

# les nombres en couleurs

Septembre 1964

14

Bulletin Cuisenaire

PARAIT 5 FOIS PAR AN - ABONNEMENT: Fr. 3.— - CHEQUES POSTAUX 12 - 16713, GENEVE  
REDACTEUR: S. ROLLER, ECOLE DU MAIL, GENEVE, 5, RUE DU VILLAGE SUISSE. TEL. (022) 2479 60

## FAIRE DE LA MATHÉMATIQUE, C'EST ABSTRAIRE, C'EST RAISONNER

*PAPY: « Enseigner de la mathématique, c'est toujours enseigner une abstraction aux possibilités infinies par la connaissance d'un nombre fini de résultats. On fournira donc aux enfants des modèles concrets pour autant qu'ils y puissent substituer des modèles abstraits, qui soient les supports d'un raisonnement effectif. On se gardera de la désastreuse solution de facilité qui substitue au problème mathématique un modèle concret sur lequel la réponse se contemple effectivement mais sans faire de mathématique ni apprendre à en faire ».*

*PAPY (M.): Le programme expérimental de mathématique dans la classe de sixième, en Belgique - « L'enseignement des mathématiques » (Etudes de pédagogie expérimentale présentées par G. Mialaret) - Coll. « Bibliothèque scientifique internationale (section pédagogie) » - Paris, 1964, PUF, p. 40.*

*OLERON: « Raisonner, c'est combiner, enchaîner des énoncés pour arriver, partant d'un point de départ, constats de faits ou énoncés « acceptés », à des conclusions qui peuvent être posées sans recours à de nouveaux constats ».*

*OLERON (Pierre): « Les activités intellectuelles » - Coll. « Le Psychologue », No 17, Paris, 1964, PUF, p. 75.*

### UN EXEMPLE

La réglette vert foncé. Contre elle, une réglette carmin et, pour compléter, une réglette rouge (qui va deux fois dans la carmin). Question: Combien de R carmin dans deux R vert foncé? Ici intervient le raisonnement. L'enfant élabore la réponse dans sa tête. Aucune manipulation. Dans deux R vert foncé il y a quatre R carmin. Pourquoi? Le raisonnement se poursuit. (Par exemple.) Parce que une R vert

foncé contient une R carmin et une R rouge; deux R vert foncé contiendront deux R carmin et deux R rouges; mais deux R rouges valent une R carmin; donc, en tout, trois R carmin.

Vérification. A ce moment, et à ce moment seulement, retour aux réglettes. Le raisonnement est *confirmé*. Il se produit alors ce que dans l'enseignement programmé on appelle un *renforcement*. L'enfant *sait* que les deux R vert foncé contiennent trois R carmin; mais surtout l'enfant constate la puissance de son aptitude à raisonner, il prend confiance en elle.

S. R.

## DANS UNE CLASSE D'ADAPTATION

*Ces enfants travaillaient avec les réglettes depuis huit mois (septembre 63 - avril 64):*

*Mary-Claude: Fillette présentant de profonds troubles moteurs et d'orientation spatiale. Retard général d'au moins une année et demie. Affectivité perturbée.*

*Patrick R.: A déjà subi deux échecs scolaires, étant un dyslexique (âge: 8;8) grave, mal latéralisé et replié sur lui-même.*

*Patrick B.: Présente un gros retard de langage et de sérieuses difficultés dans l'apprentissage de la lecture. Retard scolaire d'environ deux ans.*

*Christophe: Cet enfant ne peut pas se servir du langage pour communiquer sa pensée; il est incapable de construire une phrase. Son moyen d'expression est le dessin. Niveau intellectuel très difficile à situer. (âge: 7;9)*

*Philippe: Enfant infirme moteur-cérébral, gravement atteint. Motricité profondément perturbée et carence affective. Le niveau mental semble normal. (âge: 7;6)*

*Marianne: Gros retard de langage et énormes difficultés en lecture. Cette fillette s'est très bien intégrée au groupe en ce qui concerne les réglettes bien qu'elle soit parmi nous depuis sept semaines seulement. (âge: 8)*

*Quelques exercices avec ces enfants; niveau de 1ère année primaire:*

- 1. Les enfants montrent rapidement des réglettes que j'appelle par leur couleur.*
- 2. Je montre une réglette et demande aux enfants de montrer la même longueur mais avec deux réglettes pareilles (ou égales).*
- 3. Même exercice mais en trois réglettes pareilles.*

4. *Le contraire. Je prends, par exemple, 3 R rouges; les enfants montrent la R vert foncé. Je présente la R orange, les enfants prennent 2 R jaunes.*

5. *Montrez-moi la R qui vaut 2 en jaune (orange),  
la R qui vaut 4 en rouge (marron),  
la R qui vaut 3 en vert clair (bleue), etc.*

*Chaque fois, un enfant doit expliquer pourquoi il a pris telle réglette.*

6. *Mesurons la R jaune en rouge, que vaut-elle ?*

— *Elle vaut 2 et demi.*

— *Quelle est la R qui vaut un demi ?*

— *C'est la blanche.*

— *C'est la demie de quoi ?*

— *C'est la demie de 1.*

— *Montrez-moi 1.*

*Les enfants prennent la R rouge qui est en ce moment notre unité de mesure.*

*Mesurons maintenant deux R jaunes en rouge.*

*Cette ligne vaut 5.*

— *Quelle est la moitié de 5 ?*

*Chaque enfant prend une R jaune et dit « c'est deux et demi ».*

7. *Pouvez-vous mesurer la R noire en vert clair ?*

*Les enfants placent sous la R noire deux R vert clair et une R blanche.*

— *Que vaut la R noire ?*

— *Elle vaut 2 et un tiers parce que vert clair vaut 1 et la blanche entre 3 fois dans vert clair.*

*Les enfants changent d'unité de mesure sans aucune peine.*

*Nous mesurons encore:*

*la R marron en carmin (elle vaut 2)*

*la R noire en rouge (elle vaut  $3\frac{1}{2}$ )*

*la R orange en vert clair (elle vaut  $3\frac{1}{3}$ )*

8. *Je place les R vert foncé et vert clair l'une contre l'autre. Les enfants constatent que la R vert clair est la demie de la R vert foncé.*

— *J'aimerais que la R vert clair s'appelle un tiers, avec quelle autre R faut-il la placer ?*

— *Il faut la mettre avec la R bleue parce que la R vert clair entre 3 fois dans la bleue.*

*Même question avec la R rouge que je compare à vert foncé.*

— *Rouge s'appelle  $\frac{1}{3}$ . J'aimerais l'appeler  $\frac{1}{4}$ .*

— *Il faut la mettre avec la R marron !*

— *Pourquoi ?*

— Parce que la R rouge entre 4 fois dans la R marron.

9. Je prends la R marron et les enfants cherchent tous les noms que peut avoir cette réglette.

Elle s'appelle 2 en carmin, 4 en rouge,  $1\frac{3}{5}$  en jaune,  $2\frac{2}{3}$  en vert clair.

Quelle gymnastique de l'esprit !

Les enfants ont parfaitement compris que chacune de nos réglettes peut devenir une unité de mesure et qu'une réglette n'a de valeur qu'au moment où elle est comparée à une autre.

Pris sur le vif :

Pour Pâques, les petits ont découpé une ribambelle de trois lapins. Philippe admire son œuvre et déclare : « Un lapin, c'est le tiers de mes trois lapins ».

Philippe me dit : « Je crois bien que la réglette noire s'appelle 7 ».

Marc intervient : « Mais non ! tu l'appelles comme tu veux. Regarde, je l'appelle 10, alors, si je mets 2 réglettes noires ensemble, j'ai 20 ».

Renée de Morpurgo (Genève)

## LA TROISIEME ETAPE

Sous le titre Déplorable lenteur, A.-M. Matter, dans « Coopération » du 7 mars 1964, déclare sans ambages que « l'école travaille avec des méthodes d'avant-hier, alors que demain, déjà, est à la porte ».

Et pourtant, pour notre école, le futur a déjà commencé. A.-M. Matter s'en est persuadée à la lecture du livre de Madeleine Goutard « Les mathématiques et les enfants ». Cela l'a conduite à énumérer les trois étapes de l'éducation que voici :

« Nous voyons s'esquisser une nouvelle étape de l'éducation, où la méthode active se modifie. Nous aurions ainsi une première étape (qui dure depuis des siècles !) où l'enfant reçoit passivement des

connaissances plus ou moins abstraites, plus ou moins utiles, et dont il se sert sans toujours les comprendre. Dans une seconde étape, pas encore commencée sur le plan général, l'enfant quitte son attitude passive, observe, manipule, acquiert empiriquement toutes sortes de connaissances qui lui sont directement utiles. Dans cette étape, l'adulte considère que l'enfant ayant une mentalité propre, il faut s'accommoder de cette mentalité et faire la moitié du chemin jusqu'à lui. Dans une troisième étape, tout en continuant à tenir compte de la mentalité enfantine, l'adulte croit aux merveilleuses possibilités de l'enfant, et au lieu de projeter sur lui ses propres peurs et ses doutes, il pousse l'enfant à aller jusqu'au bout de ses capacités. »

## UN PETIT PROBLEME

Si Jean a 2 francs de plus que Marie, si d'autre part Marie dépense 3 francs de plus que n'en dépense Jean, combien, pour finir, Jean a-t-il de plus que Marie ?

Part de Marie: une Ra (choisie arbitrairement).

Part de Jean: une Ra + une Rr.

Dépense de Jean: une Rc (choisie aussi arbitrairement) posée sur la ligne de Jean (Ra + Rr).

Dépense de Marie: la dépense de Jean (Rc) + trois (Rv), donc une Rn posée sur la ligne de Marie (Ra).

Comparons les deux restes (ce qui reste de la ligne de Jean avec ce qui reste de la ligne de Marie); on trouve 5.

## Algèbre

Part de Marie:  $a$   
Part de Jean:  $a + 2$   
Dépense de Jean:  $b$   
Reste de Jean:  $a + 2 - b$   
Dépense de Marie:  $b + 3$   
Reste de Marie:  
 $a - (b + 3) = a - b - 3$

Différences des deux restes:  
 $a + 2 - b - (a - b - 3) =$   
 $a + 2 - b - a + b + 3 = 5.$

☆

(En lisant « First Report on the Adelaide Mathematics Project, by Z. P. Dienes, professeur de psychologie à l'Université d'Adélaïde, Australie, août 1962.)

S. R.

## COMMUNICATION

Cours permanent d'introduction à la méthode de calcul Cuisenaire, donné par M. Léo Biollaz, maître d'application, à l'Institut de pédagogie curative de l'Université de Fribourg, place du Collège 21.

Chaque semestre d'hiver (mi-octobre à début mars) tous les mercredis de 15.00 h. à 17.00 h. à la Bibliothèque de l'Institut, salle 13, 2e étage.

Conditions: Le cours est réservé aux maîtres et maîtresses n'ayant pas encore suivi un cours de ce genre et enseignant en 1ère, 2e et 3e années primaires ainsi qu'aux jardinières d'enfants.

Inscription: A l'Institut de pédagogie curative de l'Université de Fribourg, place du Collège 21, jusqu'au 1er octobre. Tél. (037) 2 91 21.

Début: Mercredi, 21 octobre 1964.

Dernière journée de cours: Mercredi, 3 mars 1965.

Finance d'inscription: fr. 50.— pour le semestre. Un bulletin de versement sera envoyé à chaque participant.

## SURFACES ET VOLUMES SEMBLABLES

### Surfaces semblables

**Carrés.** La Rb; chacune de ses faces est un carré. Prendre des Rb et essayer, avec elles, de faire d'autres carrés (on ne considère, ici, que la surface constituée par des faces de Rb mises ensemble). On verra apparaître des carrés de  $4 \times 4$ , de  $5 \times 5$ , de  $3 \times 3$ , de  $2 \times 2$ . Faire classer ces carrés, du plus petit au plus grand. S'assurer qu'il n'y a pas de lacune (les côtés sont bien 1, puis 2, puis 3, etc.). Observer le nombre des carrés-unités:

Côté 1	1 carré
2	4 carrés
3	9 carrés
4	16 carrés
5	25 carrés

etc.

**Rectangles.** La Rc, par exemple. Observer une des faces latérales. C'est un rectangle. Sa largeur entre 4 fois dans la longueur.

Faire des rectangles *semblables*, c'est-à-dire des rectangles dont la largeur entre 4 fois dans la longueur. Tâtonnements, puis sériation:

Le rectangle le plus petit, celui constitué par une face latérale de la Rc.

Le rectangle, plus grand, qui vient immédiatement après; il est constitué par 4 unités-surface.

Le rectangle suivant (de  $3 \times 12$ ) est constitué par 9 unités-surface. Etc.

Inviter les élèves à constituer la série des rectangles semblables avec les autres réglettes.

Etablir, pour finir, la loi.

La figure la plus petite: sa surface vaut 1 unité.

Les figures *semblables* qui viennent ensuite ont toujours les nombres d'unités suivants:

2e figure	4 unités
3e figure	9 unités
4e figure	16 unités
5e figure	25 unités

### Remarques

a) Le nombre d'unités-surface d'une figure est toujours égal au carré du nombre qui représente le rang de cette figure dans la série: 6e figure... 36 unités-surface.

b) Des observations semblables peuvent être faites avec d'autres figures: des triangles (de toutes formes), des parallélogrammes, des losanges, etc.

### Volumes semblables

Ce qui a été expérimenté avec les surfaces peut l'être avec les volumes.

**Cubes.** La Rb est un cube de 1 unité d'arête. Faire d'autres cubes avec des Rb. Les séries. On aura ceci:

Arête 1	1 unité-cube
Arête 2	8 unités-cubes
Arête 3	27 unités-cubes
Arête 4	64 unités-cubes

etc.

### Parallépipèdes (prismes droits).

La Rj, p. ex. Base: un carré de  $1 \times 1$ . Hauteur: 5 fois le côté de la base.

Faire d'autres prismes ayant les mêmes proportions (prismes semblables). Les sérier.

Prisme le plus petit

	1 unité-volume
2e prisme	8 unités-volume
3e prisme	27 unités-volume
4e prisme	64 unités-volume

etc.

Faire d'autres séries de prismes semblables.

Etablir la loi.

### Remarques

a) le nombre d'unités-mesure d'un prisme est toujours égal au cube du nombre qui représente le rang du prisme dans la série: 5e prisme... 125 unités-volume.

b) Des observations semblables pourraient être faites avec d'autres solides, le tétraèdre régulier, p. ex.

S. R.

### Ouvrages récents

\* GOUTARD (Madeleine) - « *La pratique des nombres en couleurs dans les classes primaires* » - Neuchâtel, 1964, Delachaux et Niestlé, 130 x 205 mm, 100 p.  
Conseils aux débutants - La question des programmes - Craintes et méprises - Le problème de l'homogénéité des groupes - Le travail écrit - Les procédés de calcul - Les connaissances au service de l'invention - L'autonomie de l'esprit vis-à-vis du matériel - La mémorisation - Surfaces et calcul - Les fractions - Le rôle des réglettes - A propos des exercices - Les examens et les problèmes appliqués.

\* DIENES (Z.P.) - « *La mathématique moderne dans l'enseignement primaire* » - Paris, 1964, O.C.D.L., 130 x 205 mm, 94 p.

Les ensembles et les opérations sur les ensembles - Les attributs et les opérations logiques - Le nombre et l'origine de

sa notation - La phase structurée: concept de valeur positionnelle, addition, soustraction - Applications pratiques des groupements - Références.

\* REVUZ (André) - « *Mathématique moderne, Mathématique vivante* » - Paris, 1963, Office Central de Librairie (OCDL).

L'auteur montre la fécondité de la mathématique moderne et insiste sur la nécessité d'en assurer largement l'enseignement.

Page 61: « En présence de l'évolution toujours plus rapide des techniques, un enseignement qui ne donne pour bagage à ses élèves que des recettes risque de les laisser totalement désarmés très peu d'années après leur sortie de l'Ecole ou de l'Université. Ce dont on a le plus besoin dans toutes les branches de l'activité humaine (recherche, industrie, commerce, agriculture) c'est d'esprits ayant une véritable formation, d'esprits capables de faire face à des situations nouvelles ».

Page 65: « La mathématique n'est pas une technique rébarbative, utilisable seulement dans un domaine limité, c'est un des modes fondamentaux de la pensée humaine et, à ce titre, elle est un élément indispensable de toute culture digne de ce nom ».

### RELATIONS DE FAMILLE

*Pour papa, André est son fils; pour grand-mère Dumur, il est son petit-fils; pour oncle Paul, il est son neveu; pour Jean, il est son frère; et pour le fils de Jean (car Jean est l'aîné de la famille; il est déjà marié et a des enfants), André est son oncle.*

*Pour la réglette carmin, la réglette marron est deux; la réglette vert foncé est un et demi; la réglette jaune est un et quart; la réglette orangée est deux et demi; la réglette noire est un et trois quarts; la réglette bleue est...*

S. R.

## EXPERIENCES PEDAGOGIQUES AVEC LES NOMBRES EN COULEURS

Dans le groupe assez homogène de ma classe de 3<sup>e</sup> année d'études, il y a deux enfants réputées faibles en calcul. L'une d'elle est malade; elle a des tics nerveux et est incalculable de concentration. Elle ne sait pas résoudre un problème de première année comme  $2 + 4 = 6$ . J'ai recours aux réglottes. Nous faisons ensemble les exercices préparatoires à leur emploi. Impossible de faire retenir à l'enfant le nom ou la longueur des réglottes. Je suis parfois découragée, mais je veux l'aider coûte que coûte. Premier acquis: chaque fois qu'elle ne sait plus que la réglotte rouge est 2; elle mesure spontanément avec les cubes blancs<sup>1</sup>. Comme ses mouvements ne sont pas coordonnés, les réglottes ne lui obéissent pas; il lui faut beaucoup de temps pour les manipuler. Peu à peu elle apprend les noms des réglottes. Le deuxième pas est fait.

Il s'agit maintenant d'aborder l'étude des nombres de 1 - 10. Les progrès sont très lents; mais l'enfant arrive à pouvoir se passer des réglottes pour voir ce qui manque. Le moindre progrès me remplit d'une joie indicible. Pendant plusieurs mois je ne fais que des additions. Ensuite, la soustraction ne pose aucun problème. Au mois de février nous avons pu aborder l'étude des nombres de 10 - 20. Outre les opérations, l'enfant a appris encore à coordonner ses mou-

vements dans le maniement des réglottes.

Dans la même classe se trouve une élève qui, jusqu'ici, a abordé les leçons de calcul par une grande agitation et des sanglots. Grâce au matériel Cuisenaire, il s'établit chez elle un équilibre mental bien-faisant et un calme favorable à son épanouissement physique et moral. Parfois elle réagit d'une façon étonnante. Un jour, elle résout des opérations que d'autres n'auraient pas trouvées.

Grevenmacher (Luxembourg), le 28 février 1964.

*Sr Joseph-Marie*

Religieuse

de la Doctrine Chrétienne

---

<sup>1</sup> On verra, en se référant au compte rendu du travail que Madame de Morpurgo a accompli avec des élèves d'une classe d'adaptation, qu'il est possible de faire admettre aux enfants qu'une réglotte — ici la réglotte rouge — n'a *jamais* une valeur absolue (celle qu'elle a quand on la mesure avec la réglotte blanche) mais qu'elle peut avoir n'importe quelle valeur, cette dernière dépendant de l'unité de référence. Cette manière « relative » d'évaluer les réglottes apparaît comme la meilleure et la plus profitable.