CHANTIERS de Pédagogie Mathématique

APMEP Bulletin de la Régionale d'Ile-de-France
Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public
Avril 97
n° 94-95

SPÉCIAL ÉCOLES

La place consacrée à l'élémentaire dans nos colonnes s'est réduite au fil des ans. C'est pourquoi nous publions un bulletin regroupant plusieurs articles ayant pour thème l'école. Nous espérons ainsi susciter un regain d'intérêt pour notre bulletin auprès des professeurs d'école, auxquels il était destiné à son origine, en souhaitant que certains nous fassent parvenir des contributionss pour les prochains numéros.

Pourquoi dit-on écoles *primaires* ? Bien sûr cet adjectif signale le commencement. Il porte aussi avec lui l'idée de première place comme dans le verbe primer : ces années de prime jeunesse ne sont-elles pas les années d'écoles qui priment sur toutes les autres ? Il n'empêche : il est difficile d'ôter tout à fait de son esprit le sens dérivé à coloration péjorative.

Or c'est encore pire que je ne le supposais : « *scolaire, simpliste, peu ouvert* »... nous dit le Petit Robert ! (Là, j'avoue, je n'ai pas su me retenir de sourire, car l'exemple cité juste avant ces somptueux épithètes est *inspecteur primaire*). Simpliste, la découverte des nombres et des opérations ? Peu ouverte, l'école où les maître sont par définition polyvalents ? Quant à *scolaire*... Il est remarquable que notre langue le range dans les adjectifs disqualifiants. Bon, primaire ne me plaît guère !

Alors, écoles *élémentaires* ?

Elémentaire ? Mon cher Watson, regardez donc à nouveau dans le dictionnaire ! Mystère des synonymes proposés dans ces vénérables ouvrages : *essentiel,* oui, là je prends, ce sens me convient : notre école des 6-11 ans est essentielle. Hélas, essentiel est aussitôt suivi d'un autre synonyme moins glorieux : *rudimentaire*, qui, dans le langage courant, nous mène à *sommaire*, *insuffisant*. Elémentaire est aussi synonyme de *facile*. Facile ! Je n'ai gardé qu'un souvenir de mes années de professeur en sixième, c'est la lancinante question : mais comment font donc les instituteurs avec des enfants encore plus jeunes pour expliquer la division, les nombres décimaux... (Oui, en ces temps-là, on parlait encore d'instituteurs !)

Mais élémentaire a aussi pour synonyme *fondamental*. Voilà le mot que je souhaiterais lier à celui d'école. Il évoque au mieux le travail réalisé par les maîtres : les fondations sur lesquelles les profs de collège, puis de lycée, pourront bâtir. Alors, quitte à copier sur d'autres pays ayant déjà choisi ce mot, je plaide délibérément pour l'appellation *école fondamentale*.

Sylviane GASQUET

SOMMAIRE

Programme du cycle des approfondissements 2
Entretien avec Stella Baruk . 3
La bosse des maths 5
Espace et géométrie à l'école primaire 7
Quelques réflexions sur l'enseignement des mathématiques à l'école ... 10
L'arbre aux cerises 11
Courrier 12
Y a-t-il un élève dans la classe ? 15
De qui se moque-t-on ? 16
Que disent les chiffres ? 17
Journée régionale 18
Table ronde 20

EXCUSES

Nous prions nos fidèles lecteurs de bien vouloir nous excuser pour la mauvaise qualité d'impression de notre dernier numéro. Nous sommes intervenus auprès de l'imprimeur et espérons que cela ne se reproduira pas.

Prix du numéro : 10 F. Abonnement : 30 F (1 an, 4 numéros par an)
Directrice de la publication : Sylviane GASQUET
Rédaction : Hervé HAMON et Francis SLAWNY
A.P.M.E.P. 26, rue Duméril, 75013 PARIS - ☎ 01 45 35 43 05
Imprimé par A.F.G.L. 7, rue Euryal-Dehaynin, 75019 PARIS - ☎ 01 42 03 88 07

ÉLÉMENTAIRE

Il nous semble que le Ministère devrait distribuer à tous les professeurs de collège les programmes de l'Elémentaire dans leur matière. Mais puisque cela n'est pas fait, nous publions ci-dessous le programme de mathématiques pour le cycle des approfondissements.

LE CYCLE DES APPROFONDISSEMENTS

Dans ce cycle, 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.

Le développement des capacités à chercher, abstraire, raisonner, prouver, se poursuit, tandis que se consolident les compétences nécessaires à la poursuite de la scolarité au collège, avec lequel il convient d'assurer une bonne liaison. Pour cela, il est nécessaire de conduire une initiation à la logique et à la rigueur et de porter une attention particulière aux procédures mises en oeuvre et aux méthodes de travail.

La résolution de problèmes occupe une place centrale dans l'appropriation par les élèves des connaissances mathématiques. La plupart des notions, dans les domaines numérique, géométrique, ou encore dans celui de la mesure, peuvent être élaborées par les élèves comme outils pertinents pour résoudre des problèmes nouveaux, avant d'être étudiées pour elles-mêmes et réinvesties dans d'autres situations. Il ne faut jamais perdre de vue que toute nouvelle notion ou technique se construit sur des acquisitions antérieures et sur les expériences dont disposent les élèves.

Par ailleurs des activités sont proposées pour mettre en place et développer des compétences spécifiques, d'ordre méthodologique, utiles pour résoudre des problèmes.

Les activités relatives à la résolution de problèmes 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.

Un même problème, suivant le moment où on le propose, suivant les connaissances des élèves à qui on le destine et suivant la gestion qui en est faite, peut relever de l'une ou l'autre des catégories précédentes.

NOMBRES ET CALCUL

♦ ***Nombres naturels :***

- numération décimale (interprétation de l'écriture chiffrée d'un nombre) ;
- ordre sur les naturels (utilisation des signes < et >) ;
- relations arithmétiques entre les nombres (double, moitié, tiers... pour des nombres simples; multiples de 2, de 5 et de 10) ;
- techniques opératoires de la soustraction, de la multiplication, de la division euclidienne ;
- pratique du calcul exact ou approché en utilisant :

– les techniques opératoires,

– le calcul réfléchi (mentalement ou avec l'aide de l'écrit),

– l'ordre de grandeur (encadrement, valeur approchée) ;

♦ ***Fractions simples :*** écriture, comparaison de fractions de même dénominateur ;

♦ ***Nombres décimaux :***

- écriture à virgule, écriture fractionnaire, passage d'une écriture à l'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) ;

- problèmes relevant de l'addition et de la soustraction, de la multiplication et de la division d'un décimal par un entier, de la division décimale de deux entiers.

♦ ***Première approche de la proportionnalité :***

– reconnaissance de situations de proportionnalité dans des cas simples (échelles, pourcentages) ;

– utilisation de tableaux, diagrammes, graphiques.

GÉOMÉTRIE

- A partir d'un travail sur des solides et des surfaces divers (reproduction, description, représentation, construction), notions de :

– face, sommet, arête ;

– côté, segment, milieu, ligne droite, angle ;

– perpendiculaire, parallèle.

- Connaissance de quelques objets géométriques usuels (cube, parallélépipède rectangle, sphère, carré, rectangle, losange, triangle, cercle, disque).
- Actions sur des figures planes : mise au point de techniques de reproduction, construction et transformation (symétrie axiale, agrandissement, réduction).
- Tracés géométriques à l'aide d'instruments (papier calque, règle, équerre, compas, gabarit pour les angles), en particulier tracé de parallèles et de perpendiculaires.
- Représentation plane d'objets de l'espace ; patrons.
- Repérage dans le plan.

MESURE

- Mesure de diverses grandeurs : longueur, masse, durée, aire, volume (en litres).
- Distinction entre périmètre et aire.
- Comparaison de deux angles, reproduction d'un angle donné.
- Unité de mesure :

– pour les longueurs et les masses, unités du système métrique ;

– pour les aires et volumes : cm², dm², m², km², cl, dl, l.

– pour les durées, unités usuelles et relations entre ces unités.

- Ordre de grandeur pour longueur, masse, aire, volume, durée; choix de l'unité appropriée.
- Périmètre d'un polygone, d'un cercle.
- Aire d'un rectangle.
- Utilisation d'un recueil de formules simples.
- Conversions d'unités :

– entre unités usuelles de longueur ; de masse ;

– entre unités légales et usuelles (entre hectare et m²).

ÉCHANGES

Entretien avec Stella BARUK

à propos de son livre
Comptes pour petits et grands (Editions Magnard)
par Sylviane GASQUET

Sylviane GASQUET : *En lisant votre dernier ouvrage, j'ai ressenti la même curiosité passionnée qu'il y a quinze ans en découvrant l'Age du Capitaine. Pourtant, entre temps, vous m'avez parfois considérablement agacée ! Avez-vous conscience que les enseignants peuvent se sentir agressés par certains de vos écrits ?*

Stella BARUK : Les enseignants ne perçoivent pas toujours l'humour de mes propos. La phrase que vous me reprochez *« Hélas, entre les savoirs et les élèves, il y a les enseignants »* est une forme de pastiche. J'aurais pu dire aussi : *« Hélas, entre l'élève et le maître, il y a l'Ecole, avec ses contraintes institutionnelles, ses pesanteurs, ses usages. »*

S.G. : *On aurait sans doute mieux compris ce pastiche-là !*

S.B. : Je voudrais surtout remettre en question le *prêt à penser* qui règne dans le monde scolaire. Mais montrer l'effet de l'école sur les élèves passe forcément par les maîtres. Je ne m'en prends pas aux personnes, mais aux manières de faire et aux contenus imposés.

S.G. : *Peut-être serait-il bon de clore ce genre de querelle, plutôt stérile, puisque votre dernier livre est le résultat d'un travail d'équipe réalisé avec des enseignants ?*

S.B. : En effet ! L'essentiel est d'aider l'école à évoluer. On ne devrait plus jamais voir des petits élèves du C.P. déjà étiquetés *en grande difficulté*. C'est avant tout l'école qui est en difficulté et la mise en commun des potentialités pour aider l'école est plus que jamais nécessaire.

S.G. : *Votre livre* Comptes pour petits et grands, *est le premier d'une série de guides destinés à accompagner le professeur d'école dans sa classe. Pourquoi avoir attendu si longtemps pour écrire un livre qui* propose *plutôt qu'un livre qui* dénonce *?*

S.B. : Je dirais plutôt un livre qui *analyse* ! Et d'autre part vous oubliez le dictionnaire ! On y trouve aussi des pistes de travail pour la classe.

S.G. : *Je voulais insister sur le fait que votre dernier livre est vraiment un manuel pour la classe, manuel dont chaque chapitre est dédoublé : une version pour les maîtres (les* grands*) et une version pour la classe avec les réactions des* petits. *Ce livre, premier d'une série de* guides *concerne le C.P. et le C.E.1, puisqu'il traite de la découverte des nombres. Compte tenu de mon inexpérience en matière d'école élémentaire, je n'ai pu faire qu'une lecture naïve, c'est-à-dire sans préjugé, sans doctrine préalable sur la bonne ou la mauvaise façon d'apprendre à compter. Mis à part un ou deux points sur lesquels je reviendrai, la logique de votre démarche m'a vraiment séduite. Vous partez du fait que l'enfant parle et entend parler : les nombres sont d'abord des mots glissés au milieu des autres. Les nombres se disent... et d'une bien étrange façon dans la langue française ! N'est ce pas une démarche de linguiste ?*

S.B. : Pas du tout ! C'est un livre de *prof de math* intrigué par l'opacité numérique dans laquelle se trouvent certains élèves de lycée, y compris de classe terminale. Cela supposait de s'intéresser au collège, et une fois entamé ce processus, on aboutit au Cours Préparatoire. C'est donc une sorte d'*archéologie des erreurs* qui a permis d'aboutir à ces *Comptes*.

S.G. : *Après la découverte des nombres de un à neuf (en partant de cinq ! et zéro c'est pour plus tard...), vous nous faites sauter brusquement à trente-sept ! Bien sûr, on est surpris. Pouvez vous nous expliquer ce choix ?*

S.B. : Pour que dix apparaisse comme une nouvelle unité, il faut qu'il y en ait suffisamment. Dans vingt il n'y en a pas assez et on n'entend pas le nombre deux. Comme l'enfant doit *reconnaître* ce qui s'écrit dans ce qui se dit, j'ai choisi d'aller directement à trente-sept : **trrr**ente donne à entendre trois, et le sept est facile à identifier, il se distingue bien du trois. Par ailleurs comme le fameux zéro terminal n'intervient dans l'écriture pour chaque dizaine... qu'une fois sur dix, il faut qu'il apparaisse comme cas particulier, quand on n'a rien à dire après, ou rien à montrer si le nombre s'incarne en *nombre de doigts*.

S.G. : *Vous insistez sur l'importance du sens, ce qui n'est pas une surprise pour vos lecteurs habituels. L'existence d'un caractère commun qui donne du sens au comptage paraît en effet primordial. Sans parler des* ensembles *qui entouraient des objets parfaitement hétéroclites (et Dieu sait s'il en fut...), vous insistez sur l'idée que ce caractère commun doit être accessible à l'enfant. Je reprends votre exemple :*

- *une pomme, une poire, une banane, cela fait trois fruits. Le terme transitif, pour reprendre votre vocabulaire, est ici bien*

accessible, car le mot fruit correspond bien à son usage dans l'environnement de l'enfant : cela fait bien trois desserts possibles.

- *par contre, il n'est pas certain qu'une poire, une banane, une groseille... fassent trois fruits pour l'enfant qui ignore la définition* végétale *du fruit.*

Dans les exemples il faut donc essayer de penser à la représentation que l'enfant se fait de nos mots pour que le compte ait du sens pour lui. Cela demande beaucoup de vigilance...

S.B. : Il y a, même dans la langue ordinaire, et hors mathématiques, ce que j'appelle un *seuil de rupture de sens*, un moment où un terme générique – ou transitif – devient inacceptable. Dire qu'un cirque transporte cinq animaux s'il s'agit de trois éléphants et deux puces savantes ne tient pas... la route du bon sens. Faire un travail sur les objets du monde extérieur en l'opposant ou en le comparant à celui que mettent en jeu les *idéalités mathématiques* que sont les nombres, c'est fournir aux enfants des outils de réflexion qui peuvent leur éviter de donner *l'âge du capitaine*.

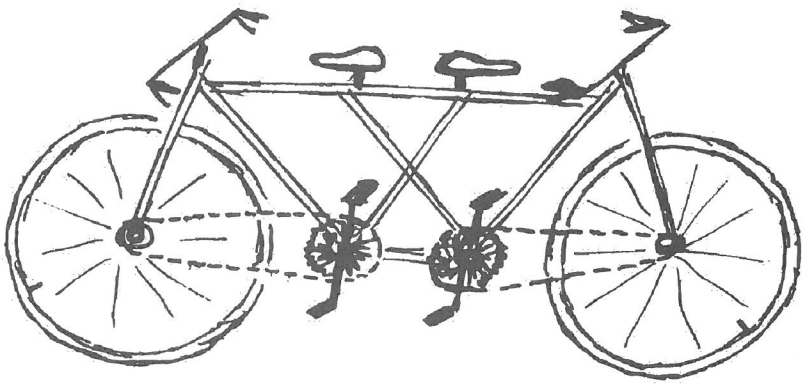
S.G. : *Mais je n'ai pas compris pourquoi vous tenez à définir le mot nombre, même au seul usage des* grands. *Dire ce qu'il n'est pas (ce n'est pas un numéro, ce n'est pas une quantité, distinguer nombre et nombre-de...) me semble amplement suffisant d'autant plus que la définition que vous proposez, qualifiée par vous-même de frustrante, me semble quant à moi, parfaitement inacceptable. Ecrire* « un nombre est un élément d'un ensemble de nombres » *est pour moi un cercle totalement vicieux. Ce qui ne veut pas dire que je souhaite le retour au* cardinal *pour les enfants ! Pourquoi vouloir absolument définir ?*

S.B. : J'ai envie de vous répondre : pourquoi pas ? Par ailleurs il ne s'agit pas d'un cercle vicieux. Quand on *définit* un vecteur comme élément d'un espace vectoriel, on n'a pas l'impression d'un cercle vicieux parce que l'axiomatique qui supporte l'espace vectoriel est à la fois plus proche et plus *concentrée*. Je dis bien que l'expression *ensemble de nombres* est implicitement supportée par une théorie, mais celle-ci est plus *délayée*. Et si on remplaçait *ensemble de nombre* par une autre expression – ensemble numérique par exemple – l'impression de cercle vicieux disparaîtrait.

S.G. : *Je ne comprends pas non plus pourquoi vous insistez, dans les chapitres destinés aux maîtres, sur les ensembles de nombres* $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{C}$... *Je n'en vois pas du tout l'intérêt ici. Comme je ne comprends pas que vous insistiez pour dire* « 327 est un décimal ». *On ne peut pas dire que 327 n'en est pas un, mais il est anormal de le désigner ainsi : dirait-on* « un mammifère vient d'entrer » *quand un homme pousse la porte du café ?*

S.B. : Seriez vous contre le fait qu'en mathématiques un carré soit un rectangle, et qu'on puisse y préparer dès l'école ? Il se trouve qu'une longue tradition scolaire induit une majorité de *grands* à penser que 327 n'est pas un décimal. Or un décimal est un nombre qui s'écrit dans un certain système, celui des puissances de dix. Pourquoi – en termes adaptés, bien sûr – les *petits* ne le sauraient-ils pas tout de suite, pour ne pas avoir, au collège, à *casser* des idées devenues fausses ?

S.G. : *Mis à part ces questions de définition et d'ensembles, j'ai apprécié aussi l'idée d'organisation : pour les points d'abord, mais aussi pour aborder l'idée de système décimal... Comme j'ai aimé* « le chiffre du silence », « les chiffres qui disent la vérité »... *et aussi le souci constant des enfants dont la langue maternelle n'est pas le français. Bref, je ne sais pas si j'ai abordé ici ce qui pour vous est le plus important, mais de toutes façons, à mon avis votre livre est à lire absolument.*



Les matheux et l'étymologie

Certaines sonorités sont totalement prégnantes pour un prof de math ! Quand il entend *symétrie*, il n'imagine qu'une orthographe possible et donc qu'une interprétation... Alors, imaginez sa perplexité en entendant parler de *vélosymétrie* !

Il s'agissait bien sûr de la vélocimétrie, ou mesure de la vitesse... qui n'a rien à voir avec le nombre de coups de pédales à la minute !

LECTURES

La bosse des maths

de Stanislas DEHAENE, chez Odile Jacob

Un tel titre éveille évidemment la curiosité des profs de maths et celle des parents. Mais ils risquent d'être déçus car en réalité ce livre n'aborde qu'un domaine très limité des mathématiques, celui des additions élémentaires sur les petits nombres entiers.

A ce propos, voici ce que nous a déclaré Stanislas Dehaene : *« Ce livre aurait pu s'appeler* La bosse des nombres *car à l'heure actuelle, nous ne pouvons guère étudier scientifiquement que l'arithmétique la plus élémentaire. J'estime cependant qu'il y a de nombreux points communs entre les nombres et les autres objets mathématiques et qu'on peut tirer d'importantes conclusions sur les bases neurales des mathématiques en se fondant sur l'exemple des nombres. Il ne faut pas oublier qu'au Moyen-Age, la recherche de nouveaux algorithmes de calcul était à la pointe de la recherche mathématique. Il n'y a aucune raison de séparer le calcul du reste des mathématiques. La découverte de l'art de compter est sans conteste l'une des plus grandes inventions de l'humanité. »*

Mais, titre mis à part, ce livre nous fait découvrir l'étonnante précocité de nos relations avec les nombres.

Nous n'avons pas la prétention, ici, de résumer un livre si copieux et si dense, mais seulement d'évoquer quelques points sensibles aux enseignants.

AU CHAPITRE 1, ON DÉCOUVRE L'ANIMAL MATHÉMATICIEN

Les animaux possèdent sûrement un décodeur de quantité permettant de comparer par la vue (quantité de nourriture), mais aussi par le son, comme le montre un assez grand nombre d'expériences de laboratoires rapportées par l'auteur. Ce décodeur permet une sorte de compte approché, comme si l'animal ne disposait que de nombres *flous* : 4, 5, 6 pour 5.

A cause de ce flou observé, on ne peut pas modéliser le fonctionnement du cerveau animal par une sorte de compteur *à grains* : comme si la vue de chaque objet déclenchait l'émission d'un *grain*. L'auteur propose de nous représenter ce fonctionnement comme celui d'un *accumulateur d'eau* : comme si à chaque objet compté une quantité *presque* fixe d'eau se déversait dans un récipient. Le niveau d'eau atteint et sa mémorisation permet des comparaisons de quantité, voire des opérations élémentaires (si on ne vide pas l'accumulateur entre deux expériences, le niveau atteint indiquera la somme). Le fait que la quantité d'eau soit légèrement variable (comme si le débit fluctuait un peu) explique le flou du comptage.

AU CHAPITRE 2, LES BÉBÉS COMPTENT ! (PASSIONNANT !)

L'auteur démolit d'abord une bonne part des théories de Piaget concernant la non conservation du nombre chez le jeune enfant. Les enfants seraient plus sensibles à la longueur de la file qu'au nombre d'objets.

D'après Piaget, les enfants de 3 ou 4 ans répondent massivement qu'il y a plus d'objets dans la première ligne que dans la seconde.

* * * *
* * * * * *

Depuis lors, on a essayé sans questionner... en proposant des smarties ! Et là, miracle de la gourmandise, ils savent bien choisir la ligne la plus fournie, et dés 2 ans !

Les chercheurs observent que *« l'enfant manifeste une forte surprise lorsqu'il est témoin de transformations qui ne respectent pas les lois fondamentales de la physique »*. Quand un bébé (de quatre mois !) voit déposer successivement deux Mickey (dans une boite ou derrière un écran) alors il est surpris si ensuite il n'en trouve qu'un (parce qu'un truquage a fait disparaître l'autre). L'enfant semble tenir un compte en se référant à la trajectoire des objets. Par contre le bébé est indifférent aux changement de forme et de couleur. L'ingéniosité des processus d'observation mis en place participe alors à la crédibilité des résultats.

Finalement, *« quelle qu'en soit l'origine, il est clair que dés l'âge de six mois, le bébé est en possession d'un compteur arithmétique rudimentaire, capable de reconnaître les petits nombres (1, 2, 3) et de les combiner en additions et en soustractions élémentaires »*. Il mettra plus de temps pour savoir comparer deux nombres.

LE CHAPITRE 4 ABORDE LE LANGAGE DES NOMBRES

On y découvre que la syntaxe française n'avantage pas les petits écoliers français par rapport aux petits chinois par exemple ! L'auteur s'arrête aussi sur les *nombres ronds*. (Cette réflexion serait à poursuivre dans le cadre de l'école : leur usage en calcul mental, la marge d'incertitude implicitement signalée : 39 452 000 habitants dit autre chose que 39 000 000).

LE CHAPITRE 5, *PETITES TÊTES POUR GRANDS CALCULS*, NOUS MÈNE DIRECTEMENT À L'ÉCOLE

Ce chapitre, avouons-le, nous laisse souvent sceptique : quand on lit qu'un enfant de 2 ans et demi peut compter sans problème combien de fois Nounours saute à la corde sur une vidéo, ou finalement que *« toutes ses expériences prouvent qu'à trois ans et demi l'enfant maîtrise déjà l'art de compter »*, on a du

mal à être convaincu ou alors on se dit qu'on vit entouré d'enfants arriérés ! L'auteur précise cependant que si l'enfant de cet âge sait compter, il n'en perçoit pas le but : *« il ne pense pas à compter lorsque la situation l'exige »*. Finalement, en entrant à l'école, l'enfant passe *« d'une connaissance intuitive des quantités numériques »* à *« une arithmétique apprise par cœur »*. *« L'enfant y perd souvent toute compréhension intuitive des opérations arithmétiques »*.[1]

Mais ce chapitre aborde aussi un point crucial de l'enseignement : celui de l'apprentissage des **tables de multiplication.**

L'auteur nous apprend que l'apprentissage des tables exige un effort considérable de la part du cerveau, car notre mémoire n'a rien à voir avec celle d'un ordinateur. Elle se base plutôt sur les associations d'idées. Ce qui dans le contexte de la table de multiplication est plutôt source d'erreur ! C'est notre mémoire verbale qui enregistre les tables et lorsque cette mémoire évoque 7×5 ou $7 + 6$ quand on lui demande 7×6 sous prétexte que *« c'est voisin... verbalement »*, cela fait prendre bien des risques ! Savoir qu'il n'est pas naturel de retenir cette énumération de résultats devrait aider les enseignants à être plus patients face aux défaillances renouvelées. La paresse de l'élève n'est pas toujours en cause !

POUR ÊTRE CONVAINCU

Essayez de mémoriser un carnet d'adresse de la forme suivante:

– *Charles David habite rue Guillaume*
– *Charles Guillaume habite rue Albert-Zoé*
– *Guillaume Etienne habite rue Albert-Bertrand*

... 45 lignes de ce genre !

Or ce ne sont que des tables déguisées, un nom remplaçant un nombre !

(*La bosse des maths*, page 143.)

Pour favoriser l'apprentissage des tables il serait bienvenu d'introduire immédiatement l'idée de commutativité, ce qui diminuerait de moitié la tâche à accomplir : 9 fois 7 c'est pareil que 7 fois 9... De ce fait il suffit d'apprendre les tables seulement quand le premier nombre est le plus petit.[2]

Mais au fond, nous dit l'auteur, est-il encore utile d'apprendre les tables de multiplication alors que nous disposons aujourd'hui d'une alternative : la calculatrice électronique, omniprésente, peu coûteuse et infaillible.[3]

L'auteur poursuit avec quelques évidences : *« le rôle de l'école n'est pas seulement d'enseigne la technique de l'arithmétique, mais surtout d'apprendre à tisser des liens entre la mécanique des calculs et leu sens »* et des affirmations proches du discours d'opinion : *« au contraire nos écoles se contentent souvent d'inculquer une arithmétique mécanique et dépourvue de sens »*.[4]

AU CHAPITRE 9 : QU'EST-CE QU'UN NOMBRE ?

Comme le remarquait déjà Husserl dans sa *Philosophie de l'arithmétique*, il est tout simplement impossible de proposer une définition formelle univoque de ce que nous appelons les nombres : c'est un concept primitif indéfinissable.

Suit une critique de la période axiomatique imposée au monde scolaire (les maths modernes) et des conseils pour enseigner : *« On piquera d'abord leur curiosité par des problèmes amusants; puis on leur exposera, petit à petit, la puissance des raccourci qu'autorise la notation mathématique symbolique, sans jamais la séparer de l'intuition quantitative, enfin on introduira les systèmes formels ou axiomatiques, toujours motivés par une exigence de simplicité. »*

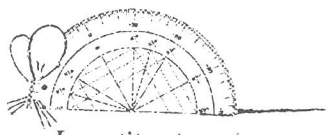
Puis vient un résumé du débat classique : les maths préexistent-elles à l'homme dans l'univers et ne fait-il que les dévoiler ou bien sont-elles une création de l'esprit humain ?

Laissons la conclusion à Evariste Gallois : *« Cette science est l'oeuvre de l'esprit humain qui est destiné à étudier plus qu'à savoir, à chercher la vérité plus qu'à la trouver »*.

Et pour les chapitres non cités, il ne vous reste qu'à vous procurer le livre

En refermant ce livre, on se dit, qu'au fond, l'école fonctionne encore beaucoup sur un axiome inavoué que les travaux des neurobiologistes mettent à mal. On pense encore trop souvent qu'il y a des enfants curieux de maths et d'autres pas, et qu'au fond l'école ne peut que faire le tri. Or, puisque ce livre prouve que tous les enfants ont une sensibilité aux nombres, pourquoi ne pas postuler *a priori* qu'ils sont aussi sensibles aux formes, aux aires, à l'harmonie des nombres, même si l'éveil est plus tardif, et que seul le manque d'entretien de leur curiosité naturelle les éloignerait plus ou moins du champ mathématique ?

Et si les *doués en math* étaient tout simplement des élèves capables d'auto stimuler leur curiosité ?



Le petit rat-porteur

[1] Ce n'est pas très gratifiant pour l'école ! Est-ce la raison de notre scepticisme ?

[2] Séduisant ! Le fait-on ? Sinon, pourquoi ? Quels arguments pour refuser cela ?

[3] Infaillible ! Mais ce sont des doigts humains qui appuient sur les touches... et la faute de frappe peut être le fait d'un écolier comme d'un adulte ! Il s'ensuivit une joyeuse controverse, un matin, sur l'antenne d'Europe 1 : s'il y accord sur le fait qu'il faut contrôler la machine en situant l'ordre de grandeur, S. Dehaene ne voyait pas en quoi interviennent les tables dans ce contrôle, et à l'opposé, S. Gasquet proposait de les étendre aux multiples de 15, 25...

[4] Là, on ignore tout du mode d'observations que l'auteur a pu mener dans les classes...

ÉLÉMENTAIRE

Espace et Géométrie à l'école primaire

par René BERTHELOT
maître de conférence à l'IUFM d'Aquitaine

Ce texte a pour objet de proposer quelques éléments de réflexion sur l'enseignement de l'espace et de la géométrie à l'école primaire, dans le cadre de l'école obligatoire, socle de la formation des citoyens de notre pays. Il s'appuie sur des recherches que j'ai menées à Bordeaux depuis plus de dix ans avec Marie Hélène Salin, et celles des autres équipes réunies par Guy Brousseau.

Je remercie la régionale de m'avoir proposé d'écrire ces quelques lignes consacrées à ce domaine, bien qu'il soit difficile de camper si brièvement l'état actuel de l'enseignement des questions spatiales dans le cursus mathématiques de l'école primaire.

Après le grand reflux des années 70, les exercices de géométrie sont réapparus en force dans les manuels de l'école primaire, atteignant ces temps-ci une place plus que confortable et ce, dès le cours préparatoire. Le même phénomène se retrouve dans les productions parascolaires.

Chacun s'accorde aujourd'hui pour souligner le rôle fondamental de la géométrie dans l'éducation mathématique des élèves du collège. Faut-il se réjouir de ce retour d'activités associées à la géométrie ?

Alors que les recherches didactiques se sont multipliées sur les différents secteurs numériques proposés à l'apprentissage dès l'école primaire, celui des recherches sur les activités spatiales et géométriques est demeuré jusqu'aujourd'hui très réduit.

Est-ce à dire que les performances des élèves de fin de scolarité obligatoire (d'enseignement général ou technique) sont satisfaisantes en ce qui concerne les représentations mathématisées de l'espace, pour développer ce qui leur est et sera utile pour assumer leur rôle de citoyen dans la « cité » d'aujourd'hui et de demain ?

Je pense que c'est dans cette perspective globale qu'il faut examiner l'enseignement actuel, et c'est une des richesses de l'APMEP que d'avoir gardé le souci de n'évacuer ni l'aspect citoyen, ni l'aspect spécialisé dans son rapport à l'apprentissage des mathématiques.

1. LA GÉOMÉTRIE EST-ELLE ENSEIGNÉE À L'ÉCOLE PRIMAIRE COMME LA SCIENCE DE L'ESPACE OÙ NOUS VIVONS ?

Quelles sont les relations entre cet espace que nous parcourons réellement et l'enseignement de la géométrie (jusqu'à la fin de l'école primaire) ?

Ce que l'on peut d'abord dire, c'est que la forte finalité affichée des activités liées aux figures géométriques (longueurs, aires, volumes, angles) dirigées vers la maîtrise des mesures spatiales et notamment rurales (avant les réformes de 1970) a été réduite voire a disparu.

Il y a eu d'abord rupture consommée entre la géométrie enseignée et les mesures, forte réduction de ces dernières, et apparition de nouveaux aspects géométriques comme les transformations (symétrie axiale, translations et rotations), ou les coordonnées (sur quadrillage).

Si nous portons notre regard sur l'évolution des programmes du collège, puis des autres niveaux d'enseignement, nous pouvons constater que cette évolution s'inscrit dans la ligne d'une « nouvelle » façon de penser la géométrie par les mathématiciens, introduite d'abord à l'université, puis au lycée, au collège, pour aboutir enfin jusqu'au CP, voire en maternelle.

Un lecteur rigoureux me dira alors : « En quoi ceci fait-il problème dans les relations entre espace et géométrie ? Le monde a changé depuis bientôt trente ans, l'espace rural n'est plus un cadre de vie que pour une minorité d'élèves. En quoi cette évolution des mathématiques enseignées ne serait-elle pas plus proche des besoins actuels ? » C'est ainsi que nous avons entrepris de consulter les données existantes sur les besoins de formation associés aux questions de représentations de l'espace.

2. QUELS SONT LES BESOINS ACTUELS DE FORMATION À DES REPRÉSENTATIONS MATHÉMATISÉES DE L'ESPACE, ET CEUX-CI SONT-ILS COUVERTS ?

La disparition progressive des emplois strictement manuels sous l'effet de la généralisation des machines, l'évolution rapide de ces machines introduisent, pour les travailleurs de tous les secteurs industriels, la nécessité de savoir manipuler des représentations techniques de l'espace.

Les conditions même de la vie de tous les jours imposent de plus en plus la médiation par des représentations de l'espace.

Compte tenu de l'importance de cette question par rapport aux pratiques sociales, et de sa spécificité, nous nous attendions donc à trouver facilement des données. Or nous n'avons trouvé, dans la fin des années 90, aucune étude d'ensemble disponible que ce soit à l'éducation nationale ou au ministère du travail. Je doute que la situation ait évolué depuis.

En fait, les institutions que ces questions préoccupent, formation

professionnelle initiale et des adultes par exemple, sont tellement éclatées et isolées que les difficultés des élèves ou des adultes ne sont répertoriées et regroupées par personne. Par ailleurs, il y a une telle distance sociale entre le pôle des mathématiques savantes d'une part, et d'autre part celui des institutions utilisatrices (à un niveau élémentaire de formation) des représentations spatiales, que les préoccupations des uns et des autres ont peu de chances de se rencontrer.

Or des problèmes d'appropriation des représentations de l'espace se posent chez les adultes comme chez les élèves.

Il y a des difficultés dans l'apprentissage du dessin technique en LEP où, selon un rapport de l'INRP « après 80 heures de travail, près de la moitié des 75 élèves (de LEP) observés échouent sur des notions censées être assimilées et comprises depuis les premières heures ... ».

Il y a des difficultés aussi dans l'enseignement général et elles se révèlent par exemple en classe de première « où les élèves développent, en l'absence d'apprentissage spécifique, des représentations mentales de l'espace incohérentes » selon des observations faites dans le cadre d'un enseignement de la perspective par un groupe de chercheurs en didactique.

Il y a aussi des problèmes dans la formation professionnelle des adultes de bas niveaux de qualification. Ces problèmes étant socialement plus douloureux, des recherches ont été entreprises et nous avons collaboré avec une des équipes du CNRS sur cette question.

Nous avons entrepris de comparer ponctuellement certaines difficultés rencontrées dans l'emploi des plans de bâtiments par des adultes de bas niveaux de qualification et les capacités des élèves en fin de primaire. Pour aller vite, nos résultats confirment deux hypothèses : relativement aux difficultés étudiées, la population de l'école primaire étudiée ne diffère significativement pas de celle des adultes de référence. Une expérience menée en CE2 qui avait pour but de provoquer un apprentissage des mêmes questions a fait l'objet d'une évaluation deux ans plus tard. Le groupe d'élèves concerné se différenciait significativement et nettement des autres élèves.

Nous en avons conclu que les compétences déficientes pouvaient évoluer à l'école primaire, mais que l'enseignement usuel ne les faisait pas évoluer.

3. CERTAINES NOTIONS GÉOMÉTRIQUES ENSEIGNÉES SONT-ELLES DISPONIBLES LORSQUE DES ÉLÈVES EN ONT BESOIN POUR RÉSOUDRE DES PROBLÈMES SPATIAUX ?

Pour préciser ce point, nous avons monté l'expérience suivante sur une cinquantaine d'élèves de fin de CM2 : un tapis de sol (rectangulaire) de 1,5 m sur 60 cm environ est posé à plat sur le sol à un bout de la pièce ; l'expérimentateur propose à l'élève de prévoir (et de marquer par des pastilles) les endroits précis où se placeront les quatre « coins » du tapis lorsqu'on le déplacera à l'autre bout de la pièce (en rendant impossible une position où ûn côté serait parallèle au mur ou au mobilier). La vérification se fera en déplaçant le tapis sur la position prévue. Les élèves disposent des instruments usuels de géométrie utilisés au tableau par le maître, de craie, de mètres dépliants.

Le résultat a confirmé ceux que nous avions déjà obtenus.

- Presque tous les élèves prennent les mesures des (4 ou 2) côtés, placent deux pastilles, et ajustent les deux autres par tâtonnement pour que les 3 distances restantes correspondent aux longueurs.
- Très peu d'élèves (moins de 10%) recourent à une utilisation immédiate de l'équerre et font un positionnement convenable des quatre coins.
- Les élèves constatent donc un échec massif à la réalisation, lorsqu'on tente de placer les coins du tapis sur les marques faites au sol.
- Parmi les élèves qui échouent, plus de 60% sont incapables d'entrevoir l'origine de leur échec et imputent celui-ci à une erreur de prise des longueurs.
- Moins de 50% au total des élèves sont capables soit de réussir directement en utilisant une équerre, soit d'interpréter leur échec en repérant le problème de l'angle droit entre les directions choisies pour les repérages.

La forme du tapis est rectangulaire, mais cela n'a pas été souligné à dessein par les expérimentateurs. Si les longueurs sont disponibles, la figure du rectangle ne l'est pas, alors qu'elle est pourtant un des objets d'enseignement les plus emblématiques de l'école primaire.

4. QUEL EST LE RAPPORT ENTRE LA GÉOMÉTRIE DES TRACÉS DE L'ÉCOLE PRIMAIRE ET LA MAÎTRISE DE L'ESPACE ?

L'espace de travail de l'école élémentaire est essentiellement celui de la feuille de papier. Les activités ne sont quasiment jamais dirigées vers une anticipation spatiale effective où le travail sur feuille joue le rôle de moyen, et qui débouche sur une vérification empirique de l'efficacité de ce moyen.

Dans l'espace de la feuille même, il est très rare de trouver des exercices où la précision du tracé puisse être contrôlée tout en dépendant effectivement des qualités de l'appropriation des notions géométriques.

5. LES NOTIONS GÉOMÉTRIQUES ENSEIGNÉES PRÉPARENT-ELLES L'ENTRÉE ULTÉRIEURE DES ÉLÈVES DANS LA GÉOMÉTRIE MATHÉMATIQUE QUI SERA PROPOSÉE PAR LE COLLÈGE ?

Les professeurs du collège ont toujours les plus grandes difficultés à convaincre leurs élèves de changer de position par rapport aux figures, d'abandonner la preuve par constat d'évidence au profit d'une preuve intellectuelle.

De plus en plus d'activités du CM s'emploient à convaincre les élèves, sur la base du constat d'évidence visuelle et non de raisonnements, de propriétés classiques de figures géométriques dont l'enseignement est prévu au collège où elles sont le support de l'entrée dans une pensée de preuve mathématique.

Les activités de l'école primaire qui s'appuient sur les mêmes objets tracés, sans développer de raisonnements d'anticipations, ont donc toute chance d'élever, sans que les enseignants le sachent ni le veulent, des obstacles devant le travail ultérieur des élèves auxquels elles sont proposées.

6. QUE FAIRE ALORS À L'ÉCOLE PRIMAIRE ?

Nos résultats nous montrent que le rôle de l'école primaire est difficile : toute notre culture de la géométrie enseignée a substitué la géométrie mathématique à la résolution des questions spatiales, et a réduit celles-ci aux tracés sur une feuille. L'enseignement de la géométrie à l'école primaire aboutit actuellement à une impasse.

Or si ces tracés sur feuille ont un intérêt réel par rapport à l'espace, c'est dans la mesure où ils sont des instruments effectif de maîtrise du monde réel qui nous environne, qu'ils permettent de modéliser des problèmes spatiaux, et d'anticiper sur la réalité étudiée par « calcul » dans le modèle, et d'aboutir à des résultats pratiques satisfaisants.

Le rôle spécifique et principal de la géométrie à l'école primaire est d'abord celui d'une initiation à la maîtrise géométrisée de certaines caractéristiques spatiales du monde environnant. La modélisation effective de l'espace est aussi productrice de raisonnements.

Cette initiation ne peut se faire sur la base des activités actuellement proposées par les manuels où le travail de l'élève est dirigée sur les seuls tracés dans l'espace de la feuille de papier. Le rapport des élèves à l'espace de la feuille de papier doit inclure une pratique effective de son rôle essentiel de représentation d'autres espaces à des fins anticipatrices.

Cela n'ira pas sans poser des difficultés, comme tout pas de côté par rapport à la culture dominante. Mais ces difficultés ne sont pas insurmontables, comme nous tentons de le montrer en mettant au point au COREM[1], pour les communiquer, une suite d'activités d'enseignement spatial et géométrique couvrant l'ensemble des programmes de l'école primaire.

POUR EN SAVOIR PLUS

Je renvoie les lecteurs à l'excellente revue « Grand N », et plus particulièrement aux articles que j'y ai publiés avec Marie Hélène Salin dans les numéros 53 et 56. Ils y trouveront d'autres références.

[1] Centre d'Observation et de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques (Bordeaux-Talence)

LECTURES

L'empire des nombres

de Denis Guedj, éditions Gallimard

Après une lente maturation, l'homme est parvenu à numériser son environnement : mesurer le temps, mesurer l'espace, se mesurer ; d'où les problèmes du calendrier, de la carte, de la quantité des choses alentour.

Pour quelles raisons ? Probablement parce que la faiblesse de sa mémoire lui a imposé une invention ; et le nombre a été un moyen de lutter contre ce handicap.

D'abord une idée-force : compter des objets différents comme identiques ; voir dans *« quatre bisons »* des individualités mais aussi un ensemble : un ensemble de cardinal quatre ; et, d'une autre façon *« un premier bison, ... , un quatrième bison »* : le nombre ordinal.

Création de l'intelligence, adapté à chaque époque, le nombre est rompu, *p*-adique, transfini... Son concept se confond souvent avec l'une de ses représentations, l'un aidant l'autre. Voir les géniales numérations orales, écrites, matérielles.

C'est cette aventure que Denis Guedj nous présente dans son livre : la nécessité du nombre, son parcours historique, son emprise sur le monde, certains diront son impérialisme.

Edité chez Gallimard dans la collection Découvertes, qui reste fidèle au slogan : *« On n'a jamais vu autant de choses entre la première et la dernière page d'un livre »*. Bien présenté, 176 pages, abondamment illustré, et de lecture agréable ; une bibliographie permet un éventuel approfondissement. Des documents et témoignages terminent l'ouvrage et nous invitent au voyage : d'Archimède à Cantor, de la Chine à la Méditerranée.

Michel ROUX

ÉLÉMENTAIRE

Quelques réflexions sur l'enseignement des mathématiques à l'école

par Michel MERIGOT (Nice)

Le prolongement de la scolarité a profondément modifié le rôle de l'école, elle est devenue un cycle préparatoire au collège. Il est bien évident qu'à la fin du cycle d'approfondissement bien peu de connaissances définitives sont exigibles alors que de nombreuses notions sont abordées, en particulier en mathématiques. Ces dernières ont un rôle important ; bien au-delà des contenus, elles peuvent faciliter la mise en place du raisonnement. Je crains qu'il soit très difficile de différer ce passage et que la plupart des enfants qui n'en auraient pas acquis un minimum, se retrouvent tôt ou tard en situation d'échec.

Je suis surpris de la qualité du raisonnement que peuvent effectuer certains. Une expérience menée dans plusieurs Irem, à l'initiative de Guy Brousseau et P.L. Hennequin, avait permis d'aborder la notion de hasard. Il était demandé aux enfants de deviner la composition d'un pot de yaourt contenant 5 billes de deux couleurs différentes. Le couvercle opaque, seulement percé d'un trou, ne permettait de découvrir qu'une seul bille. La répétition des épreuves conduisait à prévoir le nombre de billes de chaque types. Je me souviens de la lucidité d'un enfant disant : « Il y a 3 rouges et 2 bleues, *mais je peux me tromper* ».

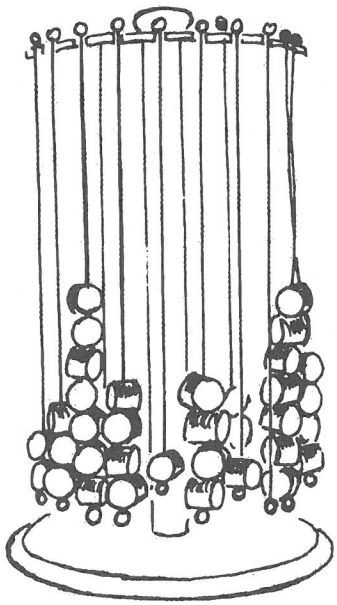
Il est bien dommage que la place du raisonnement ne soit pas mieux précisée dans les programme de l'école élémentaire. Je suis étonné des différences importantes qui peuvent exister entre les enfants à la fin de l'école, tant par le niveau d'acquisition que par leurs méthodes de travail ; bien au-delà de leurs aptitudes personnelles, l'enseignement qui leur a été apporté est prépondérant.

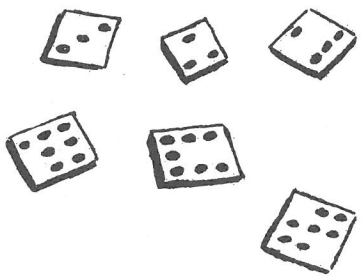
Ainsi, par exemple, si l'on analyse les manuels de mathématiques, on peut les classer en deux grandes catégories : ceux qui privilégient les techniques et ceux qui font une large part à la "découverte", au raisonnement. Il est bien plus facile de faire apprendre par coeur la technique de division (mais on l'oubliera très vite) que de savoir *reconnaître la nécessité* de "poser" une division et de faire comprendre la méthode de calcul. [Si vous n'y avez jamais réfléchi, essayez de justifier le calcul...]. Cet exemple montre bien la différence de réflexion et de formation nécessaires suivant que l'on privilégie l'une ou l'autre démarche.

Si l'on veut favoriser ce que Marc Legrand appelle le "débat scientifique", il est nécessaire d'avoir à sa disposition des exercices nouveaux dans leur conception, suffisamment concrets pour que les enfants puissent tester leur démarche. Il y a une liaison souhaitable avec les activités d'éveil, les "leçons de chose" dont le débat est fort heureusement relancé. Mais pour que cet enseignement, difficile si l'on dépasse la simple affirmation, puisse avoir lieu il est indispensable d'assurer une formation des maîtres qui soit de qualité, surtout si certains d'entre eux ont été en situation d'échec sur des thèmes analogues. Les qualités exigées sont bien différentes de celles que nécessite l'apprentissage d'une technique opératoire.

La hiérarchie de la classe risque d'en être modifiée. J'ai souvenir d'une élève qui, réussissant parfaitement dans un enseignement de type "traditionnel", et qui s'est retrouvée ensuite en échec total devant des démarches de type découverte et raisonnement. Ses difficultés se sont confirmées au lycée. Par contre, un autre élève qui réussissait parfaitement dans ces démarches nouvelles, à trouvé là l'encouragement nécessaire pour dépasser ses difficultés dues à des problèmes de langue.

Si l'on veut apporter une formation au plus grand nombre, si l'on veut que l'école soit une première étape vers un enseignement de la réussite, il me parait indispensable d'y privilégier le raisonnement.





L'arbre aux cerises

ÉLÉMENTAIRE

L'arbre aux cerises

par Hervé LE MADEC

L'Arbre aux Cerises s'adresse aux enfants de maternelle, de CP, des classes spécialisées, il est aussi utilisé dans le cadre des R.A.S.E.D. Il vise les apprentissages premiers et fondamentaux dans le domaine de la construction du nombre.

Le matériel est constitué d'un présentoir, l'*arbre*, sur lequel sont accrochés 22 *branches* comportant de 0 à 7 cerises (Une branche de 0 cerise, puis trois branches pour chaque nombre de 1 à 7). Les cerises coulissent sur un fil fermé à chaque extrémité par une perle. Vingt-deux *paniers* (plaques comportant de 0 à 7 trous) correspondent à ces branches. (Voir page de gauche.) Les dispositions des trous des paniers mettent en évidence les constellations du dé et des décompositions de chaque nombre. Ce matériel est complété par un guide pédagogique et par un livret d'une centaine d'exercices.

L'activité de base consiste à remplir chaque panier avec une branche de cerises. La branche doit avoir autant de cerises que le panier a de places. Le nombre est alors l'enjeu et la clé d'une activité dans laquelle tout de suite apparaissent des notions essentielles telles que : même nombre que, différence, manque, plus que, moins que, trop, pas assez, puis les cardinaux de 0 à 7. Cette activité est suivie d'une dizaine d'autres, chacune pouvant connaître des variantes. Dans ces activités, manipulation, verbalisation et écrit sont menés parallèlement. Les domaines visés sont la consolidation de la notion de nombre, les activités de tri, de classement, l'approche des opérations, la décomposition des nombres, les activités de logique, etc. Le travail se fait collectivement, en petit groupe ou individuellement, en autonomie ou non. L'*Arbre aux Cerises* se prête facilement au cadre de l'atelier mathématique de la classe.

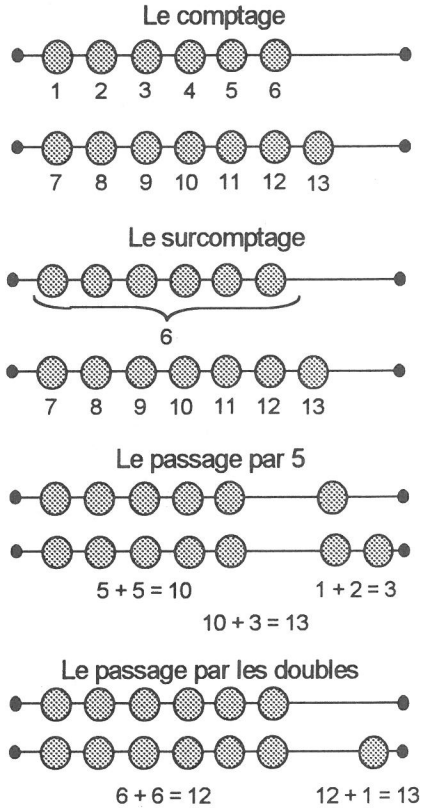
Les intentions pédagogiques dans lesquelles prend racine l'Arbre aux Cerises sont les suivantes :

- Poser *la manipulation* en tant qu'élément de première importance. Elle est suivie par du travail écrit, la possibilité d'aller et retour entre manipulation et écrit est présente tout au long de la progression.
- Positionner d'emblée l'enfant en situation de *résolution de problème* simple, dans laquelle il est acteur, dans laquelle *l'auto-évaluation* est immédiate et *l'erreur formatrice*.
- Mettre en jeu et en évidence *la permanence du nombre*.
- Utiliser des configurations variées dans *l'espace* : vertical (branches) / horizontal (paniers, branches souples et cerises coulissantes / dispositions fixes des alvéoles des paniers.
- *Centrer* l'approche de l'enfant *sur le nombre* et éviter des procédures de comptage numérotage ainsi que d'autres approches non pertinentes telles que la perception de la forme.
- *Comprendre l'enfant* dans son approche du nombre, ce qui présente un intérêt tout particulier chez l'enfant en difficulté.
- Pouvoir *adapter* le matériel en l'utilisant partiellement afin que chaque enfant, même en très grande difficulté puisse entrer dans un processus de *réussite*.
- Engager un *travail ciblé et systématique* de toutes les notions (elles sont nombreuses) et connaître avec précision le vocabulaire correspondant.
- Proposer à l'enfant une activité où le plaisir et l'aspect ludique sont présents, et ce, dans le *contexte affectif et culturel* de l'enfant :

« Un, deux, trois, nous irons au bois, Quatre, cinq, six, cueillir des cerises. »

A titre d'exemple

Addition : quatre stratégies pour faire 6 + 7



Pour en savoir plus

Il existe un quatre pages avec photos et explications complémentaires. Un bon de commande figure sur ce document.

Pour se procurer l'Arbre aux Cerises

Voir d'abord si le document et le matériel sont au CRDP de votre région.

Sinon, s'adresser au

CRDP de Bourgogne - BP 90
21013 DIJON Cedex

ou

CRDP de Bretagne - BP 158
35003 RENNES Cedex

Indiquer nom, établissement, adresse de l'établissement.

Prix : 1350 F + 20 F de port

Joindre le règlement à la commande. (Tout établissement peut payer à la commande pour un achat à l'unité. Note de service n° 91-013 du 18 01 91, parue au BO du 5 janvier 91.)

COURRIER

Faire TOUT le programme, mais pas RIEN QUE le programme ?

Je crois qu'il faut commencer par remercier, comme l'a fait le comité, le collègue du grand lycée parisien qui a bien voulu se prêter à ce débat. Je suis dans une "petite" Math Sup et, là ou ailleurs, je n'ai que peu d'élèves très brillants. J'admets volontiers qu'il y a un problème. Il faut absolument leur donner de quoi réfléchir et progresser, et si on ne le fait pas, ils iront ailleurs.

Cela dit, je suis absolument contre le fait de traiter le programme de l'année suivante. Comme le souligne le collègue du comité, c'est rendre impossible l'adaptation en sup, dans un grand lycée, des élèves – même excellents – venant des petits lycées. A mon avis, il y a encore plus grave : c'est entraîner tout le système vers une surenchère très dommageable pour la très grande majorité. A cet égard, la déclaration du directeur du concours de Polytechnique, selon laquelle *« il n'est pas question de baisser le niveau des concours, les élèves n'ayant qu'à franchir plus rapidement le fossé qui se creuse entre la terminale et les concours »*, est véritablement scandaleuse. Etant donné le prestige de Polytechnique, les autres concours vont probablement suivre et on fera marcher tout le monde à une cadence accélérée, en décourageant beaucoup d'étudiants qui pourraient faire d'excellents ingénieurs. Ce genre d'élitisme a un effet pervers sur l'ensemble du système. Cultiver l'excellence, c'est bien, mais pas au détriment de la grande majorité des jeunes et des besoins du pays.

Je pense qu'il y a plusieurs éléments de solutions à ce débat :

1) D'abord, il faut renforcer le programme de TS, en particulier au niveau du raisonnement et de l'abstraction. Il faut aussi renforcer l'épreuve du BAC. S'il est souhaitable qu'un élève moyen et sérieux ait entre 12 et 14, on doit réserver 5 ou 6 points pour stimuler et tester l'aptitude à aller plus loin.

2) Dans les classes de très bon niveau, il y a autre chose à faire que le programme de l'année suivante. Le collègue du comité parle de thèmes d'étude : on en trouve beaucoup dans les Olympiades ou dans les concours généraux. On peut aussi penser à des activités pluridisciplinaires, en particulier à l'Histoire des Mathématiques.

3) Des dépassements de programme sont sûrement inévitables avec ce genre de classe, notamment à l'occasion des thèmes d'étude, pour donner les instruments nécessaires ; mais on n'est pas obligé pour autant de faire le programme de l'année suivante.

Ces idées sont-elles suffisantes pour répondre au problème posé par le collègue du grand lycée ? Sans doute pas, parce que ce qui motive la plupart de ses élèves et de leurs parents, ce n'est pas d'abord l'intérêt pour les Mathématiques, mais la préparation d'un grand concours dès la terminale, si ce n'est bien avant... Jusqu'à quel point doit-on répondre à cette demande ?

Xavier RELIQUET

Cabri II, un autre point de vue

Un encadré paru page 2 des *Chantiers* de Février 97 assassine Cabri II, sur le plan pédagogique, en ¾ de colonne. Il m'a semblé important de présenter un autre point de vue.

La version pour PC, pour fonctionner agréablement, demande une machine **d'entrée de gamme dans le marché actuel (8 Mo de mémoire vive minimum)**.

Je ne parlerai ici que de l'utilisation pédagogique de Cabri II. On peut dire qu'il s'agit d'un nouveau logiciel puisqu'il n'y a pas de compatibilité avec la version 1.7. Ce nouveau logiciel a d'autres qualités et d'autres défauts que ses prédécesseurs. Je distinguerai les évolutions de l'interface et les évolutions des fonctionnalités.

ÉVOLUTIONS DE L'INTERFACE

Les menus ont été remplacés par des boîtes à outils, ce qui est une amélioration notable.

ÉVOLUTION DES FONCTIONNALITÉS

Comme dans les précédentes versions, il n'y a pas de création implicite d'objet et c'est tant mieux ! Deux facilités sont apparues cependant. Le logiciel détecte la proximité d'une intersection. On peut donc créer un point commun avec l'outil *Point*. Il n'est pas nécessaire d'utiliser l'outil *Point sur deux objets*. Cette fonctionnalité permet, entre autres, de choisir l'un des points d'intersection d'une droite et d'un cercle. Pour l'utilisateur, c'est plus proche de son schéma de pensée, pour le concepteur, cela a dû poser quelques problèmes supplémentaires de gestion de l'orientation et des ambiguïtés. Cette dernière version est plus proche du projet didactique de manipulation directe des objets. En utilisation pédagogique, cette évolution représente, à mon avis de praticien, un progrès important. L'autre fonctionnalité est la possibilité de nommer un objet immédiatement après sa création sans utiliser la commande *Nommer*. Signalons enfin une fonctionnalité qui n'est pas nouvelle : la possibilité de créer à l'occasion d'une autre action. On peut, par exemple, créer l'intersection de deux objets à l'occasion de la création d'un segment. Ce fonctionnement est très proche de l'expression mathématique traditionnelle et il correspond bien à la démarche mentale de nos élèves.

Il faut saluer dans cette dernière version l'apparition de la demi-droite, du vecteur et des principales transformations planes agissant sur tous les types d'objets que le logiciel gère. Les vecteurs peuvent être additionnés entre eux mais pas multipliés directement par un nombre. Une utilisation de la demi-droite, objet orienté s'il en est, permet de multiplier un vecteur par *certains* nombres. Les lieux géométriques sont désormais des objets : on peut placer un point sur cet objet particulier qu'est le lieu d'un point, toute

déformation de la figure entraîne un recalcul en temps réel du lieu. Souvenons-nous que, dans les versions précédentes, les transformations n'agissaient que sur des points. L'image d'un cercle ne pouvait donc être obtenue que comme lieu de l'image d'un point du cercle. Lieu qu'il fallait effacer avant de modifier la figure. Rien que pour ces raisons, Cabri II mériterait de remplacer Le Géomètre v 1.7 dans tous les collèges et lycées.

Le module d'interrogation constitue une des nouveautés de la version II. Le logiciel répond à des questions concernant l'alignement de points, le parallélisme ou l'orthogonalité de droites, etc. Des modules d'interrogation, très imparfaits, existaient déjà dans des logiciels du même type mais de la précédente génération. Il m'est arrivé, entre autres, d'obtenir deux perpendiculaires distinctes à une même droite passant par le même point ! C'était avec un logiciel concurrent de Cabri. Avec tel autre, il n'existait pas plus de 180 directions distinctes dans le plan. Si l'on construit deux perpendiculaires à une même droite, il n'est pas aberrant qu'un logiciel déclare ces droites parallèles même si elles n'ont pas été construites comme telles. Quel intérêt pédagogique cela représente-t-il ? Une question se pose : le logiciel reconnaît-il sans erreur des droites que la théorie donne comme parallèles ? Inversement, le logiciel peut-il attribuer une propriété en contradiction avec la théorie ? Un module d'interrogation parfait n'apporterait pas grand chose à l'enseignement des mathématiques. Il y a de nombreuses façons de forger des conjectures sans invoquer une boîte noire détentrice du savoir ! Comme ses concurrents, Cabri n'est pas un logiciel d'intelligence artificielle fonctionnant dans le domaine de la géométrie plane élémentaire. De mon point de vue, un tel module est sans intérêt sur le plan pédagogique. Qu'il fonctionne correctement sur le plan logique ou pas, il éloigne un peu plus l'élève de la nécessité de démontrer. Il plaque un savoir rigoureux sous une forme péremptoire dans un domaine où l'expérimentation et l'approximation suffisent à appeler la validation des conjectures par des démonstrations. J'ai donc choisi de ne pas proposer le module d'interrogation à mes élèves.

QUESTIONS

Le choix pédagogique étant fait, des questions subsistent. Comment répondre à une question de configuration sans passer par une analyse logique de la construction ? Deux approches sont possibles : rechercher la réponse dans le *dessin* ou dans la *construction*. Conformément au point de vue de ses concepteurs, et contrairement à d'autres logiciels de la même catégorie, Cabri effectue un grand nombre d'évaluations numériques sur des figures (instances de la construction) obtenues par variation (discrète) des éléments de base.

Alors, peut-on piéger Cabri II ? La réponse est oui, comme l'a montré Roger Cuppens[1]. Mais c'est plus difficile qu'avec les logiciels de la précédente génération. Et c'est là que la question devient intéressante pour le professeur de base. Il se demande si la géométrie finie ne serait pas suffisante dans l'enseignement élémentaire, si les réels sont vraiment indispensables dans ces situations ? Ne pourrait-on se contenter des rapports de grandeurs, comme le faisaient les grecs ? Si vous avez la réponse à ces questions... En conclusion, on peut donc supprimer cette boîte à outils. Cela n'empêchera pas les élèves de demander pourquoi on ne peut pas placer deux points A et B distants de 4 cm dans toutes les directions du plan. Le dialogue qui s'engage alors avec le professeur est riche d'ouvertures.

Je n'ai pas parlé de l'outil calculatrice, des possibilités d'édition de textes et d'autres fonctionnalités qui font que, finalement, Cabri 2 est tout sauf un gadget. Comme de nombreux logiciels il a des défauts, mais sur le plan pédagogique il est très nettement supérieur à la version précédente.

Philippe BÉTHUNE

[1] Roger CUPPENS, *Faire de la Géométrie en jouant avec Cabri-Géomètre*, Brochures APM n° 104 et 105

Un autre regard sur l'évaluation de seconde

Réponse à l'article de Rémy Coste paru dans le précédent numéro des *Chantiers*.

Depuis quelques années je pratique l'évaluation de début de seconde (EVA2) avec un intérêt croissant ; j'utilise même EVAREM (Évaluation et Aide à la Répartition En Module) bien que son intérêt soit moindre dans sa version actuelle. Fin septembre, lorsque nous recevons les parents d'élèves pour leur présenter la manière dont nous allons travailler avec leurs enfants tout au long de l'année, c'est plutôt de l'envie que je discerne dans les yeux des collègues qui ne disposent pas de cet outil.

Abandonnons provisoirement les avatars liés à l'utilisation du logiciel (nous y reviendrons plus loin...) et regardons les raisons conjoncturelles qui feraient que cette évaluation soit un fiasco pour certains professeurs de mathématiques.

« La procédure consomme beaucoup de temps... (elle) se déroule en général la deuxième semaine après la rentrée... (alors) que l'on met tout en oeuvre pour mobiliser les élèves, que l'on essaie de créer une dynamique... on doit s'interrompre... créant ainsi une confusion... »

Tout cela est vrai si on considère cette procédure comme une corvée qui resterait extérieure au contrat qui va être mis en place dans la classe. **Mais quel gain de temps et quelle aide si on l'utilise pour :**

- présenter les contenus de l'enseignement en classe de seconde,
- aborder les différentes compétences qui vont être mises en jeu tout au long de l'année,
- préciser les différents types d'évaluation qui seront mis en place dans la classe,
- préciser le rôle des erreurs commises, et de leur prise en compte,
- habituer les élèves à prendre en charge leurs apprentissages.

Le fait d'être couplé en module en parallèle avec un collègue d'une autre matière est un réel problème, mais est-il insurmontable ?

Comme l'indique l'article de R. Coste, on peut toujours trouver une

organisation satisfaisante si on pense que le jeu en vaut la chandelle. Abordons maintenant l'argument de fond : la fiabilité des résultats. Qu'entendons-nous par "fiabilité" ?

- l'image des élèves et de la classe renvoyée par EVA est-elle contredite par les résultats ultérieurs ?
- la "fiabilité" serait-elle améliorée de façon significative en augmentant le nombre d'items ?
- le codage maladroit d'un item fait-il s'écrouler tout l'édifice ?
- etc.

N'ATTENDONS NOUS PAS TROP OU TROP PEU DE CET OUTIL ?

Il s'est avéré que l'image de mes classes renvoyées par EVA 2 a été très proche de la réalité constatée *a posteriori*. Cette première approche a souvent permis des discussions fructueuses au sein de l'équipe de mathématiques du lycée.

De plus depuis cette année, des résultats obtenus sur un échantillon national représentatif sont disponibles sur MINITEL.

Mais le plus important est de considérer EVA2 comme un outil de connaissance de chaque élève.

Les modalités de passation peuvent souvent dévoyer les objectifs. Si cette passation est une grande messe, (toutes les classes en même temps, toutes les évaluations le même jour,...), un BEPC bis, alors les dés sont pipés.

Dans mon lycée, chaque professeur fait passer lui-même EVA2 à sa classe quand il le désire (dans une fourchette fixée lors de la pré-rentrée). L'observation de la classe au travail, les questions posées, le temps utilisé par chacun, sont déjà des renseignements importants.

Lors de la correction, en fonction des réponses des élèves, on peut modifier ou compléter les codages. En ce qui concerne l'origine des erreurs, il en est de EVA2 comme des autres productions d'élèves. On dispose ici de résultats non pollués par la notation. On peut constituer un groupe sur lequel on teste si telle erreur est reproductible et, si c'est le cas, on engage un dialogue avec l'élève, seul moyen d'en préciser avec certitude la ou les origines

Lorsque j'ai fini de coder les cahiers, les élèves dépouillent les résultats à l'aide des tableaux fournis. Cette activité s'insère dans la progression (je débute l'année par l'étude des statistiques) et est l'occasion d'expliciter les termes mathématiques et les compétences attendues (en particulier identifier, élaborer une stratégie, mettre en forme,...). Ces termes, je les réutilise dans une grille de correction pour les contrôles sommatifs. L'observation de ces grilles tout au long de l'année permet à l'élève de noter ses progrès dans la maîtrise de certaines compétences et celles où il doit encore accentuer ses efforts.

La tendance à transformer les modules en séances de remédiation sur les notions de troisième est certainement renforcée par le fonctionnement du nouveau logiciel proposé. S'il est plus convivial que le précédent, il fait perdre la notion de *similarité* des élèves au profit d'un pourcentage de réussites ou d'échecs. Le regroupement d'items que l'on choisit est de ce point de vue très important pour éviter cet écueil. Le cahier d'évaluation en propose des pertinents *a priori* (à titre d'exemples) mais nous avons toute liberté pour choisir des regroupements liés aux résultats et à la progression adoptée dans la classe. Par exemple, cette année, ma classe ayant été très gênée par les exercices dont l'énoncé comportait un texte important, j'ai constitué ma première séance de module selon ce critère.

POURQUOI DE NOMBREUX COLLÈGUES N'EXPLOITENT-ILS PAS CETTE ÉVALUATION ? POURQUOI CERTAINS LA REFUSENT-ILS ?

Ce n'est sûrement pas parce que le corps enseignant est "conservateur" (comme l'ensemble des Français ?...) ou refuse par principe de changer ses méthodes. Mais l'évaluation nationale et la mise en place des modules s'avèrent être des révélateurs de nos **conceptions sur la façon d'enseigner** et sur le rôle de l'enseignant.

Même si l'utilisation de EVA2 ne se développe pas, il est indéniable que beaucoup d'enseignants ont déjà modifié leurs pratiques. On peut penser que le "nouveau profil de l'élève" de seconde n'en est pas la cause unique. Le passage du subjectif à l'objectif par l'introduction d'évaluations diagnostiques (EVA2, évaluations crées pour une classe donnée, banque de la DEP) y est pour quelque chose ainsi que l'explicitation plus grande des critères de réussite, des compétences mises en jeu.

Cette **évolution est lente** car il est toujours très difficile de faire *bouger* nos représentations, (au moins aussi difficile que de modifier les conceptions des élèves sur l'école, le savoir, les mathématiques,...) **mais elle est irrémédiable**.

P.S. : La "bourde" relevée en fin d'article est un bon exemple de ce qui est avancé plus haut. Dans cet exercice on espère repérer les élèves qui identifient un outil et qui sont cohérents ensuite avec cette identification dans la mise en oeuvre. On se situe au niveau des représentations de l'élève (qu'éveille pour eux comme outils le parallélisme ? En se sens la figure est volontairement ambigu'). Entre le *rien* de l'élève qui ne reconnaît pas une situation de Thalès et le *tout* de celui qui jongle avec la propriété directe et sa réciproque, ne peut-on pas accepter un stade intermédiaire de l'apprentissage ? La correction pourrait par exemple être l'occasion de revoir que "Thalès" recouvre une propriété (ou sa contraposée) et sa réciproque.

Claude TALAMONI

VIE QUOTIDIENNE

Y a-t-il un élève dans la classe ?

par Michel ROUX

Devant la salle, plusieurs lycéens sont là ; las, certains sont même déjà, qui étalent leurs uniformes jeans sur le sol. Ma venue ne suscite aucune réaction. En retrait, deux corps répètent inlassablement les gestes palliatifs à un arrêt ventilatoire. Plus loin, des fumeurs savourent la première clope de la matinée.

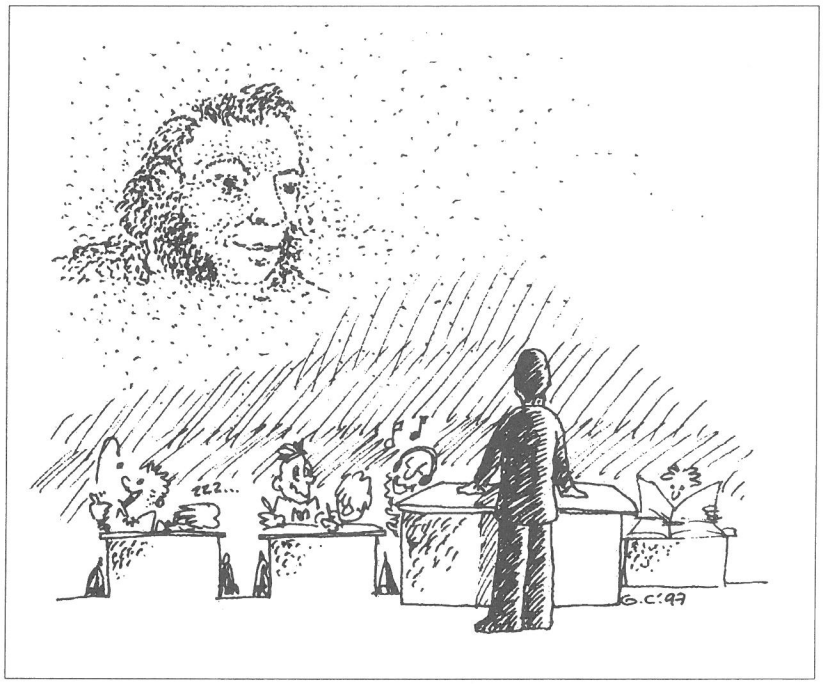
La porte ouverte ne décide personne à entrer. Il fleure bon à l'intérieur une odeur de propreté ; le mobilier bien rangé et le tableau vierge de toute craie sont prêts à la consommation. Les conciliabules de couloir s'amplifient ; un jour de plus pour certains, un de moins pour d'autres : une journée entre deux congés.

Au nom de Jules Ferry, j'invite ces néo-homo-mathematicus à assister aux nouvelles tribulations de l'x, cette belle inconnue. Chaque chose à sa place, chacun a sa place. Venez ! Le lieu est convivial, l'espace sain, le savoir gratis.

Gagné ! On entre.

Un premier en blouson, un deuxième en jogging, un troisième endormi qui ne lâche pas ses camarades d'une basket. Des sacs à dos trouvent une aire d'atterrissage et leur propriétaire une aire de stationnement. Voici un sans-cahier, un mal-écoutant, un non-comprenant, rejoints par un rétro-casquetté alopécique à la mode. Ceux-là vont droit au fond continuer une correspondance sur bois. Puis débarquent des fervents de l'apprentissage ludique, allumette mâchouillée au coin des lèvres ; le bac ? par chaos bien sûr. Un intellectuel du céfran arrive avec une phrase toute neuve ; entendons cette merveille : *« J'suis on fire, pas un tarba ; mon curt c'est l'rouma »*.

Deux inséparables passent, entretenant une conversation commencée depuis septembre. Air inspiré, engoncé, celui-ci tète une canette ; boisson au goût de la culture dominante. Ceux-là partagent les décibels à l'aide d'un cordon en ballade et s'enivrent des bacchanales d'un monde virtuel. Une jeune fille parrainée m'est présentée, et demande l'hospitalité ; irrésistible attrait de mes talents pédagogiques ?



Jules ! Penses-tu que je puisse commencer mon office ? Qu'il est temps que le divin savoir féconde ces jeunes cerveaux ? Ils ont droit, dès à présent à la Connaissance, condition impérative de leur liberté.

Pas encore. Lutter contre l'absentéisme ; je dois être sourcilleux sur ce chapitre. ... + 1 + 2 + 1 + 2 + 2 = 36.

Plus un : l'habituel dernier qui subit la récurrente malveillance d'un réveille-matin.

Enfin, avec une craie en guise de brigadier, je frappe les trois coups. Vox clamens in desertum : *« Y a-t-il un élève dans la classe ? »*

HUMEUR

De qui se moque-t-on ?

par Boris KAMPF

Le sujet d'étude ci-dessous a été proposé dans un stage MAFPEN sur les modules en seconde dans l'académie de Créteil au mois d'octobre 96.

Réaliser un graphique

Sujet d'étude. Etat d'une centurie

Le tableau suivant indique les notes sur 20 obtenues par cent candidats à l'issue des différentes épreuves d'un examen :

11	9	6	10,8	9,5	11,8	7,5	9,4	13,5	11
12,9	9,7	5,5	11,1	9,1	3,2	19,1	10,5	7	15,5
13,1	10,8	12	7,5	10	10	8,1	9	12	11
119	7	9,1	17	9,6	8,8	10,8	12,1	14,2	10
10,5	16,3	7,3	9	15	12,9	7	2,8	9,2	11,1
10	8	12,4	4,9	10	9,2	7,2	11,4	10,3	12
11,9	10,4	7,7	18	12,2	9	12,6	10,1	8	16,3
14,1	9	9	7,9	13	9,3	11,7	4,5	10,9	12,9
14	10	5	8,5	9	12	9,9	10,5	8,5	12,7
8	12,5	9,2	11	15,2	65	11,3	9,3	10,2	12

1. a. Calculer la moyenne m et l'écart type σ de cette série statistique.

   b. Calculer le pourcentage de candidats dont la note se situe dans l'intervalle $[m - \sigma ; m + \sigma]$.

2. a. Compléter le tableau ci-dessous regroupant les données précédentes selon cinq classes :

Classes	[0 ; 6[	[6 ; 9[	[9 ; 11[	[11 ; 13[	[13 : 2 [
Effectifs					

   b. Représenter cette répartition par un histogramme.

   Rappel : le rectangle correspondant à une classe a pour largeur l'amplitude de la classe et une *hauteur telle que son aire soit proportionnelle à l'effectif de la classe.*

3. À partir du seul tableau de répartition en classes reprendre les calculs de la moyenne, de l'écart type et du pourcentage de candidats dont la note se situe dans un Intervalle centré sur la moyenne et d'amplitude deux fois l'écart type.

Je trouve que la forme de ce texte est particulièrement ringarde car elle ne tient pas compte des outils actuels de calcul.

Quel peut être l'objectif d'un tel texte pour les élèves ? Pour l'enseignant, je vois bien. Pendant que les élèves se livrent à un travail mécanique de pointage de valeurs, il peut se consacrer à un doux repos interrompu de temps à autre par une intervention énergique auprès d'un groupe d'élèves un peu trop bruyant, car en désaccord sur l'effectif de chacune des cinq classes.

Mais où est là-dedans l'activité mathématique, en tout cas au niveau de la classe de seconde ?

Sans logiciel (tableur ou autre) la question 2 *a* est tout simplement tragi-comique !

Parmi les collègues ayant testé ce sujet (en devoir à la maison ou en séance de module), le tableau de la question 2 *a* n'a été rempli correctement que par environ 10% des élèves.

Alors qu'en utilisant un outil de calcul adapté, le travail mécanique serait pris en charge par une machine, permettant aux élèves de concentrer leur effort sur des aspects plus conceptuels. Cela aurait été l'occasion pour eux de découvrir des outils qu'ils ne connaissent peut-être pas et de les utiliser de manière intelligente.

ACTUALITÉ

Que disent les chiffres ?

par Gilbert GRIBONVAL

Voici ce qu'on pouvait lire à la une du *Monde* du 26-27 janvier 97 :

Education : coup d'arrêt brutal au recrutement des professeurs

LE NOMBRE de postes offerts cette année aux concours d'enseignement est en baisse globale de 19,2 %. La philosophie et les lettres modernes comptent parmi les disciplines les plus touchées. Le record de la baisse est détenu par le Capes de mathématiques, avec 42 % de postes en moins. Le SNES qualifie cette politique de baisse brutale du recrutement de *« pente suicidaire »*, tandis que le Syndicat des enseignants parle de *« désordre gestionnaire »*.

Remis mercredi 22 janvier à François Bayrou, un rapport de l'Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale évalue à 5 249 le nombre de maîtres auxiliaires qui sont actuellement sans travail, soit 17 % des effectifs.

Si l'on attend de la première page qu'elle donne un résumé des éléments essentiels, le titre ne pouvait pas être mieux choisi. Par contre, lorsqu'on consulte le tableau figurant en page intérieure (voir ci-dessous), on peut être surpris qu'une autre idée essentielle ne figure pas en première page.

Le tableau publié permet de restituer, par discipline, le nombre de postes offerts au total des deux concours en 96, puis de le comparer au total des postes offerts en 97.

Etablissons le palmarès glorieux de cette compétition amicale. On trouve dans l'ordre :

	Philo.	Lettres clas.	Lettres mod.	Anglais	Histoire Géo.	Maths	Phys. Chimie
96	322	683	1944	2433	1536	2575	1201
97	253	600	1505	2195	1219	1581	972
Diminution	21%	12%	23%	10%	21%	39%	28%

Sept valeureux compétiteurs ayant obtenu ce classement, qu'appelle-t-on les mieux placés ? Les quatre ou cinq premiers (espérons que Philo et Histoire-Géo feront mieux l'an prochain pour se départager) ? C'est ce que fait *Le Monde*.

Pourquoi alors ne pas dire que les quatre ou cinq derniers sont les plus mal placés ? Auquel cas, contrairement à l'annonce de la première page, Lettres Modernes et Philo peuvent s'entraîner pour la compétition de l'an prochain. Auquel cas aussi, Maths et Physique-Chimie sont les grands vainqueurs. Ne serait-ce d'ailleurs pas une deuxième idée forte qu'on aurait pu trouver en première page ?

Cela me rappelle l'histoire suivante (et ma jeunesse !) : Marius rentre chez lui après une compétition sur un 100 mètres et annonce fièrement qu'il a terminé deuxième. Lorsqu'on lui demande ce qu'a fait Olive, il répond avec mépris que son ami n'a terminé qu'avant-dernier. En se gardant bien de préciser qu'ils n'étaient que deux dans la course.

Hélas, ici, l'histoire n'a rien de drôle. Que signifie cette politique de recrutement en dents de scie qui dure depuis des années ? Que cache cette baisse spectaculaire du recrutement dans les deux disciplines scientifiques citées ?

Pourquoi *Le Monde* minimise-t-il cette dernière ?

Une diminution globale de l'ordre de 20%							
POSTES PROPOSÉS EN EXTERNE	PHILSOPHIE	LETTRES CLASSIQUES	LETTRES MODERNES	ANGLAIS	HISTOIRE GÉOGRAPHIE	MATHÉMATIQUES	PHYSIQUE CHIMIE
CAPES/CAPEPS							
en nombre de postes	180	500	1 335	2 000	1 040	1 154	612
en % d'évolution par rapport à 1996	*–23%*	*–12%*	*–23%*	*–9%*	*–21%*	*–42%*	*–30%*
AGRÉGATIONS							
en nombre de postes	73	100	170	195	138 41	427	197 83
en % d'évolution par rapport à 1996	*–17%*	*–13%*	*–19%*	*–17%*	*–19% –18%*	*–12%*	*–18% –5%*

RÉGIONALE

Journée du 1er mars

La maintenant traditionnelle journée régionale a eu lieu le 1er mars dernier au lycée Rodin. Voici quelques échos de cette journée.

ATELIER *EVALUER EN EUROPE ET DANS LE MONDE*

M. Pierre LEGRAND a animé l'atelier en apportant un grand nombre d'informations sur les différentes stratégies utilisées par les autres pays pour évaluer, en contrôle continu comme en examen, et sur l'utilisation de cette évaluation pour l'orientation et la sélection dans les différentes filières de formation. Ce fut très intéressant, d'autant plus que, découvrant totalement le sujet, nous avons été très surpris par les différences profondes qui peuvent exister. Tout d'abord, l'étendue des notes utilisées est très variable : en Angleterre de 0 à 10, en Italie le total des notes au bac n'est que de 60, aux Etats-Unis tous les systèmes existent, en Allemagne de 0 à 6 pour le contrôle continu et de 0 à 15 pour le bac (le contrôle continu intervenant pour le bac, une transcription des notes est opérée selon une correspondance particulière), etc.

Dans la plupart des pays, les notes sont plus élevées qu'en France : en Angleterre, la moyenne est de 6 sur 10 au bac, en Italie une part significative des candidats obtient 60 sur 60 (du jamais vu chez nous). D'ailleurs, dans beaucoup de pays, le taux de réussite au bac est de l'ordre de 95%. La sélection pour les études supérieures se fait alors sur les notes obtenues au bac. Selon son degré de réussite, un candidat aura ou non la filière de son choix, l'université de son choix. A noter qu'en Allemagne, un candidat qui aura travaillé dans le monde professionnel après son bac, gagnera des points et augmentera ainsi ses chances d'entrer dans telle université.

La nature des épreuves est aussi très diverse. Si le Q.C.M. n'est pas très utilisé, beaucoup de pays utilisent les Q.R.O.C. (Questions à Réponses Courtes Ouvertes) *a contrario* des problèmes à questions enchaînées (qui sont très nettement une spécialité française). Une particularité française consiste également à rédiger les problèmes de telle sorte que l'on connaît la réponse, le travail de l'élève étant de trouver le raisonnement ou les calculs qui y conduisent, avec une attention importante pour la rédaction. Dans les Q.R.O.C. la tache essentielle est de trouver la réponse. Nos voisins les préfèrent, car ils laissent une place plus importante à l'imagination. Le bon sens voudrait que l'on utilise ces différentes formes d'évaluations puisqu'elles n'évaluent pas les mêmes compétences.

Pour comparer la qualité de l'enseignement scientifique des différents pays, deux types d'évaluations internationales sont à différencier : le type olympiades qui s'adressent à l'élite (quelques individus par pays seulement), et les études sur le niveau moyen de la masse. Si les pays d'Asie du sud-est et l'Europe centrale sont en tête dans les deux types d'évaluation, les Etats-Unis sont très bien placés aux olympiades mais ne le sont pas dans les évaluations de masse. Quant à la France, les derniers résultats montrent très nettement que nous avons perdu le goût de la compétition...

L'autonomie des établissements scolaires est plus importante dans les pays anglo-saxons qu'en France. Mais le proviseur a un rôle pédagogique beaucoup plus marqué, et le fonctionnement en concertation des équipes pédagogiques est obligatoire. A propos du degré de liberté pédagogique des professeurs, les Suédois ont trouvé un système d'harmonisation de l'évaluation qui laisse perplexe : en début d'année, chaque professeur fait passer à ses élèves un test national (élaboré par le ministère). Il fait l'histogramme des résultats obtenus par sa classe avec ce test national. En fin d'année, l'histogramme de son contrôle continu doit être identique à celui du test national (dans le cas contraire, il doit faire un rapport).

Nous avons quitté l'atelier un peu frustrés de ne pouvoir avoir, par manque de temps, une information (et une formation !) plus complète encore sur le sujet. Il est vrai qu'il s'agit d'un sujet brûlant que nous n'avons que très rarement l'occasion d'aborder sereinement et objectivement.

Rémy Coste

ATELIER *PEUT-ON ÉVALUER AUTRE CHOSE QUE DES SAVOIR-FAIRE ?*

Nous avons eu un échange très riche sur nos pratiques d'évaluation et de notation ; car les deux ne sont pas synonymes.

Nous avons remarqué une différence de pratique entre le premier et le second cycle. En premier cycle, on tient plus compte du passé des élèves et de leur progression par rapport à ce passé. En second cycle se joue l'orientation avec une évaluation qui tient plus compte de ce qu'ils voudront faire dans le futur.

Même si le système actuel est codé, notre objectif devrait être d'introduire un maximum de transparence. Chaque prof peut mettre à plat ses propres critères, en matière de rédaction par exemple. Car quoi que puissent rêver certains, l'objectivité totale n'existe pas. L'*effet Pygmalion* n'est pas à négliger (un élève dont on attend de bonnes performances les améliore effectivement). Si l'évaluation se résume à mettre des notes de façon automatique sur des copies, tout l'enseignement sera déshumanisé. Et il restera quand même une part d'arbitraire, d'autant plus dangereuse qu'elle sera niée.

Nous nous sommes posé la question de savoir ce que l'on pouvait évaluer : des comportements (mais attention au jugement moral !). Nos élèves auront besoin de savoir travailler en équipe, de s'auto-évaluer,

de communiquer par écrit ou oralement, de développer leur esprit critique, de savoir aussi procéder par essais/erreurs, d'oser commencer un travail. Toutes ces compétences n'apparaissent pas dans le produit fini qu'est une copie.

La conclusion (provisoire) de ce débat est que les anciennes évaluations de type bac actuel sont rendues caduques par l'arrivée de machines qui "savent faire". Les professeurs ont besoin de partager idées et expériences (de préférence positives) pour se soutenir mutuellement.

Anne Capdevielle

ATELIER *L'ORAL DU BAC*

Cet atelier était animé par Noëlle Vigier.

Rappel de l'enjeu : l'oral sert à évaluer une année entière d'étude pour des candidats médians. Il serait grave que cette preuve soit totalement aléatoire.

Les modalités

Les textes officiels sont assez peu explicites et de nombreuses questions restent en suspens.

- Le sujet doit-il porter sur la spécialité quand le candidat à choisi spécialité math ?
- Que signifie le mot *rattrapage* ? L'oral doit-il porter sur les parties du programme posées à l'écrit (sur lesquelles l'élève a déjà séché !) ou bien doit-il les compléter ?
- Peut-on poser un questionnaire à choix multiple ?
- L'élève doit-il présenter son travail au tableau (ce qui impose une autre aisance corporelle qu'être assis à une table) ?

Qu'essaie-t-on de juger ?

Outre les connaissances que juge déjà l'écrit (et pour lesquelles le candidat n'a semble-t-il pas fait ses preuves), l'oral permet d'observer :

- la capacité à s'exprimer oralement (diction, présentation des calculs,...) ;
- la capacité de réagir *en direct* à une intervention de l'examinateur ;
- la pertinence des tentatives, même si elles n'aboutissent pas.

Comment note-t-on ?

L'examinateur hiérarchise-t-il les méthodes ? Si oui, est-ce dans le contrat tacite de l'examen ?

A-t-il tendance à imposer sa méthode ? Permet-il au candidat de développer une méthode qui *a priori* le surprend ? Comment note-t-il si la méthode essayée ne permet pas de conclure ?

Regarde-t-il le livret scolaire avant la prestation du candidat ? avant de mettre la note ?

Tient-il compte de la nature du lycée (public ou privé) ?

Quelle liberté s'autorise-t-il par rapport à la note du livret ?

L'appréciation du professeur de math de l'année l'influence-t-elle ? Offre-t-il (inconsciemment ?) un bonus au besogneux et un malus au fumiste ?

Demande-t-il au candidat combien de points il doit rattraper ?

Est-il influencé par la note de math de l'écrit ?

En conclusion : une réflexion déontologique sur l'interrogation orale serait bienvenue.

Sylviane Gasquet

ASSEMBLÉE GENÉRALE

Rapport d'activité

Le suivi des activités est assuré par le comité régional qui se réunit environ une fois par mois.

La journée régionale a eu lieu le 23 Mars 96 (ateliers, assemblée générale, conférence d'André Bellaïche sur l'approche des Mathématiques contemporaines).

Trois numéros des *Chantiers* ont été publiés. Nous observons quelques demandes d'abonnements émanant d'adhérents d'autres régionales.

Des membres du comité ont animé des ateliers aux journées d'ALBI.

La régionale participe aux entretiens de La Villette (présentation d'un atelier et permanence au Stand pour les entretiens 96, élaboration des entretiens 97)

La régionale a représenté le national dans divers colloques ou manifestations (salon des éditeurs, colloque des Réseaux d'Echange de Savoirs, colloque SNES destiné aux enseignants débutants, colloque d'une fédération de Parents d'élèves).

La régionale assure à la demande des interventions auprès des médias lorsque les maths sont d'actualité (Europe 1, RTL, presse).

Rapport financier

Le principal poste de dépenses est la publication des *Chantiers*.

Les ventes de brochures sont en baisses, mais le budget reste tout de même en équilibre.

Election du comité

On déplore qu'aucun nouveau candidat ne se soit présenté cette année.

La composition du bureau est la suivante :

- présidente : Sylviane GASQUET
- secrétaire : Christine CHAMBRIS
- trésorière : Gisèle DERRIEY-CHAIZE

Après cette studieuse matinée, le succulent buffet préparé par Françoise Magna connut son succès habituel.

Enfin, l'après-midi fut consacré à une très intéressante conférence d'Henri Plane dont le thème était : *Petite histoire des quatre opérations.*

Il ne nous est pas possible de faire un compte-rendu de cet exposé, car la place nous manque pour reproduire les documents qui l'accompagnaientt. Il serait aussi difficile de ralater par écrit les explications sur quelques manières de compter *avec les doigts.*

AVIS DE RECHERCHE

Lors de la journée régionale, un(e) collègue a emporté par mégarde le livre *Comptes pour petits et grands* de Stella Baruk. Désormais, il a eu largement le temps de le lire... Merci de le renvoyer ou de le déposer au local de l'APMEP. Un livre, cela se rachète aisément, mais pas les notes de lecture inscrites au fil des pages !

Sylviane GASQUET

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

Régionale d'Ile-de-France

TABLE RONDE

LES MANUELS SCOLAIRES DE MATHÉMATIQUES

Rival ou complément du professeur ?

Luxe dispendieux ou accompagnement utile ?

Mercredi 28 Mai à 14h30

Ecole Normale Supérieure

45, rue d'Ulm, Paris 5e

La régionale d'Ile de France de l'APMEP, ainsi que les Fédérations de Parents d'élèves FCPE et PEEP organisent une rencontre entre tous les partenaires du livre : auteurs, éditeurs, élèves, parents, professeurs.

Il ne s'agira pas de s'attarder spécialement sur la question des prix (est toujours trop cher... ce qui n'est pas ou mal utilisé !) ou sur celui du poids dans les cartables, bien que cela soit aussi un réel problème pour les jeunes élèves.

Notre but est que les divers partenaires se rencontrent pour *analyser les freins et les résistances à l'utilisation du manuel* afin de chercher s'il est possible de *faire évoluer la situation*. Faire évoluer le livre, mais aussi le comportement enseignant, lequel dépend aussi de l'image du "bon prof" vu par les parents.

(Page à photocopier et afficher en salle des profs)