

MATEMÁTICA, CHAMADA MODERNA, NO 1º ANO PRIMÁRIOSugestões de atividades para oportunizar a explicitação de ATRIBUTOS

Esther Pillar Gross

1. Introdução:

No nosso artigo do número anterior desta revista, depois de apresentarmos uma vista geral sobre os passos básicos essenciais para que uma criança chegue à idéia de número cardinal, descrevemos algumas atividades específicas a respeito das noções topológicas de linha aberta e fechada, interior e exterior e região. Neste, nos ocuparemos da abordagem do conceito de atributo, que é de imensa importância no contexto de um novo tratamento da matemática, pois ele está claramente presente no trabalho com conjuntos e relações, dois capítulos fundamentais deste novo tratamento.

Nós desejamos que as crianças explicitem atributos. Não esperamos que elas definam o seu conceito, daí o título deste artigo. O conceito de atributo é rico, complexo e, quase diremos, difícil. Clássicamente em Filosofia, atributos são qualidades de uma substância. Um atributo possui valores e subvalores. Ele é normalmente expresso por um substantivo, enquanto os valores por adjetivos, como no caso de cor (vermelho, verde azul, preto...), formas planas (quadrado, triângulo, losango...), sexo (masculino e feminino), idade, etc. Cada valor de atributo se relaciona a um tipo de ente, podendo um mesmo ente possuir vários valores de atributos diferentes. São os valores de atributos que caracterizam e individualizam os entes. Quanto maior riqueza destes, mais original é o ente. O que caracteriza os entes não são diretamente os atributos, mas os seus valores. Nós não vemos "a" cor nos objetos, mas o vermelho, ou o azul, ou o verde, etc... A cor é uma abstração a que chegamos a partir da experiência com os seus valores. Para chegar ao nível dos atributos, é necessário passar pelos entes, a partir destes pelos valores de atributos, para finalmente atingir estes. Assim, uma criança primeiro reconhece como bola a um objeto esférico, para depois se refirir que ela é redonda; para, finalmente, comparando com outros objetos de outras formas, chegar à idéia de forma.

Vemos do que foi dito antes, que há estreita liga

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE ESTADO DOS NEGÓCIOS DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
CENTRO DE PESQUISAS E ORIENTAÇÃO EDUCACIONAIS  
E DE EXECUÇÃO ESPECIALIZADA  
DIVISÃO DE ORIENTAÇÃO - SERVIÇO DE ENSINO  
EQUIPE DE MATEMÁTICA  
CURSO DE FÉRIAS DE MATEMÁTICA REFORMULADA  
JANEIRO E FEVEREIRO DE 1969

Subsídio nº 03/69

MODERNA CONCEITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM E ENSINO

Elab. Prof. Ruy Martinez da Fonseca

1 - APRENDIZAGEM E ENSINO

Entende-se por Educação o processo complexo pelo qual o indivíduo reconstrói a sua experiência e se ajusta ao meio. Denomina-se A aprendizagem cada ato novo de aprender, o qual quando positivo constitui um elo da cadeia infinita que é a ação educativa. Correlata - mente, considera-se Ensino como sendo a direção ou orientação da aprendizagem.

A) MODERNA CONCEITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM

1 - Conceito psicológico de aprendizagem - Psicologicamente a aprendizagem pode ser conceituada como aquisição ativa, eminentemente pessoal, integração de estímulos representados por novas formas de pensar, sentir e agir que se traduzem em domínio de técnicas, noções e informações e na formação de hábitos, atitudes, ideais etc.

2 - A análise do "ato" de aprender nos leva ao reconhecimento de suas características essenciais:

a) Caráter essencialmente dinâmico - Toda aprendizagem implica em atividade física (motora) ou psíquica (intelectual ou emocional). Tanto o indivíduo que está aprendendo a escrever a máquina, como o que aprende uma noção de psicologia ou o que aprende a dominar-se "faz" alguma coisa ao incorporar à sua experiência anterior algo de novo. É nisso que consiste o dinamismo característico da aprendizagem, que faz com que ela só se verifique, de fato, quando o indivíduo toma parte ativa na situação.

b) A motivação profunda, condição de participação - A participação do indivíduo na situação de aprendizagem está, porém condicionada aos motivos do ser, que o levam a integrar determinados estímulos, selecionados dentre a variedade infinita que a vida ofere-

ce. Conforme, portanto, os impulsos profundos do indivíduo (motivação espontânea) ou os interesses que nêle tenham sido despertados, (motivação provocada), ou ainda os objetivos extrínsecos que estimulem a sua atividade (incentivos), êle participará mais ou menos efetivamente da situação, com resultantes educativas variadas.

c) O caráter eminentemente pessoal da aprendizagem, processo de que participa tãda a personalidade - Tãda vez que o indivíduo se defronta com uma situação nova, êle a percebe à luz das experiências anteriores, cabedal êsse que vai, por seu turno, se reorganizar, em função das aprendizagens que entã se processarem. Esta reconstrução da experiência (Dewey) vai determinar o aparecimento de novas formas de pensar, sentir e, conseqüentemente, de agir. Tãda a personalidade participa, pois, dêste processo, do qual ela emerge de um certo modo reorganizada, visto que, se seus aspectos originais e essenciais se mantêm inalterados (cada "personalidade" é idên

esbaterão ou, contrariamente, se reforçarão, conforme a experiência de vida. A modificação de comportamento, a que muitos estudiosos reduzem a aprendizagem, é a expressão aparente de um processo complexo de que participa todo o "eu". Entendida a aprendizagem no seu sentido positivo, elo da cadeia infinita que é a ação educativa, tenderá a um ajustamento cada vez maior do indivíduo no grupo.

3 - Definição de aprendizagem - "Processo dinâmico de progressiva reorganização e ajustamento da personalidade em função de motivos".

## B) MODERNA CONCEITUAÇÃO DE ENSINO

1 - Função direcional do ensino - A compreensão de aprendizagem como uma aquisição ativa, pessoal, determinou uma nova conceituação do Ensino, que hoje entendido como - Direção de aprendizagem, pois, se esta precede e ultrapassa a ação educativa sistematizada, é o ensino que lhe imprime uma direção, torna-a organizada e graduada. É ainda à Escola, agente de ensino, que compete selecionar os conteúdos a serem aprendidos e promover os melhores meios para a consecução de seus objetivos. Entre as condições a serem propiciadas, sobressai a **incentivação**, a qual consiste no conjunto de recursos psicológicos e didáticos que, despertando, reforçando e formando motivos ou interesses no educando, levam-no a participar da situação de aprendizagem. Entre as "atitudes" a formar, ressalta a de **TRANSFERÊNCIA**, garantia de maior aproveitamento do aprendido e, portanto, de sua verdadeira integração.

2 - O papel do professor como orientador da aprendizagem - Esta nova compreensão do ensino e do papel do professor, aparentemente **II**

mitadora de sua importância e de seu âmbito de ação; acarreta, pelo contrário, maior responsabilidade. O professor sabe, hoje, que não depende exclusiva, direta e imediatamente d'ele a integração da aprendizagem pelo aluno; que o educando aprende conforme suas condições pessoais (maturidade, motivação, experiência anterior) e condições ambientais. Sabe também que a aprendizagem, que se inicia na sala de aula, é um processo complexo de conteúdo "compósito" que se continuará em situações posteriores de classe ou de vida, quando o educando elaborará e, talvez, aplicará os produtos dela resultantes, previsto ou não pelo professor. Por isso, êle precisa levar o aluno a participar da situação de aprendizagem em classe e, mais ainda, fazer com que as disposições e atitudes que êle conseguiu despertar para o trabalho na Escola presidam, também, ao estudo realizado pelo educando no ambiente familiar.

.....

.....

## II - CONCLUSÕES

1 - Tendo como condição primeira a motivação profunda, a aprendizagem é ato eminentemente dinâmico e pessoal, auto-conquista de que participa todo o "eu".

2 - Encarado, conseqüentemente, o ensino como - direção da aprendizagem - o professor é o orientador do educando nesse processo. Dirigindo, em classe, o estudo do aluno, estará não só lhe propiciando oportunidade de elaboração e transferência atuais, como habilitando-o a estudar sozinho e integrar experiências que contribuirão para a estruturação de sua personalidade e seu ajustamento à comunidade.

.....

- Sommaire :
- I. Pourquoi les ensembles à l'école maternelle ?
  - II. Plan de leçon : découverte du concept d'ensemble.
  - III. 1ère leçon avec les Blocs logiques.
  - IV. Les techniques Freinet.
  - V. Informations.
- 
- 

### I. Pourquoi les ensembles à l'école maternelle ?

A cette question, il y a plusieurs réponses. Ainsi Monsieur Mialaret, professeur à la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Caen, écrit dans sa préface au livre de Madame Texier<sup>1</sup> "pour suivre l'évolution actuelle de toutes les disciplines mathématiques et permettre aux élèves de mieux assimiler toutes les notions modernes". Ou, comme le font G. Calmy, P. Lequeux et G. Galleron, peut-on justifier l'ensemblisme à l'école maternelle en disant que "les ensembles sont une tournure d'esprit" et plus tôt on l'acquiert, mieux cela vaut ?

Examinons tour à tour ces deux raisons et d'abord celle fournie par Monsieur Mialaret. Nous ne pensons pas qu'on puisse demander à l'école maternelle de suivre l'évolution mathématique et cela pour une raison bien simple qui tient à l'âge même des enfants. D'une façon générale, la mathématique scolaire ne peut pas se proposer comme but de suivre l'évolution des sciences mathématiques qui se fait à un niveau très élevé et obéit à sa loi propre.

Nous contestons une autre notion à laquelle Monsieur Mialaret fait appel et qui est celle de l'assimilation. Le premier sens du mot "assimiler", du latin assimilare, est de rendre semblable, d'identifier à. Dans un sens figuratif, le Larousse indique qu'assimiler signifie : faire sien, faire pénétrer en soi par l'intelligence et il donne comme exemple : certains élèves ne peuvent pas assimiler tout ce qu'ils apprennent. Il est clair, comme nous montre cet exemple, qu'en employant ce mot, on se réfère à une théorie de l'apprentissage fondée sur le dressage: on apprend et on essaie de comprendre ensuite.

---

<sup>1</sup> "Comment faire la théorie des ensembles à l'école maternelle" (Nathan)

Même employé dans ce sens, il nous paraît absurde d'imposer des notions ensemblistes en classe maternelle avec l'espoir qu'elles soient assimilées c'est-à-dire comprises. La psycho-pédagogie moderne nous montre qu'un apprentissage digne de ce nom doit suivre le chemin exactement inverse. Ne pas commencer par faire apprendre dans l'espoir que la compréhension suivra, mais offrir à l'enfant une série d'expériences à partir desquelles il peut abstraire, donc comprendre. Ainsi, sur le simple plan psycho-pédagogique, nous sommes obligés de marquer notre désaccord très net avec la thèse de Mr Mialaret.

Examinons maintenant si l'on peut considérer les ensembles comme une "tournure d'esprit". Quel peut être le sens de "tournure" dans cette phrase ? Le sens du mot "tournure" est celui de : disposition, de forme, de manière d'être. Peut-on identifier les concepts ensemblistes à une simple manière d'être, à un simple agencement de locutions de formules, d'expressions ? Certainement pas. Il s'agit sur le plan mathématique d'une théorie qui a rendu d'énormes services depuis plus d'un demi-siècle dans la mise en ordre, dans la reconstruction de l'édifice mathématique; mais, comme chacun devrait savoir, c'est une théorie d'une très grande complexité, et vouloir la présenter à des enfants ou même à des adolescents doit paraître, pour quiconque sait de quoi il s'agit, un véritable non-sens. Les mathématiciens qui savent de quoi il retourne parlent plus modestement d'une grammaire des ensembles et entendent par là certains concepts de base de la plus grande utilité aujourd'hui pour la compréhension de l'activité mathématique. Une autre théorie est en voie de développement, celle des catégories. Va-t-on encore parler de "tournure d'esprit" demain et proposer "l'assimilation" de concepts nouveaux ?

On sait quels obstacles a rencontré et rencontre encore la tentative d'une mise à jour des mathématiques scolaires, mise à jour aussi nécessaire que féconde, mais il faut bien dire que rien ne saurait mieux justifier l'opposition des ennemis d'une modernisation que la proposition de "manière de faire" qui ne dépasse pas le stade d'un dressage ou qui consiste à proposer aux enfants non pas des expériences qui leur permettent peu à peu d'abstraire, mais de leur proposer d'emblée un symbolisme, en l'occurrence, par exemple, le vocabulaire ensembliste qui préconise Madame Texier et où les enfants apprendront, parce que la maîtresse le leur montre, des expressions comme sous-ensemble strict, sous-ensemble banal, etc... Une telle manière de faire nous paraît condamnable à la fois sur le plan psycho-pédagogique et sur le plan mathématique. On sait aujourd'hui que le plus grand obstacle à la compréhension mathématique, et qui explique le faible rendement de cette discipline, est la présentation prématurée d'un symbolisme dont le sens échappe aux enfants car ils ne savent littéralement pas ce qu'il veut dire, n'ayant pas eu l'expérience qui conduit à cette symbolisation. Cela dit, à quoi correspond, au niveau des enfants de 4 à 5 ans, le concept d'ensemble, et pourquoi

doit-on leur fournir l'opportunité d'expériences appropriées ou d'expériences à partir desquelles ils pourront en prendre conscience ? Il y a deux raisons à cela et la première est d'ordre psycho-pédagogique. Elle tient au fait que le préalable à toute activité mathématique est la découverte et l'acquisition du concept de conservation de la quantité. La deuxième raison, c'est que le concept de nombre doit pouvoir être compris comme la propriété d'un ensemble. Ainsi, comme l'a fort bien montré Dienes, le jeu avec des ensembles, les relations entre ensembles doivent permettre à l'enfant de découvrir le concept de nombre; en fait, une longue expérience a montré que cette découverte est possible, qu'elle est enrichissante et féconde, qu'elle permet dès l'origine de mettre à profit l'activité créatrice des enfants de cet âge en nourrissant leurs jeux et en favorisant le développement de leur sens stratégique. Toutefois, il ne faut pas oublier que dans cette phase préalable à toute activité mathématique, on ne doit pas en rester aux jeux ensemblistes mais qu'il faut parallèlement favoriser chez les enfants l'exploration de l'espace qui doit leur faciliter non seulement la conquête de leur schème corporel, mais en même temps, par des jeux topologiques, la première initiation à la géométrie. Une maîtresse de Lyon nous a dit l'autre jour que c'est avec la musique et la danse qu'elle initie ses jeunes enfants aux concepts d'ensemble, de relation et à l'exploration de l'espace; elle avait parfaitement raison. Donner l'occasion aux enfants de vivre des relations représentées pédagogiquement la motivation la plus riche et ces exercices dans l'espace ont d'autant plus d'importance aujourd'hui que la crise du logement permet à bien peu d'enfants d'acquérir leur schème corporel. C'est sans doute là qu'il faut chercher une des causes de ce mal qui ne cesse de se répandre et qui s'appelle dyslexie.

Pour nous résumer, les notions ensemblistes nécessaires à l'école maternelle doivent être saisies, vécues dans une phase présymbolique. Cela signifie que le concept doit être opérationnel avant que la maîtresse fournisse le symbole verbal, le mot qui désigne le concept, puis le symbole écrit. Quand un enfant découvre, par exemple, la correspondance terme-à-terme en essayant de contrôler si deux ensembles ont le même cardinal et dit qu'il a "marié" les rouges et les bleus, qu'il y a donc autant de rouges que de bleus, c'est là une admirable conquête de son esprit. Avoir relié avec ses doigts à tour de rôle les éléments de deux ensembles un par un, avoir dit chaque fois "un, un; un, un" etc... c'est un très grand pas qu'il a fait. Il serait absurde de vouloir lui imposer à ce moment là un vocabulaire technique précis et rigoureux. On pourrait peut-être lui faire prendre conscience de ce qu'il a fait en lui faisant observer qu'il a relié toujours un par un deux blocs.

Une doctrine traditionnelle veut qu'un concept ne soit présenté à l'enfant que s'il est capable de recevoir du même coup le terme exact, notre formalisme élaboré. C'est une très grave erreur qui pèse sur tout notre enseignement mathématique. Ne la renouvelons pas au moment où la situation historique nous oblige à réformer notre enseignement mathématique. Essayons de comprendre l'activité prémathématique et mathématique de l'enfant pour être en mesure de lui fournir de nouvelles situations qui lui permettront d'aller plus loin. Quand un enfant dit que dans deux ensembles il y a autant d'objets parce qu'il les a "mariés", il faut que nous comprenions qu'il a fait une correspondance terme-à-terme et qu'il a même, à sa mesure, été capable de symboliser, de formaliser son action. Il faut donc que nous nous mettions au courant, que nous apprenions ces notions pour reconnaître leur apparition dans l'activité de l'enfant. Lisons, travaillons et employons au service de l'enfant des matériels structurés qui favorisent son activité. Ne nous contentons pas, sur ce plan, d'un matériel improvisé dont les caractéristiques ne sont pas assez clairement définies. Quand un concept est opérationnel, nous devons offrir des situations très diverses qui conduisent à des généralisations. Mais évitons les erreurs et la confusion au départ.

R. BIEMEL

II. Plan de leçon : la découverte du concept d'ensemble. Moyenne ou grande section de maternelle, enfants de 4 à 6 ans.

La maîtresse dit : "Tous les garçons de la classe se réunissent autour de moi", puis elle dit aux filles "Allez ensemble dans le fond de la classe". Ensuite, elle propose aux enfants de deviner s'il y a, dans la classe, plus de garçons ou plus de filles, ou s'il y a autant de garçons que de filles. Au cours de la discussion qui se développera, elle demandera "Comment pourrait-on le savoir ?" Il se pourrait qu'à ce moment là un enfant suggère que chaque garçon donne la main à une fille, mais il se pourrait aussi que cette réponse ne vienne pas et dans ce cas, au cours de la première séance, il ne faut pas que la maîtresse suggère elle-même le moyen de contrôler. Il faut laisser aux enfants l'occasion de le découvrir. Nous avons tout notre temps et on peut bien rester sur cette question ouverte "Comment savoir si nous avons, dans notre section, autant de garçons que de filles, plus de filles ou plus de garçons ? Essayez de réfléchir pour le découvrir".

Ensuite la maîtresse proposera aux enfants la constitution d'autres ensembles de la classe en choisissant des attributs que les enfants peuvent très facilement percevoir et auxquels ils sont particulièrement sensibles. Par exemple, les enfants vêtus d'un chandail rouge, les enfants chaussés de souliers noirs, les enfants portant des sandalettes, etc...



Un détail d'habillement constitue généralement un bon attribut. Attention aux attributs tels que la couleur des cheveux ou des yeux; si l'attribut "chandail rouge" est indiscutable, il n'en est peut-être pas toujours de même de l'attribut "cheveux blonds". Il y a des enfants qui considéreront qu'ils ont des cheveux blonds alors qu'ils sont châtain clair, ou d'autres, qui ont des yeux clairs, diront qu'ils ont les yeux bleus mais, même une discussion avec les enfants sur de tels attributs peut être enrichissante.

Après l'utilisation d'attributs visibles, on pourra en proposer d'autres qui ne sont pas immédiatement perçus comme, par exemple, demander à l'ensemble des garçons qui s'appellent Jean ou Patrick de se lever, ou de s'asseoir à la même table. Après les pré-noms, on pourra choisir comme attribut, pour la construction d'un ensemble, le fait d'habiter une même rue, de manger ou de ne pas manger à la cantine, de posséder ou de ne pas posséder un certain jouet; par exemple l'ensemble des enfants qui possèdent un ours, l'ensemble des garçons qui possèdent des voitures. Dans tous ces exercices, on emploiera le mot "ensemble" qui sera toujours suivi d'une construction (existentielle si l'on peut dire) par les enfants qui se rassembleront selon l'attribut choisi et qui sauront, par exemple, qu'ils appartiennent à l'ensemble des enfants portant un chandail rouge ou à l'ensemble des enfants habitant la grand'rue, etc...

On peut commencer ces exercices de classement bien avant la grande section, mais il est recommandé de permettre aux enfants de découvrir le concept d'ensemble comme concept qui permet de classer à partir de cette expérience vécue où l'on classe les enfants eux-mêmes. Il paraît tout à fait souhaitable de commencer par les enfants avant l'utilisation des blocs logiques et de continuer parallèlement à l'utilisation du matériel à classer des ensembles d'enfants afin de découvrir des relations entre ces ensembles d'enfants. L'expérience montre que ces exercices sont indispensables et qu'il est favorable d'utiliser des cordes pour enfermer en quelque sorte un ensemble dans une corde, la corde étant tenue des deux mains par les enfants, à la hauteur de leur poitrine afin qu'ils sentent nettement qu'ils sont dans un ensemble, qu'ils appartiennent à un ensemble. Inutile de leur fournir, à ce stade, le mot "inclus dans" ou "inclusion". L'expérience vécue d'être dans l'ensemble leur permet d'acquérir d'une façon suffisamment efficace le concept opérationnel "appartenir à un ensemble", "être dans un ensemble".

Il faut se méfier d'une symbolisation savante, de termes ensemblistes dont les enfants n'éprouvent pas la nécessité et qui, au contraire, risque de favoriser le psittacisme puisque, comme chacun sait, les enfants de cet âge ne demandent pas mieux que de répéter tout ce que la maîtresse leur propose. A ce niveau, le terme "inclusion", par exemple, ne leur est d'aucune utilité. Etre dans l'ensemble, appartenir à l'ensemble, mots à leur disposition, suffisent amplement. On veillera également à ne jamais leur

proposer dans une "attaque frontale" un ensemble préfabriqué comme, par exemple, une famille dont les membres sont collés sur le tableau magnétique. Le cours magistral est un moyen dangereux dans la communication d'une information si les auditeurs ne disposent pas déjà des concepts nécessaires. Je pense que personne ne peut douter qu'il faut le proscrire de l'école maternelle.

Cela ne signifie naturellement pas qu'il faille renoncer à des discussions avec toute la classe. Il est souvent nécessaire d'organiser une discussion collective autour de ce que l'on appelle traditionnellement le centre d'intérêt. Tout centre d'intérêt peut représenter ce que nous appelons en logique un univers et dans le langage ensembliste un ensemble de base ou référentiel.

Il semblera sans doute que ce plan des premières leçons ensemblistes soit en contradiction avec ce qui est dit sur la découverte du concept d'ensemble, dans ce qui précède, et où l'on insiste sur un matériel très clairement structuré comme le sont, par exemple, les blocs logiques. Cette contradiction n'est qu'apparente. Il arrive que la maîtresse ait du mal à découvrir des attributs très clairement définis, qu'elle soit tentée d'utiliser des autos bleues, d'autres jaunes et qu'elle veuille faire mettre dans l'intersection des autos plus ou moins bleues et jaunes. La difficulté, c'est que l'enfant, à cet âge, n'a pas encore clairement conscience du concept d'attribut bien que ce concept soit opérationnel, chez lui, depuis longtemps (le chocolat est bon). Si l'on n'a pas d'attributs très clairement perceptibles dans la classe, il vaut sans doute mieux avoir rapidement recours aux blocs ou aux réglottes emboîtables (attribut couleur). Mais de toute façon, comme les attributs "garçon", "fille" sont connus, il faudrait commencer par là.

### III. Première leçon avec les Blocs logiques.

Matériel : boîte de blocs logiques. Une boîte par groupe de 4 enfants. On pose la boîte ouverte devant les enfants. On les invite à sortir les blocs et à construire. On assistera à des constructions très différentes. Certains enfants essaieront de faire, avec des ronds et les blocs rectangulaires, le "Manège enchanté", d'autres feront des clowns. La plupart des garçons construiront des garages, les filles des maisons, etc... Si les enfants n'ont pas l'habitude du travail en équipe et ont tendance à se disputer les blocs, on les invitera à se partager les blocs et à réfléchir comment ils pourraient faire pour que chaque enfant ait autant de blocs que son voisin. Ne pas dire "le même nombre". Cette tentative de partage ne réussira pas toujours à donner satisfaction aux enfants car tous voudront avoir les grands blocs épais avec lesquels on construit plus facilement qu'avec les blocs minces. De cette façon, ils découvriront tout de suite la

différence entre épais et mince pour acquérir plus tard ces mots que d'une façon générale ils ne possèdent pas puisqu'ils diront "gros", "fin", etc... Il se pourrait qu'au bout d'un certain temps l'un ou l'autre enfant ait découvert certains attributs et essaie de classer spontanément soit en mettant tous les rouges ensemble, soit en mettant tous les ronds, tous les carrés ensemble. On encouragera ces classements. On pourra demander alors à ces enfants de nommer les pièces, on se contentera d'un seul attribut, c'est-à-dire celui-là même que les enfants ont aperçu puisqu'ils l'ont pris comme référence pour leur classement. Si, pour un carré rouge, l'enfant dit "c'est un rouge", on se contentera, dans une première phase, de cette description car il faut compter parfois plusieurs semaines pour que tous les enfants découvrent que chaque bloc a quatre "noms", c'est-à-dire quatre attributs; ainsi, par exemple : 1er nom : carré, 2e nom : grand, 3e nom : rouge, 4e nom : épais.

Nommer, en regardant la pièce ou en la tenant en main, ses quatre attributs représente pour l'enfant un effort intellectuel considérable. Mais cet effort n'a un sens pour lui que s'il est amené lui-même, peu à peu, à découvrir et à nommer ces attributs et nullement s'il apprend mécaniquement à répéter les attributs que la maîtresse aura nommés. C'est là un point sur lequel on ne saurait trop insister. Il faut donner à tout prix à l'enfant cette possibilité d'une lente découverte de tous les attributs. Cette découverte est d'ailleurs considérablement facilitée par les attributs qui sont univoques, c'est-à-dire qu'il est impossible de douter de la forme, de la grandeur, de l'épaisseur ou de la couleur d'un bloc. C'est là d'ailleurs le grand avantage de ce matériel didactique qui facilite de par la clarté de ses attributs les classements et plus tard la découverte des relations entre les différents ensembles qui constituent notre ensemble de base, c'est-à-dire l'ensemble des pièces que contient la boîte.

On trouvera de nombreux jeux dans le volume "Logique et jeux logiques" et à ce propos, il faut bien insister sur le fait que ce qui nous intéresse au premier abord, en dehors du concept d'un ensemble, ce sont ce que l'on appelle en logique les "connecteurs". Le mot peut effrayer et on ne l'offrira évidemment pas aux enfants mais en réalité tous les enfants disposent, dès l'âge de 3 ans au moins, des connecteurs suivants : "et" (par exemple : rouge et carré), "non" (non-carré). Le connecteur "ou" offre quelque difficulté. Si, par exemple, on demande aux enfants de mettre ensemble toutes les pièces rouges ou carrées, cela signifie qu'ils doivent rassembler toutes les pièces qui sont ou bien rouges, ou bien carrées, donc toutes les pièces rouges et toutes les pièces carrées. On se sera aperçu que, dans ce cas, le mot "ou" a un sens inclusif alors que, dans la langue ordinaire, il a un sens exclusif. La mère dit à l'enfant "Ou bien tu manges ton dîner, ou tu te coucheras tout de suite"; elle le pose devant un choix :

s'il ne mange pas, il devra aller dormir tout de suite, mais s'il mange, il ne se couchera que plus tard. Notre manière d'employer "ou" est donc différente mais il est inutile d'insister là-dessus. Il suffit de dire par exemple "toutes les pièces qui sont ou bien rouges ou bien carrées" ou "toutes les pièces rouges ou carrées", même si ce double emploi de "ou" ou de "ou bien" ne correspond pas rigoureusement au connecteur logique en français qui est un seul "ou", contrairement d'ailleurs à l'anglais ou à l'allemand : "either...or", "entweder...oder".

#### IV. Les techniques Freinet et le problème de l'apprentissage en mathématique.

De divers côtés, il nous a été demandé de faire un bilan des techniques Freinet et d'établir le rôle qu'elles peuvent jouer dans l'enseignement d'aujourd'hui. Nous essaierons de faire le point très brièvement, en tenant compte de l'apport très riche dont nous disposons aujourd'hui après les recherches de Piaget, Dienes, Brunner, etc...

D'aucuns sont parfois gênés par le fait que les adeptes de Freinet proclament "les vertus supérieures de leur pédagogie" et semblent inscrire sur le drapeau la devise : "Pas de salut en dehors des techniques Freinet". Là, il faut se souvenir du contexte dans lequel Célestin Freinet a essayé de faire sa révolution. Les structures bureaucratiques de l'enseignement, héritées de Napoléon, font de la classe un régiment appelé à marcher au même pas. L'idéal, c'est que le même jour, à la même heure, tous les élèves d'une même classe fassent, dans toutes les écoles de France, le même exercice. Il est clair que, du point de vue pédagogique, une telle structure est absurde et ne s'explique que par une attitude pseudo-ecclésiale et pseudo-liturgique. En effet, lire le même jour, à la même heure, le même texte ou faire le même exercice, correspond à un calendrier liturgique, à la messe du jour, mais n'a rien à voir avec une pédagogie vivante. On sait que Freinet n'a pu réaliser son plan de réforme qu'en quittant l'enseignement officiel. Dans sa lutte contre les autorités hiérarchiques, dans sa tentative de lutter contre l'incompréhension, il a été amené à durcir ses positions et à donner parfois l'impression d'un dogmatisme. Mais cela s'explique par l'opposition que le mouvement de l'Ecole Moderne a rencontré.

L'immense mérite de Freinet, c'est d'avoir débarrassé la pédagogie d'une vue mécanique de l'homme. On ne trouve plus, dans son vocabulaire, les verbes traditionnels comme "inculquer", "assimiler" ou des notions comme "mécanismes de base" etc... Freinet a une vue juste de l'enfant qui se réalise, se construit par son activité propre. Il faut dire d'ailleurs que ce sont là des idées que l'on trouve déjà au commencement du siècle chez Decroly, chez Montessori et que les travaux de Piaget, de Dienes ont pleinement confirmées. Il faut simplement se demander pour quelle raison les méthodes actives n'ont pas connu une diffusion plus grande et n'ont pas eu, en France, une plus forte influence sur la doctrine de l'enseignement officiel. Il est d'ailleurs heureux de voir que le Gouvernement

du Québec est le premier à donner un caractère officiel à la doctrine de l'enseignement actif. (On regrette simplement que dans Hebdo-Education du 28 janvier, on déclare que le Ministère de l'Education a pour but d'inculquer à 1000 enseignants les principes de l'école active. Rien ne se laisse moins inculquer que ces principes qu'il faut découvrir dans une classe vivante où le centre de gravité n'est plus l'autorité du maître et où les enfants découvrent, en agissant, les concepts et les techniques dont ils ont besoin pour se construire).

Cela dit, peut-on considérer que les principes que présentent, par exemple, Freinet et Beaugrand dans leur livre "L'enseignement du calcul" puissent nous satisfaire aujourd'hui ? A notre vif regret, nous devons répondre "non". Les structures mathématiques que nous offre notre environnement naturel restent pauvres et nettement insuffisantes pour nourrir les capacités de compréhension et d'abstraction des enfants. Mais il serait injuste d'en faire le reproche à Freinet et à ses collaborateurs. Malgré la liberté pédagogique qu'ils ont prise sur le plan méthodologique, il n'était pas en leur pouvoir de changer les programmes ou d'organiser une recherche fondamentale sur le processus d'apprentissage. Ce qu'il faut retenir et ce qui reste pleinement valable, c'est le principe méthodologique de l'activité de l'enfant. C'est un principe de base qu'il faut compléter par la "nourriture" que l'on offre aux enfants et sur ce plan les maîtres qui auront fait la découverte de l'efficacité d'un enseignement actif pourront utilement s'inspirer des découvertes faites par la recherche fondamentale concernant le processus d'apprentissage en mathématique et par les découvertes qui se feront dans les années à venir.

A une époque comme la nôtre où nous nous débarrassons peu à peu des structures nées dans le contexte du XIXe siècle, une pédagogie digne de ce nom doit être constamment ouverte et attentive à toutes les recherches qui se font. Il s'ensuit que l'enseignant, comme l'ingénieur, est placé dans la situation de l'éducation permanente. Célestin Freinet n'a pas eu l'aide nécessaire qu'<sup>ant</sup>aurai dû lui apporter l'enseignement secondaire et supérieur. L'expérience prouve que l'isolement risque de stériliser à la longue les meilleurs. Le principe du travail en équipe est une nécessité non seulement pour les enfants, mais aussi pour les maîtres. Nous savons que ce sont les équipes qui réunissent des enseignants de tous les degrés qui donnent les meilleurs résultats. Et le lien privilégié qui permet un renouvellement constant reste l'Université. Il faut, en effet, une vaste culture en ce qui concerne chaque spécialité pour comprendre réellement les problèmes qui se posent dans l'apprentissage des enfants de cinq à douze ans.

Pour nous résumer, on peut donc dire des principes de l'école active qu'ils sont nécessaires, mais qu'ils ne sont pas suffisants et qu'il faut sans cesse les enrichir. Nous pensons d'ailleurs que, sur ce point, Freinet sera d'accord avec nous.

La mathématique n'a jamais été le centre de gravité de son activité mais sa bibliothèque de travail est une illustration de l'exigence d'un enrichissement constant.

#### V. Informations.

A l'occasion de la 56e assemblée de la MNU à Braunschweig, M. Jean Dieudonné, invité d'honneur, a condamné dans des termes sévères les disciples de von Staudt qui font perdre aux élèves leur temps avec une géométrie "surannée" au lieu de leur faire découvrir l'espace vectoriel et l'algèbre linéaire.

Messieurs Léo Biollaz (Sion), Nicolas Savary (Lausanne), Gaston Guélat (Porrentruy) et Monsieur l'Inspecteur Sierro ont suivi pendant la semaine du 18 au 22 avril un stage d'information au CEPAM. Nos lecteurs suisses qui s'intéressent au renouveau de l'apprentissage mathématique sont priés de se mettre en rapport avec M. Biollaz, 47 route du Rawyl, 1950 Sion. Un centre suisse de pédagogie de la mathématique est en voie de formation à Sion.

A l'Ecole annexe de l'Ecole Normale d'Auteuil, à Saint Mandé, fonctionne depuis le mois de janvier un club de mathématique des parents d'élèves. Le CEPAM a mis à la disposition du club les fiches d'exercices logiques de Z.P. Dienes, traduites par Mr M. Glaymann. Ces fiches paraîtront avec le livre du maître, au cours du mois de juin : "Apprentissage de la Logique".

Le "FLETCHER" a paru. "L'apprentissage de la mathématique aujourd'hui".

La première didactique moderne pour le cycle secondaire, rédigée par vingt membres de l'Association des Professeurs de Mathématique de Grande-Bretagne, vient de paraître aux éditions de l'O.C.D.L. L'ouvrage a été traduit de l'anglais par une équipe d'assistants et de maîtres-assistants à la Faculté des Sciences de Lyon, sous la direction de Monsieur Maurice Glaymann. Les membres du CEPAM ont droit au prix de souscription de 19 francs. Envoyez votre commande par chèque postal, en inscrivant bien lisiblement au verso : "Fletcher" (O.C.D.L. CCP. Paris 16.458-25).

*Av Laboratório de Matemática.  
Em 6/9/68  
Dietora*

C . E . P . A . M .

Centre d'Etudes du Processus d'Apprentissage en Mathématique

29, rue d'Ulm, Paris 5e

Tél. 707.62.10

CCP. Paris 22.092.79

Bulletin de liaison n° 15/16

Edition spéciale

Année scolaire 1967/1968

Juin-Juillet 1968

## AVERTISSEMENT

En raison des événements des mois de mai et juin, notre bulletin ne paraîtra qu'à la rentrée. Ce sera un bulletin double consacré aux problèmes que pose le recyclage des maîtres. En attendant, nous éditons ce bulletin spécial où nous sommes heureux de publier le compte-rendu, par Mr Marcel Dumont, professeur de mathématiques au Lycée de Saint Germain en Laye, chargé de recherches à l'Institut Pédagogique National, de la rencontre mathématique qui a eu lieu à Gandia (Espagne) du 11 au 18 avril 1968.

"C'est à Gandia (Espagne) qu'a eu lieu du 11 au 18 avril 1968 la vingt-et-unième rencontre de la Commission Internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques, commission présidée par M. Papy, professeur à l'Université de Bruxelles et directeur du Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique.

Le thème de cette rencontre était la rénovation de l'enseignement de la mathématique dans les classes primaires, et se répartissait en thèmes quotidiens : 1er et 2e jours Ensembles, relations - 3e jour Logique - 4e jour Calcul - 5e jour Géométrie - 6e jour Structures.

L'importance grandissante attachée partout dans le monde à cette rénovation explique le nombre élevé des participants (plus de cent) représentant une quinzaine de nations. Malheureusement ces rencontres, créées à l'origine pour confronter opinions, expériences et résultats des mathématiciens s'intéressant à l'enseignement, ont perdu peu à peu le caractère de discussions ouvertes. Une majorité de participants étant plus ou moins informés des nouveaux contenus de cette discipline, ce qui devait être source d'échanges et libres opinions, est devenu pratiquement séance d'information à sens unique.

Ainsi les premières journées furent consacrées pour la plus grande partie à l'exposé des travaux qu'effectue Mme Papy dans des classes primaires depuis six mois, travaux qui sont la suite de ceux que poursuit depuis une dizaine d'années le Centre Belge dans les classes secondaires. Ceux qui connaissent ces travaux, remarquables par certains aspects, ont été assez déçus. Peu d'éléments nouveaux ont été introduits dans l'enseignement primaire, nouveaux par rapport aux méthodes utilisées dans les classes secondaires. Ceci est dû sans doute au fait que les expériences à ce niveau sont encore trop brèves pour que leurs auteurs aient eu le temps d'envisager de nouveaux moyens. Ainsi l'utilisation intensive et quasi exclusive des graphes comme moyen d'expression pour des enfants de six ans paraît assez contestable. Indiquons toutefois une activité originale proposée par Mme Papy aux enfants :

Il s'agit de calculs à l'aide de cartons à 4 cases colorées sur lesquels les enfants placent des jetons. Chaque carton permet de repérer les nombres en base deux.

références, des méthodes de travail et des rapports maître-élèves du XIXe siècle. Il n'est plus possible d'en faire des soumis incapables de penser par eux-mêmes, mais bien au contraire il faut leur permettre de développer leur autonomie et leur activité créatrice. Le système actuel aboutit à en faire des soumis futurs chômeurs, ou des révoltés.

Il serait dangereux de ne voir dans la révolte des étudiants que l'oeuvre d'une poignée d'agitateurs au lieu d'y reconnaître la protestation de la partie la plus saine de la jeunesse, celle qui a résisté à l'entreprise de dressage à laquelle elle est soumise dès le premier jour de sa scolarisation."

Quelques jours plus tard, un autre tract a été publié qui résume en fait une revendication approuvée au cours de différentes réunions d'enseignants et de parents qui ont eu lieu à l'Institut Pédagogique National. Nous vous en donnons également le texte :

" Le CEPAM revendique : 1°- la liberté pour les établissements du premier degré de se déterminer de manière autonome, c'est-à-dire d'être gérés librement par leurs enseignants, constitués en équipes, ayant à leur tête un chef d'équipe élu.

2°- Ces équipes d'enseignants ont la liberté de déterminer librement une méthodologie commune et un programme.

3°- Cette méthodologie aura pour référence la créativité des enfants et implique donc un apprentissage à des niveaux différenciés, respectant les possibilités et le rythme propres de chaque élève.

Nous avons été conditionnés dans un système où la classe qui marchait comme un régiment au même pas était un instrument de dressage. Nous avons donc du mal à nous déconditionner, à perdre nos mauvaises habitudes. Il est clair que dans une première phase un petit nombre de nos camarades du 1er degré sera prêt à se constituer en équipes pour travailler d'une façon nouvelle dans les écoles primaires. Mais nous demandons que la possibilité pour ces équipes pédagogiques de se faire nommer dans des établissements de leur choix qu'elles sont prêtes à gérer, soit inscrite dans la loi.

Ces écoles auto-gérées servent de modèle pour la formation d'autres enseignants. On peut s'attendre qu'à partir d'elles, par un phénomène de boule de neige, tout l'enseignement primaire pourra être transformé en quelques années.

Nous demandons en outre le recyclage des inspecteurs primaires dont la mission ne sera plus de noter les enseignants, mais de les aider, le cas échéant, de leurs conseils.

Il est clair qu'une transformation de l'enseignement primaire aussi révolutionnaire ne peut se faire du jour au lendemain, mais il faut créer cette possibilité, même si à la rentrée prochaine on ne pourra former qu'une centaine d'écoles primaires de ce type nouveau en France."

A la suite de ces tracts, nous avons reçu de nombreuses approbations, et notamment celles de Messieurs A. Lichnérowicz et Laurent Schwartz, adressées à Monsieur J.-M. Lerner, et que nous publions ci-dessous :



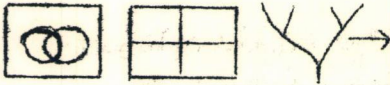
14 semaines

Logique

Jeux libres avec blocs logiques.

(Propriété des objets)

et, ou, non →



Venn Carroll arbre

(toujours le cas ?)

(jamais le cas ?)

Ensembles

"appartenir à un ensemble"

Exercices de :



avec beaucoup d'univers différents.

(univers ?)

(ensemble vide ?)

Jeux libres avec blocs multibases.  
Jeux structurés MAB

Relations

Jeux libres avec blocs logiques.

Equivalence. Différence. Ordre (objets).

Equivalence. Différence. Ordre (ensembles).

Relation d'équivalence avec MAB (occuper le même volume)

Espace

Enfermer des parties de l'espace.

Frontières (surface).

Topologie (intérieur, extérieur, trous, joints, etc.)

Exercices avec l'ombre au soleil.

10 semaines

Jeux de conjonction

Jeux de disjonction

Les "familles" d'ensembles dont les noms sont : 1, 2, 3, 4, .....

Ordonner des familles

"le suivant", "un de plus"

"le précédent", "un de moins"

"le suivant du suivant", "deux de plus"

Généraliser si possible.

Mouvements du corps de l'enfant (rotation)

Echanges de position, "danses" mathématiques (réflexion) (Modulo, Klein)

Blocs logiques pour concrétiser les mêmes situations.

10 semaines

*pour ceux qui peuvent comprendre*

Introduction du symbolisme logique (K, A, etc.)

Initiation aux Chaînes Ecrites Correctement (CHEC) concrétisée par les blocs logiques. Voir "Exercices logiques" (220 fiches) O.C.D.L.

Jeux de groupement

Les puissances

Numération

Etablir l'ordre dans la numération

Appliquer les opérateurs "un de plus" et "deux de plus" aux éléments de la série de familles.

Généraliser si possible à "trois de plus" etc. (états-opérateurs-états pour nombres naturels)

Les jeux correspondants avec les multibases

Changements de position dans l'espace.

(Jeux états-opérateurs-états dans l'espace)

Les jeux correspondants avec blocs logiques.