

La MATHématique à l'ÉCOLE

Rédacteur: S. Roller, service de la recherche
pédagogique, 1202 Genève, rue de Lausanne 63
Téléphone (022) 31 71 57 — Abonnement:
Suisse, F 5.—, étranger, F s 6.— — CCP
12 - 16713, Genève — Paraît 5 fois par an.

Novembre 1967

30

Le développement moderne de l'enseignement de la mathématique au niveau secondaire

Cet article, dû à la plume du professeur André Revuz de la Faculté des Sciences de Paris, résume la brillante conférence que ce dernier a prononcée devant les professeurs suisses de l'enseignement secondaire à l'occasion de leur Semaine d'études de Genève (16-21 octobre 1967).

Le professeur Revuz qui nous a autorisés à publier son texte, voudra bien trouver ici l'expression de la reconnaissance des lecteurs de «Math-Ecole». Ceux-ci se rendront compte, une fois de plus, d'un des aspects importants du renouvellement de l'enseignement de la mathématique, à savoir que les barrières qui ont pu, jadis, séparer les enseignants des différents degrés, sont définitivement tombées. De cela les IREM (Instituts de recherche pour l'enseignement de la mathématique) récemment créés en France fournissent une preuve éclatante: ils sont rattachés aux facultés des Sciences et entretiennent des recherches pédagogiques de la maternelle à la fin du secondaire.

I. LES RAISONS QUI IMPOSENT UNE TRANSFORMATION DE L'ENSEIGNEMENT

a) Les transformations intrinsèques de la Science

Celle-ci ne se développe pas seulement par accumulation de résultats, mais aussi par la réorganisation de ses théories et par la mise à jour de grandes idées simples qui ordonnent l'acquis, mettent en lumière la raison profonde des succès passés et ouvrent les voies de l'avenir.

Le développement des mathématiques dans le dernier demi-siècle est particulièrement remarquable à ce propos: une moisson extraordinairement riche de résultats a été accompagnée d'une mise en ordre, qu'elle a en partie provoquée et dont elle a bénéficié. Cette mise en ordre a radicalement modifié

les points de vue en mettant l'accent plus sur les méthodes que sur l'objet de l'étude. Elle a dégagé des idées très simples, qui étaient latentes dans les activités mathématiques les plus simples, et dont elle a montré la fécondité.

La mathématique a acquis du même coup une souplesse et une adaptabilité qu'elle n'avait jamais connue et a vu s'accroître le champ de ses applications.

Elle a, en même temps, pris conscience de sa nature véritable: elle est, moins que toute autre science, une somme de connaissances, mais avant tout un mode de pensée, extrêmement solide et extrêmement pénétrant.

La première mission de l'enseignement est, dans ces conditions, de faire acquérir ce mode de pensée dans sa richesse, sa souplesse, et sa rigueur, et aussi de montrer comment il peut être mis en œuvre dans les situations concrètes les plus variées.

b) La transformation des Sociétés et l'accroissement du rôle qu'y jouent la Science et la Technique

Le développement des Sociétés modernes a pour moteur essentiel le niveau culturel, scientifique et technique et l'importance numérique de ses élites. C'est là que se trouvent les plus graves obstacles que doivent surmonter les Sociétés en voie de développement. Quant aux sociétés développées, elles font une consommation sans cesse grandissante de mathématiques et de mathématiciens: la pénurie de mathématiciens et de professeurs de mathématiques est un problème mondial. La mathématique, non comme une technique aux objectifs particuliers, mais comme un mode de pensée fécond aux applications innombrables, est un des éléments importants de la culture du XX^e siècle. Il n'y aura bientôt plus de discipline qui puisse totalement ignorer les mathématiques. En contre-partie, les mathématiciens doivent savoir que la mathématique ne résoudra jamais rien à elle seule, et c'est un des problèmes les plus importants du développement scientifique, et, par suite, de l'enseignement, que de savoir utiliser la mathématique dans les diverses activités humaines.

La nécessité d'élever le niveau culturel moyen des nations modernes a modifié les objectifs des divers niveaux de l'enseignement. La prolongation, légale ou de fait, de la scolarité a transformé le rôle de l'enseignement primaire, dont la tâche n'est plus de fournir, en matière d'instruction, le minimum vital à la totalité de la population, mais de préparer à l'enseignement secondaire, qui, lui, devra donner un minimum vital, plus élevé que le précédent, à une partie de la population et en préparer une fraction de plus en plus grande à l'enseignement supérieur.

La rapidité du développement scientifique et technique est d'ailleurs telle qu'il est impossible à la formation la plus poussée d'enseigner tout ce dont l'étudiant pourra avoir besoin en tant que citoyen et en tant que producteur. Il faut donc surtout, comme on l'a dit maintes fois, apprendre à apprendre, c'est-à-dire former des esprits autonomes, capables de se poser des questions, d'attaquer les problèmes qu'ils rencontreront et de juger la validité des solutions proposées.

II. LES TACHES DE L'ENSEIGNEMENT

Face à ces impératifs, l'enseignement a une tâche exaltante, mais d'autant plus difficile que le travail d'éducation a toutes les caractéristiques d'un investissement à long terme, qui en tant que tel, coûte cher, et dont les erreurs seront aussi très onéreuses et, de plus, difficilement amendables.

Par rapport à l'enseignement traditionnel, il s'agit de modifier non seulement les contenus, mais plus encore les méthodes. Les progrès relatifs à l'amélioration du contenu et à l'amélioration des méthodes de doivent pas être recherchés séparément, mais au contraire acquis simultanément. Une excellente mathématique est quelquefois enseignée de telle sorte que seuls les initiés ou les très doués peuvent la comprendre. Inversément une recherche pédagogique sur une mathématique médiocre ou périmée n'aboutira à rien de valable. C'est d'un approfondissement du contenu, de l'étude de sa valeur, de la connaissance précise de ses applications que doit naître la pédagogie appropriée. Dire que la mathématique est un mode de pensée veut dire que seul un enseignement actif, bannissant tout dogmatisme, lui convient. L'élève doit construire lui-même sa mathématique.

III. REGLES DE CONDUITE POUR L'ENSEIGNEMENT DE LA MATHÉMATIQUE

- a) Surmonter l'opposition entre la **Science faite** — qui est celle que le professeur détient — et la **Science à faire**, qui est celle que l'élève doit bâtir pour son compte et assimiler. Cette opposition semble, au premier abord, poser un problème insoluble à l'enseignement et le condamner inexorablement au dogmatisme, car l'élève ne retrouvera bien sûr pas seul tout ce que l'humanité a eu tant de peine à élaborer. En réalité, la situation n'est pas si sombre car les grandes idées simples sont présentes dans les démarches les plus familières de l'humanité, et s'il a été difficile de les en dégager pour la première fois, il est infiniment moins difficile de les mettre en lumière, une fois qu'on sait qu'elles y sont (utilisation de l'expérience des générations passées). Seulement, il faut s'y prendre de telle manière que l'élève les voit par lui-même (acquisition personnelle d'une connaissance). Il faut diriger son regard, mais il faut que ce soit le résultat de sa propre vision qu'il exprime, et non celle du professeur.

Les situations les plus simples: mettre en relation, mesurer, compter... peuvent être envisagées spontanément de bien des points de vue. La Science faite a péniblement appris au cours des siècles à séparer les points de vue féconds des points de vue stériles. Il faut mettre l'élève dans ces situations, provoquer ses réactions et mettre l'accent sur celles de ses réactions qui correspondent aux idées dont la Science a reconnu la fécondité. Il faut aussi diriger son regard vers des procédés qui ne lui viennent pas à l'esprit spontanément, mais dont il devra découvrir lui-même la puissance, apprenant ainsi ce que tout homme de Science a appris à ses dépens que les idées les meilleures ne sont que rarement celles qui se présentent à l'esprit.

Cette pédagogie suppose une organisation toute nouvelle de la classe: **au lieu de la division traditionnelle entre un cours fait par le professeur, et des exercices d'application de ce cours, une formule plus heureuse semble être l'étude de situations par les élèves eux-mêmes (guidés, par exemple, par des fiches de travail, qui leur sont distribuées. Cf: expériences lyonnaises, parisiennes...); les conclusions auxquelles la classe arrive constituent alors le «cours»; un théorème n'apparaîtra plus alors comme une vérité révélée par le professeur, mais comme ce qu'il a été pour son inventeur, la réponse à une question, et un outil pour aller plus loin.**

Tout ceci suppose un changement profond dans les rapports humains maître-élève. Le maître n'est pas le prophète qui enseigne une vérité qu'il faut admettre inconditionnellement, mais le guide expérimenté sous la conduite de qui la découverte sera plus facile et plus riche de conséquence. L'erreur ne doit pas donner lieu à un blâme stérilisant, mais à une discussion amicale: rien n'est plus fécond que de prendre conscience des raisons d'une erreur. N'y a-t-il pas, au reste, dans presque toute erreur, une part de vérité qu'il s'agit de dégager et de développer?

- b) Le mot **situation** prononcé plus haut est un mot-clé des tentatives actuelles de renouvellement de la pédagogie (avec le danger d'en devenir la «tarte à la crème»). L'idée fondamentale est de ne pas court-circuiter le passage du problème réel, tel qu'il se pose dans la vie, au problème mathématisé. Si l'on veut que les mathématiques soient utilisables, il est indispensable que les élèves apprennent à observer, à mathématiser (exprimer en termes mathématiques le résultat de leur observation et construire un modèle qui en rende compte), à déduire à partir de l'axiomatique qui décrit le modèle, à confronter les résultats de la déduction avec l'expérience.

Trouver des situations pédagogiquement exploitables est une des tâches les plus importantes que nous ayons à accomplir actuellement (1).

A ce propos, l'enseignement des mathématiques ne doit pas être replié sur lui-même, mais doit s'efforcer d'entretenir des relations suivies et de plus en plus profondes avec les autres enseignements.

- c) Une autre règle, souvent méconnue dans l'enseignement traditionnel et dont l'expérience pédagogique autant que les études psychologiques démontrent la valeur est la nécessité d'exercer tôt l'esprit des enfants. En particulier, lorsqu'une notion mathématique est difficile, la solution n'est pas d'en retarder l'introduction (et de l'asséner ensuite d'un seul coup pour rattraper le temps perdu!), mais de la préparer soigneuse-

(1) Voir, en particulier deux numéros spéciaux du «*Courrier de la recherche pédagogique*» (Institut pédagogique national, Paris 6e, 13, rue du Four, Service d'édition et de vente des publications de l'Education nationale). No 27, mars, 1966, **L'initiation mathématique au cycle élémentaire**; No 31, 1967, **L'enseignement des mathématiques modernes**.

ment et longtemps à l'avance par la présentation de situations appropriées (Cf les émissions télévisées françaises) (1).

Une règle d'or de l'enseignement de la mathématique est «Tôt et progressivement» (2).

C'est à l'école maternelle que commence l'apprentissage de la mathématique, c'est au niveau de l'enseignement primaire que se jouera la bataille décisive de l'élévation du niveau culturel moyen de nos pays. Chaque niveau d'enseignement ne doit d'ailleurs pas être considéré isolément, mais comme un maillon dans la chaîne qui va, selon le mot d'ordre de l'association française des professeurs de mathématiques, «de la Maternelle aux Facultés».

La règle «Tôt et progressivement» est en outre, et toutes proportions gardées, valable à tous les niveaux.

- d) Le contenu de l'enseignement. Dans l'immensité de la mathématique connue, quelle est la région qu'il convient d'explorer dans le second degré, en tenant compte des règles énoncées ci-dessus?

Il faut enseigner des notions dont:

- a) l'élaboration soit relativement simple,
- b) la portée aussi grande que possible, tant du point de vue de la culture désintéressée que du point de vue des applications.

On ne peut prétendre donner, au niveau secondaire, une vue d'ensemble de toute la mathématique, mais on peut organiser les connaissances que l'on y enseigne de telle manière que les enrichissements ultérieurs apparaissent bien comme tels et non comme un bouleversement complet. Il faut se garder également de donner l'impression d'un édifice rigide et immuable ou, à l'opposé, d'une collection disparate de résultats inorganisés.

(1) **Télévision scolaire française: Lundi**, de 10 h. 12 h. à 10 h. 32, mathématiques 5e, Mmes Wattiaux et M. Vincent, et autres; de 17 h. 25 à 17 h. 55, Chantiers math. (Inform. des professeurs, MM. Balibar, Revuz et Guilbaud. **Mardi**, de 10 h. 12 à 10 h. 32, mathématiques 6e, MM. Mas, Vincent et autres. **Mercredi**, de 10 h. 12 à 10 h. 32, mathématiques 4e, MM. Haug, Giraud et autres; de 17 h. 55 à 18 h. 25, atelier de pédagogie (Inform. des professeurs), Mme Picard, M. Planque. **Vendredi**, de 17 h. 30 à 18 h., chantiers de mathématiques (Inform. des prof.) (2e cycle), MM. Revuz, Balibar et Guilbaud. **Samedi**, de 10 h. 12 à 10 h. 32, mathématiques 3e, MM. Delplanche, Dumont, Mme Ducomus et autres.

(2) Le professeur Revuz nous permettra peut-être d'observer que l'adverbe «tôt» implique que les enfants possèdent l'équipement mental, psychologique et neuro-physiologique requis pour aborder telle ou telle notion nouvelle. Cela soulève le problème de la maturation et de l'apprentissage, Pas d'apprentissage sans une certaine maturation, pas de maturation sans un exercice fonctionnel qui est une forme de l'apprentissage. (N.d.l.r.).

J'ai souvent proposé l'image (qui serait très dangereuse, si on la prenait trop à la lettre) d'un bâtiment dont les fondations seraient constituées par les notions d'ensemble et de relation, qui aurait des piliers, les uns algébriques (les diverses structures fondamentales et surtout celles d'espace vectoriel pour le niveau secondaire) et dont le corps, reposant sur ces piliers serait constitué des grandes disciplines plus élaborées et dont trois d'entre elles seraient abordées au niveau secondaire: la Géométrie euclidienne, fondée sur l'algèbre linéaire et la notion de produit scalaire qui fournit une distance, l'Analyse (fonctions d'une ou de plusieurs variables réelles), où structures algébriques et structures topologiques sont également en action, le Calcul des Probabilités.

L'étudiant qui connaîtrait bien l'agencement interne de ce premier édifié, ne risquerait vraisemblablement pas d'ici quelques décennies d'être radicalement dépaysé lors de l'approfondissement et de l'élargissement de sa culture mathématique. Il sera d'autre part bien préparé aux applications les plus importantes, et il aura gardé, si l'enseignement s'est conformé aux préceptes énoncés plus haut, un esprit ouvert et actif lui permettant d'aborder sans complexes les problèmes qu'il rencontrera dans son existence (1).

André Revuz

MATHEMATIQUES ET METHODES ACTIVES

«Il est essentiel que la mise en application de nouveaux programmes de mathématique aille de pair avec un renouveau pédagogique et il semble que celui-ci ne peut être imaginé que dans le sens du développement des méthodes actives. Celles-ci ne se dégagent parfois pas complètement de tout dogmatisme et il est connu que toute méthode a tendance à se figer, que toute méthode active a tendance à dégénérer en une «technique». C'est pourquoi il faut attacher la plus grande importance aux jeux conduits ou imaginés par les enfants (suivant les suggestions des maîtres): jeux préliminaires à l'acquisition des notions, jeux structurés faisant apparaître les divers aspects d'une notion, jeux pratiques montrant comment sont utilisées les propriétés de la notion. Si les enfants ont la part la plus importante dans l'action, il y aura vraiment progrès dans les méthodes actives.» (2).

(1) Rappelons à nos lecteurs l'ouvrage du professeur A. Revuz, «**Mathématique moderne, Mathématique vivante**», Paris, 1963, O.C.D.L., ouvrage déjà signalé dans notre bulletin, No 14, septembre 1964, page 7.

(2) Gilbert Walusinski, **Mathématiques d'aujourd'hui pour hommes et femmes de demain**, «Le courrier de la recherche pédagogique» No 27, mars 1966, pp. 9-10.

Georges Cuisenaire au Québec

Jean de Groef nous communique:

Le Ministère de l'Éducation et l'Association Cuisenaire du Québec ont invité Georges Cuisenaire à se rendre dans leur province à l'occasion de l'Expo 67. Le voyage a eu lieu en octobre dernier et fut, pour notre ami, un véritable triomphe. Monsieur Charles Bilodeau du Ministère, Mademoiselle Yvonne Leduc, présidente de l'Association Cuisenaire, Sœur Ste-Jeanne de France, Sœur Marguerite Archambault et Monsieur Michel Girard, chef du Département des mathématiques du Ministère de l'Éducation ont accompagné Georges Cuisenaire, l'ont introduit dans de nombreuses écoles — Montréal, Québec, Arvida, Jonquières, Nicolet, Magog, Granby, Hull — et lui ont donné l'occasion non seulement de s'entretenir avec le corps enseignant, mais aussi — et cela n'étonnera pas ceux qui connaissent l'ancien instituteur de Thuin — de travailler avec les enfants.

L'organisation fut parfaite et l'accueil grandiose, cordial, chaleureux, attentionné... et plus encore. Toutes les commissions scolaires ont rivalisé d'amabilité et de gentillesse pour recevoir notre ami. On a vu des centaines d'enfants brandissant des petits drapeaux belges, acclamant Cuisenaire, lui chantant des chansons composées par eux, lui serrant la main, l'embrassant, lui adressant de jolis compliments. Il y eut aussi des séances officielles et des hommages publics...

A Sherbrooke, il y eut enfin une rencontre historique, celle de Cuisenaire et de Dienes. Après une conférence de Georges Cuisenaire, au cours d'une réception et d'un dîner, Dienes a offert à l'inventeur des Nombres en couleurs les gages de la plus fidèle affection, le serrant dans ses bras et lui exprimant sa joie de le rencontrer sur terre canadienne.

* «INSTANTANES MATHÉMATIQUES»

Il s'agit de la nouvelle forme que revêt le bulletin de l'Association Cuisenaire du Québec (3255, Mgr Gauthier — Giffard — Québec 5e).

Cinq numéros par an.

Le numéro 1, d'octobre 1967, se présente sous les aspects d'un dossier contenant autant de fiches que d'articles rangés eux-mêmes sous les rubriques: Editorial, biographie (celle de G. Cuisenaire), pédagogie mathématique (la notion d'ensemble et le nombre), atelier, travail libre (comment Louis a compris la division d'une fraction par une fraction) et informations.

Maitres et parents face au renouveau de l'enseignement de la mathématique

A GENEVE

Cours de mathématique moderne destiné aux maîtresses des divisions préparatoires et inférieures

Au début du mois d'octobre 1966, la Direction de l'Enseignement primaire invitait les titulaires des classes de 1 E, 2 E, 1 P, 2 P et 3 P à suivre un cours organisé par elle et intitulé: «Présentation des mathématiques modernes». 12 séances ayant lieu toutes les 2 semaines à l'école du Parc Trembley de 17.15 à 18.00 étaient proposées. Les maîtresses pouvaient choisir leur jour: lundi ou vendredi. La lettre accompagnant le bulletin d'inscription disait l'importance que le Directeur de l'Enseignement primaire, Monsieur A. Christie, attribuait à un tel cours et montrait en quelques phrases les transformations qui ont lieu actuellement, à tous les degrés, pour l'enseignement des mathématiques.

279 titulaires ont répondu à l'appel. Ce nombre représente une forte proportion des maîtresses concernées. Il dépasse de loin ce que nous osions espérer. C'est dire toute la curiosité et tout l'intérêt qui se manifestent aujourd'hui dans le corps enseignant genevois pour l'optique nouvelle de cette discipline. 4 groupes ont été formés:

Groupe I: maîtresses de la division préparatoire (1 E, 2 E, 1 P) inscrites pour le lundi (85 maîtresses)

Groupe II: maîtresses de la division préparatoire inscrites pour le vendredi (78 maîtresses).

Groupe III: maîtresses de la division inférieure (2 P, 3 P) inscrites pour le lundi (60 maîtresses)

Groupe IV: maîtresses de la division inférieure inscrites pour le vendredi (56 maîtresses).

Notons que la plupart des inspecteurs et inspectrices ont suivi ce cours.

En ce qui concerne la fréquentation, nous nous attendions à un assez fort déchet. Nous pouvions penser que les maîtresses se heurteraient aux difficultés que présentent les notions nouvelles de la mathématique pour des adultes fortement conditionnés par les mathématiques traditionnelles. Ce ne fut heureusement pas le cas. Les défections ont été relativement peu nombreuses. Dans les groupes I et II seulement, groupes de la division préparatoire, elles ont été sensibles. La plupart des renoncements ont été ceux de personnes égarées. En effet, il semble que «Mathématique moderne» était l'expression synonyme de «réglettes en couleurs» pour bon nombre de maîtresses. Celles-ci s'attendaient donc à un complément de formation Cuisenaire. D'autres encore pensaient recevoir au cours qui leur était pro-

posé des indications immédiatement utilisables dans la classe. Les abandons ont d'ailleurs été enregistrés après le premier et le deuxième cours. La fréquentation a été ensuite remarquablement régulière. Après une interruption dans la série des leçons, interruption due à la maladie, on a vu revenir des maîtresses qui entre temps s'étaient hâtées de compléter leurs notes. Contrairement à ce que nous pensions, la difficulté de la matière n'a entraîné qu'un nombre négligeable de défections.

Initialement, je m'étais fixé le programme suivant:

- 1) Les ensembles
- 2) Les relations
- 3) Les opérations

Le rythme de travail ayant été plus lent que celui prévu, il ne m'a été possible de traiter que les points 1) et 2).

A la fin de chaque leçon, les maîtresses recevaient une série de 5 ou 6 exercices qui devaient leur permettre de vérifier si les notions présentées avaient été assimilées et comprises. Ces exercices étaient corrigés et commentés à la leçon suivante. D'une part ils permettaient ainsi de faire chaque fois une révision qui est nécessaire lorsque les cours ont lieu tous les quinze jours. D'autre part, ils donnaient l'occasion d'insister sur les sujets les plus délicats. Les maîtresses ont apprécié cette manière de travailler. Elles ont souvent exprimé leur satisfaction et cela ne participait pas d'un simple geste de courtoisie.

Le premier point du programme a compris les notions d'ensembles et de sous-ensembles, puis les opérations les plus importantes sur les ensembles: intersection, réunion et complémentaire. Les symboles courants de la théorie des ensembles ont été utilisés (1).

Le deuxième point du programme a été introduit par la représentation sagittale d'une relation d'un ensemble dans lui-même. Ensuite la relation a été définie comme un ensemble de couples. Les propriétés des relations: réflexivité, symétrie, transitivité, puis non-réflexivité et anti-réflexivité, non-symétrie et anti-symétrie, non-transitivité et anti-transitivité ont été montrées à partir d'exemples simples. Cette partie du programme a paru être la plus difficile. Les maîtresses ont été déroutées par certains cas de transitivité. (Serait-il préférable de passer très rapidement sur les situations qui peuvent présenter des difficultés?) Il a ensuite été possible de donner les définitions des relations d'ordre (total et non-total) et d'équivalence. Une seule leçon a pu être consacrée à la généralisation: relation d'un ensemble E vers un ensemble F , et au cas particulier de la bijection.

La dernière leçon a été réservée aux jeux et aux exercices mettant en évidence les notions vues et destinées aux élèves des divisions préparatoire et inférieure.

L'atmosphère générale a été très agréable. L'intérêt manifesté, l'attention soutenue, l'active participation des maîtresses qui, malgré leur nombre

(1) Pour des raisons techniques, nous devons renoncer à donner ici ces symboles.

élevé, n'ont pas hésité à poser des questions, à répondre aux questions posées, à manifester spontanément leur surprise devant une erreur du conférencier, leur attitude franchement sympathique ont été extrêmement encourageants.

Ch. Burdet, lic. ès-maths
assistant pédagogique pour l'enseignement
des mathématiques

DANS LE CANTON DE VAUD

1964

Cette année voit la parution du livre «**Avant le calcul**» dont les exercices sont basés sur la «**Genèse du nombre**», œuvre maîtresse de M. Jean Piaget.

Immédiatement, en octobre et jusqu'en mars 1965, des cours de trois jours sont mis sur pied; le Département y convoque tous les enseignants des classes enfantines (6 ans), du degré inférieur (7 et 8 ans), des classes semi-enfantines (6 à 8 ans). Des monitrices, qui ont participé à l'élaboration du livre «**Avant le calcul**» et qui ont eu l'occasion de le mettre à l'épreuve dans leur classe avant sa parution, commentent les principaux chapitres, conduisent certaines expériences devant leurs élèves et, surtout, font construire aux maîtresses le matériel de première urgence nécessaire aux tests de base. Le Département fournit le matériel ainsi que quelques jouets: 12 avions, 12 autos, 12 cyclistes, 12 bateaux. Cet enseignement auprès des enfants de 5 et 6 ans se poursuit dès lors normalement et à la satisfaction des enseignants et surtout des enfants qui, à travers des situations mathématiques, peuvent satisfaire utilement leur besoin de jouer.

1965

Le matériel Cuisenaire prend pied officiellement dans nos classes.

Nous organisons des cours pour le personnel enseignant de notre arrondissement: 5 cours (5 après-midi) de mai à octobre, puis un cours de 2 jours et demi en novembre sous la direction d'une institutrice qui consacre tout son temps à cette mission.

Participent à ces cours: les maîtresses enfantines, celles du degré inférieur et les maîtres des classes à 3 degrés (6 à 16 ans). Les classes sont pourvues de matériel: une boîte pour 4 élèves en section infantine et une boîte pour 2 élèves en section primaire. L'enthousiasme est certain, tempéré par un peu de crainte...

L'expérience de cette première année Cuisenaire a fait l'objet d'un article paru dans «**Les Nombres en Couleurs**» No 23 de mai 1966 et dans l'«**Educateur**» No 31 du 16.9.1966. Nous renvoyons les lecteurs à ces journaux et ajoutons simplement que cette première année fut très encourageante.

1966

Il nous a paru alors que nous mettions l'accent trop unilatéralement sur les exercices de calcul où les enfants témoignaient d'une réelle maîtrise et que les problèmes avaient été laissés de côté. Nous adressâmes quelques conseils à tous les maîtres de l'arrondissement, les rendant conscients de cette crainte et les invitant à exploiter le problème inventé par l'élève, les situations mathématiques de «Avant le calcul» pouvant servir de base.

Dans le même temps, un guide pour l'enseignement du calcul aux élèves de 6 à 8 ans fut envoyé aux maîtres. Ce guide visait trois éléments essentiels à nos yeux:

- 1) Rassurer les hésitants — peu nombreux, mais ils existaient.
- 2) Insister sur les mécanismes de base mis en évidence par la pratique du matériel Cuisenaire.
- 3) Mettre un certain ordre dans l'acquisition des connaissances nouvelles.

Ces quelques principes furent commentés lors d'une conférence de district.

En novembre 1966, le cours de Mme Picard, qui portait sur le calcul ensembliste, nous fit comprendre que le fossé que nous pressentions entre le pré-calcul et l'emploi d'un matériel structuré (Cuisenaire) pourrait être comblé.

1967

En juillet, les conférences de district, toujours destinées aux maîtresses des petites classes, se consacraient à l'étude de la méthode Picard. Un guide de 10 pages, commenté par l'inspecteur, précisait les notions d'ensemble, de groupement; les bases et leur notation; les opérations et les notions de commutativité et d'associativité; la nature du pont à jeter entre Picard et Goutard-Cuisenaire, c'est-à-dire, comment passer du calcul ensembliste au matériel structuré.

Le mois de mars avait vu encore la conférence d'introduction à l'emploi d'un nouveau manuel pour le degré supérieur (12 à 15 ans). Le matériel Cuisenaire est admis aux degrés moyen et supérieur et les maîtres qui s'y intéressent et en font la demande reçoivent une boîte pour 8 élèves.

Il reste à découvrir la didactique de l'emploi de ce matériel auprès des enfants de 9 à 15 ans. C'est notre préoccupation actuelle.

En résumé, l'étape de base de 5 à 8 ans:

Avant-calcul - Calcul ensembliste - Matériel structuré, nous paraît bien remplie et, pédagogiquement, solidement pensée; il y a là, nous semble-t-il, une adaptation intéressante de la psychologie aux possibilités de nos petits enfants. En revanche, nous avons quelque hésitation devant l'étape future. Nous espérons que les expériences menées par M. Bernet, professeur, en vue de l'élaboration d'un livre pour les écoles secondaires vaudoises, seront de nature à aider aussi les écoles primaires.

B. Beauverd

A SION

DANS LES ECOLES PRIMAIRES

LE CORPS ENSEIGNANT

Notre chance c'est d'avoir une équipe absolument mordue qui ne lâchera pas facilement le morceau. Cette équipe fait des merveilles; la troupe suit avec plus ou moins de succès, mais tout le monde s'y est mis.

Que faisons-nous à Sion pour notre corps enseignant?

Nous avons eu un cours général de mathématique moderne ouvert aux enseignants primaires et secondaires durant les deux premiers trimestres, une fois par semaine. Ce cours fréquenté par vingt participants au début a vu son effectif s'enfler jusqu'à compter la presque totalité des enseignants primaires. Nous pensons que ce cours a été extrêmement fructueux et aura permis aux enseignants de dépasser les différentes méthodes et procédés mathématiques prônés aujourd'hui pour pénétrer un peu dans la mathématique.

D'autre part, nos chefs de file furent sur la brèche toute l'année, une fois par semaine, pour parfaire aux différents degrés la formation de leurs collègues. Le troisième stimulant est constitué par les nombreuses visites que reçoivent nos maîtres de la part d'enseignants suisses et étrangers qui viennent les voir à l'œuvre.

Il faut bien dire que le Valais, et Sion en particulier, ont eu la chance de bénéficier des services et des talents de MM. Léo Biollaz et Nicolas Savary. Ces professeurs se sont dévoués sans compter pour nos écoles et nous leur devons un très grand merci.

Il faut également être reconnaissant à nos autorités cantonales et communales qui nous permettent d'œuvrer dans la liberté. Notre canton n'est, pour le moment, pas encore trop suradministré et c'est une chance; la roue administrative trop lourde peut devenir un frein qui empêche l'évolution et le progrès.

L'INITIATION DES PARENTS

Nous pouvons signaler deux faits:

L'habitude, surtout dans les premières années primaires, prise par les maîtresses d'inviter les parents à des leçons de mathématique et à des leçons d'apprentissage de la langue allemande.

Le deuxième fait à mentionner est le cours aux parents donné par M. le professeur Savary. Malgré le succès remporté par les conférences et les dé-

monstrations Savary, il nous semble que l'initiation des parents faite par le maître nous paraît préférable. Il n'est pas possible de dire si l'Université populaire qui avait pris l'initiative des cours aux parents poursuivra l'année prochaine son expérience extrêmement intéressante.

Paul Mudry, directeur des écoles

A L'ECOLE D'APPLICATION

Partant de l'idée d'une collaboration plus étroite entre l'école et la famille, une série de cours furent organisés pour les parents des élèves des quatre premières années. Durant cinq lundis de suite, le soir de 20 h. à 22 h., une quarantaine de parents se sont réunis régulièrement pour s'initier à l'emploi du matériel Cuisenaire. Le but de ces rencontres était surtout de montrer aux parents le travail sérieux que l'on peut entreprendre en partant d'un matériel très simple mais aussi riche de possibilités.

Cette expérience fut extrêmement enrichissante pour les parents qui demandèrent à la renouveler.

Léo Biollaz

A FRIBOURG

Université

Un cours permanent d'initiation à la mathématique par les Nombres en couleurs a été introduit à l'Université de Fribourg dès l'automne 1963.

Ce cours, obligatoire pour tous les étudiants de l'Institut de pédagogie curative, est donné durant le semestre d'hiver. Des enseignants en fonction peuvent également s'y inscrire. C'est ainsi que de nombreux maîtres fribourgeois, vaudois, neuchâtelois et bernois suivent régulièrement ce cours donné par Léo Biollaz.

Autres cours

Deux cours parallèles, en allemand et en français, ont été donnés à Fribourg, du 17 au 21 juillet 1967, principalement à l'intention du corps enseignant des deux premières classes primaires. Mais les 67 participants comptaient aussi des normaliennes fraîches émouluées, quelques maîtres des 3es et 4es classes, curieux de mieux connaître quelle formation apportaient leurs nouveaux élèves, et l'inspecteur lui-même des classes françaises de la ville.

Programme parcouru:

Aperçu historique - Directives pédagogiques - Pré-calcul - Exercices qualitatifs - Ecriture - Les nombres de 0 à 20 - Les nombres de 20 à 100 (Egalités - Equivalences - Propriétés des opérations) - Les nombres produits - Systèmes de numération - Le cours allemand a comporté en outre quelques notions du système Picard et des blocs logiques.

L'exposé, présenté par deux maîtresses fortes de plusieurs années d'expérience, a condensé, sur quelque trente heures, leurs leçons de calcul aux deux premières classes, en sorte que les auditeurs avaient à se mettre dans la situation d'élèves âgés de 7 à 8 ans... Ce fut aisé pour ceux qui avaient déjà quelque pratique des réglettes. Quant aux autres, le rythme accéléré de l'enseignement leur fit des difficultés. Mais tous se sont activement et joyeusement affairés à leur boîte!

Le cours a été illustré d'une démonstration avec un groupe d'élèves de 2e repêchées des vacances. Elles ont fort intrigué leur auditoire par leur habileté à effectuer des additions et soustractions dans les numérations de base 2, 3, 4...

Enfin, une maîtresse de 5e et 6e classes (Mlle M.-T. Chassot) a mis le point final au cours français en présentant sa manière de concrétiser l'analyse logique par les réglettes, méthode qui suscita un grand intérêt.

Ruth Eicher - Thérèse Descloux

A BERNE

Mademoiselle Elsbeth Merz, qui a dirigé des cours Cuisenaire cantonaux et fédéraux, nous signale qu'elle organise chaque année trois à quatre soirées pour les parents de ses élèves. Elle arrive ainsi à vaincre un certain scepticisme à l'égard des nouveautés.

A ZURICH

Deux conférences sur l'emploi du matériel Cuisenaire ont été données au synode de Hinwil et de Rütli le 10 juin dernier. M. Poppitz, instituteur à Muttenz, fit un exposé sur l'emploi du matériel réglettes à tous les degrés de l'école primaire. M. Paul Nidoli, maître d'école secondaire à Zurich, intéressa vivement l'assemblée par un témoignage personnel sur les possibilités extrêmement variées de l'utilisation des réglettes Cuisenaire au niveau de l'école secondaire.

PUBLICATIONS RECENTES

★ COLLECTION: LES REGLETTES EN COULEURS

Le bulletin Cuisenaire belge s'est transformé en une **collection** «Les réglattes en couleurs». Le rédacteur en est le professeur Louis Jeronnez et l'éditeur la maison Calozet avec M. Jean de Groef. La diffusion pour la Suisse et pour la France est confiée à la maison Delachaux & Niestlé.

Le premier numéro est consacré à la **numération**: il a pour auteur le professeur Jeronnez.

Le second numéro traite de la **mathématique qualitative en 1re primaire**: il a pour auteur M. A. Raveschot de l'Institut de la Vierge Fidèle à Bruxelles.

Ces deux livraisons constituent d'utiles mises au point. Elles fournissent de précieuses informations quant à l'intégration du matériel Cuisenaire dans la nouvelle psycho-pédagogie du calcul.

★ L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES MODERNES

(Enseignement élémentaire et préscolaire)

No 31, 1967 du «Courrier de la recherche pédagogique».

Ce numéro du «Courrier» consacré à l'enseignement des mathématiques est préfacé par Louis LEGRAND, directeur du Département de la recherche à l'IPN, qui souligne le fait que, si la mathématique nouvelle doit faire son entrée dans toutes les écoles, une grande prudence expérimentale est requise: expériences nombreuses dans les classes et contrôles rigoureux.

Madame Nicole Picard rend compte de ses travaux au cycle élémentaire. D'autres auteurs parlent des essais tentés à Lille, Montpellier, Amiens et Aix-en-Provence.

★ FICHES DE CALCUL. Les vingt premiers nombres par Léo Biollaz.

Exemples: $1 = . - 0$; $. - 5 - 2 = 1$; $4 + . = 9 - 2$; $8 \times 0 = 8 - .$; $10 : 2 = 1 \times .$; $\frac{4}{5} \times 10 = .$; $(5 \times 2) - (4 \times 2) = .$; $(4 : 4) \times (8 \times 8) = .$; $(\frac{3}{4} \times 8) - (\frac{1}{5} \times 10) = \frac{1}{2} \times .$

Cahier de solutions.

★ FICHES DE CALCUL. Les nombres de 20 à 100, par Léo Biollaz.

Exemples:

$100 - (60 : 3) = .$; $(25 \times 3) - (25 \times 2) = .$; $(\frac{3}{4} \times 20) + (\frac{2}{5} \times 25) = .$; $(84 - .) - (72 - 47) = 31.$

Cahiers de solutions.

★ ANGEWANDTES RECHNEN (1. Stufe)

Problèmes, en allemand, pour le 1er degré.

Ces 3 collections de fiches sont en vente aux Editions Franz Schubiger, Winterthur.

LA MAIN

«J'irai jusqu'à dire qu'une relation réciproque des plus importantes doit exister entre notre pensée, et cette merveilleuse association de propriétés toujours présentes que notre main nous annexe. L'esclave enrichit son maître, et ne se borne pas à lui obéir. Il suffit pour démontrer cette réciprocité de services de considérer que notre vocabulaire le plus abstrait est peuplé de termes qui sont indispensables à l'intelligence, mais qui n'ont pu lui être fourni que par les actes ou les fonctions les plus simples de la main. Mettre; - prendre; - saisir; - placer; - tenir; - poser, et voilà: synthèse, thèse, hypothèse, supposition, compréhension... Addition se rapporte à donner, comme multiplication et complexité à plier.

» Ce n'est pas tout. Cette main est philosophe. Elle est même, et même avant saint Thomas l'incrédule, un philosophe sceptique. Ce qu'elle touche est réel. Le réel n'a point, ni ne peut avoir, d'autre définition. Aucune autre sensation n'engendre en nous cette assurance singulière que communique à l'esprit la résistance d'un solide. Le poing qui frappe la table semble vouloir imposer silence à la métaphysique, comme il impose à l'esprit l'idée de la volonté de puissance.

» Je me suis étonné parfois qu'il n'existât pas un «Traité de la main», une étude approfondie des virtualités innombrables de cette machine prodigieuse qui assemble la sensibilité la plus nuancée aux forces les plus déliées. Mais ce serait une étude sans bornes. La main attache à nos instincts, procure à nos besoins, offre à nos idées, une collection d'instruments et de moyens indénombrables. Comment trouver une formule pour cet appareil qui tour à tour frappe et bénit, reçoit et donne, alimente, prête serment, bat la mesure, lit chez l'aveugle, parle pour le muet, se tend vers l'ami, se dresse contre l'adversaire, et qui se fait marteau, tenaille, alphabet?... Que sais-je? Ce désordre presque lyrique suffit. Successivement instrumentale, symbolique, oratoire, calculatrice, — agent universel, ne pourrait-on la qualifier d'organe du possible, — comme elle est, d'autre part, l'organe de la certitude positive?»

Paul Valéry, Discours aux chirurgiens, in «Oeuvres», I, «Bibliothèque de la Pléiade», Paris, 1962, NRF, p. 919.

☆ ☆

☆