais ou faux.

Quand ils sont faux, explique pourquoi.

Tu peux t'aider d'un jeu de dominos si tu n'y arrives pas.


dessine un  
domino faux

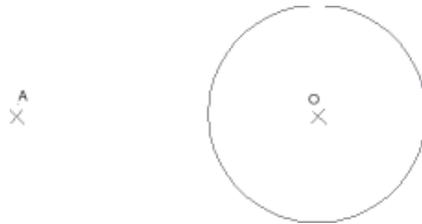
dessine un  
domino vrai

*c) exemple de problèmes utilisés lors d'un défi troisième-seconde*

*D'un cercle à l'autre*

Objectif : dessiner, conjecturer et prouver votre conjecture dans une situation géométrique à base de cercle.

- a) Dessiner un grand cercle de centre  $O$  et marquer un point  $A$  à l'extérieur du cercle. Prendre un point  $M_1$  sur le cercle, le joindre à  $A$  et marquer  $M'_1$ , milieu de  $[AM_1]$ . Recommencer avec un autre point  $M_2$  du cercle, puis un autre  $M_3$  et ainsi de suite ... jusqu'à voir se dessiner quelque chose pour les points  $M'$ .
- b) Quel est l'ensemble formé par tous les points  $M'_1, M'_2, M'_3, M'_4, \dots$  ? Énoncez votre conjecture avec précision.
- c) Démontrer que ce que vous avez remarqué est vrai.
- d) Regarde ce qui se passe quand le point  $A$  est à l'intérieur du cercle.



### Problème de distances minimales

Objectif : recherche de plus courts chemins dans des situations variées.

- a) Dessiner un grand quadrilatère quelconque  $ABCD$ . On place un point  $M$  à l'intérieur du quadrilatère, on regarde la somme des distances aux quatre sommets :  $MA + MB + MC + MD$ .

Chercher le point à l'intérieur du quadrilatère pour lequel cette somme est la plus petite possible. Démontrer que le point que vous avez trouvé est bien le bon.

- b) Dessiner une droite  $d$  et deux points  $A$  et  $B$ , du même côté de la droite (mais pas sur la droite). On place un point  $M$  sur la droite, on regarde la somme des longueurs  $MA + MB$ .

Chercher le point de la droite  $d$  pour lequel cette somme sera la plus petite possible. Démontrer que le point que vous avez trouvé est bien le bon.

$A$  et  $B$  sont deux sommets opposés d'un cube. Une fourmi se promène sur les faces du cube et veut aller de  $A$  à  $B$ . Quel est le chemin le plus court qu'elle puisse emprunter ? Le dessiner sur une vue du cube (indice : patron).

