

les nombres en couleurs

Novembre 1964 **15**

Bulletin Cuisenaire

PARAIT 5 FOIS PAR AN - ABONNEMENT: Fr. 3.— - C.C.P. 12-16713, GENEVE - REDACTEUR:
S. ROLLER, SERVICE DE LA RECHERCHE, GENEVE, RUE DE LAUSANNE 63 - TEL. (022) 31 71 50

CALCULS INVENTES PAR DES ENFANTS (Genève)

« Lorsqu'un enfant est mis en condition de croître selon la nature de son esprit et non dans une direction imposée par l'adulte, il donne toujours beaucoup plus qu'on espérait de lui, et c'est, pour l'éducateur, l'occasion d'un grand enrichissement pédagogique. »

GOUTARD (Madeleine) - « *Les mathématiques et les enfants* » - Ed. Delachaux et Niestlé - p. 53.

Enfants de 5 à 6 ans

$$10 = 10$$

$$5 > 1$$

$$2 \times 10 = 20$$

$$100 + 100 = 200$$

$$10 + 8 = 18$$

$$8 + 8 = 16$$

$$3 + 7 = 10$$

$$0 + 0 = 00$$

$$\sqrt[2]{9 + 10^2} = 103$$

Enfants de 6 à 7 ans

$$4 + 6 + 100 - 6 - 4 = 100$$

$$20 + \frac{1}{3} \text{ de } 6 = 22$$

$$24 : 2 = 12$$

$$\frac{1}{2} \text{ de } 16 : 2 = 4$$

$$1 : 1 = 1$$

$$34 - 10 = 24$$

$$4 \times 4 = 16 = 8 + 8 = (2 \times 4) + (2 \times 4) = 2 \times (2 \times 4)$$

$$3 + 3 + 3 > 2 + 2 + 2$$

$$6 - (4 : 2) + (4^2 : 2^2) = 8$$

$$\left(\frac{3}{2} \times 10\right) : (4 + 1) = \frac{1}{3} \times 9$$

$$2^{2^2} = 16$$

$$(8 \times 10) - (100 + 80) = -100$$

$$\frac{2}{-} \times 15 + 0 = 2 \times 5$$

Enfants de 7 à 9 ans

$$1000 - 1000 + 12 = 12$$

$$90 - 90 + 12 = 12$$

$$80 - 80 + 12 = 12$$

$$3 \times \left(16 \times \frac{1}{2}\right) = 24$$

$$\sqrt[2]{9} - 27^0 + \sqrt[2]{1} = 3$$

$$\left(\frac{4}{7} \times 7\right) : \left(\frac{2}{2} \times 2\right) = 1 + 1$$

$$\frac{5}{2^{1/2}} = \frac{26}{13} = \frac{9}{4^{1/2}}$$

Ev. Exc.

ROMANSHORN, JUILLET - AOUT 1964

Dans le cadre des cours organisés par la Société suisse de travail manuel et de réforme scolaire, les Nombres en couleurs ont tenu une place qui ne fut pas médiocre:

- Trois cours en allemand dirigés par Mademoiselle Irma Glaus de St-Gall et Auguste Bohny de Bâle (71 participants);
- Deux cours d'initiation en français dirigés par Mesdemoiselles Arlette Grin et Madeleine Ducraux de Lausanne (47 participants);
- Deux cours de perfectionnement, en français aussi, dirigés par Madame Evelyne Excoffier de Genève (49 participants).

Cours pour débutants

Et dire que je voulais pas y aller ! Je n'aime pas parler d'école pendant les vacances et encore moins me replonger dans la pédagogie. Mais enfin, il fallait me soumettre à la règle, si je voulais utiliser les réglattes dans ma classe.

Et voici: deux jours et demi furent bien trop courts. De pédagogie, le chef de cours nous parla, mais d'une manière si ample, qu'elle en devint passionnante. En quelque 15 heures de cours, de vastes horizons se sont ouverts: celui des mathématiques; celui de la liberté dans l'enseignement de cette branche, d'habitude si stricte; celui des immenses possibilités d'expériences faites par les enfants.

Pendant ces heures si vite passées, nous, les participants, avons aussi marché de découvertes en découvertes, côte à côte, nous aidant les uns les autres. C'est une équipe de camarades qui, bien à regrets, se quitta le samedi.

Mille mercis à Madeleine Ducraux qui sut si bien créer cette ambiance et nous faire entrer dans le monde des réglattes. Merci aussi à toute l'équipe de collègues qui prépara pour nous ce cours captivant.

A l'an prochain, à Fribourg. Je m'en réjouis !

Annie Maurer

Cours de perfectionnement

On y a transpiré au propre et au figuré !

Nous étions là, une trentaine, et j'étais une des 25 qui n'avaient pas su ni osé écrire à Mme Excoffier ce que nous attendions de ce cours.

Nous étions venues, pressées par le besoin d'apprendre et de comprendre, mais décidées aussi à écouter dans l'ombre, à nous cacher derrière les plus calés...

Ah ! oui !... Mme Excoffier nous a pris en main, comme une maîtresse qui embaïlle ses gosses et elle nous a tous fait travailler. Et sérieusement, je vous assure.

On ne peut pas raconter une expérience comme celle-là. Tout était préparé magnifiquement: la théorie, la pratique et les groupes de travail.

Mais à quoi voulez-vous qu'on arrive en une misérable petite demi-semaine ? A quoi ?

Eh bien ! tout simplement, à saisir qu'au-delà du calcul, les N.C. nous ont amenés à sortir de nos coquilles, à tendre la main pour monter plus haut ou pour aider, à comprendre que ce grand élan de fraternité doit durer, qu'il faut reformer les équipes et travailler ferme.

Merci pour tout cela et... en avant !

Al. Lebet

UN TRIMESTRE DE REGLETTES DANS UN COURS COMPLEMENTAIRE

Institutrice de cours complémentaire, j'exerce dans le 1er cycle de l'enseignement secondaire. Or la plupart des élèves arrivent à ce stade *sans avoir compris ni assimilé la notion de fraction*.

A ce moment, si on donne, sur ces bases fragiles, un enseignement rapide et abstrait, l'ignorance des fractions persiste et persiste pendant toute la scolarité, ce qui entraîne de gros inconvénients dans l'acquisition du calcul algébrique (fractions rationnelles, etc.).

Cette année, ayant une classe de 5ème (2ème année secondaire) particulièrement faible, j'ai cherché un matériel et une méthode propres à résoudre le problème de l'enseignement des fractions dans cette classe, et, après avoir lu la brochure «*Initiation à la méthode - Les nombres en couleurs*» de MM. Cuisenaire et Gattegno, j'ai mis les réglettes dans les mains des élèves. Je n'ai donc de la méthode Cuisenaire qu'une expérience très brève s'étendant à une seule classe et à un seul trimestre de scolarité.

Or, j'ai été heureusement surprise:

1. du bon accueil que des grandes filles de 11 à 13 ans ont fait aux réglettes;
2. du fait que l'on atteint très facilement avec des élèves très faibles une *profondeur* de compréhension supérieure à celle des autres années;

3. de la rapidité avec laquelle le chapitre «*fractions*» a été mené à bien;
4. tout cela a entraîné une impression satisfaisante de réussite, renforcée par la possibilité d'un contrôle immédiat.

Il y a eu plusieurs raisons à ce bon accueil:

- A) L'élève voit, touche, et agit, ce qui donne pour base à la pensée une *expérience vécue*.
- B) L'élève, surtout, se sent *libre*, ce qui lui permet: a) de tâtonner, c'est-à-dire de se tromper et de vérifier; b) d'imaginer et de créer; c) d'échapper à la contrainte habituelle des exercices scolaires.
- C) Cette libre expérience se réalise à l'aide d'un matériel *simple*.

La possibilité de tâtonnements a donné lieu aux exercices du type suivant (indiqués dans la brochure):

Un élève ayant obtenu un résultat, on peut demander aux autres d'obtenir le même résultat par d'autres moyens, ce qui permet d'obtenir des *équivalences*. Or, le calcul algébrique (résolution des équations) consiste tout entier à remplacer une égalité par une autre égalité plus explicite. D'où l'intérêt de cet exercice.

En outre, parmi les moyens découverts, il y a, d'une part, ceux qui sont erronés et, d'autre part,

les moyens auxquels le professeur et les autres élèves n'avaient pas pensé. Ceci, dans les deux cas, suscite un besoin de vérification. Or, se mettre dans des conditions où l'élève ait *besoin* de calculer est une chance rare à ne pas laisser échapper. *Les erreurs sont ainsi la source d'un travail fructueux et non d'une petite humiliation.*

De plus, la meilleure méthode est alors *choisie, non imposée*. La découverte continue entretient le sentiment de liberté (y compris la liberté de se tromper et de rectifier) et valorise l'élève. Celui-ci se met d'ailleurs spontanément à travailler pour son compte. Des élèves très amorphes ont retrouvé leur spontanéité. La passivité habituelle à trop d'élèves en mathématiques s'est, en même temps, envolée.

Une autre conséquence de cette liberté est qu'elle permet de relier les notions entre elles. En effet, les notions se présentent alors en désordre, selon les réflexions et les expériences des élèves; elles ne sont plus artificiellement séparées en chapitres comme dans le manuel. Il est donc facile de se livrer à un travail de mise en relation. Par exemple, les notions de fractions et de fractions inverses, de fractions et de rapports qui sont totalement inséparables les unes des autres.

Cette liberté entraîne aussi parfois la découverte d'un résultat inattendu (quand on ajoute la somme et la différence de deux nombres, on obtient 2 fois le grand).

La possibilité du libre tâtonnement avec un matériel simple entraîne donc une meilleure compréhension. Mais cette meilleure compréhension est aussi due à la nature du matériel et en particulier :

1. à l'introduction immédiate de la notion de rapport (le mot rapport n'apparaît dans les programmes officiels français qu'en classe de 3ème de lycée - 14-15 ans !);
2. à l'évidence avec laquelle on voit qu'une fraction est un couple (il faut *deux* réglettes);
3. à l'introduction immédiate des nombres inverses.
Avec les réglettes, on voit immédiatement que la comparaison qui conduit à la fraction $\frac{7}{8}$ est la même que celle qui conduit à $\frac{8}{7}$, ce qui éclaire la notion de mesure et d'unité de mesure;
4. avec les réglettes, un nombre est naturellement exprimé par ses décompositions.

Ceci est très important car à l'école primaire, l'élève a appris, malheureusement, à *chercher le résultat des opérations*, sans trop s'intéresser aux moyens. Mais, comme il a été dit plus haut, le travail consiste, en algèbre, à remplacer une égalité par une égalité plus simple, donc à simplifier les écritures. Pour obtenir cette simplification, on observe et on analyse l'écriture; on la décompose en ses éléments. On a donc beaucoup plus à décomposer qu'à effectuer. Tout

départ que le langage le plus courant. Celui-ci (préposition « de » par exemple) reçoit alors un brusque éclairage qui est la véritable compréhension. D'où, conformément à la brochure, des exercices de mécanisation du type :

$$4/3 ? 2/28 = 2/21 (\times)$$

$$4/3 ? 2/28 = 59/42 (+)$$

avec toutes les variations ;

8. parce que les résultats peuvent être rapidement contrôlés.

Ce contrôle, toujours conformément à la brochure, s'est exercé de la façon suivante :

a) écrire les manipulations,

b) enlever les réglettes, présenter aux élèves des écritures à compléter, ou des calculs à effectuer du même type, puis contrôler avec les réglettes. On peut aussi faire du calcul mental sur les fractions en regardant les réglettes mises n'importe comment, puis en contrôlant.

Tout cela a été fait en un mois ! Cette rapidité est due à l'exactitude de la compréhension mais aussi au fait que, d'ordinaire, pour faire un calcul, on l'écrit. Ici, parce qu'on voit, on peut calculer mentalement, ce qui va bien plus vite.

Du point de vue du professeur, ce matériel aide considérablement à l'observation des élèves (puisqu'ils sont libres) et permet de voir à quel niveau se situait l'incompréhension de l'enfant.

Il s'est avéré très nettement que les élèves dites « sottes » étaient les élèves qui *n'avaient pas eu suffisamment d'expérience* pour pouvoir *construire leurs raisonnements, soit qu'un nombre plus grand d'expériences leur soit nécessaire, soit qu'elles en aient eu moins que d'autres*. De toutes façons, le remède est dans *le retour à l'expérience*, et c'est un remède efficace, car, une fois l'élan donné, il en est résulté une homogénéité remarquable et inattendue de la classe.

D'autre part, pour certaines élèves très faibles, mais faibles uniquement en mathématiques, il s'est avéré qu'elles avaient des difficultés inattendues dans la manipulation même des réglettes et l'interprétation des résultats les plus simples. Ces élèves disaient par exemple « la vert clair vaut trois fois la bleue » au lieu de « la vert clair vaut le tiers de la bleue » avec persistance. J'ai refait avec ces élèves des exercices d'accoutumance aux réglettes dont les autres n'ont pas eu besoin et les difficultés ont disparu. Ces fillettes donnaient l'impression de n'avoir jamais rien manipulé ni touché, sauf leur trousse de couture ! Il me semblait que je touchais là la raison réelle du fait que l'on attribue aux filles moins de capacités mathématiques qu'aux garçons. Elles sont simplement moins libres et ont moins d'expériences manuelles.

Ce matériel a également révélé (mais je le savais déjà), l'extrême bonne volonté des élèves. Donc, ce

matériel, qui se présente comme un matériel d'école maternelle, plaît à de grands enfants. Il est probable que si ces grandes fillettes avaient été précédemment initiées par ce moyen, aucun problème ne se serait posé, et on aurait pu atteindre d'emblée l'abstraction. Ce matériel d'initiation pour petits enfants semble donc un excellent matériel de rattrapage, et je n'ai pas été sans en tirer moi-même profit.

J'ai d'ailleurs remarqué, à ce sujet, que des exercices qui m'avaient paru, à la lecture, difficiles, ont paru très faciles aux élèves. J'ai même dû constater que je n'étais, en ce domaine, ni inventive

ni adroite. D'où l'impossibilité de se rendre compte des réactions des élèves avant d'avoir *essayé*.

Tout cela m'a évidemment amenée à regretter de ne pas avoir employé ce matériel plus tôt, de façon plus approfondie et systématique. En particulier, il m'est maintenant indispensable de vérifier si j'ai bien compris la brochure, et de voir réaliser par d'autres les manipulations, dont j'ignore encore certainement la plupart des ressources.

Août 1964.

Mlle J. CHEBROU

Etampes

Seine-et-Oise (France)

BIENVENUE A NOTRE CONFREERE

Bulletin Cuisenaire Les réglettes en couleurs

(Bruxelles / Editions Calozet / 40, rue des Chartreux / Abonnement: 100 fr. belges l'an / CCP: Bruxelles, 327.19)

Sous la direction de Louis JERONNEZ, préfet de l'Athénée de Binche, paraît, depuis le 1er septembre, un nouveau Bulletin Cuisenaire destiné, plus particulièrement, aux enseignants belges. Un chaleureux texte du rédacteur encadre une photo de Georges CUISENAIRE et nous annonce que la revue se propose de communiquer les résultats des expériences réalisées en Belgique et ailleurs.

L'inspecteur JACQUEMIN dit ses premières impressions, toutes d'émerveillement, lors de sa rencontre avec les réglettes et leur inventeur et J. DENEUFBOURG, enfin, traite de l'utilisation des réglettes en première année ainsi que de l'étude du nombre 8.

Heureuse vie à ce confrère avec lequel il a déjà été convenu que nous entretiendrons un commerce d'étroite collaboration.

S. R.