les nombres en couleurs

Oct. 1962 **4**

Bulletin Cuisenaire de Suisse romande

PARAIT 5 FOIS PAR AN - ABONNEMENT : F. 3.— - CHEQUES POSTAUX I 16713, GENEVE

REDACTEUR: S. ROLLER, ECOLE DU MAIL, GENEVE, 5, RUE DU VILLAGE SUISSE. TEL. (022) 24 79 60

Un texte de Jean PIAGET

« L'intelligence est un système d'opérations, toutes les mathématiques sont des systèmes d'opérations. L'opération n'est pas autre chose qu'une action ; c'est une action réelle, mais intériorisée, devenue réversible. Pour que l'enfant arrive à combiner des opérations, qu'il s'agisse d'opérations numériques, d'opérations spatiales, il faut qu'il ait manipulé ; il faut qu'il ait agi, qu'il ait expérimenté, non pas seulement sur des dessins, mais sur du matériel réel, sur des objets physiques, sur des points, sur des surfaces, etc. Et puis, ces actions s'intériorisent ; et, en s'intériorisant, se coordonnent et deviennent réversibles, se transforment ainsi en opérations. L'opération n'est que l'action primitive coordonnée à d'autres, formant des systèmes de compositions réversibles comme les groupes en géométrie, les groupes de nombres, etc... Mais sans l'action initiale, jamais l'opération n'acquerra son sens concret, sa vitalité, son coefficient de compréhension si je puis dire. L'enfant l'acquerra, au contraire, s'il a une bonne structure pratique et active au point de départ. »

PIAGET, Jean, *Genèse du nombre chez l'enfant*, « Cahier de Pédagogie » - « *Initiation au calcul* ». Paris 1949, Bourrelier, p. 20.

Les nombres en couleurs à la TV

Depuis plusieurs mois Paul Siegrist, de la TV à Genève, préparait une émission sur les nombres en couleurs. Un enregistrement avait été minutieusement effectué, le dernier jour de l'année scolaire, dans les classes de nos amis Pralong et Biollaz à l'école d'application de l'Ecole Normale de Sion. Cinq minutes de film avaient été tournées à la Rosière pour donner au chevrier Maurice l'occasion de nous dire son savoir en calcul. Et avec tout cela, Boris Acquadro, ancien instituteur et, depuis peu, présentateur à la TV, fit, le mercredi 5 septembre, une soirée « réglettes » au cours de laquelle on vit apparaître sur le petit écran Georges Cuisenaire lui-même, mandé de Thuin et entouré de ses deux « larrons » Léo Biollaz et Samuel Roller.

Divers échos nous laissent supposer que la TV romande a rendu, ce soir-là, un réel service à l'école publique.

Le lendemain — Jeûne genevois — plus de soixante-dix personnes entouraient Georges Cuisenaire au Service de la Recherche (Ecole du Mail). On y reconnaissait les représentants des autorités scolaires — secrétaire de l'enseignement primaire, inspectrices et inspecteurs —, les instituteurs et les institutrices des écoles officielles, les « privés » et les parents aussi. Minutes charmantes toutes d'amitié, de confiance et d'espérance.

Georges Cuisenaire nous écrit

Thuin, le 8. IX. 1962.

Chers Collègues et Amis,

C'est sous le coup d'une profonde émotion que je me rappelle l'émouvante cérémonie organisée en mon honneur à l'Ecole du Mail à Genève, le 6 septembre 1962.

Toutes les marques de sincère sympathie que vous m'avez accordées et auxquelles je suis sensible résultent de votre confiance en mes Nombres en Couleurs.

Cette confiance guidera vos efforts et vous aidera à aboutir au succès.

A cette étape seulement, que j'entrevois prochaine et certaine, j'aurai droit à vos remerciements.

Avec vous je me réjouis du puissant appui accordé par vos autorités scolaires et par mon grand ami Monsieur Roller.

Permettez-moi, chers Collègues et Amis, de vous exprimer ma profonde gratitude et de formuler des vœux de bon travail dans l'amour de nos chers petits enfants.

Georges Cuisenaire

Nouvelles

ST-GALL

Juillet 1962: Nous étions trente de Romandie à pénétrer dans l'imposant Bürglischulhaus de St-Gall, trente à imprégner de la langue de Rousseau le local de classe un brin sévère, trente à reprendre le chemin des écoliers,... écoliers bavards, spontanés, attentifs, enthousiastes.

Nous avons découvert à St-Gall un chef de cours tout de gentillesse et de patience, un éducateur généreux, décidé à nous communiquer sa foi dans le matériel présenté, un enseignant attentif à nos réactions, à nos hésitations, à nos doutes, un maître optimiste: Léo Biollaz.

Un aperçu de l'évolution des mathématiques nous a permis de mieux prendre conscience des structures, des relations, des fondements des mathématiques nouvelles. Puis, réglettes en mains, nous avons repensé la valeur de l'activité, de cette activité fondamentale chez l'enfant, indispensable à l'éveil de ses intérêts, à l'élaboration de sa pensée, la valeur de la découverte, de l'expérimentation personnelle qui amène seule l'assimilation des notions, la valeur surtout de ce matériel « élémentaire », complet et souple que sont les réglettes.

Des manipulations, des exercices fréquemment interrompus par des discussions très riches, par des mises au point, par des relations d'expériences ont animé ces trois brèves journées.

Léo Biollaz nous a ménagé une fin de cours très heureuse: la projection d'un film en couleurs réalisé à l'école normale de Sion ; vision attachante d'une classe rompue au matériel Cuisenaire et conduite avec maîtrise.

Démonstration réussie par une classe du degré inférieur de St-Gall. Cette classe ne pratiquait les réglettes que depuis six mois ; tout y était: manipulations précises, lectures rapides, inventions riches, dialecte saint-gallois sonore et savoureux, regards pétillants de vie.

Réitérons, en conclusion, notre gratitude à Léo Biollaz, apôtre infatigable de Cuisenaire et rappelons le mérite de la Société suisse de travail manuel et de réforme scolaire, organisatrice parfaite des cours, qui trouve là une justification efficace de ses prétentions: la réforme scolaire.

A. Grillet,
inspecteur des classes spéciales, Genève.

SION

20 - 25 août: C'est pour la 4e fois qu'un cours d'initiation à l'emploi des NC a eu lieu dans le cadre de la semaine pédagogique valaisanne. Toujours très fréquenté, ce cours a réuni 80 participants répartis comme suit:

Valais 61 ; Jura 6 ; Luxembourg 4 ; Tunisie 6 ; Vaud 2 ; France 1.

Le cours a reçu la visite, combien précieuse et encourageante de M. et Mme Cuisenaire venus tout exprès de Belgique.

Des amis de Genève, Fribourg et Berne ont également tenu à visiter le cours et à nous faire part de leurs expériences.

ZURICH

29 septembre: Réunis dans l'auditorium maximum du Poly, ce sont plus de 800 maîtres et maîtresses qui, le 29 septembre dernier, répondaient à l'invitation lancée par l'Association intercantonale d'Ecole active de Suisse allemande. On notait la présence du Directeur de l'Instruction publique de Zürich, des Inspecteurs scolaires et des rédacteurs de plusieurs revues pédagogiques.

Deux nouveaux procédés pour l'enseignement du calcul figuraient au programme de la session: la méthode Kern présentée par Max Häsenberger de Rorschach et la méthode Cuisenaire par Léo Biollaz de Sion.

Heureuse initiative que celle de faire figurer deux méthodes à un tel programme: les caractères spécifiques de chacune d'elles sont mieux mis en relief et le choix, pour les maîtres, est rendu plus objectif.

La leçon pratique, avec les NC, a été donnée avec succès par Mlle

Irma Glaus à ses propres élèves venus de St-Gall pour la circonstance.

*

Merci à M. Schoch, promoteur de cette session, d'avoir donné l'occasion à nos collègues suisses allemands de faire connaissance avec les NC.

Lu dans « Cuisenaire News »

(No 2 ; juin 1962)

On ne dira jamais assez l'importance qu'il y a d'accorder une grande liberté aux enfants afin qu'ils acquièrent une pensée personnelle, active et créatrice. Un but étant proposé (le résultat d'un calcul), l'enfant doit pouvoir l'atteindre en suivant son propre chemin.

Quelques exemples.

On demandait à des enfants de cinq ans et trois mois de dire combien de foix six entre dans vingt-quatre ?

D'une façon générale, les réponses étaient exactes. Voici comment les enfants ont trouvé la solution.

Si 2×6 font 12, et que 12 est la moitié de 24, il faut 4×6 pour obtenir 24.

Puis, à des enfants de 6-7 ans, on demande: « combien font 7×5 ? »

1. Je sais que $9 \times 5 = 45$
   $45 - 10 = 35$.
2. Je sais que $3 \times 5 = 15$ et que $4 \times 5 = 20$; $3 + 4 = 7$, donc $7 \times 5 = 35$.
3. Comme $2 \times 10 = 20$, $4 \times 10 = 40$; $8 \times 5 = 40$ donc $7 \times 5 = 35$.
4. Comme $2 \times 7 = 14$, $4 \times 7 = 28$, $5 \times 7 = 35$, $7 \times 5 = 35$.
5. Je sais que $4 \times 7 = 28$ donc $7 \times 5 = 35$.
6. Je sais que $6 \times 10 = 60$, donc $6 \times 5 = 30$ et $7 \times 5 = 35$.
7. Comme $3 \times 5 = 15$, et $6 \times 5 = 30$, donc $7 \times 5 = 35$.

Il va de soi que tous les chemins ne sont pas également bons ou, plutôt, également « élégants ». On pourra signaler aux enfants les diverses voies trouvées par eux et instituer des discussions (aspect social du travail) qui aboutiront à reconnaître les solutions les meilleures.

A propos du produit 56

Une enquête récente organisée par le Service de la recherche (Genève) a confirmé que, des 37 « produits » dont se compose la table de multiplication, le produit 56 était le plus difficile. Le produit 14 était, chose curieuse, le plus facile (rang 1 sur 37). Le produit 7 occupait le rang 8 et le produit 28, le rang 27.
Si ces quatre produits avaient été présentés aux enfants en tant que groupe (7 ; le double... 14 ; le double... 28; le double... 56), il est probable que la disparité des rendements signalée ici, ne se serait pas produite.

Cela nous a amenés à préparer, à propos du produit 56 et de ses « voisins » 28 et 14, une série de

80 questions élaborées selon le schéma suivant :

56 $2 \times 28 = .$
$4 \times 14 = .$
$7 \times 8 = .$
$8 \times 7 = .$
$14 \times 4 = .$
$28 \times 2 = .$
28 $2 \times 14 = .$
$4 \times 7 = .$
$7 \times 4 = .$
$14 \times 2 = .$
14 $2 \times 7 = .$
$7 \times 2 = .$

En tout douze questions.

Chacune d'elles peut donner lieu à son inverse.

$2 \times 28 = 56$ donne
$56 : 28 = 2$

soit douze nouvelles questions.

Comme enfin chaque question peut être présentée de trois manières

$56 : 28 = .$
$56 : . = 2$
$. : 28 = 2$

Voici ces questions :

$. : 28 = 2$
$. : 14 = 4$
$14 : . = 7$
$56 : 14 = .$
$28 \times 2 = .$
$28 : . = 4$
$2 \times 28 = .$
$56 : . = 28$
$56 : 8 = .$
$14 : 2 = .$

$28 : 7 = .$
$. \times 28 = 56$
$56 : . = 7$
$56 : . = 14$
$28 : . = 2$

$. \times 7 = 14$
$14 : 2 = .$
$7 \times . = 28$
$14 \times . = 28$
$14 \times 4 = .$

$. \times 4 = 28$
$14 \times 2 = .$
$. : 14 = 2$
$. : 7 = 8$
$. : 4 = 7$
$. \times 7 = 28$
$4 \times . = 28$
$56 : 14 = .$
$. : 7 = 2$
$14 : . = 7$

$2 \times . = 28$
$2 \times 14 = .$
$56 : 7 = .$
$. \times 14 = 28$
$7 \times 4 = .$
$. \times 8 = 56$
$2 \times 7 = .$
$56 : . = 2$
$14 : 2 = .$
$7 \times . = 14$

$4 \times 14 = .$
$. \times 14 = 56$
$56 : 28 = .$
$2 \times . = 28$
$14 : . = 2$
$4 \times 7 = .$
$28 : 4 = .$
$. : 8 = 7$
$56 : 8 = .$
$. : 7 = 4$

$7 \times . = 56$
$14 : . = 7$
$56 : . = 8$
$2 \times . = 56$

$14 \times . = 56$
$. \times 2 = 14$
$2 \times . = 14$
$28 : . = 7$
$7 \times 2 = .$
$. \times 28 = 56$

$. \times 8 = 56$
$. : 2 = 7$
$8 \times . = 56$
$8 \times 7 = .$
$7 \times 8 = .$
$56 : . = 4$
$56 : 2 = .$
$28 \times . = 56$
$. \times 7 = 56$
$28 : 2 = .$

$4 \times . = 56$
$14 : 2 = .$
$56 : 8 = .$
$28 \times 2 = .$
$. \times 14 = 56$
$7 \times . = 28$
$4 \times . = 28$
$. \times 7 = 56$
$2 \times 28 = .$
$28 : . = 4$

S. R.

Bibliographie

✱ Deux ouvrages de Caleb Gattegno, parus chez Delachaux et Niestlé à Neuchâtel.

Dans la collection « L'arithmétique avec les Nombres en couleurs »:
No 6 *Les Nombres et leurs propriétés* (1960).
No 7 *Les unités de mesure et le système métrique* (1961).

✱ Publication du Service de la recherche (Département de l'Instruction publique, Genève):
EXCOFFIER (Mme Evelyne)
La méthode Cuisenaire - Gattegno des nombres en couleurs. Expériences réalisées en 2e et 3e années primaires. Rapport ronéographié de 93 pages.

✱ Une publication belge:
SERVAIS (W.) *La mathématique primaire.* In « *Pensée calculatrice et calcul pensé* ». Semaines pédagogiques 1960. Ministère belge de l'Instruction publique. 155, rue de la Loi. Bruxelles 4.

Dans ce texte on trouvera notamment des informations concernant l'emploi des réglettes pour introduire les enfants à la théorie des ensembles.

✱ Un rapport rédigé pour l'obtention du *Diplôme de maîtresse de sourds* décerné par l'Institut des Sciences de l'Education (Université de Genève) - Genève - Avril 1962 (Dactylographié) a pour auteur Mlle Alice HERMATSCHWEILER : « *L'initiation au calcul et l'enfant sourd* ».

✱ GATTEGNO (Caleb). « *Les nombres de 1 à 20* ». Manuel pour classes élémentaires. Coll. « Mathématiques avec les nombres en couleurs » (Matériel Cuisenaire). Vol. A. Neuchâtel, 1962. Editions Delachaux et Niestlé. Cet ouvrage remplace les volumes 1 et 2 de la collection « L'arithmétique avec les nombres en couleurs ».

Première leçon sur le nombre 64

A. REVISION

$32 = (7 \times 3) + .$
$32 = (4 \times 7) + .$
$32 = (8 \times 3) + .$
$32 = (14 + 7) + .$
$32 = (5 \times .) + (4 + 3)$
Table + 2 en commençant à 2 jusque 64.
Table — 2 en commençant à 64.
Double toujours en commençant à 2 jusque 64.
Dédouble toujours en commençant à 64.
2×2 ; 3×3 ; 4×4 ; 5×5 ; 6×6 ; 7×7.

B. LEÇON

a) *Motivation :* Que peut-on acheter avec 64 francs ?

Diverses réponses sont données : les unes exactes, les autres approximatives.

b) *Formations linéaires à l'aide de plusieurs réglettes quelconques.*

Aperçu d'un travail d'élève :

4 R. 7 3 R. 5 7 R. 3
R. 8 R. 5 R. 9 8 R. 5 R. 2
7 R. 7 5 R. 3
5 R. 8 4 R. 6
6 R. 7 R. 9 R. 5 R. 8
R. 5 R. 7 R. 9 R. 3 R. 6 R. 10 8 R. 3
6 R. 6 5 R. 5 R. 3
R. 8 9 R. 5 R. 2 R. 9
R. 7 R. 6 R. 9 8 R. 4 R. 10

Note : Pour constituer une ligne, ne pas permettre de placer des réglettes au fur et à mesure des trouvailles, mais les CAPITALISER avant de les placer dans la formation linéaire pour la vérification.

c) *Lecture de ces formations linéaires :* Exemple pour la 2e ligne :

$8 + 5 = 13$ $13 + 9 = 22$
$22 + 40 = 62$ $62 + 2 = 64$
(calcul par GROUPES).

A conseiller de faire lire par un élève les formations trouvées par un condisciple.

d) *Copie des formations trouvées :* Chaque élève copie ses formations ou celles d'un condisciple. Chaque élève copie au tableau de la classe une formation de son choix.

Copie des formations données en exemple ci-dessus :

$(7 \times 4) + (5 \times 3) + (7 \times 3)$
$(8 + 5 + 9) + (5 \times 8) + 2$

$(7 \times 7) + (3 \times 5)$
$(5 \times 8) + (6 \times 4)$
$(6 \times 7) + (9 + 5 + 8)$
$(5 + 7 + 9 + 3) + (6 + 10) + (3 \times 8)$
$(6 \times 6) + (5 \times 5) + 3$
$8 + (5 \times 9) + (2 + 9)$
$(7 + 6 + 9) + (4 \times 8) + 10$

C. APPLICATIONS

a) Mutilations et reconstitutions des calculs issus des formations linéaires. Genre de mutilations : terme, facteur, signe.

Exemples pour les formations précitées :

$(7 \times .) + (5 \times 3) + (7 \times 3) = 64$
$(8 + . + 9) + (5 \times 8) + 2 = 64$
$(7 . 7) + (3 \times 5) = 64$
$(5 \times 8) + (. \times .) = 64$, etc.

b) « Amplification » d'un spécimen de calcul issu des formations linéaires.

Exemple (ligne 2 des formations ci-dessus) :

$(8 + 5 + 9) + (5 \times 8) + 2.$

Le travail est collectif. On dit aux enfants « essayons de trouver différentes façons pour remplacer tous les nombres de ce calcul ». On obtient :

(1/2 de 16) + (10 : 2) + (20 — 11) + (4 × 10) + (20 — 18) ou
(1/4 de 32) + (25 : 5) + (18 : 2) + (20 × 2) + (1/4 de 8) ou
(1/3 de 24) + (30 : 6) + (27 : 3) + (64 — 24) + (64 — 62) etc...

c) Mutilations et reconstitutions des calculs issus de l'« amplification ».

Exemples :

64 = (1/2 de 16) + (20 — .) + (4 × 10) + (20 — 18)
64 = (1/4 de .) + (25 : 5) + (18 : 2) + (20 × 2) + (1/4 de 8)
64 = (1/3 de 24) + (30 : 6) + (27 : 3) + (. — 24) + (64 — 62), etc...

Quand l'enfant est habitué à ces genres d'exercices, il peut les préparer lui-même pour en proposer la solution à ses condisciples sans l'intervention du maître.

d) Problèmes sur les périmètres :

1. Le périmètre d'un triangle vaut 64 cm. Un côté mesure 36 cm, un autre côté mesure 25 cm. Quelle est la longueur du 3e côté ?

2. Le périmètre d'un carré mesure 64 cm. Quelle est la longueur du côté ?

3. Le périmètre d'un rectangle mesure 64 cm. Trouve plusieurs dimensions qu'on pourrait donner à la longueur et à la largeur.

Georges Cuisenaire