



Développer la réflexion de tous grâce à une liaison CM2-6^e

Démarche commune... pour monter le même escalier

Depuis presque une quinzaine d'années, des enseignants de mathématiques en collège et des instituteurs d'écoles primaires du même secteur travaillent en collaboration pour une liaison CM2-6^e. Des premières rencontres à la relation existant à ce jour, beaucoup de tâtonnements, d'expériences et de concertations ont eu lieu. Aujourd'hui, trois écoles participent activement à ce dispositif qui a profondément modifié les façons de travailler de chacun.

Bernard Martin, enseignant en CM2 à l'école élémentaire de La Reinetière, Olivier Boton, enseignant en CM1/CM2 à l'école de La Cerisaie, et Evelyne Chatelain, conseillère pédagogique de la circonscription de Sainte-Luce-sur-Loire préparent la concertation qui aura lieu deux semaines plus tard. Ce jour-là, les enseignants concernés des écoles élémentaires, environ une quinzaine, et les professeurs de mathématiques du collège, tous ceux qui ont ou vont avoir une sixième, seront réunis pour faire le point sur l'année écoulée et surtout pour continuer la recherche dans laquelle ils se sont engagés. Il en est ainsi deux fois par année scolaire, deux journées de travail en commun, l'une en novembre, l'autre en juin. Elles permettent de réfléchir sur une base de données réelles puisque les résultats des évaluations de sixième sont déjà traités et ne demandent plus qu'à être analysés par les propres maîtres des élèves qui ont passé les tests. Pas de regard malveillant sur ce qui serait mieux réussi ici que là, mais bien plutôt une analyse rigoureuse des tableaux fournis par le logiciel *Casimir* afin d'évaluer les effets des choix qui ont été faits les années précédentes.

Des choix ? et le programme alors ?

Régulièrement, les enseignants de collège se plaignent d'avoir des élèves qui ne savent pas leurs tables ou qui sont perdus devant un problème qui paraît simple ! Sans parler des difficultés avec les nombres décimaux... Tout cela est pourtant au programme du cycle III et a effectivement été traité durant les années de cours moyen. Quelle est alors la raison de ces faibles résultats constatés dans certains domaines ? Pour O. Boton, il y a d'abord eu le manque de continuité entre les programmes de l'école élémentaire et ceux du collège. Problème résolu depuis la réforme des programmes de 1995. Bien sûr, une réforme ne se met pas en place en une année et il a fallu un peu de temps pour s'approprier ses nouveaux contenus. Suite à cela, il restait encore des difficultés dont l'évidence n'apparaissait qu'une fois les élèves arrivés au collège. Le programme était suivi mais on sait bien que, selon le temps donné ou le dispositif utilisé, l'assimilation d'une notion ne se fait pas de la même façon, et ce d'autant moins que l'on a en

*Écoles primaires La Reinetière et La Cerisaie
Sainte-Luce-sur-Loire [44]*

Propos recueillis par M. BLIN,
auprès de E. CHATELAINE, conseillère pédagogique,
de O. BOTON et de M. PATILLON, instituteurs



Une activité fabriquée ensemble

Naissance de la virgule en math !

I. Présentation de l'activité :

Niveau: CM1

Prérequis: Écrire et décomposer une fraction décimale:
 $= 6 + +$

Objectifs: Passage de l'écriture "décomposition fractionnaire" à l'écriture décimale.
Faire découvrir qu'il est nécessaire d'agrandir le tableau de numération des nombres entiers vers la droite.
Comment faire pour garder l'écriture en ligne ?

Matériel: Tableau de numération (sans la partie décimale)

Énoncé: Écrivez les nombres suivants (de type) 627 ; ; ; ; dans le tableau:

dizaine mille	unité mille	centaine	dizaine	unité

Déroulement prévu de l'activité :

- Phase individuelle : dix minutes (Il n'y pas d'aide)
- Constitution des groupes de façon qu'il y ait débat à partir de démarches différentes
- Phase par groupe de quatre : confrontation
- Présentation des résultats du groupe sur un tableau collectif
- Débat, confrontation, argumentation pour arriver à prolonger le tableau

Aides prévues dans les groupes: • Décomposer la fraction décimale
• Prolonger le tableau.

II - Institutionnalisation: Conventions: La virgule et " $635/100 = 6,35$ "

L'utilisation de la virgule est une convention

face de soi une somme d'individus différents. De plus, les instituteurs sont confrontés à une difficulté commune à toutes les disciplines. Comment, en tant qu'enseignant "généraliste", être sûr que les choix que l'on est obligé de faire vont bien permettre d'être en cohérence avec l'enseignant "expert" dont la démarche est liée à sa discipline ? C'est en travaillant ensemble que, d'années en années, les uns et les autres ont compris qu'il y avait, d'une part, des axes forts à se donner par rapport au programme et, d'autre part, une méthode de travail à élaborer pour que les élèves accèdent à la démarche scientifique dès le début des apprentissages de mathématiques.

Des axes changeants

Il y a quelques années, lors de la première journée de travail, les résultats des évaluations avaient montré des lacunes un peu plus importantes en géométrie pour les élèves du secteur de Sainte-Luce. Décision était prise alors de travailler davantage ce domaine. Lorsque, dans les deux années qui ont suivi, les résultats se sont améliorés, le groupe de liaison CM2-6^e, constatant les progrès mais aussi des manques, a décidé de se donner un nouvel axe: les nombres décimaux. Le problème n'était pas simplement de faire plus d'exercices d'entraînement au détriment d'autre chose. Le groupe de travail s'est penché attentivement sur le programme, et plus précisément sur

sa progression. Il a alors été décidé de préciser les compétences attendues en fin de CM1 puis en fin de CM2 et en sixième. Cette réflexion a permis de faire un découpage du programme afin de susciter en priorité un accès au sens. Procéder par étapes donc et commencer même dès le CE2: tout d'abord, travailler sur la notion de fraction (une part de quelque chose, son écriture...), apprendre à graduer une droite avec des nombres entiers puis avec des nombres fractionnaires (fractions non décimales puis décimales). Ceci permet d'introduire des fractions supérieures à un. Ensuite la virgule et l'écriture décimale ont été introduites (*voir ci-dessus*) avec un retour sur la droite graduée pour apprendre à placer un nombre en écriture décimale sur cette même droite, à savoir le lire et l'écrire avec ses différentes écritures en fin de CM1. Ce n'est qu'en CM2 qu'une utilisation plus complexe a été abordée. Comprendre ce que signifie cette virgule qui vient perturber la représentation du nombre entier n'est pas aisé. La volonté affirmée du groupe de travail est de laisser les élèves franchir les étapes, de leur laisser le temps d'appréhender une notion par le sens qu'elle a, avant d'essayer de l'automatiser. Le programme du cycle III et celui du cycle d'observation permettent d'instituer cette progression dans les apprentissages des savoirs lorsque les équipes du primaire et du collège peuvent se concerter. Et les évaluations à l'entrée en sixième témoignent de



Géronimo

On a réalisé une maquette du trimaran géant *Géronimo*, que tu peux voir sur la photo ci-dessous.

Dans l'image ci-dessous,

- le texte donne certaines mesures réelles du trimaran, d'autres manquent ;
- la vue de profil et la vue de dessus donnent certaines des mesures de la maquette du même trimaran, d'autres manquent.

À partir des mesures données, retrouve les mesures manquantes.

GERONIMO (certaines mesures ont été modifiées pour faciliter les calculs)

Longueur coque centrale: 36,00 m. Longueur flottage: 18,00 m. Largeur hors tout: 18,00 m. Largeur coque centrale: 18,00 m. Tirant d'eau: 5,15 m. Mât-alle: 39 m (environ 31 m). Grand-voile: 365 m². Solent: 170 m². Trinquette: 100 m². Gennaker léger: 560 m². Gennaker médium: 380 m². Voiles: Cuben Fiber, Incidences Brest. Gréement: Kevlar, Aramid Rigging. Accastillage et winches: Harken. Moteur: Yanmar 250 chevaux. Groupe: Nanni Diesel. Matériau: sandwich carbone-Nomex. Chantier: Multiplast. Architectes: Marc Van Peteghem/Vincent Lauriot-Prévost.

(Les illustrations sont extraites du magazine *Voiles et voiliers*).
 Annick et Christian Massot – Georges Pons – IUFM - RAFT - IREM des Pays de la Loire
 Activité "Géronimo", réalisée dans le cadre d'une liaison école-collège (année 2001-2002), au collège de la Reinetière (Sainte-Luce-sur-Loire)

l'évolution des pratiques. Les progrès ne sont pas encore aussi importants que les instituteurs le souhaiteraient mais, comme le remarque B. Martin, "le travail sur les décimales entrepris sur sa classe de CM1 et poursuivi en CM2 ne concerne plus que les deux tiers des élèves évalués en sixième: un tiers des enfants a déménagé sur deux ans". Difficile alors de faire une évaluation exacte des progrès. Cela étant, pour ceux qui ont participé aux évaluations du collège de la Reinetière, une autre donnée doit être prise en compte, c'est l'amélioration de certaines compétences dites "remarquables". Celles-ci, moins prioritaires que les compétences exigibles, ont néanmoins permis de mettre en évidence des résultats en progrès et l'on peut penser que c'est la réflexion menée sur la façon de travailler les mathématiques qui a permis aux élèves de les obtenir.

Des savoirs mais aussi des savoir-faire et des savoir-être

Au fur et à mesure de leur travail, les enseignants du primaire ont eu le sentiment de recevoir beaucoup plus qu'ils n'avaient donné car le groupe de professeurs de mathématiques avait déjà une pratique de travail en concertation. Certains d'entre eux, formateurs à l'IUFM et chercheurs à l'IREM, contribuent également à une réflexion sur la démarche scientifique et les moyens de la faire acquérir aux élèves. Le groupe constitué autour de la liaison CM2-6^e a donc bénéficié de ces apports pour définir les démarches attendues selon les cycles et pour construire collectivement un dispositif qui favorise leur mise en œuvre.

En mathématiques, les élèves ont souvent tendance à vouloir obtenir le bon résultat sans accorder l'attention nécessaire à la façon de l'obtenir. Il a donc été décidé de mettre en avant systématiquement le travail de recherche des élèves lorsqu'un problème leur est soumis. Pour que l'élève soit dans l'obligation de chercher, il faut que le problème soit suffisamment complexe sans pour autant le décourager par une trop grande difficulté. Proposer des situations-problèmes aux élèves, relever les étapes de leur recherche pour les commenter en classe et valider toutes celles qui sont valables correspond à ce qui est fait en primaire. Au collège, le processus est le même, avec une progression puisque, parmi les propositions de résolution

Présentation du problème Geronimo

Le support du travail en groupe, l'activité "Géronimo", est issu d'un travail commun avec les instituteurs du secteur lors d'une liaison école-collège. Son objectif n'est évidemment pas la notion d'échelle, au programme de cinquième, mais la notion d'agrandissement-réduction qui, elle, est au programme du cycle III et de sixième. Son objectif premier était de faire émerger les différentes représentations des élèves, en particulier "qu'agrandir, c'est multiplier par deux, par 100, ou ajouter un nombre, le même ou non". Son second objectif était d'aboutir à l'aspect proportionnalité de l'agrandissement (coefficient de proportionnalité et propriétés de linéarité).



proposées, les élèves auront à identifier la démarche “experte”, celle qui est la plus adaptée au problème posé ou celle qui leur convient le mieux. Pour développer cette démarche, le thème de travail de la prochaine réunion est la situation-problème dans toutes les disciplines. Accepter de se lancer, de se tromper, de recommencer n’est pas toujours aisé. Dans un premier temps, les écoliers rendent toujours une feuille soignée avec un résultat bien souligné. Mais leur maître leur demande de poursuivre leur réflexion et surtout d’en noter les étapes. Alors, peu à peu, ils comprennent qu’on n’attend pas d’eux la réponse à “combien ça fait ?” mais à “comment vais-je m’y prendre pour aboutir à une solution ?”.

Changer ses méthodes

Il est, certes, difficile de changer du jour au lendemain sa façon de faire, surtout si l’on est seul, et c’est sans doute l’un des intérêts de ce groupe de travail. Les situations-problèmes sont créées collectivement puis les enseignants les utilisent dans leurs classes et relèvent toutes les démarches utilisées par les élèves. En les analysant lors de la seconde journée de concertation, les enseignants peuvent identifier les parcours, plus ou moins appropriés, qu’empruntent les différents raisonnements. Grâce à cette analyse, ils peuvent élaborer de nouvelles situations-problèmes qui permettront davantage aux élèves d’utiliser leurs connaissances, tout en prenant conscience de la nécessité d’en acquérir de nouvelles. Car c’est bien aussi ce qui a changé pour O. Boton : “Maintenant, on fabrique de vrais problèmes, des problèmes qui les obligent à chercher, à se rendre compte qu’il faut quelque chose qu’ils ne connaissent pas encore, ce qui, du coup, leur donne envie d’apprendre. Avant, je ne faisais faire finalement que des problèmes d’application, utiles pour l’entraînement, mais qui ne servent qu’à ceux qui ont déjà compris. Et puis c’est devenu beaucoup plus vivant et intéressant pour moi et pour mes élèves de faire des mathématiques”. Comme pour ses collègues, le principe pourrait se résumer ainsi : faire découvrir les connaissances déjà acquises puis les limites et donc les besoins plutôt que de donner avant qu’il y ait demande. Et O. Boton de poursuivre : “Pour les fractions, plus question de commencer par une fraction connue des élèves tel que le quart d’heure et de leur apprendre ce que sont numérateur et dénominateur avant de vérifier s’ils ont bien compris avec un nouvel exemple. Aujourd’hui, c’est le dessin d’une tablette de chocolat colorisée en partie qui sert de point de départ à la réflexion. Comment nommer cet ensemble de carreaux recouverts d’une couleur ? les élèves trouvent toutes sortes de façons mais bloquent lorsqu’il faut préciser à quoi correspond cette partie et encore davantage lorsqu’il faut trouver une écriture. Exprimer la partie d’un tout en utilisant un code commun donne tout son sens à la notion abordée”.

Enthousiasme mêlé d’inquiétude

Si enseignants et élèves prennent plus de plaisir à travailler de cette façon, il ne faut pas pour autant se voiler la face : c’est beaucoup de temps, parfois trop, pense B. Martin. Le temps passé en recherche par les élèves est devenu très important, ce qui bien sûr favorise la réflexion de chacun. Mais le risque est que certains d’entre eux se sentent en échec et se découragent. Alors, il est nécessaire d’expliquer aux élèves que, pour apprendre, il faut passer par des temps qui ne sont pas des moments d’échec mais de doute, d’incertitude... C’est-à-dire expliquer que la situation proposée n’est pas un contrôle mais une recherche et que lorsque les chercheurs travaillent, ils ne trouvent pas immédiatement. Cependant il ne faut pas que la situation proposée soit impossible à résoudre par l’ensemble des élèves. D’où la nécessité de passer du temps, pour les enseignants cette fois, à étudier les traces écrites des élèves afin d’affiner les situations-problèmes et permettre ainsi à tous de se risquer dans une recherche. Mais ce problème de temps rejoint les préoccupations des enseignants, qui estiment manquer de temps pour ce travail de fond. Quelques années auparavant, il y avait une semaine pour réunir les instituteurs et les professeurs et leur permettre d’année en année de faire avancer la mission qu’ils s’étaient fixée. Aujourd’hui, les deux journées sont insuffisantes pour continuer ce travail et transmettre à ceux qui arrivent ce qui a précédemment été élaboré. Certains professeurs du collège passent un temps très conséquent à analyser les résultats de *Casimir* afin que, chaque année, cette liaison progresse, remédie aux manques et soit réévaluée par ses propres acteurs. Qu’en sera-t-il lorsque, pour cause de retraite, ceux-là ne seront plus présents ? E. Chatelain, la conseillère pédagogique du secteur, en est bien consciente : “Il faut une grande conviction et beaucoup d’énergie pour dépasser les problèmes de remplacement ou d’heures à récupérer afin de se retrouver ensemble, primaire et collège”. Mais cette liaison, qu’elle considère comme extrêmement fructueuse, mérite d’être poursuivie, et elle compte bien s’y employer. Certes, un redécoupage de sa circonscription ne lui laisse plus qu’une année pour essayer de diffuser cette expérience dans les établissements alentour. Heureusement, le collège de Thouaré s’est lui aussi inscrit, depuis un an, dans un programme de réflexion pour une liaison CM2-6^e. Et puis les professeurs du collège de Sainte-Luce qui, eux aussi convaincus du bien-fondé de cette liaison, sont décidés à prendre la relève de ce travail qui est une réelle interaction entre les constats, les textes théoriques et la construction, mettant ainsi chacun dans une démarche réflexive. □