

bulletin de l'association des
professeurs de mathématiques
de l'enseignement public

“de la Maternelle aux Facultés”

Connecteurs logiques • Des cours d'arithmétique •
La continuité • Expérience en Quatrième • RAPPORT
DE LA COMMISSION MINISTÉRIELLE • Programmes
pour les classes élémentaires • Vive Euclide ! •
Les collègues écrivent • L'Assemblée générale

bimestriel - 46^e année - mai-septembre 1967

n° 258

Projet de programmes pour les écoles maternelles et primaires

Rapport élaboré par la Commission R.R. de l'A.P.M.E.P.

Niveau 1. — *Enseignement pré-scolaire (enfants de 2 à 6 ans) (école maternelle) :*

Tout l'enseignement est fondé sur l'expérience acquise par les enfants et sur leurs activités. Il doit conduire d'abord à une prise de conscience et ensuite à une organisation logique de la pensée.

1. — Des groupements d'objets à la notion d'ensemble fini.
Ensembles définis en extension, puis en compréhension.
Appartenance et non-appartenance.
Ensemble vide.
Représentations de plus en plus abstraites.
Parties d'un ensemble. Parties complémentaires. Utilisation de « non ».
Inclusion. Des tris aux partitions. Partie commune à deux et, éventuellement, à plusieurs ensembles. Ensembles disjoints. Utilisation de « et ».
Réunion de deux et, éventuellement, de plusieurs ensembles. Utilisation de « ou ».
2. — Correspondance terme à terme (correspondance biunivoque) et autres correspondances. Utilisation des expressions : autant que, plus que, moins que.
3. — Propriété commune à plusieurs ensembles : nombre cardinal.
4. — Des rangements aux relations d'ordre. Utilisation de « avant », « après ».
5. — Découverte de l'espace : forme des objets, positions relatives des objets, représentations.

Niveau 2 (*Cours préparatoire, Cours élémentaires, Cours moyens*) :

Objectifs

L'enseignement des mathématiques au cours des cinq années du cycle élémentaire doit avoir pour fins :

- de munir chaque enfant des connaissances fondamentales sur lesquelles l'enseignement qu'il recevra ultérieurement pourra s'appuyer ;

- de concourir avec les autres enseignements à la formation de l'esprit ;
- de collaborer avec les autres disciplines à une certaine initiation civique et sociale.

Cet enseignement n'étant qu'un prélude aux enseignements diversifiés du premier cycle (secondaire long, court ou pratique), il y a lieu d'alléger le volume des connaissances actuellement exigées, en particulier dans le domaine des applications pratiques (système métrique, problèmes de la vie courante) au bénéfice d'une meilleure compréhension des notions de base et d'un meilleur apprentissage des techniques.

Ces notions et ces techniques concernent :

- les nombres (naturels, décimaux, fractions et entiers) ;
- des opérations sur ces nombres ;
- des éléments de géométrie (êtres et transformations) ;
- la mesure de certaines grandeurs (longueur, aire, masse, durée) ;
- la reconnaissance et l'exploitation d'une situation de proportionnalité entre deux grandeurs ;
- d'une façon générale, le langage des ensembles et une prise de contact avec les relations mathématiques et quelques structures associées à ces relations ;
- une certaine initiation logique.

De cette façon, les enfants qui poursuivront des études longues seront aidés par une expérience réellement utilisable ; ceux qui seront orientés vers des études courtes ou « pratiques » et qui devront plus tôt diriger leur intérêt vers des domaines d'applications concrètes verront leur action facilitée par une organisation mentale plus solide.

Méthodes et moyens

Les programmes que nous présentons doivent être compris comme des thèmes autour desquels des activités devront être organisées, où chaque élève sera non pas le spectateur docile d'un spectacle bien préparé, mais lui-même acteur, à son rythme, et pour sa propre conquête...

Il faut souhaiter de vraies classes actives, où l'on ne verra plus 35 ou 40 élèves condamnés à écouter bras croisés les explications du maître, voire à écrire sur l'ardoise, entre deux coups de règle autoritaires, quelques signes pour prouver que l'on a suivi et peut-être compris..., où ce ne seront plus « toujours les mêmes qui lèvent la main », les autres étant résignés à « ne pas être bons en calcul » (le maître, le plus souvent, ne se croyant pas concerné le moins du monde par leur échec).

Il faut donc que chacun soit aidé s'il le faut, et que l'effectif des classes soit limité à 25 élèves au plus. Il faut aussi que chacun ait à sa disposition le matériel didactique indispensable à cet âge. Le but de cet enseignement élémentaire est en effet de rendre familières certaines notions, lesquelles seront dégagées de situations réelles, concrètes. Il est incontestable que les plus favorables sont celles que les enfants construisent eux-mêmes de leurs mains. Et, comme le dit Bergson : « l'intelligence remontera de la main à la tête » (cit. Instructions officielles premier cycle, janvier 1957).

Ainsi, l'activité mathématique pourra apporter à la formation de l'esprit la contribution souhaitée : stimuler et développer l'attention, la réflexion, l'analyse, l'exigence de vérité et de précision aussi bien que les qualités d'ordre plus général telles que le goût de l'activité constructive, la disponibilité d'esprit, la curiosité, les sentiments d'équilibre et de beauté.

Elle pourra aussi apporter la joie...

Niveau 2-1 (Cours préparatoire) :

- I. — Groupements, ensembles d'objets (en extension, en compréhension).
Partie d'un ensemble définie par une liste, par une propriété.
Parties complémentaires.
Ensemble vide.
- II. — Correspondance terme à terme.
Ensembles équivalents.
Nombre cardinal naturel.
Nombres égaux, nombres différents.
- III. — Rangements dans un ensemble.
Rangement des nombres, nombres inégaux.
Ordre naturel dans d'autres ensembles, emploi du nombre naturel comme nombre ordinal.
- IV. — Opérations sur les ensembles : intersection, réunion de deux parties d'un ensemble.
- V. — Addition, soustraction des nombres.
- VI. — Construction des nombres naturels, noms, représentations écrites dans un système de numération à base arbitraire et en particulier dans le système décimal.
- VII. — Utilisation éventuelle des nombres pour exprimer la mesure d'une longueur, le prix d'un objet.
- VIII. — Situations relatives dans l'espace, représentations planes, reconnaissance de formes.

Commentaires

A ce niveau, la part la plus importante est accordée à l'introduction du nombre naturel. Parallèlement, l'initiation géométrique entreprise au Niveau 1 se poursuit.

I. — Il ne peut être question que d'ensembles finis. Le mot « ensemble » généralise ceux de groupement, collection, etc., mais il ne paraît pas nécessaire de l'employer systématiquement.

II. — D'autres correspondances, autres que les correspondances biunivoques pourront être rencontrées.

Le terme « équivalent » signifie ici « équipotent ».

Pour les nombres, l'égalité est d'abord celle d'un nombre avec lui-même.

Le signe = sera utilisé ($5 = 5$) et, si l'on veut, le $\neq$ ($2 \neq 3$).

III. — On pourra ranger les éléments d'un ensemble et aussi des parties d'un ensemble, en particulier des parties emboîtées, avant de ranger les nombres.

On utilisera un signe de comparaison, < par exemple.

IV. — Les opérations sur les ensembles seront effectuées sur des exemples naturels et familiers.

V. — La somme de deux nombres a et b est le nombre $a + b$. Si s est une autre expression connue de ce nombre, on en déduit l'égalité $a + b = s$. (Par exemple $2 + 3$ et 5 sont le même nombre).

L'addition fait correspondre aux nombres a et b le nombre $a + b$ (ou bien s) que l'on connaît (table d'addition) ou que l'on calcule au moyen d'un algorithme (justifié par l'opération correspondante sur les objets).

La soustraction fait correspondre aux nombres a et b le nombre $a - b$, si $b < a$. Elle est l'opération inverse de l'addition.

VI. — Pour progresser dans l'art de nommer et d'écrire les nombres, il faut posséder une règle de numération. Grouper les objets quatre par quatre est plus aisé que de les grouper d'emblée dix par dix. Il faut néanmoins accorder au système décimal la place qu'implique son emploi dans la vie courante.

A ce niveau, il est prématuré de chercher à fixer l'acquisition des techniques, des mécanismes opératoires. On en restera à l'exploitation des cas particuliers rencontrés.

VII. — La relation « avoir même longueur » permet de classer, de séparer les éléments d'un ensemble, on peut ensuite ranger les classes d'équivalence.

On pourra retarder jusqu'au niveau suivant l'étape de la correspondance entre chaque longueur et un nombre naturel, c'est-à-dire de la mesure.

VIII. — La plupart des exercices sont accompagnés de dessins, de schémas, donc de tracés géométriques. Les notions introduites sont celles de volume, surface, ligne quelconque, domaine, intérieur, extérieur.

Niveaux 2-2 et 2-3 (Cours élémentaires) :

I. — Ensembles et nombres

- 1) Ensembles finis et opérations sur les ensembles. Révisions et compléments. Relations dans un ensemble. Schémas représentatifs. Relations fonctionnelles. Correspondance biunivoque.
- 2) Nombres naturels. Egalité, inégalité. Signe =.
- 3) Construction des nombres naturels. Nommer, écrire un nombre. Exemples de systèmes de numération autres que le système décimal. Le système décimal.
- 4) Addition et soustraction. Signes + et —. Correspondances $(a, b) \rightsquigarrow a + b$ et $(a, b) \rightsquigarrow a - b$ avec $b < a$. Propriétés de ces opérations. Tables, technique opératoire. Correspondances $n \rightsquigarrow n + a$ et $n \rightsquigarrow n - a$; $n \rightsquigarrow a - n$.
- 5) Multiplication. Signe $\times$. Propriétés. Tables, technique opératoire. Correspondance $(a, b) \rightsquigarrow a \times b$. Correspondance $n \rightsquigarrow n \times a$.
- 6) Divisions — exacte (signe :) et euclidienne (signe $\div$).

Correspondances $(a, b) \rightsquigarrow a : b$ avec $a = b \times q$.
 $(a, b) \rightsquigarrow a \div b$ avec $a = b \times q + r$ et $r < b$.
 Technique opératoire.
 Correspondance $n \rightsquigarrow n : a$.
 7) Situations concrètes et suites d'opérations.

II. — Arithmétique appliquée

- 1) Mesurer. Multiplier une grandeur par un nombre naturel. Longueur, aire, masse, durée. Unités quelconques, unités légales usuelles. Prix.
- 2) Correspondance linéaire entre deux « grandeurs ». Tableaux, schémas.

III. — Géométrie

- 1) Représentations planes. Usage du crayon. Lignes, domaines et frontières. Segment rectiligne, polygone. Usage de l'équerre. Carré, rectangle. Usage du compas. Cercle, disque.
- 2) Assemblages de polygones.

Commentaires

Le thème essentiel, à ces niveaux, est l'étude des opérations sur les nombres naturels. Ces opérations sont fondées sur les opérations correspondantes effectuées sur les ensembles finis. L'utilisation de schémas, pour représenter ces derniers, est recommandée.

Les expressions « nombre concret », nombre abstrait » étant dénuées de sens, il paraît nécessaire d'abandonner l'habitude de faire à côté d'un nombre l'indication de la nature des objets ou de l'unité de mesure lorsque ce nombre est un terme d'une opération (exemple : écrire $3 + 2 = 5$ et non pas 3 billes + 2 billes = 5 billes ou $3 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = 5 \text{ cm}$).

Les propriétés des opérations feront l'objet d'une initiation discrète (commutativité, associativité, distributivité, éléments neutres).

Le signe : étant réservé au quotient entier exact, il est souhaitable d'adopter pour le quotient approché entier le signe $\div$ d'un usage commode.

La mesure de grandeurs physiques simples offre un domaine d'application aux notions introduites. A cette occasion, on verra déjà apparaître de nombreuses correspondances linéaires : « grandeurs » et leurs mesures, « grandeurs » différentes associées aux mêmes objets... Une première exploitation de cette linéarité est possible, en attendant l'exploitation plus systématique qui en sera faite aux niveaux suivants.

A propos de géométrie, l'accent porte sur l'emploi correct des instruments : règle (à dessin), équerre, compas, sans oublier le crayon (bien taillé) outil indispensable à ce niveau.

Les assemblages de polygones seront effectués dans le plan et dans l'espace, conduisant alors à la construction de polyèdres.

Niveaux 2-4 et 2-5 (Cours moyens) :

I. — Arithmétique

1) Nombres naturels. Nombres à virgule.

— Révision des opérations sur les nombres naturels. Propriétés. Multiples et diviseurs d'un nombre naturel. Divisibilité par 2, 5, 3, 9. Expression du produit par 10, 100, 1000..., dans le système décimal.

— Etude de la composée de deux correspondances ($n \in \mathbb{N}$, a et b naturels fixés).

$n \rightsquigarrow n \times a \rightsquigarrow (n \times a) : b$ dans le cas où a est multiple de b ($a = b \times c$) ; $n \rightsquigarrow n \times c$.

Cas particulier : b est une puissance de 10 (système décimal)

$n \rightsquigarrow (n \times a) : 10^n$
 s'écrit : $n \rightsquigarrow n \times a / 10^n$.

Ecriture avec virgule du nouveau nombre $a/10^n$ (nombre décimal).

— Addition et soustraction des nombres décimaux.

2) Fractions.

— L'opérateur multiplicateur a/b , quel que soit $b (\neq 0)$ ou fraction. Fractions équivalentes.

— Multiplication des fractions. Fractions inverses. Division. Cas particulier : fractions décimales (nombres décimaux).

— Ordre.

— Quotient approché à 0,1 ; 0,01... près de deux nombres naturels.

3) Entiers.

— Etude de la composée des correspondances ($n \in \mathbb{N}$, a et b naturels fixés)
 $n \rightsquigarrow n + a \rightsquigarrow (n + a) - b$ dans le cas où a est supérieur à b ($a = b + c$) $n \rightsquigarrow n + c$.

— L'opérateur additif $a - b$, quels que soient a et b , ou nombre entier.

Entiers équivalents. Forme canonique.

— Addition des entiers. Entiers opposés. Soustraction.

II. — Arithmétique appliquée

— Ordre.

1) Mesure d'une grandeur physique. Exemples : longueur, aire, volume (capacité), masse, durée.

— Multiplier une grandeur par un nombre : naturel, décimal, fraction.

— Unités de mesure. Changement d'unité.

— Valeurs approchées d'une mesure.

2) Correspondances entre deux grandeurs.

— Relations non fonctionnelles, relations fonctionnelles.

— Correspondance linéaire (proportionnalité). Correspondances non linéaires.

— Représentations graphiques.

3) Exemples de grandeurs orientées. Force, poids, vitesse, « accroissements ».

— Repérage. Mesure.

III. — Géométrie

1) Constructions et observations.

— Usage des instruments (règle, équerre, compas).

— Droites parallèles, droites perpendiculaires.

— Intersection de demi-plans : angle, bande, polygone.

— Intersection de bandes : carré, losange, rectangle, parallélogramme.

— Cercle, disque.

— Tracé de contours de formes variées. Intérieur, bord ou frontière, extérieur.

— Convexité.

— Polyèdres : pavé, cube.

— Boule, sphère.

— Recto, verso, Pliages. Symétrie axiale.

— Pivotement, tour et fraction de tour. Rotations.

— Glissement, Translation.

— Transformations successives. Application au carré, au rectangle, au triangle, au cercle.

Commentaires I et II

Aux niveaux des cours moyens, il est possible d'amorcer une première approche de nouveaux nombres : les nombres « à virgule » (décimaux, si la base du système de numération est dix), les fractions, les entiers.

On suggère ici d'introduire ces nombres comme opérateurs, généralisant les nombres naturels, pour exprimer la composée de deux correspondances successives.

Les fractions décimales peuvent apparaître en premier lieu, écrites sous la forme de nombres décimaux. Dans un autre système de numération, de base q , les nombres à virgule sont les opérateurs a/q^n .

Les nombres décimaux trouveront un emploi immédiat dans l'expression de la mesure d'une grandeur, avec choix d'une unité quelconque du système métrique.

Il ne paraît pas nécessaire de faire apparaître l'addition des fractions quelconques. Par contre, l'usage courant des nombres décimaux, et l'analogie entre les propriétés de l'addition et de la multiplication dans l'ensemble des nombres naturels et dans celui des nombres décimaux, font un devoir d'étudier le plus complètement ce dernier ensemble.

Les fractions trouveront aussi un emploi comme opérateurs sur des grandeurs. S'il est rare d'exprimer une mesure au moyen d'une fraction, il n'est pas rare de « prendre une fraction d'une grandeur », c'est-à-dire multiplier une grandeur par une fraction. Le produit de deux fractions intervient également à ce propos.

Les entiers (relatifs) sont employés dans la vie courante pour exprimer des repères (température, date, altitude...) ou des bilans, ou des mesures relatives à une nouvelle origine. Il semble possible d'exploiter quelques-uns de ces aspects, et en particulier de faire une première distinction entre poids et masse.

L'étude de la correspondance linéaire entre deux grandeurs ; ébauchée aux niveaux précédents, sera nourrie de plus nombreux exemples : pourcentages, échelles, « lois physiques » telles que masse-volume, distance-durée, « lois sociales » qui feront intervenir le prix... La découverte et l'exploitation judicieuse des tableaux de valeurs correspondantes et même de la représentation graphique, permettront de briser l'automatisme stérile de la « règle de trois ».

III

Dessin, pliage, découpage, observation de phénomènes vécus, empruntés par exemple au domaine de l'astronomie (ombre d'un bâton vertical au cours d'une journée, au cours de l'année...) conduiront à manipuler des modèles d'êtres géométriques, des relations appliquées à ces êtres, à découvrir ou préciser quelques propriétés de « figures » simples.

On ne saurait prétendre dégager de cette étude expérimentale des définitions rigoureuses des êtres géométriques « purs », ni même peut-être la notion d'ensemble infini de points...

Par contre, l'accent peut être mis sur l'étude des transformations géométriques et la composition de ces transformations, sous forme toujours expérimentale.

IV

Toute cette activité mathématique donnera ainsi aux enfants, non seulement une connaissance solide de techniques applicables aux problèmes qu'ils peuvent rencontrer dans la vie courante, mais surtout un moyen d'approcher ces problèmes ; analyse de la situation, prise de conscience des relations entre les divers éléments connus et inconnus, conduite du raisonnement déductif.

Ces problèmes seront triés avec soin. La dernière année d'école primaire n'est plus, pour aucun élève, sa dernière année d'école ; il n'est donc plus nécessaire de faire le tour des questions essentielles que l'on sera susceptible de rencontrer dans la vie pratique. Le principal objet de ces problèmes est de rendre le savoir mathématique de l'élève plus sûr et plus vivant. On pourra imaginer des « contes mathématiques » à l'exemple du professeur Dienes...

Il serait intéressant que commencent à se dégager à travers cette vaste fresque de modèles mathématiques, les structures essentielles : ordre partiel ou total (naturel ou non), monoïdes et groupes. Rejetant toute idée de théorie à ce sujet, le seul objectif serait de mettre les enfants en contact avec ces phénomènes mathématiques : des opérations, ou plus généralement des relations apparemment étrangères, appliquées à des êtres très différents, se comportent de la même façon (on songe, par exemple, aux divers modèles du groupe de Klein).

Il ne fait aucun doute que de tels exercices, mettant en œuvre les facultés d'analyse, de mise en ordre d'informations hétérogènes, de raisonnement, de recherche de règles internes, non seulement motiveraient les « calculs », mais aussi stimuleraient le goût des enfants pour l'activité mathématique, plus sûrement que les éternels problèmes de jardinage ou de peinture de murs (avec ou sans ouvertures)...

APPENDICE

I. — Initiation logique

Depuis l'école maternelle, les activités mathématiques nécessitent l'emploi intuitif de concepts logiques tels que :

- Valeur de vérité d'un énoncé (être vrai, être faux) ;
- Négation, conjonction, disjonction (opérations traduites par les connecteurs non, et, ou).
- Implication, dans le cas particulier de l'inférence (si-alors, avec les deux énoncés vrais).
- Equivalence logique, contradiction, tautologie, etc ;
- Lois et règles logiques (transitivité de l'implication, etc.).

Il est possible de guider les enfants de façon qu'ils utilisent ces êtres, opérations et règles logiques avec de plus en plus de sûreté et d'aisance. On sait que les opérations sur les ensembles (partie caractérisée par une propriété, parties complémentaires, partition, intersection, réunion) offrent un champ d'activités très favorable au calcul logique sur les prédicats.

D'autre part, les activités mathématiques, en coordination avec d'autres telles que grammaire, observation, etc., développent chez l'enfant des aptitudes intellectuelles, dites logiques. Ce sont par exemple l'aptitude à l'analyse, à la mise en ordre, à la schématisation, à la recherche méthodique, à la mobilisation des idées et du savoir. Il est bien évident qu'une initiation discrète mais consciente à la logique au sens de science dont nous venons de parler, ne peut que favoriser le plein essor de l'intelligence des enfants, le développement maximum de toutes leurs aptitudes.

II. — Lexique

Nous supposons bien connus les mots et expressions du vocabulaire mathématique, employés dans ce programme à l'intention des maîtres, ce qui ne veut pas dire qu'ils seront tous enseignés aux élèves.

Relevons d'abord ceux qui ne présentent aucune ambiguïté :

- Ensemble, élément, extension, compréhension, partie d'un ensemble, parties complémentaires, ensemble vide, correspondance, correspondance terme à terme, biunivoque, cardinal d'un ensemble, équipotent, équivalent.
- Nombre naturel, ordre naturel. Base d'un système de numération.
- Intersection, réunion de parties d'un ensemble.
- Relation, relation fonctionnelle, composée de deux relations ;
- Disque, pavé, boule.

Signalons les mots aux sens multiples ou mal définis.

Entier.

Un « entier » est un élément de $\mathbb{Z}$. Une définition récente (voir *Bulletin A.P.M.*, numéro 253) supprime les adjectifs jusqu'alors utilisés : relatif, et même rationnel.

Grandeur.

S'agit-il d'un terme indéfinissable ? Primitif ? En fait, bien des essais ont été tentés pour le définir... Citons :

D'Alembert. — Une grandeur, c'est ce qui est composé de parties... C'est ce qui est susceptible d'augmentation ou de diminution...

Kant (Critique de la raison pure, p. 165). — ...C'est la conscience du divers homogène dans l'intuition en général, en tant que par elle est rendue tout d'abord possible la représentation d'un objet...

Lebesgue (Mesure des grandeurs). — ...Une famille de corps étant donnée, on dit qu'on a défini pour ces corps une grandeur G si à chacun d'eux et à chaque partie de chacun d'eux on a rattaché un nombre positif déterminé.

M^{me} Lelong (Mat. de base). — Notion intuitive, dont la vie moderne nous offre des exemples de plus en plus variés : longueur, volume, masse, temps, potentiel, radio-activité, etc.

Thovert (Manuel pour la classe de 3). — Notion abstraite, associée à certains êtres ou états ou phénomènes.

Pérard (Les grandeurs physiques P.U.F.). — Tout ce que l'on peut tenter de mesurer...

Examinons ces définitions...

Lebesgue a déjà rejeté la définition de *d'Alembert*... car « il faudrait créer une théorie qui s'applique à la fois aux volumes et à l'ambition, à la température et à l'appétit... à l'intelligence, au niveau de la Seine... et en particulier à la grandeur du nombre qui mesure une grandeur ». Ceci l'entraîne même à renoncer à « la distinction entre la grandeur métaphysique et le nombre métaphysique qui la mesure » ...Ainsi, pour lui, une grandeur c'est un nombre.

Bourbaki, au contraire, semble faire cette distinction, dans son étude de l'histoire des nombres réels (Eléments d'histoire, p. 157) sans approfondir pour autant l'analyse de la notion de grandeur.

Disons que l'étude des propriétés physiques des objets, l'étude d'objets géométriques, conduisent en fait à définir dans des ensembles de tels objets, des relations d'équivalence, et c'est à un tel type de relations que se trouve associée la notion de grandeur. Une grandeur serait alors, d'un point de vue naïf, une propriété commune à des objets (masse s'ils maintiennent en équilibre les plateaux d'une balance, volume s'ils occupent une même partie de l'espace). D'un point de vue plus savant, ce serait une classe d'équivalence pour la relation étudiée.

Ainsi la définition d'une grandeur est indépendante du nombre qui en sera la mesure si elle est mesurable... Et l'on est conduit, pour ne pas faire d'abus de langage, à dire... en cm^2 la mesure de l'aire de cette feuille est 21×27 , alors que *Lebesgue* dirait peut-être : en cm^2 l'aire est 21×27 .

Il serait souhaitable de résoudre ce dilemme une fois pour toutes. Comment ?

Opérateur.

— Première définition :

Voir Bulletin de l'A.P.M., numéro 250, p. 579.

Pour un ensemble E donné, les éléments d'un ensemble Ω sont des opérateurs, dans une loi de composition externe $\top$ qui, à tout couple (a, x) , $(a, x) \in \Omega \times E$ fait correspondre un élément $a \top x$ de E .

— Deuxième définition :

On identifie l'opérateur a avec l'application $x \longrightarrow a \top x$ de E dans E (aspect fonctionnel de la notion d'opérateur).

— Troisième définition :

Dans le langage du calcul automatique, on appelle opérateur les symboles des opérations de toutes sortes :

Arithmétique ($+$, $-$, $\times$, $/$, $\uparrow$) de relation ($<$, $\leq$, $=$, $\geq$, $>$, $\neq$) logiques ($\equiv$, $\supset$, $\vee$, $\wedge$, $\neg$)...

Les nouveaux nombres que nous découvrons (fractions, entiers) sont des opérateurs selon la première définition. Pour qu'il n'y ait pas de confusion, on a conservé dans les autres cas les termes « opérateur fonctionnel » et « signe » ou symbole opératoire.

La rentrée 1967.

Si les services officiels expriment leur satisfaction, une satisfaction qui leur est en effet très personnelle, les Collègues qui enseignent sont au contact des réalités. Pour que le Bureau de l'A.P.M.E.P. agisse auprès des autorités satisfaites et informe le public, écrivez-lui :

— décrivez la situation des locaux, des effectifs des classes, du nombre de maîtres qualifiés dans votre ville, dans votre établissement ;

— comparez les situations de la rentrée 67 avec celles de la rentrée 66 ;

— précisez comment les effectifs actuels font augurer des prochaines rentrées.

En nous écrivant ces renseignements, nous pourrions tous rappeler aux autorités satisfaites que « gouverner c'est prévoir », comme disait Cauchy.

Les éditions DELACHAUX-NIESTLÉ

présentent des Matériels et une Méthode détaillée qui permettent de mener à bien, facilement et très efficacement, l'apprentissage des

MATHÉMATIQUES MODERNES A L'ÉCOLE PRIMAIRE

1° LES PRESTIGIEUSES RÉGLETTES CUISENAIRE

irremplaçables pour la construction et l'étude des Nombres entiers, des Fractions, des relations entre les Nombres, de l'Algèbre, etc.

2° LES "CARRÉS, CUBES et BARRES en COULEURS"

correspondant aux réglettes pour l'étude des Puissances, Bases de numération, etc...

3° CINQ MANUELS

accompagnés de livres du maître et de cahiers de travaux pratiques pour chacune des cinq classes de l'école primaire, créés sous la direction de L. Vandendriessche, Inspecteur de l'Enseignement Primaire, et de S. Vandendriessche, directrice d'école, utilisant ces matériels à partir de situations naturelles.

● Le Premier est paru (Cours Préparatoire).

● Ceux du CE 1 et du CE 2 paraîtront au cours des derniers trimestres de 1967.

● Ceux du CM 1 et du CM 2 en 1968.

Ces manuels sont le fruit d'un travail d'équipe commencé depuis 1961. Ils ont été mis au point par un groupe d'instituteurs chevronnés, guidés par des mathématiciens, puis expérimentés systématiquement dans des classes ordinaires, chargées ou non, de niveaux divers et dont les maîtres étaient peu avertis au départ (voire débutants). Sous une forme simple, réaliste, aisément compréhensible, ils permettent un apprentissage facile des Mathématiques selon les perspectives nouvelles.

Ces manuels sont présentés sous forme de Leçons suivies et progressives, comportant toujours des révisions, des exercices rapides, la leçon, et de nombreux problèmes d'application.