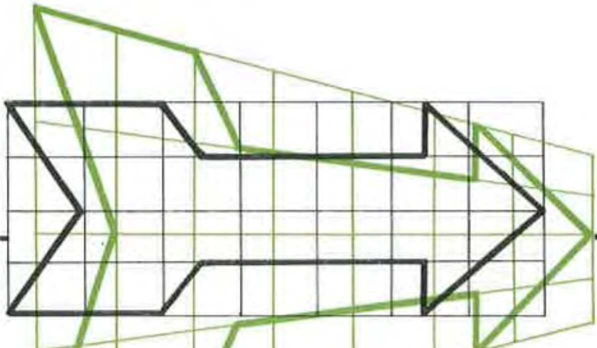
76



MATH ECOLE

JANVIER 1977
16e ANNEE

MATH ECOLE 76

16e ANNEE JANVIER 1977

D'un rédacteur à l'autre

MATH-ECOLE est né à Genève en 1962. Il y a prospéré grâce à la générosité du Département de l'Instruction publique qui admettait que son Service de la recherche pédagogique se charge de la rédaction (Samuel Roller) et de l'administration.

Le rédacteur étant passé, en 1970, à l'Institut romand de recherches et de documentation pédagogiques (IRDP), c'est cet institut qui, avec l'appui, cette fois-ci des six cantons romands, assuma les tâches rédactionnelles et administratives (Laurence Cattin).

Le directeur de l'IRDP quittant ses fonctions en 1977, a obtenu du Comité de rédaction de MATH-ECOLE d'être remplacé. Il l'est, dès maintenant, par Raymond Hutin, directeur du Service de la recherche pédagogique du Département de l'Instruction publique de Genève. Chacun sait que Raymond Hutin dirige, depuis dix ans bientôt, le renouvellement de l'enseignement de la mathématique dans le canton de Genève (école primaire); chacun sait aussi que Raymond Hutin a publié, en 1974, une belle thèse sur «L'enseignement de la mathématique» (Contribution à la réalisation d'une réforme de l'enseignement à l'école primaire).

MATH-ECOLE se trouve ainsi placé entre de bonnes mains. Il aura aussi, rue Sillem, une administration de qualité. Il ne pourra ainsi, avec l'aide continuée et empressée du Comité de rédaction maintenu dans sa quasi intégrité, que poursuivre heureusement et utilement une carrière qui le conduira, dans cinq années à son centième numéro, et à d'autres encore.

Amitié et reconnaissance à ceux qui ont fait vivre MATH-ECOLE au cours de ses quinze premières années d'existence comme à ceux qui prennent la relève.

Et aussi, à l'occasion de cette passation de pouvoirs, un grand merci à notre secrétaire-comptable, Laurence Cattin, pour son travail précis et dévoué.

S. Roller

Maintenir la flamme

Lorsque, il y a quelques semaines, Samuel Roller m'annonça sa décision d'abandonner la rédaction de MATH-ECOLE et me demanda si j'étais disposé à assurer la relève, c'est avec enthousiasme que, fort de l'appui du Département de l'Instruction publique genevois, j'acceptai d'assumer l'administration de notre revue, escomptant fermement que la transition serait progressive. Mais quand, lors de la dernière séance du comité de rédaction, notre rédacteur précisa qu'il cessait son activité dès le premier janvier prochain, il y eut un moment de stupeur intense pour l'ensemble des participants et nous fûmes plusieurs à penser qu'il ne pouvait s'agir que d'une boutade. Et pourtant, nous aurions dû savoir que le dynamisme existentiel de notre maître à penser le conduirait une fois de plus à brûler les étapes.

Bien mieux que moi, Léo Biollaz, ouvrier de la première heure, dira ce que fut l'histoire de MATH-ECOLE et la somme de travail que représentent les 75 numéros parus.

Puisqu'il faut se rendre à l'évidence, puisque le patron anticipe sur une retraite dont nous aurions peine à croire qu'elle ne le lancera pas vers des projets nouveaux, il s'agit d'aller de l'avant et de maintenir la revue dans le rôle qui fut le sien dès l'origine: être un trait d'union entre les enseignants de Suisse romande et d'ailleurs, apporter sa pierre à la construction d'une école meilleure, d'une école qui vise la formation de l'homme, l'apprendre à apprendre, l'épanouissement de la personne.

Le comité sait qu'il compte de nombreux amis fidèles aux quatre coins de Romandie. Que ces amis se manifestent, qu'ils nous envoient des articles, qu'ils nous fassent part de leurs critiques et de leurs suggestions... qu'ils nous procurent de nouveaux abonnés, c'est aussi indispensable à la vie d'un périodique !...

Notre espoir est que MATH-ECOLE continue à être reçu avec plaisir, à être lu et discuté, à favoriser une réelle coordination de l'enseignement, coordination acceptée et vécue parce que découlant autant, si ce n'est plus, d'une réflexion et d'une pratique commune que d'une volonté d'adopter les mêmes programmes et les mêmes manuels.

R. Hutin

Editorial

MATH-ECOLE, pourquoi ?

Au moment où MATH-ECOLE entre dans sa 16e année d'existence et que la rédaction est reprise par Raymond Hutin, il n'est peut-être pas inutile de retracer brièvement l'évolution de ce bulletin tout au long des 75 premiers numéros et de rappeler les services qu'il a rendus aux enseignants.
C'est vers les années 1960 que les réglettes Cuisenaire sont utilisées dans un certain nombre de classes de Genève. Lancé par Samuel Roller, alors directeur du SRP, un bulletin de liaison, «Nouvelles des nombres en couleurs», relate les expériences réalisées par les enseignants genevois. Mais toujours plus nombreux sont les maîtres de Romandie qui adoptent avec succès le matériel Cuisenaire. Un bulletin d'information devient nécessaire pour permettre à chacun de s'exprimer et de faire part de ses expériences.
Le bulletin Cuisenaire de Suisse romande «Les nombres en couleurs», rédigé par S. Roller, paraît la première fois dans le numéro d'avril 1962 de l'«Ecole Valaisanne». Un «tiré à part» de huit pages est largement diffusé en Suisse, en Belgique, en France, au Canada. Il est en quelque sorte le correspondant en français des «Cuisenaire News» de Grande-Bretagne et des «Cuisenaire Operations» de New York.
Durant les cinq premières années, les articles qui paraissent dans «Les nombres en couleurs» constituent une sorte de guide méthodologique pour l'emploi des réglettes Cuisenaire dans les domaines que nous appelons aujourd'hui les avenues NU (Numération) et OP (Opérations) de l'actuel plan d'études romand. Cependant, dans le numéro 24, de septembre 1966, on trouve déjà un article sur l'usage des réglettes dans l'enseignement de la «mathématique moderne». La perspicacité et l'esprit de recherche qui caractérisent Samuel Roller lui font pressentir que l'enseignement de la mathématique subit une mutation profonde. Les maîtres ne peuvent se limiter à l'utilisation exclusive d'un matériel, si riche et efficace soit-il. Une ouverture s'impose.
Dès janvier 1967, le bulletin Cuisenaire «Les nombres en couleurs» doublera ses pages et continuera de paraître sous le titre «MATH-ECOLE». Dans l'éditorial de ce numéro, Samuel Roller précise une fois de plus l'objectif de cette publication: «aider les enseignants à accomplir, chaque jour, de meilleure manière, une tâche qui n'est certes pas aisée, mais cependant exaltante: préparer notre jeunesse à penser juste».
Il faut savoir gré à Samuel Roller d'avoir obtenu la collaboration de mathématiciens, de psychologues, de pédagogues et d'expérimentalistes de renommée internationale. Leurs contributions ont fait de MATH-ECOLE un précieux stimulant pour les enseignants de Suisse romande engagés dans le renouveau mathématique au niveau primaire et secondaire.
Pendant quinze ans, Samuel Roller a assumé la responsabilité de MATH-ECOLE [1] avec toute la compétence et la conscience que nous lui connaissons. Je tiens à lui dire ici toute la gratitude et la reconnaissance des lecteurs de MATH-ECOLE.
Dès janvier 1977, Raymond Hutin, directeur du SRP de Genève, reprendra les destinées de MATH-ECOLE. J'ignore quels sont les projets du nouveau rédacteur et les orientations qu'il désire donner à MATH-ECOLE. Pour ma part, je souhaite que MATH-ECOLE continue, comme par le passé, à être au service de tous les maîtres de la Suisse romande. MATH-ECOLE ne saurait être le porte-parole d'un canton, d'un système, d'une méthode, d'une doctrine. Puisse ce bulletin conserver l'ouverture et l'indépendance qui ont guidé S. Roller tout au long de ces quinze années d'existence; qu'il y ait, d'autre part, un dosage équilibré de théorie et de pratique accessibles à chacun.
Enfin, que MATH-ECOLE soit un lien de formation et d'information pour tous ceux que préoccupe le souci de «préparer une jeunesse à penser juste».
Merci encore une fois à Samuel Roller pour cette belle réalisation qu'est MATH-ECOLE. Que Raymond Hutin soit assuré de la confiance de tous.

Léo Biollaz

---

[1] La collection complète reliée des 75 numéros de MATH-ECOLE peut être obtenue en prêt à l'IRDP, à Neuchâtel.

«Agir pour abstraire»

Un ouvrage de Nicole Picard (Paris, 1976, OCDL),
présenté par François Jaquet

Nicole Picard; est-il nécessaire de la présenter ici ? Il y a une bonne douzaine d'années que son nom est associé à la recherche en mathématiques aux niveaux élémentaire et primaire. Ses travaux ont inspiré de nombreuses expérimentations romandes avant l'application du nouveau plan d'études de mathématique. (Ses contributions à MATH-ECOLE ont, par ailleurs, été nombreuses. Voir, entre autres: numéro 26, janvier 1967, «Place de la formation mathématique dans l'équipement de l'homme d'aujourd'hui»; numéro 50/51, janvier 1971, «Matériels fabriqués par les enfants, matériels fournis par l'environnement»; numéro 66, janvier 1975, «La formation permanente des enseignants»).
C'est donc avec intérêt que nous avons vu paraître la synthèse des recherches de Nicole Picard sous un titre extrêmement significatif et engageant: «Agir pour abstraire» *(OCDL Paris, 1976) complété par un sous-titre: apprentissage des mathématiques et conquête de l'autonomie». Des années d'expérimentation passées à «faire» des mathématiques avec des élèves de 6 à 11 ans, une ligne de recherche qui ne s'écarte jamais des besoins et goûts de l'enfant, une attitude d'enseignante libérée de toute entrave et angoisse, il n'en fallait pas plus pour aboutir à un — volumineux — journal de recherche que le lecteur suit avec autant de plaisir que l'auteur et les enfants semblent en avoir eu à mener leur recherche.*
MATH-ECOLE 74 nous ayant sensibilisé au problème de la soustraction, *cela nous a incité à rechercher dans* «Agir pour abstraire» *les pages que Nicole Picard consacre au même problème. Plutôt que de les résumer ou de les condenser, nous préférons les livrer toutes «vivantes», telles que l'auteur les présente, année après année. Nous nous contentons de regrouper ici toutes les pages sur la soustraction, tout en étant conscients de les appauvrir en les extrayant du contexte général.*
Nul doute que l'intérêt de ces «extraits» invitera les lecteurs de MATH-ECOLE à prendre connaissance de l'«œuvre complète». Nous remercions Nicole Picard et son éditeur de nous avoir autorisés à publier quelques extraits de «Agir pour abstraire».

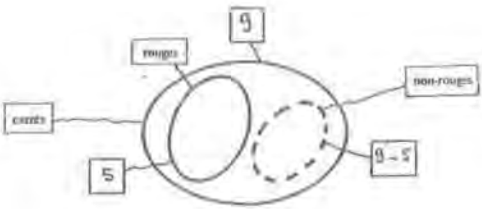
LA SOUSTRACTION

1. 1964-65 Niveau 1 (6-7 ans)

Il me semblait que l'introduction de la notation (a — b) pour la désignation d'un cardinal pourrait faire difficulté pour les enfants de ce niveau. Toutefois, pour répondre à une inquiétude des professeurs qui craignaient que les acquisitions de connaissances soient trop peu nombreuses au cours de l'année, nous avons néanmoins, lors de la première année d'expérimentation, introduit «la soustraction», en liaison avec la différence d'ensembles (cf. DIENES: La mathématique moderne dans l'enseignement primaire p. 44: «L'opération consistant à former la différence de deux ensembles conduit tout naturellement à l'opération consistant à trouver la différence de deux nombres, c'est-à-dire la soustraction»). La soustraction a été introduite:

- d'une part, sur des schémas, la couleur différenciant données et question, l'étiquette du type (a — b) étant par définition l'étiquette indiquant la «propriété numérique» du complémentaire de B dans A, a et b étant les cardinaux de A et B.

Exemple:



Ce travail a été fait en liaison avec la négation, le schéma précédent s'accompagnant d'un commentaire du type suivant: on pose des carrés, neuf carrés, cinq sont rouges, j'enlève les rouges, neuf moins cinq sont non-rouges, cette dernière phrase s'accompagnant de l'écriture de l'étiquette (9 — 5).

- d'autre part, par l'utilisation de baguettes de pions emboîtables. On fournit aux enfants des pions qui peuvent être emboîtés pour former des baguettes, les pions étant tous de la même hauteur. La comparaison des nombres de pions constituant les baguettes peut se faire en comparant les longueurs des baguettes.

Les enfants ont été capables de résoudre des équations du type:

$$a - b = \square$$

Toutefois, beaucoup n'ont pas été capables de résoudre des équations du type:

$$a = b - \square$$

On a constaté, à la rentrée de ces enfants au niveau 2, *qu'il y avait eu oubli de la soustraction* alors qu'aucune autre notion n'était oubliée. Cela a convaincu les maîtres de reporter l'introduction de la soustraction au niveau 2.

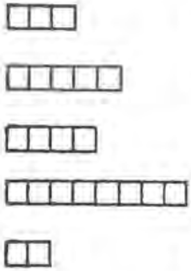
2. 1965-66, niveau 2 (7-8 ans)

L'utilisation de baguettes de pions emboîtables permet de réintroduire le signe «—» qui était oublié:

- J'ai une baguette de sept pions dans ma main, j'enlève trois pions. J'ai sept moins trois pions dans ma main.

On écrit au tableau: $7 - 3$

On s'assure que la convention est bien comprise et on fait ensuite des exercices de commande (orale) et d'«écriture de baguettes» tel que celui schématisé ci-dessous où l'on trouve à gauche la succession des états de la baguette et à droite la succession des écritures correspondantes notées sur le tableau.



3

$3 + 2$

$3 + 2 - 1$

$3 + 2 - 1 + 4$

etc. $3 + 2 - 1 + 4 - 6$

Ce type d'exercice étant bien réussi, j'ai de nouveau introduit la soustraction à partir de l'opération de différence d'ensembles, le matériel utilisé pour le calcul étant justement les baguettes de pions.

Exemples d'exercices:

Première étape: On demande de prendre 8 carrés et d'entourer l'ensemble des non-rouges, puis l'ensemble des autres et de mettre l'étiquette.

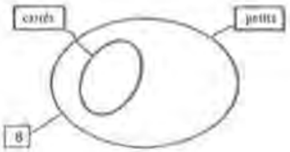
On obtient ainsi un schéma qui permet de répondre aux questions:

N (carrés) = ...
N (rouges) = ...
N (non-rouges) = ...

La notation N (A) pour désigner le cardinal d'un ensemble A n'a présenté aucune difficulté. Elle a été acceptée d'emblée par tous les enfants du niveau 2 des classes d'expérimentation. Comme chaque fois qu'une notion est introduite sans aucun échec, nous avons essayé son introduction au niveau inférieur (niveau 1): très bonne réussite.

Nous introduisons maintenant cette notation avant même l'introduction des signes désignant les cardinaux, nous verrons que cette notation facilite la démarche permettant d'abstraire la notion de cardinal.

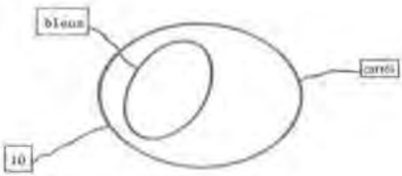
Deuxième étape: On fournit un schéma ébauché et des objets, les enfants doivent compléter:



N (petits) = ...
N (carrés) = ...
N (non-carrés) = ...

N.B. «petits», c'est-à-dire «les petits» apparaît comme la désignation de l'ensemble dont on dit, par ailleurs, qu'il a le cardinal 8. Cette différence de niveau de signification est perçue par les enfants.

Troisième étape: On demande de «prendre 10 carrés et autant de pions» puis de compléter le schéma suivant:



On demande ensuite d'«enlever autant de pions qu'il y a de carrés bleus» puis de répondre aux questions:

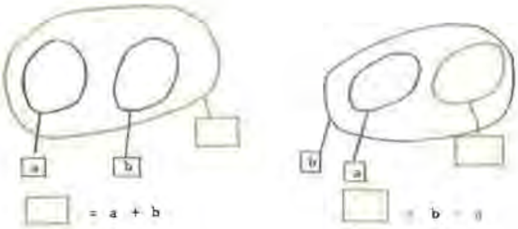
Il te reste . . . . pions
Il y a . . . . carré non-bleus.

La soustraction se faisant facilement à partir du travail sur les baguettes de pions (cf. supra), je pensais que la constatation que, dans l'exercice précédent par exemple, il y a autant de pions que de carrés non-bleus, conduirait les enfants, à partir de la manipulation sur les baguettes, à écrire sur les nombres une expression correspondant à:

$$\mathbf{N}\ (\text{non-bleus}) = \mathbf{N}\ (\text{carrés}) - \mathbf{N}\ (\text{bleus})$$

Le nombre d'exercices nécessaires pour obtenir ce résultat semble montrer que la compréhension des enfants fut loin d'être immédiate.

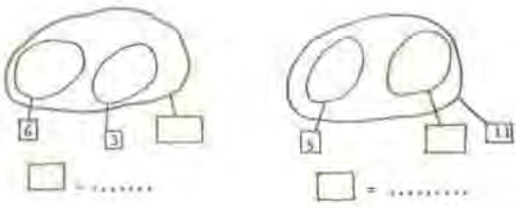
On introduit ensuite l'idée d'*équation* associée à un schéma suivant le modèle suivant:



(les lettres a et b sont remplacées par des nombres dans les exercices donnés aux enfants).

Il n'y a aucune difficulté pour le premier cas. Par contre, alors que s'ils utilisent uniquement le schéma, tous les enfants sont capables de dire «quel nombre il faut mettre dans la boîte vide», *très peu sont capables d'écrire l'égalité demandée pour le deuxième schéma.* Voici, à titre d'exemple, un des contrôles faits sur ce sujet:

On propose aux enfants les deux schémas suivants:



Tous les enfants de la classe (28) écrivent pour le premier schéma:

$$\boxed{9} = 6 + 3$$

8 seulement écrivent pour le deuxième schéma:

$$\boxed{6} = 11 - 5$$

Voici les écritures proposées:

$$\boxed{11} = 6 + 5 \text{ (13 fois)}$$
$$\boxed{6} = 5 + 1$$
$$\boxed{6} = 5 + 11$$
$$\boxed{1} = 6 - 5$$
$$\boxed{5} = 6 + 11$$
$$\boxed{5} = 6 - 1 \text{ (2 fois)}$$
$$\boxed{5} = 5$$

Alors que tous les enfants ont été capables de répondre «6» après coup à la question «quel nombre doit-on mettre dans la boîte vide ?», parmi les vingt écritures erronées, deux seulement ont 6 dans la «boîte vide».

Les treize enfants qui écrivent «$11 = 6 + 5$» transcrivent la démarche qu'ils utilisent. Cette écriture serait correcte si elle correspondait à ce qui est demandé: mettre dans la boîte vide ce qu'on ne nous a pas donné comme renseignement.

En fait, cet échec collectif montre que l'écriture demandée $\square = 11 - 5$ est dépourvue de signification pour les enfants.

Il faut signaler que cet échec n'est pas accidentel. Bien que parfois moins massif, je l'ai constaté dans toutes les classes où j'ai expérimenté de 1965 à 1968. Il a été attribué à la difficulté de la compréhension de la liaison entre la notion d'ensembles complémentaires (liée au connecteur non) et celle de différence d'ensembles (associée à l'idée de «retirer» une partie d'un ensemble). Nous avons donc insisté sur des exercices de type logique sur ces notions.

Au bout de quelques mois, tous les enfants écrivaient correctement l'équation demandée. Toutefois, le nombre d'exercices nécessaires pour obtenir ce résultat montrait qu'en fait le processus utilisé ne correspondait sûrement pas à un processus naturel pour les enfants. Malgré les investigations faites afin de découvrir ce processus naturel, je n'ai pas su jusqu'en 1968 éclaircir cette question. Nous verrons que cet éclaircissement m'est venu de l'analyse des modes de travail d'enfants de niveau 4 et 5.

J'ajouterai une remarque: le nombre d'échecs semblait moins grand lorsque l'on demandait d'écrire l'équation sous la forme .... $= \square$.

3. 1967-68 Niveau 3 (9-10 ans)
Résolution d'équations

Des équations introduites dans le cadre de la résolution de problèmes m'ont conduite à constater que:

1. — Même au niveau 5, des expressions telles que:

$$x + a = b \quad \text{et} \quad x = b - a$$

ne sont pas spontanément considérées comme équivalentes.

De même que les expressions suivantes:

$$x \cdot a = b \quad \text{et} \quad x = b : a$$

2. — Lorsque l'on donne à trouver x tel que $x + a = b$ la démarche spontanée de la quasi-totalité des enfants est de «transformer en machine»:

Première étape: transcription $\quad x \xrightarrow{+a} b$

Deuxième étape: $\quad x \underset{-a}{\overset{+a}{\rightleftarrows}} b$

Troisième étape: lecture $\quad b - a = x$

étapes équivalentes pour les expressions du type $x - a = b$, $x \cdot a = b$, $x : a = b$.

3. — Si l'on propose de trouver x tel que $a + x = b$ beaucoup d'enfants ont besoin d'une étape intermédiaire avant la transcription qui correspond à expliciter que:

$$a + x = b \quad \Rightarrow \quad x + a = b$$

Exemples:

● Pouvez-vous trouver x en utilisant ce que j'écris:

$$57 + x = 236$$

— Non, il faut transformer l'équation.

Certains écrivent: $\quad x \xrightarrow{+57} 236$

$$x \xleftarrow{-57} 236$$

$$x \underset{-57}{\overset{+57}{\rightleftarrows}} 236$$

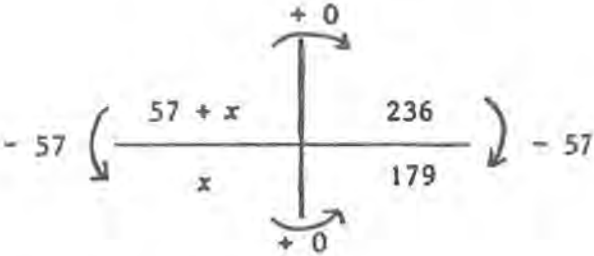
Très peu (4 sur 28) $\quad x = 236 - 57$

Une fillette propose: il vaudrait mieux mettre $57 + x = 236$

● Comment passe-tu de $57 + x$ à 236 ?

— On ajoute zéro.

L'enfant vient faire le schéma suivant pour expliquer son idée.



Dans une autre classe je propose:

$$31 + x = 237$$

Un enfant vient écrire:

$$\begin{array}{c} 31 + x = 237 \\ \Downarrow \\ x + 31 = 237 \end{array}$$

— Maintenant, c'est facile !

Dans la classe des enfants ayant des difficultés scolaires, les enfants n'ont pas trouvé de méthode pour résoudre les équations proposées. J'ai suggéré ce qui avait été proposé dans les autres classes, c'est-à-dire, «d'écrire avec des machines» suivant l'expression des enfants. Immédiatement, il y a eu déblocage.
Ceci met en évidence le fait que dans la pensée spontanée la notion d'opérateur est antérieure à celle d'opération. Je tirerai parti de cette remarque pour introduire l'année suivante la soustraction à partir de machines à soustraire; nous verrons que toutes les difficultés rencontrées jusque-là sur la soustraction disparurent.

4. 1968-70 Niveau 2 (7-8 ans)
Introduction de la soustraction au niveau 2 à partir de la notion de machine

Nous avons vu les difficultés rencontrées par les enfants du niveau 2 concernant la soustraction. Par ailleurs, nous avons pu constater qu'au niveau 5, un grand nombre d'enfants préféraient «transformer en machines» des équations qui leur étaient proposées. Cela a donné l'idée d'introduire la soustraction directement à partir des machines à additionner ou soustraire et non plus en liaison avec les notions d'ensembles complémentaires et de différence d'ensembles d'autant que, comme nous l'avons vu, ces notions semblent faire difficulté. L'introduction de la soustraction par rapport à l'addition est faite ainsi de la même façon que celle de la division par rapport à la multiplication au niveau 3.

Voici le compte rendu d'un travail fait au début du niveau 2.

1. — Les enfants disposent d'un matériel de pions cylindriques pouvant s'emboîter les uns dans les autres pour former des baguettes. Chaque enfant construit une baguette, puis on donne des consignes: ajouter 3 pions, retirer 2 pions, etc.

On introduit ensuite un «code pour faire ce jeu sans parler». Rapidement «plus 3» est proposé pour «ajouter 3». On écrit +3

On introduit alors la convention de désigner par −2 l'action de retirer 2.

Des enfants choisissent des consignes qu'ils viennent écrire au tableau. Leurs camarades doivent les exécuter.

On transcrit ensuite le déroulement d'une action que vient d'effectuer un enfant sous la forme

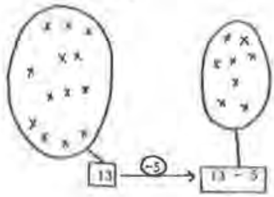
$$4 \xrightarrow{-2} 2$$

Un enfant remarque que (—2) «c'est une petite machine à retirer 2» (On a, en effet déjà travaillé sur les machines).

2. — Chaque enfant a collé quelques gommettes sur une feuille de papier, il devra découper une partie de la feuille et la jeter à la corbeille. On demande alors à chacun combien il avait de gommettes au début, combien il en a jeté. Très peu d'enfants sont capables de répondre puisqu'on n'avait pas demandé de dénombrer les gommettes. Cela motive l'idée de faire un compte rendu d'expérience.

Fig. 1

Fig. 2



Un enfant colle des gommettes sur une feuille. La maîtresse suggère de faire un schéma représentant ces gommettes pour qu'il soit facile de les dénombrer facilement. Un enfant suggère de mettre un pion sur chaque gommette, puis de dessiner une croix pour chaque pion. On fait ensuite «la baguette de l'ensemble des gommettes» et on met sur le schéma «l'étiquette qui dit le nombre de gommettes». On affiche le schéma (fig. 1). On affiche une autre feuille sur laquelle on dessinera «le schéma des gommettes qui resteront».
On coupe alors une partie de 5 gommettes.
L'enfant qui a la baguette retire 5 pions.

— Il faut écrire une petite machine qui enlève 5.

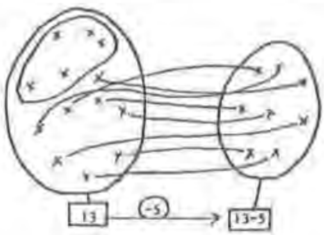
● Nous allons prendre ton idée.

La machine -5 est immédiatement dessinée.

● On écrit alors l'étiquette des gommettes qui restent: $\boxed{13-5}$ (fig. 2)
en remarquant que l'on peut mettre cette étiquette sans avoir besoin de compter les gommettes qui restent. $\boxed{13-5}$ apparaît donc comme une nouvelle façon de désigner un cardinal.

Le schéma est ensuite complété comme il est indiqué sur la figure 3

Fig. 3



Un enfant remarque que l'«on peut mettre aussi l'étiquette 8».

Un autre vient écrire spontanément: $\boxed{13 - 5 = 8}$

écriture justifiée implicitement par l'identification des étiquettes. Le travail va ensuite être repris individuellement, chacun devant faire le compte rendu de son action. Chaque enfant plie sa feuille en deux, colle les gommettes sur la partie gauche et fait le schéma sur la partie droite (fig. 4). Un enfant propose ensuite de simplifier le compte rendu (fig. 5). Afin de s'assurer de la compréhension, on propose ensuite l'exercice de la figure 6.

La réussite est très bonne. Tous les enfants ont compris le mode d'écriture introduit ici. Les seules erreurs ont été des erreurs d'inattention (erreurs dans le dénombrement des gommettes).

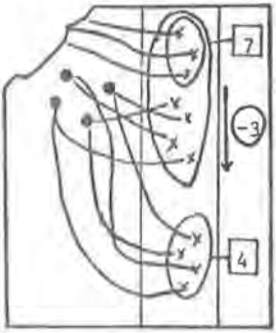


Fig. 4

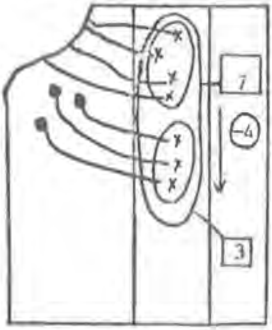


Fig. 5

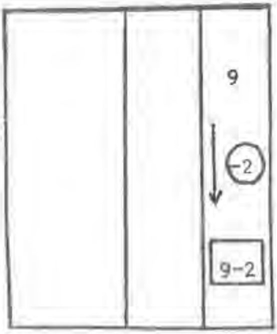


Fig. 6

Lors de la séance suivante, les exercices dont il est fait mention plus haut (§ 2) sont proposés aux enfants.

Sur les 28 enfants 23 ont écrit correctement

$$\boxed{6} = 11 - 5$$

3 ont écrit $\boxed{11} = 6 + 5$

1 $\boxed{6} = 6 + 5$

1 $\boxed{6} = 5 - 6$

Les résultats sont donc bien meilleurs que ceux obtenus précédemment sur ces mêmes exercices. Il y a en fait deux enfants seulement qui n'ont pas compris la nouvelle notation. De plus l'apprentissage a été extrêmement rapide alors que dans le mode d'introduction précédent les exercices préparatoires à l'introduction de la notation (exercices de type logique portant sur différence d'ensembles et ensembles complémentaires) étaient longs.

On a ici un apprentissage quasi immédiat. *Ceci s'explique par le fait que le procédé utilisé ici suit la démarche naturelle de l'enfant qui normalement passe par l'intermédiaire d'opérateurs.* De plus l'écriture (a — b) est apparue comme une désignation alors que dans le mode de présentation précédent il était lié à la compréhension de l'enchaînement suivant:

$$A \setminus B = C \Rightarrow a - b = c$$

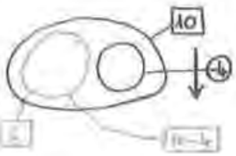
où $a = \text{card}\, A$, $b = \text{card}\, B$, $c = \text{card}\, C$, et $B \cup C = A$

L'écriture n'apparaît claire qu'à celui qui a assimilé, d'une part, la différence d'ensembles, d'autre part, l'implication écrite plus haut.

Par ailleurs, il y a un autre facteur expliquant la supériorité du deuxième mode d'introduction sur le premier: les opérations sur les ensembles et sur les nombres consistent en un phénomène statique. Leur compréhension nécessite une prise en compte globale de la situation. *La notion de machine correspond au contraire à un phénomène dynamique.* Il semble bien que la prise de conscience d'une notion soit facilitée par un déroulement dans le temps. Il est vraisemblable qu'au niveau 3 la division avait été bien assimilée non seulement parce qu'elle avait été présentée à partir de l'idée de machine à diviser par n, inverse de la machine à multiplier par n (compréhension de l'«effet» de la division), mais aussi parce que cette introduction correspondait au procédé dynamique schématisé par:

$$\boxed{\text{entrée}} \xrightarrow{f} \boxed{\text{sortie}}$$

Nous retrouverons ce même mode d'attaque quand nous étudierons la genèse de la notion de classification. Dans une «invention», on retrouve l'utilisation de la machine à soustraire. L'enfant propose le problème suivant:



équ.: $\boxed{6} = 10 - 4$

Rosie a fait 10 tartines de pain grillé. Elle mange 4 tartines.
Combien sa grand-mère peut-elle manger de tartines ?

Il fait pour résoudre son problème le schéma suivant où bien sûr, en toute rigueur, il y a une «erreur»: avoir mis la machine -4 au lieu de l'étiquette $\boxed{4}$; toutefois ceci correspond bien à la démarche de l'enfant.

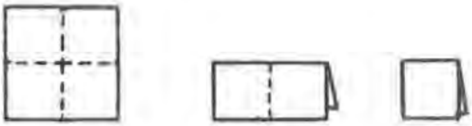
L'écriture n'est mauvaise que parce que le schéma est mal adapté à la démarche de pensée de l'enfant.

Découverte de l'espace (1)

par J.-J. Walder, Hermance (GE)

Cette avenue semble souvent n'avoir qu'un but: préparer à la notion de mesure (longueurs, surfaces, volumes).
On y trouve bien quelques notions de topologie (nœuds, lignes...), des déplacements sur un quadrillage, mais bien vite cela conduit au classement et au vocabulaire traditionnels.

On peut donc se demander si la «découverte» de l'espace n'est pas escamotée, avec tout ce qu'elle contient d'intuition, de recherches, de tâtonnements, d'hypothèses, de... découvertes.
La principale difficulté réside dans la recherche de situations originales, qui se prêtent à de telles activités. En lisant un certain nombre de documents divers et de tests, j'ai trouvé quelques idées que je me propose de vous communiquer; à chaque maître de les étudier et de les utiliser, en les adaptant à ses goûts et surtout à ceux de... ses élèves.
Le travail peut se faire individuellement ou par groupes; pour commencer, réflexions, hypothèses; puis, par le dessin, le croquis, les élèves essaieront de préciser leur pensée; enfin, le découpage, la construction, le collage (voire le calcul !), établiront les preuves nécessaires et justifieront (ou infirmeront) les idées de départ.
Première situation: La symétrie par découpage (tirée d'un test de la «National Foundation For Educational Research», de Mac Farlane Smith, Angleterre).
Voici un carré que l'on va plier en quatre:

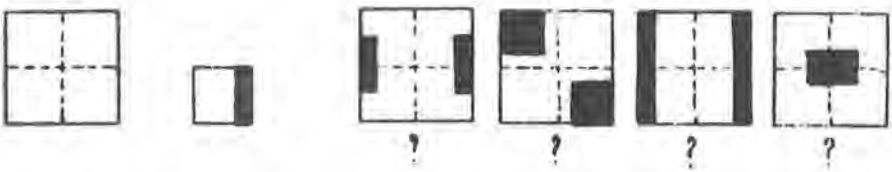


Si je coupe cette figure ainsi:

Et que je déplie à nouveau la
feuille de départ, cela me donnera:
(Les régions noires représentent les «vides»...)

Voici deux autres exemples:

1



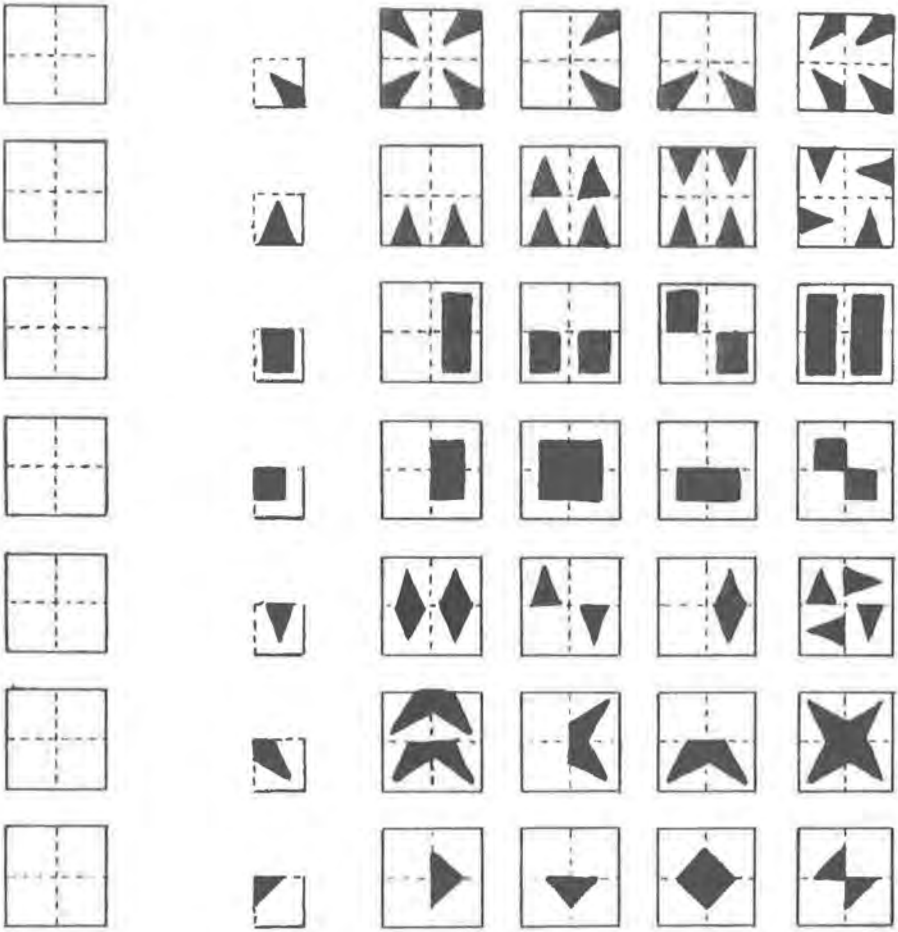
Parmi les quatre figures proposées, laquelle est la bonne ?

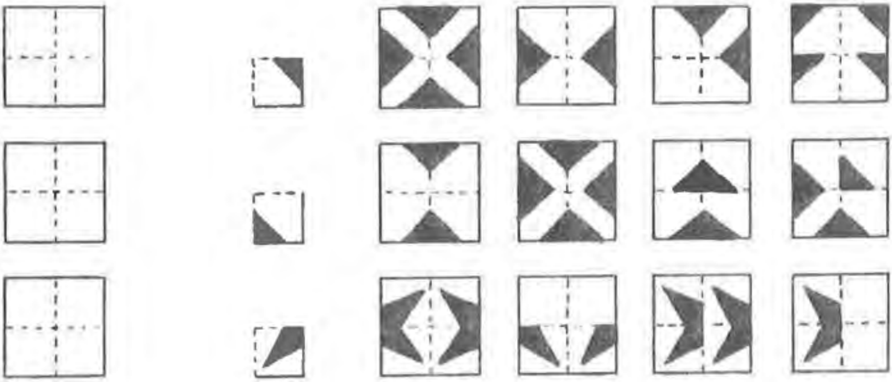
Le contrôle se fera par découpage.
De nombreux exercices concernant l'aire des figures découpées pourront être trouvés.

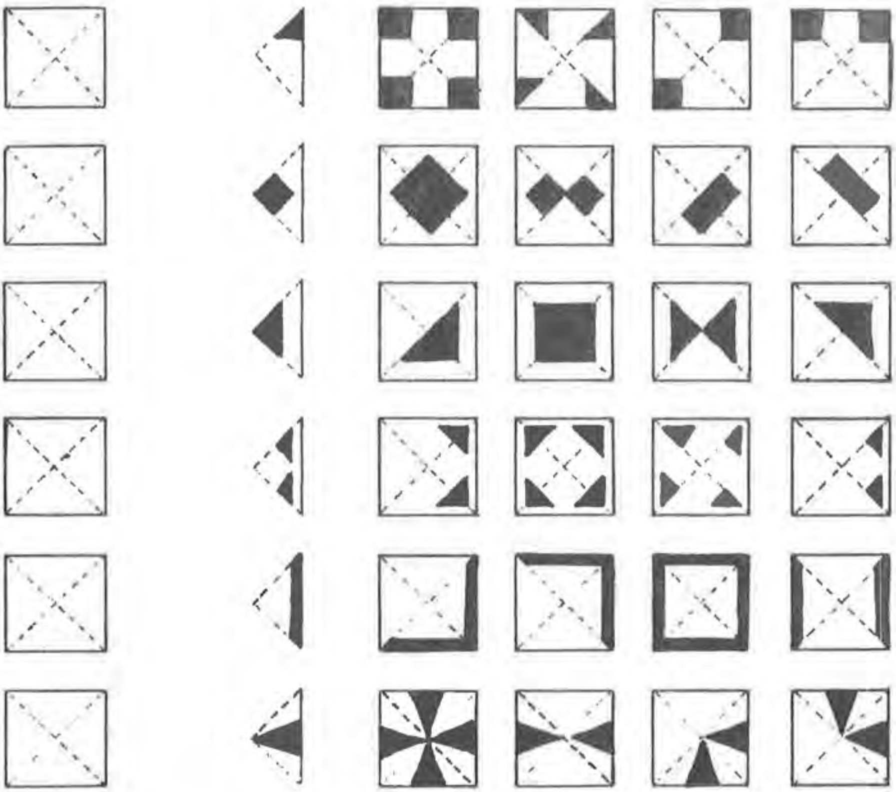
Ce travail convient parfaitement à une activité par couples.
La correction est évidente, au moment où l'élève déplie la feuille.
Le travail inverse est excellent: comment découper pour obtenir telle figure ?

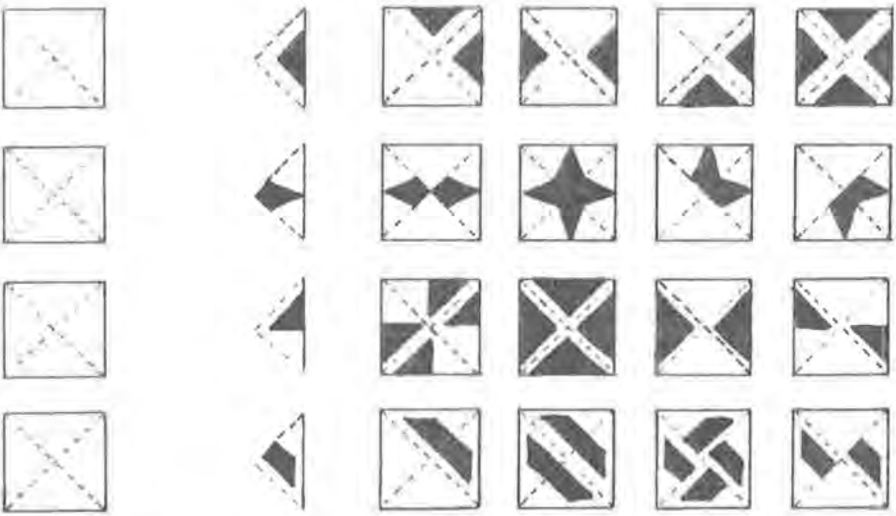
2

Et voici quelques exercices...









A partir de la lecture du journal

par Gérard Charrière, Genève

Le quotidien lausannois «24 Heures» (anciennement «La Feuille d'Avis de Lausanne») n'est pas à vrai dire une revue ésotérique réservée à quelques mathématiciens chevronnés. Au contraire...

Et pourtant il est possible d'y trouver matière à rendre nos leçons de mathématique vivantes et en prise directe avec le réel.

La lecture du seul numéro daté du «Mardi 28 octobre 1975» (un jour quelconque !) nous révèle quatre exemples intéressants qui sont reproduits in extenso dans les pages suivantes.

1. «Appartements à louer»

Remarquons tout d'abord l'apparition de plus en plus fréquente dans nos quotidiens du tableau à double entrée, et demandons-nous:

— Quelles sont les informations données dans un tel tableau ?

— Quelles sont les informations utiles (prix, ...) qui n'y apparaissent pas ? et pourquoi ?

— ...

2. «Hockey à la carte»

Devant un tableau de classement sportif, on peut se poser une foule de questions. Par exemple:

— Quelles sont *toutes* les règles que doivent vérifier les nombres d'un tel tableau ?
— Comment départage-t-on les équipes ex aequo ?
— Y a-t-il d'autres classements possibles ?
— Sur quelle base le découpage ouest-est a-t-il été fait ?
Est-il le plus judicieux ?
— Peut-on faire des pronostics pour les parties proposées pour cette soirée ?
— ...

3. «Loterie à numéros»

Les résultats du 43e tirage sont: 8, 12, 13, 14, 15, 32 (5).
Somme attribuée: 1 890 369 Fr.
(cf «24 Heures», lundi 27 octobre 1975).

— Peut-on émettre une hypothèse pour expliquer le fait qu'il n'y a pas eu de gagnant avec 6 numéros ?
— Quelle somme est attribuée à chacune des tranches ? Au total ?
— Quelle est la probabilité théorique de gagner ?
— On peut représenter graphiquement le nombre d'apparitions de chaque numéro:
— Quelle est la distribution «théorique» ?
— Comment expliquer les différences ?
— ...

4. «Elections au Conseil national»

— Quelles sont les informations données dans un tel tableau ?
— Quelles sont les règles que doivent vérifier les nombres d'un tel tableau ?
— Que doit-on faire pour trouver la répartition détaillée des sièges pour la législature précédente ?
— Pourrait-on utiliser des «legos» (1 lego = 1 conseiller !) pour obtenir une répartition à 3 dimensions ?
— Trouve-t-on dans ce tableau une indication des populations cantonales ?
— Quels sont les plus grands gains ?
Les plus grandes pertes? (en valeur absolue, en valeur relative).
— Comment expliquer qu'au soir de ces élections tous les porte-paroles de tous les partis considéraient qu'ils avaient gagné une grande bataille électorale ?
— ...

appartements à louer

Réduction importante des prix des loyers des appartements gérés par nos soins sur la commune de Renens.

Nos appartements en location à des conditions avantageuses.

COMMUNES	Nombre de pièces			
	1	2	3	4
CHESEAUX			X	
DENENS				X
ECUBLENS	X	X	X	
LAUSANNE	X	X	X	X
MORGES	X		X	X
PREVERENGES	X			
PRILLY	X			
PULLY		X		
RENENS	X	X	X	
ROMANEL	X	X		
SAINT-PREX	X	X	X	
TERRITET				X
VILLENEUVE		X	X	X

Loterie à numéros

43e tirage :

8 12 13
14 15 32

Numéro complémentaire

5

Somme totale attribuée aux gagnants : 1 890 369 fr.

Liste des gagnants du tirage No 43 du 25 octobre 1975 :

6 gagnants avec 5 numéros + No compl. = Fr. 121 534,10

134 gagnants avec 5 numéros = Fr. 5 621,90

6 926 gagnants avec 4 numéros = Fr. 70,05

105 419 gagnants avec 3 numéros = Fr. 4.—

Le maximum de 6 numéros n'a pas été atteint.

1	2	3	4	5	6
50	46	49	51	43	39
7	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
34	53	57	48	58	53
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
40	36	42	33	30	53
19	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
42	42	37	55	42	46
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
46	46	49	40	38	55
31	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
40	41	35	46	40	40
37	**38**	**39**	**40**		
38	40	43	58		

24 HOCKEY À LA CARTE

LIGUE A

20 h. 15 : Langnau - Kloten
20 h. 15 : Sierre - Bienne
20 h. 30 : Ambri-Piotta - CP Berne
20 h. 30 : Villars - La Chaux-de-Fonds

1. Berne	5	4	0	1	41-19	8
2. La Chaux-de-Fonds	5	4	0	1	32-26	8
3. Langnau	5	3	0	2	21-20	6
4. Sierre	5	3	0	2	21-20	6
5. Kloten	5	3	0	2	21-26	6
6. Bienne	5	2	0	3	26-28	4
7. Ambri-Piotta	5	1	0	4	15-21	2
8. Villars	5	0	0	5	10-26	0

Villars : impossible n'est pas français

En remaniant sensiblement ses lignes, en remplaçant le portier Croci-Torti par le jeune Anex, Bastl, l'entraîneur de Villars, a tenté samedi de créer un choc psychologique. L'effet ne s'est pas fait attendre puisque les Vaudois se sont remarquablement comportés à l'Allmend. La progression déjà perceptible il y a dix jours paraît donc bel et bien amorcée, la sortie du tunnel proche. Ce soir, face à La Chaux-de-Fonds, les Villardous tenteront de poursuivre dans la même voie. Devant leur public, ils sont capables de mettre en difficulté la troupe de Gaston Pelletier. Voire même de créer une surprise.

Si Turler et ses camarades ne réussissent pas d'emblée à prendre leurs distances, si Villars parvient à endiguer les premiers assauts des Chaux-de-Fonniers, tout, dans la seconde partie de la rencontre, deviendra possible. Même l'impossible...

LIGUE B (OUEST)

20 h. 15 : Forward Morges - Fleurier
20 h. 15 : Langenthal - GE Servette
20 h. 15 : Sion - Lausanne
20 h. 15 Viège - Fribourg

Classement

1. GE Servette	4	4	0	0	54-11	8
2. Langenthal	5	3	2	0	30-14	8
3. Lausanne	4	2	1	1	30-16	5
4. Fleurier	5	2	1	2	21-25	5
5. Sion	5	1	1	3	20-25	3
6. Forward Morges	5	1	1	3	19-25	3
7. Fribourg	5	1	1	3	14-25	3
8. Viège	5	1	1	3	16-35	3

LIGUE B (EST)

20 h. 15 : Davos - SV Zoug
20 h. 15 : Olten - Bâle
20 h. 15 : CP Zurich - Uzwil
20 h. 30 : Arosa - Lugano

Classement

1. Zoug	5	4	1	0	51-18	9
2. CP Zurich	5	2	2	1	26-12	6
3. Arosa	5	2	2	1	26-18	6
4. Uzwil	5	3	0	2	27-25	6
5. Lugano	5	2	2	1	13-11	6
6. Bâle	5	1	1	3	15-38	3
7. Davos	5	0	2	3	15-21	2
8. Olten	5	1	0	4	16-33	2

Cantons	Total des sièges	Socialistes	Démo-chrétiens	Radicaux	UDC	Libéraux	Indé-pendants	Evangé-liques	Commu-nistes	Répu-blicains	Action nationale	Socialistes autonomes	
Argovie	14	4 (+ 1)	3	3	2		1 (— 1)			1			AG
Appenzell Rh. ext.	2	1		1									AR
Appenzell Rh. int.	1		1										AI
Bâle-Ville	7	3 (+ 1)	1	1		1	1				0 (— 1)		BS
Bâle-Campagne	7	2	1	2	1		1						BL
Berne	31	11 (+ 1)	1	6 (+ 1)	10		1 (— 1)	1		0 (— 1)	1		BE
Fribourg	6	2 (+ 1)	3	1 (— 1)									FR
Genève	11	3 (+ 1)	1 (— 1)	2		2			2 (— 1)	1 (+ 1)			GE
Glaris	1	1											GL
Grisons	5	1 (+ 1)	2	1	1 (— 1)								GR
Lucerne	9	1	5	3									LU
Neuchâtel	5	2		2		1							NE
Nidwald	1		1										NW
Obwald	1		1										OW
Saint-Gall	12	2	6	3			1						SG
Schaffhouse	2	1		1									SH
Schwytz	3	1	2 (+ 1)	0 (— 1)									SZ
Soleure	7	2	2	3									SO
Tessin	8	1	3	3 (— 1)								1 (+ 1)	TI
Thurgovie	6	1	2 (+ 1)	1	2					0 (— 1)			TG
Uri	1			1									UR
Valais	7	1	5	1									VS
Vaud	16	5 (+ 1)	1	5	1	2			2		0 (— 1)		VD
Zoug	2	1 (+ 1)	1	0 (— 1)									ZG
Zürich	35	9 (+ 1)	4 (+ 1)	7 (+ 1)	4 (— 1)		6	2		2 (— 2)	1		ZH
SUISSE	**200**	**55 (+ 9)**	**46 (+ 2)**	**47 (— 2)**	**21 (— 2)**	**6**	**11 (— 2)**	**3**	**4 (— 1)**	**4 (— 3)**	**2 (— 2)**	**1 (+ 1)**	**CH**

En sourire d'abord !... Y réfléchir ensuite...

par M. Dokic, SRP, Genève

A ce test de l'IRDP, proposé à tous les enfants de 2 P:

> Il y avait une fois un petit écureuil qui avait faim. Il va demander à maman écureuil des noisettes. Elle lui permet d'aller en chercher dans la réserve.
> Dans la réserve, il y avait 8 noisettes.
> Quand le petit écureuil repart, il n'y a plus que 5 noisettes dans la réserve.
> La maman lui demande: combien de noisettes as-tu mangées ?
>
> Peux-tu me dire combien de noisettes le petit écureuil a mangées ?
>
> Quel calcul as-tu fait pour trouver ... noisettes ?

Voici quelques réponses enregistrées à Genève:

Stéphane: 3 noisettes

— car l'écureuil n'a pas mangé une noix, car il en resterait 7; il n'a pas mangé deux noix, car il en resterait 6...

Christophe: 3 noisettes ! oui !

— J'ai calculé.
J'ai compté 8 + 7 = 2 + 6 = 3, donc il en a mangé 3, il en reste 5.

Sébastien: 3 noisettes

— J'ai compté 1, 2, 3, 4, 5 parce qu'il en a laissé 5. Alors 6, 7, 8, ce sont celles qu'il a mangées ! et 6, 7, 8 ça fait 3 noisettes.

Magali: 6 noisettes.

— J'ai compté jusqu'à 8: 1, 2, 3, 4, 5, ... et après j'ai compté à l'envers: 8, 7, 6 puis je me suis arrêtée parce qu'après c'est 5, alors je me suis dit qu'il en a mangé 6.

Chantal: 3 noisettes.

— Je savais qu'il en restait 5 noisettes dans la réserve parce que je les voyais sur ma main droite, et, il y avait encore 3 sur ma main gauche.

James: Deux !

Il en avait mangé 2 parce que quand on enlève 2 à 8, il reste 5 !

Michel: Il en a mangé 3.

— J'ai dit 4 et 4, ça fait 8 mais 5 et 3 ça fait aussi 8.
J'ai fait 8 — 3 = 5.
Maîtresse, alors il a mangé 5 noisettes ?
— Non, il a mangé 3 noisettes, parce que 8 — 3 = 5.

Finalement ce n'est pas tant la réponse donnée à un problème qui est importante que le chemin parcouru pour y arriver. Il y a bien une logique dans tout cela; ou «des» logiques !

Au-delà du premier sourire, ce n'est pas si rassurant, la soustraction !

Questions et réponses

Eric Laurent, directeur du Centre neuchâtelois de documentation pédagogique, a eu une bonne idée. Il a suscité le rassemblement d'un nombre considérable de questions, de celles que posent enseignants, parents, grand public à propos de la «math nouvelle». Il a ensuite réuni diverses personnalités du monde de la pédagogie et de la mathématique et les a priées de répondre aux questions posées. Il en est résulté un «vade-mecum» en préparation et dont on attend beaucoup.

Voici, en «bonnes feuilles», la réponse à la question. *Que faut-il entendre par «programme cyclique»* ?

Pour comprendre ce qu'est l'aspect cyclique du programme, il est indispensable de le comparer à un programme non cyclique.

Non cyclique

Une notion est enseignée par chapitres distincts à un moment précis de la scolarité. Elle n'est reprise plus tard qu'à titre de «revision».

Cyclique

Une même notion est reprise plusieurs années de suite et même plusieurs fois dans une même année. A chaque étude, le processus de découverte est repris depuis la base et on développe davantage l'assimilation, l'exploitation et les techniques.

Tous les élèves doivent être capables d'assimiler une notion au même moment. La maîtrise est exigée de tous.	Chaque élève retire de l'étude ce qui correspond à son degré de développement.
Les objectifs sont hiérarchisés: on n'aborde pas une notion nouvelle si la précédente n'est pas assimilée. On fait acquérir des mécanismes et des automatismes aux élèves qui n'ont pas encore atteint le stade de compréhension de la notion.	On travaille par touches successives, dans différents domaines à la fois. On cherche à favoriser la coordination et la généralisation en multipliant les situations, sans brûler les étapes. La mémorisation se fait en fonction des besoins.
La progression peut être rapide si le programme l'a fixée ainsi.	La progression suit le développement de l'enfant.
Des élèves qui arrivent dans une nouvelle classe «doivent savoir faire» ceci ou cela.	Les élèves d'une nouvelle classe en sont à des stades différents pour chaque notion du programme.
On évalue «facilement» le niveau d'une classe en termes de rendement, de rapidité, de sûreté dans la technique du calcul, mais on ne sait rien du degré de compréhension des opérations.	L'évaluation est difficile et délicate car chaque élève doit être observé individuellement pour déterminer le niveau où il se trouve.
Le découpage rigide du programme crée des blocages.	On espère éviter les blocages en laissant la possibilité aux élèves «lents» de travailler à leur niveau et en offrant aux plus «doués» des champs de découverte les plus vastes possibles.

Liste des revues consacrées à la math et reçues régulièrement à l'IRDP, Neuchâtel

- **Bulletin** (irrégulier)
  Société suisse des professeurs de mathématique et de physique (M. M.-E. Walter), 8627 Grüningen.
- **Elemente der Mathematik** (bimestriel)
  Birkhäuser Verlag, P.O. Box 34, 4010 Basel.

○ **Instantanés mathématiques** (5 fois par an)
Association pour l'avancement des mathématiques à l'élémentaire (A.P.A.M.E.). case postale 433, succursale Westmount (M. Jean Grignon), CDN - Montréal 215 H3Z 2T5.

○ **Mathématique & pédagogie préc. Mathematica & Paedagogia** (trimestriel)
Société belge de professeurs de mathématiques , 126, quartier de l'Europe (M. G. Noël, Casteau), B - 6070 Châtelinau.

○ **Nico** (irrégulier)
Centre belge de pédagogie de la mathématique, 224, avenue Albert, B - 1180 Bruxelles.

● **Praxis der Mathematik** (mensuel)
Aulis Verlag Deubner & Co. Antwerpener Strasse 6/12, D - 5 Köln 1.

○ **Le Petit Archimède** (10 fois par an)
Association pour le développement de la culture scientifique, CES Sagebien (M. Y. Roussel), F - 80000 Amiens.

● **Symposium écrit** (irrégulier)
L'institut de la méthode, case postae 1081, 2501 Bienne.

○ **Association Cuisenaire Belgique**
48, Drève du Moulin (M. Louis Jeronnez), B - 1140 Waterloo.

○ **Chantier de pédagogie mathématique**
13, rue du Jura (M. Gilbert Walusinski, Saint-Cloud), F - 75013 Paris.

●: échanges de revues avec «MATH-ECOLE».

Lu pour vous

● **Les mathématiques de nos enfants**
par J.-P. Natter.

Notions et exercices du programme primaire (degrés 1 à 4). Edité par ODIS - Office de documentation et d'information scolaires, Sion, octobre 1976. Cahier A4, 118 p.

● **Applications affines; la proportionnalité**
par B. Beauverd (et d'autres collaborateurs anonymes). Suggestions méthodologiques. Edité par le Département de l'instruction publique et des cultes, canton de Vaud, 1975. Brochure cyclostylée, A4, 83 p.

Comment l'étude, tout au travers de la scolarité obligatoire, de la fonction linéaire clarifie l'enseignement de notions jadis distinctes les unes des autres (les surfaces, les vitesses, les intérêts) et le simplifie.

- **«Les activités de classement»**
  par Maria-Luisa Leoni. Recherche sur l'emploi de diagrammes pour la représentation d'un classement. Collection SPR, numéro 12. Genève, Service de la recherche pédagogique, septembre 1976. Mémoire de stage post-licence en psychopédagogie; 254 p.

- **a) Cahier d'exercices de mathématique**
  1re année du cycle d'orientation. Edition expérimentale, format A4, 891 exercices.
  b) Livre du maître
  par P. Dralants.

  Format A4, Préface: professeur Roger Sauthier.

La mathématique dite «moderne» se résume trop souvent, dans l'esprit de ses détracteurs, à des théories très élaborées, réservées à des esprits supérieurement réceptifs...
Une telle attitude est à l'opposé de l'idée que tout enseignant, engagé dans ce renouvellement de l'enseignement mathématique, devrait défendre.
La mathématique moderne se caractérise par l'attitude qu'elle propose au maître dans sa relation avec les élèves... En aucun cas elle n'est synonyme d'abstraction. Elle doit en tout temps s'inspirer du réel, du quotidien pour, à travers des situations variées, dégager et approfondir les concepts.
Le renouvellement des programmes du CO s'inscrit dans la ligne d'une mathématique qui soit proche de la réalité. L'ouvrage de Paul Dralants est une tentative fort bienvenue dans ce contexte-là. Essayant de faire sienne l'idée maîtresse qui veut que la mathématique moderne, et plus particulièrement les concepts ensemblistes et relationnels, soient des outils au service des situations enracinées dans le quotidien, il a rédigé des exercices nombreux et variés illustrant à sa manière et avec sa personnalité le programme de première année du Cycle d'orientation.
On ne peut que saluer avec plaisir le travail de Paul Dralants appuyé par les Editions Delta qui ont accepté de le diffuser.
L'enseignant a besoin de source d'inspiration nombreuses pour ne pas tomber dans la routine quotidienne: l'ouvrage né aujourd'hui sera certainement accueilli avec intérêt.

Roger Sauthier

- **Quel «software» ?**

Les machines à traiter l'information, les «ordinateurs», supposent deux choses: la machine elle-même, le «hardware» (la quincaillerie comme on dit parfois) et les instructions que l'on donne à la machine pour qu'elle effectue telle tâche précise, le «software» (le programme ou le montage).
Il y a deux sortes de «software». Les programmes rigides qui ne demandent à la machine qu'une seule sorte de tâche et les programmes souples et polyvalents qui obtiennent de la machine des tâches multiples à accomplir au gré de certains besoins.
Raymond Ruyer dans «*La Glose de Princeton*» [1] parle de cela: «on sait que les vendeurs de «montages» (de software) sont de deux sortes: les vendeurs de «montages sur mesure», et pour un emploi bien défini; ou les vendeurs — selon le système dit du «package» — de schémas de montages généraux, pour résoudre des problèmes d'un certains type, se posant à des entreprises différentes, mais dont les activités sont suffisamment analogues

pour que leurs problèmes aient des solutions analogues. (...), le système de *package* est tout à fait comparable au procédé de la vie, biologique et infrabiologique, superposant, ou sous-imposant, aux mémoires et intelligences individuelles, des mémoires et intelligences spécifiques, et à celles-ci des intelligences et des mémoires encore plus fondamentales, qui constituent tout le système de l'espace-temps. Le grand Vendeur de *software* emploie la «vente» selon le système du *package*.

Et l'éducateur, que vend-il ?

Des montages qui ne servent qu'à une seule chose, comme celui qui donne à un être humain la capacité muée en habitude de faire des multiplications ? Ou des montages qui servent à plusieurs choses comme la compréhension de la fonction linéaire (la variation d'un prix selon la quantité, l'accroissement d'un intérêt selon le capital, la consommation de l'essence selon les kilomètres parcourus) ?

La réponse est donnée: le nouvel enseignement de la math *vend* selon le système du *package*.

S. Roller

---

[1] Paris, Arthème Fayard, 1974, p. 1969.

J. A. 1211 GENEVE 6

TABLE DES MATIERES

Abonnements:

Suisse: F 12.—, Etranger F 14.—, CCP 12 - 4983. Paraît 5 fois par an. Service de la Recherche Pédagogique; 11, r. Sillem, CH 1207 Genève. (Tél. (022) 35 15 59).

Adresse: Math-Ecole; 11, rue Sillem, CH-1207 Genève; CCP 12 - 4983

Imprimerie typo-offset Fiorina & Burgener, 1950 Sion