

M A T H E C O L E

NOVEMBRE

1 9 6 8

7^e ANNÉE

35

Les réglettes Cuisenaire dans l'enseignement de la chimie

Si le professeur Louis Jéronez a pu affirmer cet été que le matériel Cuisenaire se porte bien et que, même, il ne s'est jamais aussi bien porté,

Si Madeleine Goutard, au début du chapitre XX de la seconde édition de «La pratique des nombres en couleurs», déclare que le matériel Cuisenaire est l'un des plus riches matériels qui soient actuellement disponibles pour l'apprentissage de la mathématique à l'école primaire,

On ne s'étonnera pas de voir ce même matériel rendre des services à un professeur de chimie.

7 F

En 1962, année de son lancement, le bulletin paraissait sur 8 pages; abonnement: 3 F grâce à une aide importante de l'«Ecole valaisanne». Aujourd'hui, 1968, le bulletin paraît sur 16 pages; abonnement: 5 F. Or l'aide du Valais a quelque peu diminué et les frais ont augmenté. Nos lecteurs accepteront-ils de verser, pour leur abonnement 1969, la somme de 7 F (Etranger: 8 F s.). Nous le souhaitons et nous les en remercions déjà.

La rédaction et l'administration
de Math-Ecole

Merci à M. I. Dégallier, professeur à l'Ecole d'agriculture de Grange-Verney (Moudon - Vaud), de nous dire comment il a pu rendre particulièrement efficace l'enseignement de la chimie qu'il est chargé de donner à de futurs agriculteurs.

A. PRINCIPES

L'enseignement des sciences fait souvent appel aux mêmes données psychologiques que l'enseignement du calcul. Il s'agit de conduire et d'aider l'élève à passer du plan concret au plan abstrait, au moment où le permet son développement intellectuel. Mais pour la chimie, ce passage pourrait se faire beaucoup plus rapidement et beaucoup plus tôt si l'élève disposait de réglottes Cuisenaire. L'élève qui utilise ce matériel en chimie peut associer de manière constructive les couleurs et les dimensions se rapportant aux différents atomes; il réalise lui-même des combinaisons chimiques, il **voit** et **touche** des molécules.

Dans un cours élémentaire de chimie, on admet aujourd'hui qu'il est naturel de postuler dès le début que la matière est composée d'atomes et de molécules et de déduire de ce postulat le plus de conséquences possible. Mais il ne s'agit pas tant d'apprendre que de comprendre. Au lieu de commencer par donner des définitions à mémoriser, n'est-ce pas plutôt par **l'observation** et **l'expérience** que l'élève doit être conduit à comprendre la loi? L'expérience n'a de sens que si elle est préparée en vue de la démonstration. Il faut donc choisir judicieusement les éléments pour acheminer l'élève vers la conception d'un tout cohérent. Lorsque l'élève associe des réglottes pour former des molécules il réalise une synthèse et découvre certaines lois d'association. Toutes ces lois sont liées à la notion fondamentale de valence.

Les atomes qui ont la même valence sont représentés par des réglottes de couleur et de dimension identiques:

1. Les réglottes blanches symbolisent des atomes monovalents. Exemple: hydrogène.
2. Les réglottes rouges symbolisent des atomes bivalents. Exemple: oxygène.
3. Les réglottes vertes symbolisent des atomes trivalents. Exemple: aluminium.
4. Les réglottes carmin symbolisent des atomes tétravalents. Exemple: carbone.
5. Les réglottes jaunes symbolisent des atomes pentavalents. Exemple: phosphore.
5. Les réglottes vertes symbolisent des atomes hexavalents. Exemple: soufre.
7. Les réglottes noires symbolisent des atomes heptavalents. Exemple: chlore.

Ces conventions sont choisies uniquement en fonction du nombre de valences de l'élément. Il est donc fait abstraction de toute idée de polarité qui joue au niveau des théories électroniques un rôle prépondérant mais qui n'est pas absolument nécessaire au débutant. Un enseignement destiné au débutant **doit se limiter à l'essentiel**. Les réglottes Cuisenaire n'ont pas

été choisies pour donner une illustration de la structure spatiale des atomes, ce matériel est fondé sur la perception de la **structure moléculaire** et des relations de quantité au niveau de l'**équation chimique**.

B. APPLICATIONS

La notion d'affinité ou valence, si importante pour la compréhension de la structure moléculaire, peut être abordée avec les réglettes Cuisenaire comme un simple exercice d'arithmétique.

Première leçon: Atomes et molécules (10 questions) fig. 1 et 2

1. Combien faut-il utiliser de réglettes blanches avec une réglette rouge pour obtenir un carré?
2. Combien le carré précédent a-t-il d'éléments?
3. Prenez 10 réglettes blanches et 5 réglettes rouges, combien cela fait-il de carrés?
4. Formez maintenant 4 carrés semblables et comptez le nombre d'éléments rouges.
5. Appelons les réglettes blanches des atomes d'hydrogène, les réglettes rouges des atomes d'oxygène. Trouvez le nombre d'atomes contenus dans les 4 carrés précédents.
6. Les atomes se combinent pour former des molécules représentées ici **symboliquement** par des carrés. Combien peut-on former de molécules avec 20 atomes d'hydrogène et 10 atomes d'oxygène?
7. Sachant qu'une molécule d'eau est toujours formée de 2 atomes d'hydrogène et de 1 atome d'oxygène, trouvez le nombre d'atomes d'hydrogène se trouvant dans 7 molécules d'eau.
8. Combien 7 molécules d'eau possèdent-elles d'atomes d'oxygène?
9. Une molécule de gaz carbonique est formée de 1 atome de carbone (réglette rose) et de 2 atomes d'oxygène. Trouvez le nombre total d'atomes nécessaires pour former 3 molécules de ce gaz.
10. Une molécule est donc formée de plusieurs atomes. 6 atomes de carbone entrent dans la composition de plusieurs molécules de gaz carbonique. Combien trouve-t-on de rectangles représentant symboliquement ces molécules?

Deuxième leçon: Analyse - Synthèse (10 questions)

1. Une synthèse est une construction. En réunissant 2 atomes d'hydrogène avec 1 atome d'oxygène, vous réalisez la synthèse de l'eau. Lorsque vous réunissez plusieurs atomes (réglettes) pour constituer un ensemble appelé molécule (carré ou rectangle) vous réalisez une opération dite de
2. Une analyse est une destruction. 2 réglettes blanches et 1 réglette rouge forment un carré qui symbolise une molécule d'eau. En séparant ces éléments, rouge d'un côté, blancs de l'autre, vous avez détruit

le carré précédent. Lorsque vous séparez les éléments constitutifs d'une molécule, vous réalisez une opération d'...

Troisième leçon: Symbolisation de l'atome. Notation chimique fig. 3

Au cours de ses nombreuses créations de formations et de décompositions, de synthèses et d'analyses, l'élève désirera symboliser de nouveaux atomes. Pour simplifier, on écrit une fois le symbole de chaque élément et on indique par un chiffre placé après le symbole, le nombre d'atomes de chaque élément constituant (par une même convention que celle adoptée pour les formules algébriques, on n'écrit pas le coefficient 1).

Applications: L'élève choisit au hasard deux réglettes, par exemple 5 et 2, qu'il désire associer pour former un ensemble. Ce qui signifie, au point de vue chimique, qu'il faut combiner un élément pentavalent tel que P avec un élément bivalent tel que O pour constituer une molécule de P_2O_5 .

- 1re opération: L'élève voit que la réglette jaune est plus longue que 2 rouges,
- 2e opération: L'élève voit que la réglette jaune est plus courte que 3 rouges,
- 3e opération: L'élève voit que 2 jaunes ont la même longueur que 5 rouges.

Deux réglettes jaunes correspondent à P_2 , cinq rouges correspondent à O_5 , la formule du corps obtenu est donc visualisée, l'élève écrit P_2O_5 .

Quatrième leçon: Valence

Les couleurs facilitent grandement la fixation visuelle des valences. Cette fixation est beaucoup plus durable que si l'élève, arrivé à ce stade, était contraint d'apprendre que par exemple P possède la valence V ou que O possède la valence II. L'expérience qui conduit à P_2O_5 conduit à une représentation visuelle de la molécule. L'élève a en outre la certitude que la molécule qu'il représente est exacte, il peut le vérifier. Dès le début, l'élève qui aborde la chimie éprouve un sentiment de sécurité parce qu'il dispose d'un moyen personnel de contrôle.

L'apprentissage des «atomes en couleurs» se fera progressivement.

Les leçons 5 à 10 s'attachent principalement à l'étude libre puis contrôlée des équations chimiques. Ce contrôle est assuré par des tests conçus en dix questions «programmées», très concises, qui traitent un seul sujet à la fois. Par exemple:

- Formation des oxydes (combinaisons de deux éléments),
- Formation des bases, des acides ou des sels (combinaisons de trois éléments).

Note: L'utilisation de tests de contrôle (avec tableaux PRINTATOR) permet à l'élève de travailler individuellement selon son propre rythme. La correction est immédiatement rendue au moyen d'une grille mise à la disposition de l'élève. L'élève constate le genre d'erreurs commises et recommence le test jusqu'à ce que les notions fondamentales soient parfaite-

ment acquises. Chaque test possède différentes séries d'interrogations qui stimulent l'intérêt de l'élève.

L'étude des phénomènes chimiques est donc entreprise **très graduellement**. On part d'un fait d'observation pour arriver aux processus de transformation d'une ou de plusieurs substances en une ou plusieurs nouvelles substances. Ainsi le phénomène chimique peut être abordé au niveau de l'équation chimique. L'expérience physique avec les réglottes fait place à l'expérience mathématique de l'équation chimique. L'utilisation des réglottes Cuisenaire en chimie élémentaire doit permettre à l'élève de se familiariser avec les notions fondamentales de cette discipline et lui fournir les **bases expérimentales** indispensables pour concevoir immédiatement les processus chimiques ou biologiques en termes d'atomes et de molécules.

Ce résultat peut être atteint, dans un laps de temps relativement court, par des élèves de formation **primaire** qui utilisent ce remarquable matériel didactique.

C. EXEMPLES DE QUELQUES MODÈLES MOLÉCULAIRES

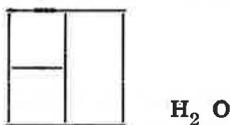


Fig. 1. — Une molécule d'eau formée de deux atomes d'hydrogène et de un atome d'oxygène.

L'hydrogène est **monovalent**, l'oxygène est **bivalent**.

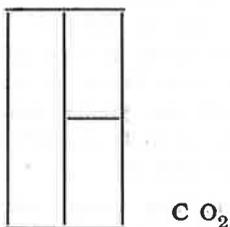


Fig. 2. — Une molécule de gaz carbonique formée de un atome de carbone (tétra-valent) et de deux atomes d'oxygène (bivalent).

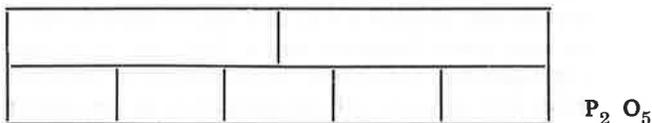


Fig. 3.— Le phosphore est **pentavalent**, l'oxygène est toujours **bivalent**.

I. Dégallier

La mathématique à l'école primaire

donnés à Genève, du 15 juillet au 3 août 1968, dans le cadre du 77e cours normal de la Société suisse de travail manuel et de réforme scolaire.

LE FRÈRE MARCEL PÈRE, BELGIQUE

Résumer en quelques lignes tout ce qui a été dit par les maîtres de cours et leurs assistants serait une entreprise bien folle; traduire ce qui a été compris par les élèves serait certes une aventure bien plus périlleuse, mais exprimer ce qui a été ressenti par les uns et les autres tout au long des 15 jours durant lesquels nous avons vécu ensemble deviendrait une utopie... Et pourtant étant dans l'obligation de tenter un essai dans ce sens, je me permettrai de passer la parole tour à tour à l'un ou à l'autre de ceux qui ont travaillé au collège de Budé et je ferai un effort afin de ne pas trahir leur pensée.

M. Roller:

Le cours de cette année est la résultante de ce qui fut réfléchi et médité ces dernières années et, de part et d'autre, soit du côté des élèves, soit du côté des animateurs, soit du côté de la direction des cours, on a désiré aller plus en profondeur que jusqu'à présent. On se rendait compte que la pédagogie de la mathématique demandait le concours de plusieurs spécialistes; l'acte pédagogique requérant l'union de forces diverses. Nous devons vivre en commun, échanger ensemble nos idées, confronter nos expériences, et ainsi éclairer nos esprits; éclairer aussi notre chemin, refaire notre Orient. Je sais que la volonté de tous est grande, la bonne volonté plus grande encore et que, ensemble, nous pourrons faire du bon travail, et de cet esprit de collaboration et de recherche commune je vous sais déjà gré.

C'était un programme bien vaste, vous l'avez mené à bien Monsieur Roller. De la part de tous, soyez-en vivement remercié.

M. Pauli:

Vous êtes invités à participer à un cours d'information, dans le plein sens du mot, j'entends par là qu'il s'agit d'abord de votre propre réflexion, de votre propre formation sans d'abord chercher si demain vous pourrez l'appliquer dans votre classe. L'évolution est en cours, vous devez être préparés, cela exige une réflexion personnelle sur ces matières. Nous cherchons d'abord des exercices sans songer à notre classe, mais face à votre classe, vous pouvez découvrir des exemples nombreux qui permettent une ouverture.

vous pouvez découvrir des exemples nombreux qui permettent une ouverture.

C'est de main de maître que vous avez travaillé à notre recyclage, que vous nous avez placés sur une rampe de lancement. Ce travail nous le poursuivrons.

Mme Denis:

La psychologie s'intéresse à la genèse des notions. Son but est d'expliquer l'adulte à travers l'enfant. On regarde l'adulte et on se demande comment il en est arrivé là. Cherchons avec Piaget «comment» on acquiert une connaissance.

Mme Denis nous montra par des expériences comment l'enfant doit conquérir une notion grâce à des opérations concrètes et trouver ensuite un équilibre entre ce qu'il voit et ce qu'il sait.

Mme Savioz:

La mathématique moderne est bénéfique si elle est enseignée avec méthode. Aussi je m'efforcerais de vous apprendre à baser l'apprentissage de la mathématique sur les ensembles, les relations, grâce à des manipulations nombreuses.

Une élève de ce cours:

Madame Savioz n'emploie pas le matériel structuré pour le plaisir, par snobisme, par mode. Elle part de l'enfant, travaille avec lui, le guide, et ce n'est qu'ensuite, par le truchement du matériel, qu'elle élève sa pensée et la maintient dans un monde mathématique vrai et vivant.

M. Guélat:

Les bases de numération doivent pénétrer dans l'intelligence par la manipulation, le chant et le pas de danse. Je vous convie tous aux rondes de la base 2, 3, et 4. N'oubliez pas la répétition! Les flots d'harmonie doivent envahir la salle entière quand le chœur mixte chante «Petit marin» ou «Le moine de Solovski».

Un de ses élèves me disait:

Ce «général», il n'y a que dans l'ascenseur qu'il se débat inutilement; autre part, il est toujours suivi et écouté, il sait, et combien, assaisonner la rigueur mathématique avec la finesse de la langue française. Je l'en remercie.

Chez M. Dyens pendant la récréation:

Ici on travaille tout le temps.

M. Dyens a amené une quantité de documents, d'exercices, de cahiers que l'on se dispute pour les recopier, les compulsier.

M. Savary dès la première heure disait:

Quand on aura vu la structure du carré, on en verra d'autres, on observera qu'il y en a d'autres presque identiques, on arrivera aux fractions, on

verra les formes géométriques s'assembler, se relier... On découvrira ce qui est commun et ce qui n'est pas commun... Car nous qui sommes à la bifurcation de l'élémentaire et du secondaire, nous devons être à même de donner aux enfants l'occasion de se livrer à un apprentissage purement manuel (de «manus», main et non pas de livre).

Un élève à l'entracte:

Structures, rotations, états opérateurs, groupe de Klein... cela me donne le vertige.

Réponse de Nicolas:

Quand tout cela sera décanté dans le subconscient...

Avouez que c'était la formule clé qui lui permettait d'aller de l'avant.

Un élève après huit jours de cours:

C'est inimaginable comme je comprends et entrevois cette unité des mathématiques: arithmétique, fractions, géométrie s'organisent en un tout que je n'aurais jamais pu concevoir.

M. Savary, présentant son maître, nous dira combien, dans le cadre de son expérience fascinante, il a compris que Dienes aimait les enfants:

La puissance créatrice de ce maître ne se lasse pas d'inventer des voies et des moyens nouveaux afin de mettre la mathématique au niveau des enfants.

Personnellement, j'épinglerais cette réflexion que Savary nous rapporte du Canada:

Pour moi, la mathématique n'est pas une fin, c'est l'enfant qui en est une.

Savary nous découvrira l'homme Dienes que nous connaissions par les livres:

Esprit essentiellement synthétique qui paraît un peu touffu, Dienes ne donne que des lignes générales pour une période scolaire; il est très prudent quant à l'introduction des notions à un âge précis.

Un élève du cours Savary:

Nous avons fait l'expérience qui est celle des enfants. Ce n'est plus moi qui dois conditionner l'enfant, et quand je le mets en face d'une situation, c'est cette situation qui le conditionnera.

M. Biollaz:

Je voudrais que cette distinction (la Réglette d'Or) aille à tous ceux qui travaillent à la diffusion des nombres en couleur. C'est à nous, qui nous sommes engagés dans ce vaste mouvement du renouveau mathématique, que s'adresse cette récompense, nous tous, c'est-à-dire tous les praticiens, tous les maîtres connus et inconnus qui, jour après jour, reprennent la tâche, l'adaptent toujours mieux aux conditions du milieu où ils sont appelés à œuvrer et qui se dépensent sans compter pour un progrès commun.

Félicitons le lauréat qui nous a fait partager sa joie et son émotion, qui nous a associés à son succès.

Un étranger:

Non, aux cours suisses, il n'y a pas d'étrangers, on vit dans une grande fraternité et cela dès la première rencontre, dès la sortie du Grand-Théâtre. Cet ensemble ne contient pas seulement les participants mais aussi les maîtres, les moniteurs et les organisateurs du cours. Ici on est chez soi, avec ce petit rien de différence, que l'on est accueilli.

Un esprit critique:

Ici, c'est parfait! On nous donne l'occasion de dire et d'écrire ce que nous pensons. Plus question de contestations, c'est presque de l'auto-gestion.

Le mot de la fin de tous à tous:

Notre plus chaleureuse, notre plus sincère gratitude. Bravo pour l'organisation de ces cours. Le succès remporté est immense, immense aussi notre merci.

JOSEPH SAUNIER, Villars sur Fontenais (Jura bernois)

D'autres commentateurs plus pertinents que moi relateront en long et en large ce cours vraiment exceptionnel: exceptionnel par la qualité de ses animateurs aussi bien que par le nombre des participants.

Au risque d'oublier des amis qui me pardonneront, je m'en voudrais de ne pas mettre sur le même piédestal et féliciter et remercier nos Maîtres: Mme Denis, MM. Roller et Pauli, mais surtout ceux qui furent plus proches de nous et, partant, plus efficaces: Yvonne Savioz, Léo Biollaz, Nicolas Savary, Roger Diens et surtout l'animateur principal, l'homme orchestre de ce cours, Gaston Guélat.

A l'issue du cours d'Aarau, l'an passé, je disais que nos maîtres avaient réussi à nous imposer un cirque infernal: en effet, par un curieux mais très logique jeu de rotation (il y en avait toujours un ou deux en relaxation), ils arrivaient à chaque heure à nous servir de la nourriture fraîche alors que nous étions déjà suralimentés et que la chaleur nuisait à une digestion rapide...

Que dire alors des deux semaines genevoises?

Je cite: tourbillon et ventilation (G. Guélat), salade russe (N. Savary), carrousel (L. Biollaz).

En résumé, une véritable tornade mathématique pimentée de psychologie... et, en raison de ce cyclone, chacun peut déjà imaginer le rythme de l'exercice et à quelle sauce barbare les participants étaient accommodés!

Mais, après ces simples impressions, voici quelques constatations: j'arrivais à Genève pour «chapeauter» des apprentissages successifs. Las, je me suis très vite rendu compte que la mathématique moderne est une voie et non un but... Après une découverte, il faut une conquête et ensuite,

il faut exploiter cette conquête, la mettre en valeur... A travers la math. moderne, c'est toute notre façon d'enseigner, de penser et de comprendre la pédagogie qui est en cause.

De l'enrichissement purement professionnel d'un tel cours, d'autres en parlent certainement: je m'attarderai à l'enrichissement purement humain. C'était encourageant de pouvoir, avec Samuel Roller, décortiquer ou choquer nos idées ou notre façon de penser et, lors d'une croisière, par un radieux dimanche, fixer nos points d'interrogations...

A travers un entrelacs serré de théorie et de pratique, beaucoup ont pu, à tort, penser, comme me l'écrivait dernièrement une collègue chevronnée, que l'artifice était habile, pour ne pas dire que c'était une vaste rigolade...

Je pense plutôt à la déclaration que me faisait Georges Cuisenaire lui-même à Genève, alors que je lui faisais part de soucis identiques: «C'est des praticiens qu'il nous faut, non des théoriciens».

Et puis, même à travers tout éloge ou toute critique, il est impossible de faire un tableau complet du cours que nous avons vécu. Seuls, les participants, à la mesure de leur faim, peuvent porter un jugement impartial... et les plus inassouvis sont certainement ceux qui se sont le plus enrichis.

Même si la mathématique moderne était toujours à l'intersection de plusieurs sous-ensembles, le grand ensemble humain englobait tout! Sans diagrammes, sans intersections, pendant une quinzaine, nous naviguions dans une même communion vers le même port...

NELLY MICHOT, Romanel (Vaud)

Notre groupe d'atelier, très international (il comprend un tiers de collègues français et belges) est dirigé par M. Roger Dyens. Cet instituteur vaudois, responsable d'une classe d'élèves de 3^e - 4^e - 5^e - 6^e et 7^e années (9 à 13 ans) dans le hameau de Savuit s/ Lutry, ne craint pas, avec ses élèves, d'appliquer de nouvelles méthodes et d'employer les matériels disponibles actuellement, en les modifiant selon les besoins: les réglettes aimantées restent au tableau, les blocs multibases font suite aux réglettes et facilitent la compréhension de la numération dans les différentes bases.

M. Dyens, avec beaucoup de modestie et une grande honnêteté intellectuelle, nous apporte le fruit de sa riche expérience pédagogique et humaine. Nous avons à notre disposition le matériel employé dans sa classe. A notre tour de manipuler réglettes, blocs multibases, de nous familiariser avec les diagrammes.

Constatant qu'il n'y a pas de fossé entre les méthodes traditionnelles et nouvelles, regardons du bon côté, suivons l'exemple donné.

Et merci à M. Dyens de nous avoir préparés à faire le passage avec confiance.

Evelyne LAVILLE de Porrentruy a, elle aussi, donné un compte rendu du cours. On le trouvera dans l'«Educateur» du 5 octobre 1968.

GRETI BERGER d'Oberrieden (Zh)

Mlle Berger nous entretient ici du cours dirigé par le professeur Walter Senft de Zurich (29 juillet au 3 août).

La semaine de réflexion sur «la première éducation et l'enseignement du calcul» a suscité, chez les 38 participants, un très vif intérêt. Après un survol du développement de la didactique du calcul, quelques fragments de l'ouvrage d'Irma Glaus et de Walter Senft¹ furent mis en discussion. La présentation de deux «architectures» de la mathématique, la traditionnelle et la moderne — celle des Bourbaki — fut particulièrement enrichissante. L'apport de la psychologie au thème même du cours fut mis en valeur par M. Rémi Droz de Genève, assistant du professeur Piaget. On put ainsi mieux comprendre comment la psychologie génétique justifie elle-même l'introduction de la mathématique moderne dans l'école. C'est ainsi que, pendant quelques heures, nous nous sommes penchés, théoriquement et pratiquement, sur le concept d'«ensemble» en relation avec un enseignement «prénumérique» ainsi que sur celui du «nombre» sous ses aspects cardinal et ordinal. Nous avons étudié divers matériels structurés, examiné les cahiers de travail de Nicole Picard et visionné quelques-uns des films de Dienes. Avec Irma Glaus de St-Gall, nous avons manipulé des matériels didactiques comme les blocs logiques, les réglottes Cuisenaire et les blocs multibases. Ce furent autant d'occasions, pour les participants, d'échanger leurs réflexions et de faire part aux uns et aux autres de leurs expériences pédagogiques. Si les tenants de diverses méthodes eurent ainsi la possibilité de faire connaître leur point de vue, il n'y eut jamais conflit. Le cours, et le fait mérite d'être signalé, n'était pas suivi que par des instituteurs ou des maîtres de méthodologie d'écoles normales, il le fut aussi par un médecin qui, en raison de ses activités politiques, prête une attention très grande aux problèmes éducatifs.

De telles semaines de réflexion apportent non seulement des clartés nouvelles en ce qui concerne la mathématique, la psychologie ou la didactique, elles aident très heureusement l'instituteur à mettre au point un enseignement de la mathématique «up to date», enseignement lui-même ajusté à la mentalité enfantine.

1 «Mathematische Früherziehung und erster Rechenunterricht», Editions Schubiger, Winterthour, 1968.

Séminaire Madeleine Goutard

Un séminaire dirigé par Mlle Goutard aura lieu à Besançon (France) du 30 décembre 1968 au 4 janvier 1969; ou du 6 au 11 janvier.

Frais d'inscription: 150 F. suisses; séjour en plus. S'adresser à Mademoiselle Clairemonde Dominicé, 1254 Jussy (Genève).

à l'adresse à Bellay de l'Ann (près de la Bourgeois) 11

Cahiers d'exercices

A Genève, une commission officielle, présidée par le professeur Laurent Pauli et composée de maîtresses enfantines, d'instituteurs primaires et de maîtres secondaires, pourvoit à la mise en place du nouvel enseignement de la mathématique.

Au niveau des degrés 2 (7-8 ans), 3 et 4 de l'école primaire, un travail d'ordre expérimental touche une quarantaine de classes. Il est coordonné par le Service de la recherche pédagogique (responsable M. Raymond Hutin, adjoint à la direction) qui opère avec la collaboration de M. Charles Burdet, lic. en mathématiques¹ et de M. J.-J. Dessoulavy, maître de méthodologie aux Etudes pédagogiques de l'enseignement primaire.

Il ne nous appartient pas, aujourd'hui, de décrire l'ensemble des recherches entreprises. Nous nous bornerons à signaler que les institutrices qui animent l'activité mathématique de leurs élèves en recourant à des matériels divers, dont les réglettes Cuisenaire, reçoivent aussi des cahiers d'exercices préparés par J.-J. Dessoulavy. Ce dernier donne ici des exemples d'exercices concernant l'aspect ordinal du nombre. Notons encore que ces cahiers ne sont encore qu'au banc d'essai. Ils subiront maintes modifications avant leur diffusion dans l'ensemble des classes genevoises ou... romandes.

Classer des nombres par ordre croissant ou décroissant

(2e. C 1. P 1.)²

9 1 4 2 7 8 6 5 3

(2e. C 2. P1)

7 31 26 39 9 22 35 19

(3e. C 1. P 1)

55 61 72 49 81 21 58 41

(3e. C 2. P 2)

193 204 188 228 288 175 199 275

(4e. C 1. P 1)

1320 1415 1318 1406 1351 1473 1400

Compléter la série

(2e. C 1. P 6)

2 4 ... 8 10 12 14 ... 18

Trouver le nombre qui manque

(3e. C 1. P 3)

25 35 55 65 75 85 95 105

Il manque le nombre

¹ Voir son article sur les cours de mathématique moderne destinés au corps enseignant genevois. Math-Ecole, numéro 30, Novembre 1967.

² 2e année. Cahier 1. Page 1.

(4e. C 1. P 5)

7875 7975 8175 8275 8375 8475 8575 8675
Il manque le nombre

Les signes $>$ $<$ $=$

Placer les signes qui conviennent ($<$ $>$ $=$)

(2e. C 1. P 3)

14 ... 13	12 ... 12
9 ... 10	11 ... 13
13 ... 14	
11 ... 13 ... 15	17 ... 19 ... 21
20 ... 18 ... 16	19 ... 18 ... 17
17 ... 15 ... 13	

Trouver un nombre qui convienne

(2e. C 1. P 5)

14 $<$ $<$ 18
26 $<$ $>$ 17
33 $>$ $=$ 26
15 $>$ $<$ 29
30 $>$ $>$ 20

Placer des nombres dans la série

(2e. C 1. P 4)

0	1	2	3		5	6	7		9
10		12				16			

Dessine cette grille avec les nombres qu'elle contient déjà et **ajoutes-y** les nombres suivants en les plaçant **aux bons endroits**:

8 15 18 11 4 17 14

Trouver le nombre le plus petit ou le plus grand

(2e. C 1. P 4)

- Quel est le plus petit de ces nombres?
16 14 17 8 5 15 22 19
- Quel est le plus grand de ces nombres?
15 17 18 19 16 26 13

Trouver le nombre qui vient immédiatement «avant» ou «après»

(2e. C 1. P 6)

Avant:

16	15
19	20
10	11

(3e. C 1. P 5)

Après:

54	79
65	56
39	38
47	99
84	48

(4e. C 1. P 7)

Après:

2004	6609
2999	4250
3509	3788
3900	9999
4099	2809
5009	3659

Quel est le nombre qui précède d'une centaine?

2100	8040
3400	7000
4550	6504
6005	5420
9430	6315

Quel est le nombre qui précède d'un millier?

(4e. C 1. P 11)

1080	6450
2080	10000
4800	10128
3700	9437
9500	8888
7320	

Ordonner des nombres

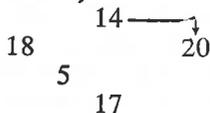
Tracer le chemin qui va du plus petit de ces nombres au plus grand
(3e. C 1. P 6)

7	26	40			
		61		78	
13		43	75		87
	19		52		

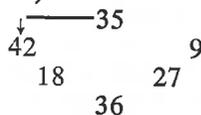
Flèches

La flèche signifie «est plus petit que...». Place toutes les flèches que tu peux placer.

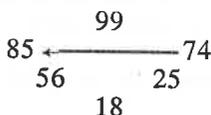
(2e. C 1. P 8)



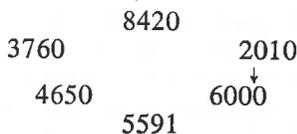
(Idem P 9)



(3e. C 1. P 7)

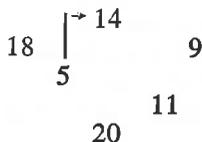


(4e. C 1. P 10)



Que signifient les flèches?

(2e. C 1. P 12)



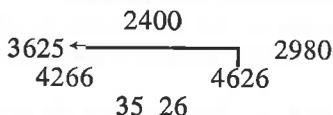
La flèche signifie ...

Place toutes les autres flèches.

La flèche signifie «est plus grand que...»

Place toutes les autres flèches.

(4e. C 1. P 9)



Pourquoi 5 flèches partent-elles du nombre 4626?

Combien de flèches partent-elles du nombre 2400? Pourquoi?

J.-J. Dessoulavy

PUBLICATIONS RÉCENTES

GOUTARD (Madeleine)

«La pratique des nombres en couleurs dans les classes primaires»

Nouvelle édition.

Neuchâtel, 1968. Delachaux et Niestlé.

Voici la seconde édition d'un ouvrage qui a largement contribué à faire prendre conscience de la nécessité de renouveler la didactique de la mathématique. Six chapitres nouveaux enrichissent le volume:

Les bases de numération — Les nombres décimaux — Les opérations sur les «grands nombres» — La division et la preuve par neuf — L'extraction de la racine carrée — L'efficacité de l'enseignement.

De ce dernier chapitre nous extrayons ces passages:

«Les réglettes n'ont de réelle efficacité que lorsque les élèves sont laissés le plus possible responsables de l'emploi qu'ils en font. Il doit donc y avoir des moments où les enfants sont laissés seuls un long moment devant des projets suffisamment amples et le maître doit être prêt à accepter que devant une tâche nouvelle certains esprits manifestent plus d'initiative que d'autres. (...) Le rôle du maître est précisément d'établir une communion entre tous les esprits et de valoriser ce que chaque enfant apporte. (...) Rappelons donc les phases d'une expérience complète:

- 1) on réalise une construction;
- 2) on s'en détache pour l'examiner, prendre conscience de ce qu'elle contient et exprimer ce qu'on en retient;
- 3) on reconstitue, à l'aide de ces substituts que sont les signes graphiques, les relations qu'on a établies et les jugements qu'on a énoncés;
- 4) on introduit l'expérience acquise dans de nouvelles situations existant dans le matériel ou dans d'autres domaines. (...)

»Pour pouvoir bien enseigner, il faut que le maître sache lui-même encore apprendre, c'est-à-dire s'adapter à des conditions nouvelles et transformer continuellement son enseignement en fonction de l'expérience acquise chaque jour.»

☆ ☆ ☆

«L'enseignement des mathématiques modernes au cours moyen»

No 33, 1968. «Le courrier de la recherche pédagogique». Paris 6e, S.E.V.P.E.N., 13, rue du Four.

Au sommaire:

- Nicole PICARD — **Les objectifs d'une réforme.**
- Mme ROBERT, directrice de l'Ecole normale de filles de Chambéry — **Etude, sur quatre exemples, de deux groupes à quatre éléments (Groupe de Klein et groupe cyclique).**
- Mme TOUYAROT, prof. à l'Ecole normale de garçons de Caen — **Variations sur le thème des applications linéaires à partir du cours moyen 2e année (10-11 ans).**
- M. L. VANDENDRIESSCHE, inspecteur de l'Enseignement primaire à Boulogne-sur-Mer — **Etude des fonctions et applications au CM 1 (9-10 ans).**
- M. DUMONT, prof. au lycée international de Saint-Germain-en-Laye — **Quelques jeux combinatoires.**
- Mme N. PICARD, chargée de recherches à l'Institut pédagogique national — **L'introduction de la notion de mesure dans l'enseignement élémentaire.**

Comité de rédaction:	Abonnement: Suisse F 7.-, Etranger F 8.-, CCP 12 - 16713. Paraît 5 fois par an. Service de la recherche pédagogique, 65, rue de Lausanne, 1202 Genève (022 31 71 57).
-----------------------------	--

Mlle A. Grin, MM. B. Beauverd, L. Biollaz, G. Guélat, L. Pauli, N. Savary, S. Roller, rédacteur.