

## **Dossier Ecole Élémentaire**

### **De la maternelle au CM2 : à propos des nouveaux programmes**

**Jacqueline Euriat**

Responsable Commission Premier Degré

*Depuis deux ans déjà, de nouveaux programmes sont en vigueur à l'école primaire. Leur nécessité n'est plus à démontrer, mais a-t-elle été vraiment bien comprise ?*

*L'article de Jacqueline Euriat, responsable de la Commission Premier Degré de l'A.P.M.E.P. nous éclaire sur ce point.*

*Afin que la présentation soit plus complète encore, nous ajouterons la partie la plus significative des textes officiels concernant la liaison école-collège.*

*L'A.P.M.E.P. fait donc ici œuvre d'information. Il reste à souhaiter que les organismes compétents poursuivent, eux, leur travail de formation auprès des enseignants, et des professeurs d'I.U.F.M., chargés de former nos jeunes collègues.*

## Pourquoi de nouveaux programmes ?

*« La rentrée scolaire de 1995 marque une date importante pour notre école : les programmes d'enseignement sont renouvelés, allégés et, pour la première fois, l'école maternelle a son propre programme.*

*Les programmes de 1995 sont recentrés sur l'essentiel et font toute leur place à l'éducation civique et à l'initiation aux langues vivantes. Les maîtres ont pour mission de faire acquérir à leurs élèves une première maîtrise de la langue française écrite et orale, les connaissances de base en mathématiques. Ils leur donnent des méthodes de travail et les moyens de développer leurs goûts et leurs compétences artistiques et physiques.*

*L'école primaire prépare ainsi tous les élèves à entrer au collège dans les meilleures conditions de réussite. »*

Voilà ce qu'écrivait la Direction des Ecoles pour présenter les nouveaux programmes de l'école primaire.

Le changement de programme est lié au nouveau contrat pour l'école ; sur les 26 heures de durée hebdomadaire moyenne de la scolarité des élèves à l'école maternelle et à l'école élémentaire, 2 heures doivent être prévues pour les études dirigées. Ce qui a pour effet de raccourcir l'horaire hebdomadaire de l'enseignement des mathématiques à 5 heures au cycle 2 et à 5 heures 30 au cycle 3 (au lieu des 6 heures précédemment). Un allègement est donc devenu nécessaire. Il s'agit de mettre en accord les programmes avec, d'une part, l'organisation de l'école en trois cycles pluriannuels définie par le décret du 6 septembre 1990 et d'autre part, les compétences de fin de cycle publiées en 1991.

Ces nouveaux programmes sont publiés au BO spécial n° 5 du 9 mars 1995. Ils sont applicables selon le calendrier suivant :

- rentrée 1995 : école maternelle, première année de l'école élémentaire (ex CP), première année du cycle des approfondissements (ex CE2).
- rentrée 1996 : dernière année du cycle des apprentissages fondamentaux (ex CE1), deuxième année du cycle des approfondissements (ex CM1).
- rentrée 1997 : troisième année du cycle des approfondissements (ex CM2).

## L'action de l'A.P.M.E.P.

L'A.P.M.E.P., par l'intermédiaire de la Commission Premier Degré et du Bureau, n'est pas restée indifférente à la parution des nouveaux programmes pour l'école élémentaire.

Dès mars 1994, le président national envoyait une lettre au ministre de l'Education Nationale demandant « d'inscrire les mathématiques enseignées à l'école élémentaire en continuité avec l'enseignement ultérieur et en continui-

té avec les autres disciplines enseignées à l'école, dans le faisceau des liens qu'elles tissent entre elles en vue des apprentissages fondamentaux. » Il demande aussi une concertation permettant d'éviter que les programmes ne soient qu'« une énumération de concepts mathématiques », ces concepts étant donnés sans précision du niveau de formulation attendu. (Cette lettre a été publiée dans le BGV n° 56 - mars 1994).

Au sein de l'association le travail s'est poursuivi, alertant les adhérents par un éditorial au BGV (n° 56 - mars 1994) rappelant que « si, il y a encore une cinquantaine d'années, l'enseignement élémentaire pouvait être envisagé comme une fin en soi, ce n'est plus le cas aujourd'hui ;... les enfants ne quittant pratiquement plus l'école avant la fin de la classe de troisième, les programmes devraient être conçus, non de façon parcellaire, mais en fonction de ce que l'on attend d'un enfant en fin de troisième. »

Concernant les mathématiques, « il ne s'agit donc pas de se limiter à l'apprentissage d'algorithmes mais de donner la primauté aux méthodes : méthode de pensée, de réflexion, de recherche, d'accès à l'information, d'utilisation d'outils modernes et performants tels que calculettes et ordinateurs... ».

## Présentation des programmes

Les programmes ont été publiés au B.O. spécial n° 5 du 09/03/1995. Ils sont repris et complétés par la liste des compétences de fin de cycle dans un document du Ministère de l'Éducation Nationale, Direction des écoles, « Programmes de l'école primaire », édité par le Centre National de Documentation Pédagogique. Toute référence aux textes officiels annoncée dans la suite de l'article sera précisée par rapport au document édité par le CNDP. (Les extraits du document seront en italique).

### *Concernant le document dans son entier :*

Si la polyvalence du maître est réaffirmée dans la présentation générale des programmes de l'école élémentaire (« *La polyvalence donne sa spécificité à l'école primaire, mais ne se réduit pas à la juxtaposition d'enseignements disciplinaires...* » [p.39]), elle n'apparaît plus dans la suite et la rédaction des programmes ne met pas en relation (surtout au cycle 3) les différentes disciplines enseignées à l'école élémentaire.

Le programme est donné en termes de contenus mathématiques et nous regrettons que la présentation sous forme de colonnes mettant en correspondance notions mathématiques, compétences exigibles et commentaires (comme il est fait pour les programmes du collège) n'ait pas été retenue.

Toutefois, dans le document du Ministère de l'Éducation Nationale, il est

présenté un texte, outil à la disposition des équipes d'enseignants, établissant la liste des compétences à acquérir au cours de chaque cycle de l'école : « *La liste des compétences ci-dessous ne se substitue pas aux programmes qui constituent la référence de base des maîtres, particulièrement pour ce qui concerne les contenus de l'enseignement que l'enfant doit acquérir. Elle les précise et les intègre dans l'organisation fonctionnelle de l'école primaire en cycles pédagogiques pluriannuels.* » (p. 81).

### ***Les mathématiques au cycle des apprentissages premiers (cycle 1 de l'école)***

Le programme du cycle 1 (maternelle, cycle des apprentissages premiers) est dans l'ensemble bien détaillé et prend en compte la globalité des enseignements dans ce cycle. Il se traduit en cinq grands domaines d'activités :

- \* vivre ensemble,
- \* parler et construire son langage, s'initier au monde de l'écrit,
- \* agir dans le monde,
- \* découvrir le monde,
- \* imaginer, sentir, créer.

« *A travers ces domaines, l'enfant se constitue un premier capital de connaissances ; il apprend à écrire, à classer, à dénombrer, à mesurer, à reconnaître des formes, à se repérer dans l'espace et dans le temps... il construit des instruments pour apprendre, qui l'accompagneront à l'école élémentaire et qui constituent les bases de ses premiers apprentissages.* » (Le nouveau contrat pour l'école).

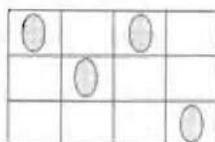
C'est en grande partie dans cette construction des instruments pour apprendre que le professeur de mathématiques se reconnaît : classifications, sériations, dénombrement, mesurage, reconnaissance de formes et relations spatiales qui deviendront les opérations de l'activité mathématique tout au long de la scolarité (p. 33 à 36). Ces compétences se rencontrent au cours de situations de vie de classe, qu'elles soient rituelles comme le goûter, la répartition en groupes, l'habillage, la mise à jour du calendrier ou occasionnelles comme les fêtes sociales ou les anniversaires, une promenade ; c'est aussi en participant à des jeux, jeux à règles, jeux de stratégie, que l'enfant met en œuvre des choix raisonnés et investit ses compétences logiques. Mais ce n'est pas suffisant et pour fortifier ces compétences proposées dans le programme, l'enseignant offre à l'enfant des situations qui peuvent apparaître comme la « leçon de mathématiques ». On conçoit aisément la fabrication d'une activité autour de classements ou rangements d'objets.

C'est à l'école maternelle que l'enfant « approche » le nombre. Il s'agit

pour l'enfant d'utiliser des nombres pour résoudre des petits problèmes et aussi d'en découvrir les différents usages : représenter une quantité, comparer des quantités, repérer un objet dans une file, une case sur une piste, compter ou calculer...

Voici pour illustrer ce point du programme « approche du nombre » (p. 34) quelques exemples d'activités que l'on peut proposer à des enfants au cycle 1 :

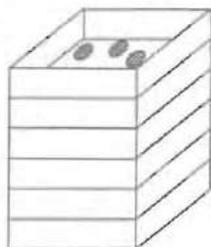
#### Composer des collections :



Aller chercher en une seule fois le nombre d'objets nécessaires pour compléter le support.

#### Comparaison de collections

##### Jeu des boîtes empilées<sup>1</sup>



Le maître prépare des boîtes (6 par exemple) Ces boîtes contiennent un certain nombre d'objets (3, 5, 4, 1, 2, 4 par exemple). Ces objets peuvent être des jetons, des billes... Les boîtes sont empilées, seul le contenu de la boîte du dessus est visible. Le maître donne aux élèves un dé ordinaire.

Le jeu se joue à deux.

Le premier joueur lance le dé. Il prend la boîte du dessus de la pile si le nombre d'objets est plus petit que le nombre représenté sur le dé. S'il ne peut pas prendre la boîte, c'est au joueur suivant de lancer le dé.

A la fin de la partie, on compare les collections de jetons de chaque joueur. Le gagnant est celui qui a le plus de jetons.

#### La marchande

Pour décorer le chapeau du clown, il faut 3 gommettes. Il s'agit pour l'enfant, qui a un certain nombre de chapeaux à compléter (ce nombre est déterminé selon les possibilités repérées de l'enfant) d'aller acheter le nombre de gommettes nécessaires en une seule fois.

<sup>1</sup> ERMEL, *apprentissages numériques, grande section de maternelle*, édition Hatier 1990

L'enfant de maternelle utilise les nombres dans des situations où le contexte aide à la résolution. C'est à travers ces activités qu'il met en place les premières procédures de dénombrement et de comptage ; ces procédures sont variées et prennent appui sur « *la comparaison de collections à des collections habituelles (doigts de la main) ou à des collections repères (nombre de places autour de la table,...)* » (p. 34) et sur *la comptine parlée*. »

Un autre domaine spécifiquement mathématique est proposé : celui de la géométrie. L'école maternelle en offrant « des expériences diverses, dans des espaces proches ou lointains, avec des objets petits ou grands » enrichit les observations et le vécu nécessaires à la fabrication des connaissances géométriques (p. 35). On trouve de nombreux jeux permettant de manipuler des objets physiques représentatifs de formes géométriques, c'est le cas des cubes, pyramides, cônes, ... des jeux de construction, des pièces de puzzles, des gommettes et autres perles... C'est aussi par le toucher et l'agencement de ces pièces que l'enfant prend conscience, bien avant de devoir les définir de façon mathématique, des propriétés telles que convexité, planéité, courbure...

D'autres domaines ne sont pas exclusivement réservés aux mathématiques, mais au travers et à l'aide de situations plus complexes faisant appel à d'autres disciplines (EPS, Arts,...) les activités de description, d'analyse, d'anticipation qui en découlent créent un vécu nécessaire aux apprentissages mathématiques futurs. C'est le cas pour les activités de repérage dans l'espace : « *Se repérer dans l'espace, se déplacer selon des consignes strictes, manipuler les indicateurs spatiaux du langage, sont des activités qui s'ordonnent tout au long du cursus de l'école maternelle. L'école doit permettre à l'enfant de donner du sens à ce repérage, en passant de son point de vue à celui de ses camarades au travers d'activités nombreuses et diverses, jouant sur les trajets et parcours, réels ou représentés, et incluant leur description verbale.* » (p. 35). D'autres repères se mettent en place, grâce entre autres aux actions quotidiennes, au rythme de la vie en classe, ce sont ceux des événements dans le temps. On procède à leur mise en place par la prise de conscience de passé / présent / futur, et celle des « grands rythmes naturels (nuit / jour, saisons, année...) » par « *une structuration à partir des activités revenant régulièrement, par une mise en place de repères chronologiques communs à la classe, à l'école* ».

Les apprentissages mathématiques à l'école maternelle visent donc des activités qui ont un sens pour l'enfant et qui se greffent sur des projets à caractère pluridisciplinaire où les contenus mathématiques ne sont pas toujours faciles à programmer.

Dès trois ans, l'enfant construit des représentations, établit des relations proprement mathématiques, même si la rigueur et la formalisation de celles-ci sont encore très loin des systèmes axiomatiques.

*Les mathématiques au cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2 de l'école)*

Lorsque le cycle des apprentissages premiers fait place au cycle des apprentissages fondamentaux, l'enfant atteint 6 ans. La fonction essentielle du cycle 2, qui s'étend de la grande section de maternelle à la fin du CE1, est la structuration des apprentissages fondamentaux et instrumentaux ce qui amène à privilégier lecture, production d'écrits et calcul.

L'introduction aux programmes de mathématiques précise les objectifs essentiels de ce cycle :

*« Dans le domaine numérique, l'élève poursuit, jusqu'à 1000, la découverte des nombres et de la numération décimale ; en fin de cycle il maîtrise la technique de l'addition et approche celle de la multiplication et de la soustraction.*

*L'élève s'initie à l'organisation de l'espace, reconnaît quelques figures géométriques simples et met au point des techniques de repérage, de reproduction et de construction, commence à maîtriser les mesures de longueur et de masse.*

*La résolution de problèmes occupe une place importante dans l'apprentissage par les élèves des connaissances mathématiques.*

*Les activités relatives à la résolution de problèmes portent sur :*

- des problèmes destinés à appliquer, à réutiliser et à consolider des acquis antérieurs ;*
- des situations de recherche, amenant l'élève à explorer des démarches de résolution de problèmes et à approcher ainsi des notions et des outils nouveaux. »*

On peut remarquer l'ordre de présentation des types de problèmes, plaçant en premier les problèmes d'application et de consolidation, ce qui diffère de la présentation au cycle 3.

**En ce qui concerne le domaine numérique : (p. 48)**

Si au cycle 1, l'enfant utilise les nombres dans des situations de problèmes variés, il s'agit, bien sûr de continuer dans ce sens, mais aussi de structurer les connaissances et en particulier d'apprendre les nombres, leurs écritures et leurs propriétés en dehors des situations d'emploi : l'enfant va devoir comprendre la signification des différents chiffres de l'écriture d'un

nombre, relier les différentes désignations écrites ou parlées, établir des relations arithmétiques entre les nombres (double, moitié,...). On va voir ainsi se côtoyer au CP des écritures telles que  $25$  ;  $20 + 5$  ;  $10 + 10 + 5$  ; 2 dizaines et 5 unités, vingt-cinq ;  $2d + 5u...$  qui se compléteront au CE1 par les écritures du type  $821$  ;  $800 + 20 + 1$  ;  $(8 \times 100) + (2 \times 10) + 1...$  L'enfant saura alors utiliser n'importe laquelle de ces écritures pour traduire la comparaison des nombres et apprendra à utiliser les signes  $=$ ,  $>$  et  $<$ . C'est l'occasion de petites devinettes :

« Je suis compris entre 20 et 30 et le chiffre de mes unités est 4 ; je suis...

Je suis plus grand que 40 et plus petit que 50. Le chiffre de mes unités est 6 ; je suis... »<sup>2</sup>

Parallèlement à l'étude des écritures, dès le CP, les nombres seront utilisés pour résoudre des problèmes additifs tels que :

« 4 enfants viennent de descendre du car. Il y a encore 13 enfants dans le car. Combien y en avait-il avant l'arrêt ? »<sup>3</sup>

« Dans un bus, il y a 50 personnes assises. Le bus part avec 24 passagers. Au premier arrêt, 6 personnes montent. Au deuxième arrêt, 9 autres voyageurs montent. Personne ne descend. Combien y a-t-il de passagers dans le bus lorsqu'il repart ? »<sup>4</sup>

Au CE1, l'élève résoudra aussi des problèmes simples relevant de la soustraction et de la multiplication, en utilisant des procédés empiriques de calcul ou en utilisant la calculette, dans des conditions bien définies.

Ces problèmes vont conduire à l'élaboration progressive de différents procédés de calcul réfléchi (mentalement ou à l'aide de l'écrit) et à la construction de techniques opératoires. La seule technique opératoire devant être maîtrisée en fin de cycle étant celle de l'addition, celles de la soustraction et de la multiplication sont en cours d'élaboration.

### **En ce qui concerne le domaine géométrique (p. 49)**

La visée des activités de ce cycle consiste à mettre à jour, dans l'action et par le langage, la relativité des positions dans l'espace et à donner à l'élève une expérience sensible des objets géométriques.

Une part importante est donc faite au repérage dans l'espace dans le plan et dans l'espace familier (classe, cour,...) :

<sup>2</sup> *Mathématiques CP, nouvelle collection* Thévenet, Ed. Bordas.

<sup>3</sup> idem.

<sup>4</sup> *Maths en herbe CE1*, collection Diagonale, Ed. Nathan.

- codage et décodage de l'emplacement d'une case ou d'un nœud de quadrillage par un couple de lettres ou de nombres,
- traduction d'un déplacement (sur quadrillage ou sur un plan) à l'aide d'une succession de codes,
- acquisition de vocabulaire lié aux positions relatives d'objets par rapport à soi, d'objets entre eux ou liés au déplacement.

Il ne faut pas oublier que ces activités préparent aux apprentissages futurs et seront utiles lorsque, disposant de nombres autres que les entiers, l'élève voudra représenter des fonctions dans un repère cartésien, ou lorsque, maîtrisant ce repérage, l'élève utilisera le quadrillage comme un outil d'aide à la reproduction de figures (en taille identique ou non), à la construction de figures transformées par symétrie ou translation... et bien sûr dans d'autres domaines disciplinaires.

Une autre part importante est faite à « *l'approche de quelques solides (cube, pavé) et quelques figures planes (carré, rectangle, cercle) : reproduction et description* » et aux « *tracés : utilisation des instruments et des techniques de reproduction et de construction : puzzle, frise, pavages,...* ».

Les activités vont permettre à l'élève de se constituer un lot d'expériences à partir des objets physiques, ce qui implique que le passage solide vers plan est privilégié, que l'utilisation de définitions en termes de conditions nécessaires et suffisantes est impensable et que, pour résoudre les problèmes posés, l'enfant n'utilise pas des enchaînements déductifs. Par exemple, le problème posé est le suivant :

cinq faces d'un pavé sont données et assemblées, il faut déterminer la sixième face. Pour aider l'enfant à résoudre ce problème, et pour l'amener à s'intéresser aux dimensions des faces d'un pavé, nous proposons de trouver parmi un lot de rectangles celui qui permet de compléter le patron proposé.<sup>5</sup>

Il s'agit de favoriser la connaissance d'objets simples de la géométrie (et du vocabulaire lié à ces objets), non pas par des définitions mathématiquement correctes mais non opératoires, mais par des procédures d'action sur ces objets : reproduire, décrire, représenter, construire ou agencer. Le vocabulaire doit servir à la transmission d'informations et être utilisé en situation fonctionnelle. A ce moment de la scolarité, un élève différencie carré, losange et rectangle, par exemple, mais n'a pas les compétences suffisantes pour admettre qu'un carré est aussi un losange ou un rectangle...

L'activité géométrique est aussi l'occasion de tracés précis et soignés (joindre deux points par un segment tracé à la règle, tracé de la perpendicu-

<sup>5</sup> *Atout Math CE1*, Ed.. Hachette

laire à une droite à l'aide d'une équerre...), de découverte des instruments (gabarit, règle, compas, papier calque, papier quadrillé...) et de techniques de reproduction.

**En ce qui concerne la mesure (p. 49)**

Au cycle 2, l'élève étudie *la mesure de quelques grandeurs : longueur, masse et durée, ainsi que les unités usuelles les concernant (m et cm, g et kg, h et min)* ; une place est faite à l'usage de la monnaie.

En ce qui concerne les longueurs, l'élève va réellement mesurer la même longueur avec des instruments différents (double décimètre, ficelle graduée en décimètres, mètre de couturière) ou des longueurs différentes avec un même instrument ; ces activités permettant d'établir les relations entre les unités conventionnelles, le recours seul aux connaissances de la numération étant limité par la non maîtrise de ce système au CE1.

L'étude des masses doit permettre de lutter contre les conceptions erronées telles que : un gros objet est plus lourd qu'un petit, si on place dans chaque plateau de la balance Roberval un objet lourd, les deux plateaux vont baisser...

Ce n'est pas au cycle 2 que l'on va chercher à différencier date et durée, mais on va explorer l'organisation du calendrier et la lecture de l'heure sur une montre à affichage numérique ou à aiguilles. Il s'agit plus de repérage que de calcul de durées.

L'enseignement autour de la monnaie allie deux objectifs : l'intérêt social de familiarisation avec la monnaie et l'intérêt didactique facilitant la liaison entre numération et mesurage : souvent, une grandeur à laquelle on souhaite s'intéresser se trouve masquée par un aspect plus prégnant (la « valeur » est souvent masquée par le nombre de pièces, comme la masse est cachée par le volume, ou la longueur par les méandres du tracé...).

***Les mathématiques au cycle des approfondissements (cycle 3 de l'école).***

« *Ce cycle qui recouvre les actuels cours élémentaire deuxième année, cours moyens première et deuxième années, est caractérisé par un double aspect : renforcement et consolidation des apprentissages du cycle précédent d'une part, élargissement des notions abordées et souci de rigueur plus grand dans le domaine des méthodes de travail et d'investigation d'autre part.* » Ces objectifs généraux sont extraits de « Les cycles à l'école primaire » proposé par le Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports en 1991.

L'introduction aux programmes de mathématiques précise les objectifs

pour cette discipline :

*« Au cycle des approfondissements, l'élève consolide et prolonge ses acquis concernant les nombres entiers et découvre de nouveaux nombres : les nombres décimaux et les fractions. Il achève de construire les techniques opératoires de la multiplication et de la soustraction et découvre celle de la division. Il approche la notion de fonction numérique, en particulier dans le cadre de situations de proportionnalité.*

*Dans le domaine de la géométrie, l'élève complète ses connaissances sur les objets géométriques, s'exerce aux tracés et au maniement de différents outils. Dans le domaine de la mesure, il consolide et élargit ses compétences. »*

L'accent est également mis sur le développement des capacités à chercher, abstraire, raisonner, prouver, ainsi que sur l'exigence de logique et de rigueur. C'est peut-être cet aspect qui justifie l'ordre proposé pour les « activités relatives à la résolution de problèmes qui portent sur :

- *de véritables problèmes de recherche pour lesquels l'élève ne dispose pas de démarche préalablement explorée ;*
- *des problèmes destinés à permettre l'utilisation des acquis antérieurs dans des situations d'application et de réinvestissement ;*
- *des problèmes destinés à permettre l'utilisation conjointe de plusieurs connaissances dans des situations plus complexes. »*

### **En ce qui concerne le domaine numérique (p. 63)**

Deux domaines numériques sont à l'étude : celui des nombres naturels et celui des nombres décimaux.

Concernant le domaine des naturels, il s'agit de poursuivre la structuration des connaissances entreprise au cycle précédent dans des activités liées à la numération ou au calcul. La virtuosité dans les techniques opératoires n'est plus le but essentiel de l'étude des opérations ; tout en gardant une aisance dans ces techniques, il faut à l'élève donner du sens aux opérations à travers leur utilisation dans différents problèmes. D'autre part, le calcul réfléchi (mental ou utilisant l'écrit), l'usage de la calculatrice, doivent permettre d'établir des relations entre les nombres, relations qui trouveront toute leur importance dans une mobilisation rapide lors de résolution de problèmes, ou plus tard dans l'étude des rationnels et la pratique de l'algèbrisation.

Dans le domaine des naturels, une opération nouvelle est abordée dans ce cycle : il s'agit de la division euclidienne. Trois années sont envisagées pour l'apprentissage de celle-ci, apprentissage qui ne peut se limiter à l'apprentissage de la technique experte ; il faut aussi, dans des situations contextualisées,

savoir interpréter quotient et reste, savoir donner du sens à l'opération au travers de problèmes « concrets » mais aussi au travers de problèmes plus mathématisés de recherche de multiples, d'encadrement, d'approximation... On va ainsi, en début de cycle, obtenir des méthodes empiriques de résolution (méthodes liées au contexte du problème à résoudre), que l'on va être appelé à améliorer au fur et à mesure des activités pour atteindre une méthode plus rapide ou plus économique en écritures. La maîtrise de l'algorithme expert de résolution n'étant pas nécessaire à la résolution de problèmes, l'élève rencontrera des situations de division dès le début du cycle, et d'autres problèmes lui permettant de différencier les différentes opérations à sa disposition (addition, soustraction, multiplication et division).

Dans le domaine des rationnels, deux formes particulières sont rencontrées : d'une part les fractions simples, d'autre part les nombres décimaux.

Concernant la fraction, le mot « simple » qui lui est associé précise l'usage attendu de ce type de nombre ou d'écriture : employer quelques écritures fractionnaires usuelles (demi, tiers, quart, fractions décimales) et comparer des fractions de même dénominateur. Une nouvelle écriture apparaissant, il semble nécessaire de lui donner une réalité au-delà des exercices de manipulation des règles de calcul et de donner une signification aux trois éléments de l'écriture que sont numérateur, dénominateur et trait de fraction en relation avec des problèmes rencontrés dans la vie quotidienne de l'enfant. Cette signification n'est pas toujours simple à développer lorsque la fraction possède un numérateur supérieur au dénominateur... C'est peut-être par le lien existant entre fraction et nombre décimal que celle-ci va se développer. On ne peut donc pas envisager une coupure entre les deux apprentissages et un va-et-vient est nécessaire à la compréhension de ces deux formes d'écritures d'une même réalité.

Certaines études spécifiques sont à usage social de la fraction, mais si l'on rencontre dans les ouvrages scolaires du cycle 3 des utilisations dépassant le libellé du programme, c'est aussi parce que l'usage de certaines fractions peut servir d'outil à l'introduction des activités concernant le nombre décimal. La rencontre avec le nombre décimal (écrit sous forme de fraction décimale ou de nombre à virgule) se fait au cours de la résolution de certains problèmes où les entiers ne suffisent pas : il s'agira par exemple de coder des longueurs dans des situations de partage équitable ou de report, de graduer une droite numérique, de coder des aires ; c'est aussi en prenant appui sur ces situations que l'on va donner du sens et des règles de calcul et de comparaison des nouveaux nombres. On va alors rencontrer l'étude systématique de (p. 63) :

- « écriture à virgule, écriture fractionnaire, passage d'une écriture à une autre ;
- ordre sur les décimaux (comparaison, encadrement) ;
- pratique du calcul exact ou approché en utilisant :
  - les techniques opératoires (addition, soustraction ; multiplication et division d'un décimal par un entier) ;
  - le calcul réfléchi (mentalement ou avec l'aide de l'écrit) ;
  - la calculatrice dans les situations où son usage s'avère pertinent ;
  - l'ordre de grandeur (encadrement, valeur approchée,...) »

Parallèlement aux études techniques, on utilisera les nombres décimaux dans des situations variées, en particulier celles liées à l'expression de mesures de longueur ou de masse qui vont permettre de lier les chiffres de la partie décimale et les sous-multiples de l'unité de mesure choisie, de lier l'écriture à virgule et une expression complexe (utilisant plusieurs unités), par exemple 2 km 564 m et 2,564 km ou 4 F 50 et 4,50 F.

Concernant les techniques opératoires sur les nombres décimaux, les exigences de fin de cycle demandent la maîtrise de l'addition et de la soustraction, et limitent la multiplication et division à celle d'un décimal par un entier (« le calcul du produit ou du quotient de deux décimaux n'est pas un objectif du cycle » est-il précisé page 109). Pourtant l'élève pourra être amené à rencontrer la division décimale de deux entiers (p. 63) lors de problèmes et on peut envisager de lui faire côtoyer la multiplication et la division de deux décimaux dans des problèmes donnant du sens à ces opérations (en particulier, ne pas limiter une multiplication à une addition répétée, ce qui peut être induit, à tort, par la suppression de la multiplication des décimaux) les calculs pouvant être effectués à l'aide de la calculatrice. En effet, des problèmes qui pour un adulte relèvent d'une opération donnée, peuvent être proposés avant que cette opération ne soit maîtrisée et c'est au cours de ces activités, où ils seront appelés à formuler et à justifier les procédures employées, que les élèves utiliseront, sans avoir à les formaliser, certaines propriétés des nombres et des opérations.

Les problèmes rencontrés peuvent être des situations de proportionnalité. En effet, cette notion apparaît au programme (p. 64) :

- \* « Première approche de la proportionnalité :
  - reconnaissance de situations de proportionnalité dans des cas simples (échelles, pourcentage) ;
  - utilisation de tableaux, diagrammes, graphiques. »

Il semblerait que l'activité autour de la proportionnalité soit réduite à l'école élémentaire à un usage « utile », (ce n'est pas la proportionnalité en tant que concept mathématique qui est étudiée, mais son utilisation dans les domaines de la vie quotidienne sociale) et que l'apprentissage mathématiques n'apparaisse qu'au collège. Il est précisé, pages 109 et 110, ce qu'on attend de l'élève en fin de cycle 3 :

- « reconnaître une situation de proportionnalité et la traiter par les moyens de son choix (utilisation de graphiques, de tableaux de nombres).
- Les notions d'échelle, de pourcentage font l'objet d'une première approche ; aucune technicité n'est exigée dans leur maniement.
- De façon plus générale, les compétences dans le domaine de la proportionnalité sont en cours <sup>6</sup> d'acquisition et feront l'objet d'une étude approfondie au collège. »

#### En ce qui concerne le domaine géométrique (p. 64)

La géométrie du cycle 3 reste une géométrie expérimentale, et c'est au cours d'actions (reproduction, description, représentation, construction) que l'élève aborde les notions de « face, sommet, arête - côté, segment, milieu, ligne droite, angle - perpendiculaire, parallèle »

L'élève va ainsi acquérir certains mots du vocabulaire géométrique, mais il n'est pas exigé de sa part une notation canonique des points, lignes ou autres éléments géométriques. Il va faire connaissance de « quelques objets géométriques usuels (cube, parallélépipède rectangle, sphère, carré, rectangle, losange, triangle, cercle, disque) ».

Au cours des activités proposées, l'élève est d'autant plus favorisé qu'il possède et maîtrise l'utilisation d'un certain nombre d'outils tels que :

- des techniques de reproduction, construction et transformation (symétrie axiale, agrandissement, réduction).
- des instruments de tracé (papier calque, règle, équerre, compas, gabarit pour les angles) lui permettant en particulier le tracé des parallèles et des perpendiculaires.
- les mots du vocabulaire géométrique précisés ci-dessus.

L'enseignement de la géométrie au cycle 3 ne vise pas à l'acquisition de connaissances formelles (définitions, règles,...) mais au développement de compétences fonctionnelles (savoir tracer, savoir construire...) s'appuyant sur la maîtrise de certaines propriétés des objets géométriques. C'est pour-

---

<sup>6</sup> NDLR : il aurait été préférable de dire « en début d'acquisition ».

quoi il sera proposé aux élèves des activités de résolution de problèmes tels que :

« Recherche dans deux quotidiens de ton choix la rubrique des petites annonces. Classe-les en autant de catégories qu'il est nécessaire (immobilier, offre et recherche d'emplois, achat et vente d'objets,...) Compare la surface consacrée à chacune de ces catégories dans les deux journaux »<sup>7</sup>

Ces situations peuvent être résolues sans faire appel à un calcul de mesure, mais relie l'étude de la mesure à celle de la géométrie et à celle des fractions.

Au cours de ce cycle, il sera aussi demandé à l'élève de pouvoir comparer deux angles ou reproduire un angle donné.

## Articulation école-collège

*B.O. n° 55 - 5 décembre 1996*

### 1 - Considérations générales

La résolution de problèmes occupe une place centrale dans les apprentissages mathématiques à l'école comme au collège, notamment en vue de l'appropriation de connaissances nouvelles par les élèves. En continuité avec l'école primaire, le programme de sixième insiste particulièrement sur le lien avec le réel et avec les autres disciplines...

De nombreuses notions figurent à la fois dans les programmes de l'école primaire et de la classe de sixième et peuvent donner l'impression qu'il y a peu de nouveautés en sixième. En réalité, ces notions ne sont pas envisagées de la même manière. Utilisées de façon essentiellement pragmatique, pour résoudre des problèmes particuliers, à l'école primaire, elles sont plus formalisées au collège, donnant lieu progressivement à des connaissances de portée générale, même si leur signification reste d'abord liée aux problèmes qu'elles permettent de traiter. Ce changement de rapport aux objets mathématiques doit faire l'objet d'une attention particulière de la part des enseignants.

### 2 - Travaux géométriques

#### 2.1 Pour la géométrie proprement dite,...

Le travail réalisé à l'école primaire peut être résumé selon trois axes principaux :

- il s'agit d'abord d'une géométrie expérimentale organisée autour de quatre types d'activités sur les objets géométriques (figures ou solides) : reproduire, décrire, représenter, construire... visant à favori-

<sup>7</sup> *Le nouvel objectif calcul CM2*, Ed. Hatier

ser la construction d'images mentales et la mise en évidence de quelques propriétés :

- il s'agit ensuite de doter les élèves de compétences "techniques" dans le maniement de certains instruments ;
- il s'agit enfin de mettre en place un vocabulaire minimum, précis mais limité.

En sixième, les élèves ne travaillent donc pas sur des objets nouveaux. Les travaux conduits à ce niveau doivent prendre en compte les acquis antérieurs, évalués avec précision. Ils doivent viser à les stabiliser, les structurer, et peu à peu à les hiérarchiser...avec, notamment, un objectif de préparation à la déduction.

### **2.2 Concernant la mesure...**

A l'école primaire, les compétences relatives à la mesure des longueurs et des masses ont été stabilisées, la notion d'aire a fait l'objet d'une première approche et, en particulier, a commencé à être distinguée de celle de périmètre.

Si l'usage de quelques formules reste envisagé, l'essentiel du travail doit porter sur la mise en place des notions de longueur et d'aire.

## **3 - Travaux numériques**

### **3.1 Nombres entiers : écritures et opérations**

Ces compétences<sup>8</sup> doivent être cependant entretenues en sixième, notamment pour ce qui concerne la connaissance des tables de multiplication (qui ne sont pas stabilisées pour tous les élèves) ou les opérations "délicates" (présence de 0 intercalaires ou terminaux, par exemple), mais, "dans des situations n'exigeant pas de virtuosité technique".

La division pose un problème particulier. Sa maîtrise, tant du point de vue de l'algorithme que du point de vue "du sens" est loin d'être assurée en fin d'école primaire. L'apprentissage se poursuit donc en sixième.

D'autre part, le travail sur l'algorithme de la division doit être poursuivi, les élèves pouvant s'aider de la pose effective des produits partiels et des différences.

Les programmes de l'école primaire comme ceux du collège évoquent explicitement les différentes formes de calcul : calcul mental, calcul à la main et calculatrice... Ainsi, à leur arrivée au collège, les élèves sont déjà familiarisés avec l'utilisation de calculatrices ordinaires (dites "4 opéra-

<sup>8</sup> NDLR : il s'agit de celles concernant numérations et techniques de calcul : addition, soustraction, multiplication

tions") et ils ont été régulièrement entraînés au calcul mental. Cet entraînement se poursuit au collège, notamment pour ce qui concerne le calcul approché (qui est un exercice difficile pour beaucoup d'élèves de l'école primaire).

### **3.2 Nombres décimaux : écritures et opérations**

Ce domaine est sans doute l'un des plus sensibles pour ce qui concerne l'articulation entre école primaire et collège.

A l'école primaire, seules quelques fractions simples usuelles sont utilisées par les élèves... C'est seulement en sixième qu'on se propose d'étendre la signification de l'écriture fractionnaire et de lui donner un statut de nombre. L'approche des écritures fractionnaires reste donc très modeste à l'école primaire : ni les calculs, ni les comparaisons, ni les équivalences ne sont l'objet de compétences attendues.

Bien que le travail concernant le produit de deux nombres décimaux ne figure pas au programme de l'école primaire, les élèves auront pu être confrontés à des problèmes du type :

- calcul de "l'aire du rectangle" ou "périmètre du cercle", en ayant recours à la calculatrice ;
- recherche du "prix de 3,5 kg de fromage à 80,60 F le kg" où ils auront pu utiliser des procédures personnelles, par exemples liées à la proportionnalité.

### **4 - Organisation et gestion de données. Fonctions.**

Toute référence à la notion de fonction a été supprimée des programmes de l'école primaire. Les élèves ont cependant l'occasion d'utiliser (lire, construire et interpréter) des schémas simples (tableaux, diagrammes, graphiques).

A l'école primaire, on n'enseigne pas la proportionnalité, mais les élèves sont confrontés à de nombreux problèmes dont la résolution met en jeu divers aspects de la proportionnalité. Autrement dit, on fait fonctionner la proportionnalité comme "outil", mais on ne l'étudie pas pour elle-même... L'idée de proportionnalité, à la fin de l'école primaire, est donc liée à la possibilité de faire fonctionner certains types de raisonnement.

Les situations mettant en jeu les notions de pourcentages, vitesses, échelles relèvent de la même approche à l'école primaire.

Sur l'ensemble du collège, une étude systématique de la proportionnalité et de ses applications est envisagée, avec la mise en place progressive de compétences générales qui remplaceront les procédures locales et personnelles que les élèves ont pu utiliser à l'école primaire.

## Pour conclure

Plus que les programmes et même si le contenu donne des indications sur les choix d'enseignement, c'est la façon de pratiquer les mathématiques à l'école primaire qu'il convient de définir. A l'école primaire on rencontre des enseignants non spécialistes des mathématiques qui doivent initier des enfants qui n'ont pas encore à leur disposition les facultés d'abstraction et de raisonnement d'un élève de collège. L'ensemble du contenu mathématique de l'école sera revu au collège avec un regard de « matheux » (abstraction, formalisation, démonstration,...) ; ces activités ne pourront être pratiquées que si l'école a donné aux élèves un lot d'expériences sur lesquelles pourront s'appuyer les professeurs de collège.

La lecture des programmes de mathématiques n'est pas unique, elle se fait en fonction du rapport qu'a le lecteur aux mathématiques (et au rôle qu'il fait jouer à celles-ci dans la scolarité) et aux théories de l'apprentissage. Cet article n'a pas d'autre ambition que de présenter l'ensemble des contenus des programmes à l'école primaire. Bien que rédigé dans un souci de « neutralité », il n'échappe évidemment pas aux risques d'une interprétation des textes liée à la personnalité et à la fonction de son auteur, formateur L.U.F.M., non enseignant en primaire. La lecture du document officiel (B.O. du 09/09/95) et autres articles<sup>9</sup> pourront aider tout collègue à se forger une idée personnelle sur la pratique des mathématiques à l'école primaire.

Je voudrais pourtant terminer par une note plus personnalisée. L'actuel programme ne fait pas ressortir les préoccupations telles que la synergie entre les différentes disciplines et le rôle des mathématiques dans la construction de la personnalité de l'individu. Dans ces programmes, les mathématiques apparaissent comme indépendantes, déconnectées de toute autre discipline et on ne retrouve pas le fait qu'elles servent à construire des modèles qui permettront d'expliquer certains phénomènes du monde, de prévoir, de remettre en cause les modèles précédents et plus généralement qu'elles permettront aussi de développer une attitude scientifique chez les élèves.

D'autre part, les mathématiques enseignées à l'école primaire ne se suffisent pas à elles-mêmes et les objectifs d'enseignement doivent être établis en relation avec ceux du collège (et non en fonction de ceux du collège). Gardons à l'école élémentaire l'avantage apporté par la polyvalence du maître qui permet de présenter, de faire vivre les concepts dans des situations fonctionnelles, de les utiliser pour des résolutions de problèmes avant d'en dégager les composants dans une étude plus formalisée.

<sup>9</sup> Par exemple l'article de G. Brousseau dans le *Bulletin* n°400.