99

MATH ECOLE

SEPTEMBRE 1981
20e ANNÉE

MATH-ECOLE PRATIQUE

Pour répondre à de nombreuses demandes provenant d'abonnés récents, la rédaction a édité son premier MATH-ECOLE PRATIQUE qui, en 148 pages, reprend 14 articles, directement utilisables dans les classes, parus dans les numéros 52 à 75 (1972-1976).

TABLE DES MATIERES

MATH ECOLE 99

20e ANNÉE Paraît cinq fois par an SEPTEMBRE 1981

Editorial

Drôle d'équations

Ecole qui cherche à développer la personnalité = Ecole laxiste où l'on n'apprend rien.
Ecole où l'on acquiert des connaissances solides = Fabrique de robots sans personnalité.
Nouvel enseignement du français = Accès du plus grand nombre à la parole.
Nouvel enseignement du français = Destruction de la capacité de se taire.
Coordination romande = Perte de l'identité et des valeurs cantonales.
Coordination romande = Espoir (léger) de mieux se comprendre.
Attribution de notes = Garantie que les élèves travaillent.
Attribution de notes = Carcan qui empêche les élèves de travailler.
Réforme scolaire = Adaptation de l'école aux exigences de la société actuelle.
Réforme scolaire = Réduction des exigences et nivellement par le bas (Depuis le temps que l'école subit des réformes, est-il encore possible de descendre?).

Le printemps pédagogique s'est aligné sur le climat pour faire alterner gel et chaleur. Les déclarations, interpellations, motions, votations se sont succédé à un rythme soutenu. «A bas Euclide!» disaient naguère, en guise de boutade, les mathématiciens de l'école Bourbaki. «A bas l'école romande! A bas la coordination! A bas la Réforme!» (avec ou sans visée intégriste). Voici ce que l'on pourrait percevoir à travers de nombreuses prises de positions plus ou moins affirmées.

En fait, ne s'agirait-il pas de la marque d'un désarroi face à une évolution particulièrement difficile à cerner? Parce qu'en fin de compte, si l'école allait bien, pourquoi toutes ces réformes? Et si l'on insiste tellement, dans certains milieux, pour que l'école demeure, à l'image de la vie, un lieu de compétition, n'est-ce pas justement parce que cette notion tend à être remise en cause par toute une partie de la société actuelle qui ne recherche plus la plus belle maison, la plus grosse voiture, le salaire le plus élevé, mais s'attache à la valorisation de la qualité de la vie (signe d'une société décadente, en déduiront certains historiens).

Sans doute, la profession enseignante se politise-t-elle sous la pression des événements et la sérénité manque, cette sérénité indispensable à une action éducative centrée sur les besoins de l'enfant, sur l'enrichissement de ses connaissances et le développement de sa personnalité, sur la préparation à la vie et sur la construction ou l'adoption de valeurs qui, dans une société pluraliste, ne peuvent être obligatoirement celle du maître, mais doivent faire l'objet d'une appropriation personnelle dans laquelle la famille et l'environnement extrascolaire jouent un rôle prépondérant.

Dans plusieurs de nos cantons, l'école est au centre de débats où les intérêts des uns et des autres s'affrontent démocratiquement mais aussi où les principaux intéressés, c'est-à-dire les élèves eux-mêmes sont singulièrement absents. Souhaitons, au seuil de cette nouvelle année scolaire, que les visées partisanes et la défense des intérêts professionnels s'inscrivent dans une volonté commune de servir la cause de l'école qui est aussi, dans une large mesure, la cause de l'Homme.

R. Hutin

Calcul mental - Revision - Recherche

Tout ce que l'on peut faire avec les chiffres 1, 2, 3 et 4

par Roger Délez

Programme: 4e à 6e années avec prolongements possibles.

Le thème de l'activité est de voir si on peut recouvrir tous les domaines des programmes de mathématique primaire.

1, 2, 3 et 4 peut être envisagé sous n'importe quel aspect. C'est le prétexte de départ à toutes sortes de recherches. Le travail a été fait individuellement, en groupes puis chaque élève en groupe a présenté le fruit de sa réflexion qui a été notre programme d'année. On peut en effet mettre en liaison la plupart des sujets abordés avec la méthodologie et les fiches d'élèves dans les divers degrés.

Voici le fruit de notre recherche:

Les activités sont classées selon plusieurs chapitres en fonction d'un regroupement postérieur à la recherche. On peut en tout temps compléter ces démarches par d'autres «trouvailles» d'élèves.

N.B. Je fais volontiers miennes l'introduction et la conclusion de Françoise Waridel dans le Math-Ecole N° 94.

1 Numération

Permutation des chiffres:

Avec 1 chiffre : 1 possibilité	1					1 possibilité
Avec 2 chiffres: 2 possibilités	12	21			1×2	2 possibilités
Avec 3 chiffres: 6 possibilités	123 132	213 231	312 321		2×3	6 possibilités
Avec 4 chiffres: 24 possibilités	1234 1243 1324 1342 1423 1432	2134 2143 2314 2341 2413 2431	3124 3142 3214 3241 3412 3421	4123 4132 4213 4231 4312 4321	6×4 on peut définir la règle par récurrence	24 possibilités

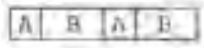
puis avec 5 chiffres 24×5

puis avec 6 chiffres 120×6

etc.

Par extension: activités proposées

Jeu des drapeaux 

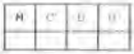
Jeu des trains 

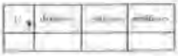
Associer des lettres aux nombres et chercher tous les mots possibles.

Chercher tous les mots possibles de 1, 2, 3 ou 4 lettres (attention aux doublets).

Placer ces nombres du plus grand au plus petit

Placer ces nombres sur une droite horizontale.

Travailler ces nombres selon les colonnes de numération. 

Travailler les nombres décimaux  par analogie
longueurs
capacités
poids

Travailler les nombres arrondis à la dizaine, à la centaine, au millier.

Travailler les nombres arrondis au dixième, au centième, au millième.

Encadrer les nombres entre la dizaine précédente et la dizaine suivante.

Encadrer les nombres entre le dixième précédent et le dixième suivant.

Jeu du Master-Mind (plus difficile car il y a 6 couleurs à choix et 4 seulement sur la tabelle).

Avec le dernier chiffre: complément à 10
Avec les 2 derniers chiffres: complément à 100
Avec les 3 derniers chiffres: complément à 1 000
Avec les 4 derniers chiffres: complément à 10 000

Cette liste peut être complétée à loisir par chacun d'entre nous...

(2) Opérations

Additions:

Additions de 2, 3, ou 4 chiffres.

Table d'addition.

Multiplications:

Multiplication de 2, 3 ou 4 chiffres entre eux.

Multiples de 1, 2, 3 ou 4.

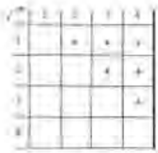
Représentations graphiques:
- arbres
- Venn
- Carrol

Table de Pythagore.

Recherche des nombres premiers.

Commutativité $2 \times 3 = 3 \times 2$ ...

Soustractions:



Soustraction de 2, 3 ou 4 chiffres.

* Introduction du nombre négatif.

Table de soustraction.

Problème de la température.

Divisions:

Table de division.

* Introduction des nombres décimaux et des périodes.
Introduction des nombres fractionnaires.

Utiliser les nombres 1, 2, 3, 4 en effectuant des opérations mêlées et former tous les nombres possibles de 0 à 50. On peut employer 0, 1, 2, 3 ou 4 nombres (une seule fois chacun au maximum).

Opérations possibles:
- additions
- soustractions
- divisions
- multiplications

Pour la beauté du geste! *
- exponentiation
- racines carrées
- logarithmes
- fonction E (x) = partie entière d'un nombre fractionnaire
- arrondir par défaut ou par excès.

0 1 2 3 4 5 $(4+1)$ $(3+2)$ ... 6 $(4+2)$ $(3+2+1)$ $(4+3-1)$ ... 7 $(4+3)$ ...

8 $(4+3+1)$ $(4\cdot2)$ ... 9 $(4+3+2)$ $(4\cdot2)+1$ ... 10 $(4+3+2+1)$ $(4\cdot3)-2$ ... 11 $(4\cdot3)-1$ ... 12 $(4\cdot3)$ ... 13 $(4\cdot3)+1$ ...

14 $2\cdot(4+3)$ ... 15 $3\cdot(4+1)$ ... 16 $4\cdot(3+1)$ 17 $3\cdot(4+1)+2$ 18 $4\cdot(3+1)+2$

19 $4\cdot(3+2)-1$ 20 $4\cdot(3+2)$ 21 $4\cdot(3+2)+1$ 22 $[(4\cdot3)-1]\cdot2$ 23 $(4\cdot3\cdot2)-1$

24 $(4\cdot3\cdot2)$ 25 $(4\cdot3\cdot2)+1$ 26 $[(3\cdot4)+1]\cdot2$ 27 $[(4\cdot2)+1]\cdot3$ 28 $[(3\cdot2)+1]\cdot4$

*29 $3^{(4-1)}+2$ 30 $(4+1)(3\cdot2)$ *31 $3^{(2+1)}+4$ 32 $(2\cdot4)\cdot(3+1)$ *33 $(4^3:2)+1$

34 .... *35 $2^{(4+1)}+3$ 36 $(2+1)(3\cdot4)$ *37 $(3^2\cdot4)+1$ 38 ....

partie entière $\boxed{*39\ E(\frac{3^4}{2}-1)}$ *40 $(3^4-1):2$ *41 $(3^4+1):2$ à l'excès $\boxed{*42\ E(\frac{3^4}{2}+1)}$

43 .... 44 ....

*45 $(4^2-1)\cdot3$ 46 .... *47 $(4^2\cdot3)-1$ *48 $(4^2\cdot3)$ *49 $(4+3)^2$ $(4^2\cdot3)+1$

*50 $(4+3)^2+1$

Remarque:

De 0 à 30 grâce aux 4 opérations, on peut former tous les nombres sauf 29.

Merci à ceux qui trouveraient

34 38 43 44 et 46

Autre chose: Peut-on trouver un nombre plus grand que $2^{[4(3+1)]}$?

Dans le domaine des opérations nous pouvons encore citer:

Les 4 opérations avec les nombres décimaux

additions:	, sous les ,
soustractions:	, sous les ,
multiplications:	additionner les décimales (encadrements à l'unité)
divisions:	chasser la virgule au diviseur (encadrements à l'unité)

les machines successives:

Exemple:

Le jeu des chiffres et des lettres (le compte est bon cf. Math-Ecole n° 88).
Les jeux de lotos mathématiques.

③ Ensembles et relations

$E = M_1 \cap M_2 \cap M_3 \cap M_4$ (et toutes les autres formes de groupements)

	Venn
diagramme	Carroll
	Arbres

- intersections
- réunions
- inclusions
- ensembles vides

Référentiel les nombres du tableau des permutations de

1234	2134	3124	4123
1243	2143	3142	4132
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

Classements: pairs-impairs
$>$ ou $<$ qu'un nombre donné

Classement des nombres divisibles par 2, 3 ou 4 $\Longrightarrow$ graphiques

– Le même travail peut être entrepris avec les diviseurs.

(4) Géométrie

Les droites:

Combien de droites passent par 1 point

infinité

2 points

1 seule

3 points

4 points

Les lignes:

1 ligne

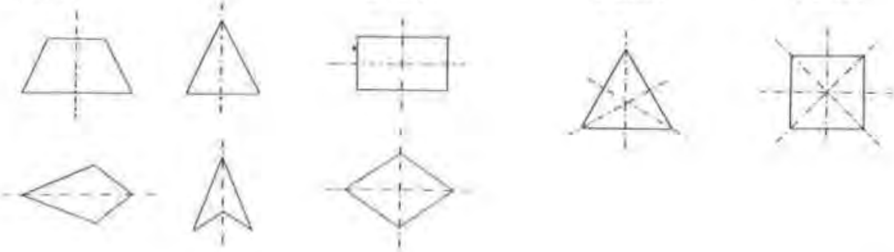
2 lignes

3 lignes
(tous les triangles)

4 lignes
(tous les quadrilatères)

Les axes de symétrie:

1 axe *2 axes* *3 axes* *4 axes*



Cheminements dans le quadrillage

1	2	3	4
Haut	Bas	Gauche	Droite
N	S	W	E

Codage dans le quadrillage, décodage...

Codage dans le système de coordonnées

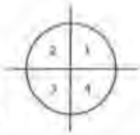
ex.: a < −2 ; +3 >

Les 4 quadrants d'un système de coordonnées

Translations
Rotations
Symétries

Le cercle

- Les 4 quadrants
- Les $\sphericalangle$ dans le cercle
- Les $\sphericalangle$, les minutes, les secondes



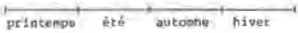
Les fractions $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$ ...

(5) Les bases

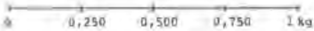
Décoder le nombre 1234 en base cinq
six
sept
huit
neuf
dix

Partage en
1 part
2 parts base deux
3 parts base trois
4 parts base quatre

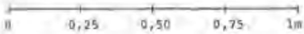
Par extension



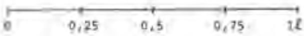
Poids



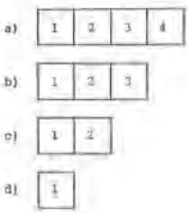
Longueurs



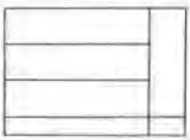
Capacités



En géométrie encore:



Aire: pavage d'une surface avec diverses unités



$$3a + \frac{a}{2} + b + \frac{d}{2}$$

Conclusion

Tout ce que l'on peut faire avec les chiffres 1, 2, 3 et 4. Est-ce un bon titre? Je ne pense pas car je suis persuadé que chacun peut selon son imagination errer encore longtemps dans le domaine mathématique.
En partant des 4 quadrants du cercle par exemple on peut travailler à loisir les angles 0° 90° 180° 270° 360°.
En partant du cercle et de l'ouverture de compas, on peut trouver les angles 0° 60° 120° 180° 240° 300° 360°.
Avec les bissectrices 30° 90° 150° 210° 270° 330°.
Avec les bissectrices 15° 45° 75° 105° 135° 165° 195° 225° 255° 285° 315° 345°.

Lors d'un prochain article, je tâcherai de reprendre cette série de nombres pour savoir ce que l'on peut en tirer. Je vous laisse déjà le soin d'y réfléchir et vous constaterez à nouveau que l'on peut rejoindre de nombreuses plages du programme.

(Suite de la page 24)

nalisée. Elle procède en partant de ce que l'enfant connaît déjà, s'adapte à son rythme et à sa démarche propre mettant également en valeur l'effort fourni et les progrès réalisés, même s'ils sont parfois peu significatifs par rapport à la classe d'âge considérée. Cette attitude encourageante et valorisante peut redonner à l'enfant une certaine confiance en ses capacités et renforcer ou créer une image positive de lui-même. Pour aider l'enfant à intégrer ses acquis dans le cadre de la classe, la maîtresse d'appui met en valeur les progrès de l'enfant, ses capacités et les efforts qu'il a fournis, encourageant ainsi une attitude positive et confiante de la titulaire de classe. Dans certains cas même, l'approche des parents vis-à-vis de leur enfant peut être influencée par l'attitude valorisante et positive de la maîtresse d'appui.
Ces quelques remarques sont donc à verser au dossier de l'appui pédagogique; il semble que cette confiance réciproque devant être établie entre l'enseignant et l'élève joue un rôle particulièrement important dans ce cadre.

Références:

1) *«Pygmalion à l'école»:* Rosenthal-Jacobson, 1968.
2) *Review of educational research 1979:* «Pygmaliom grows up; A model for teacher expectation communication and performance influence». Cooper.
3) *Review of educational research 1976:* «Teacher expectation». Braun.

Découverte de l'espace (6)

par J.-J. Walder, école d'Hermance

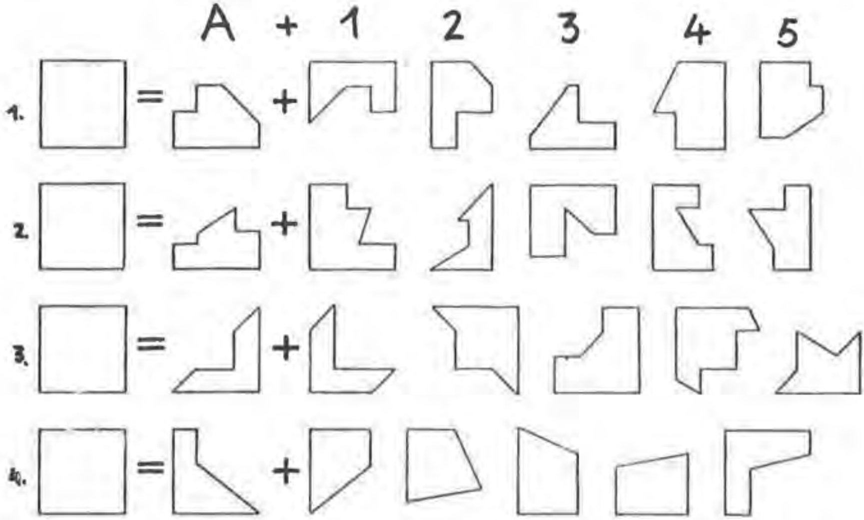
Etude sous forme de jeu des figures et des angles

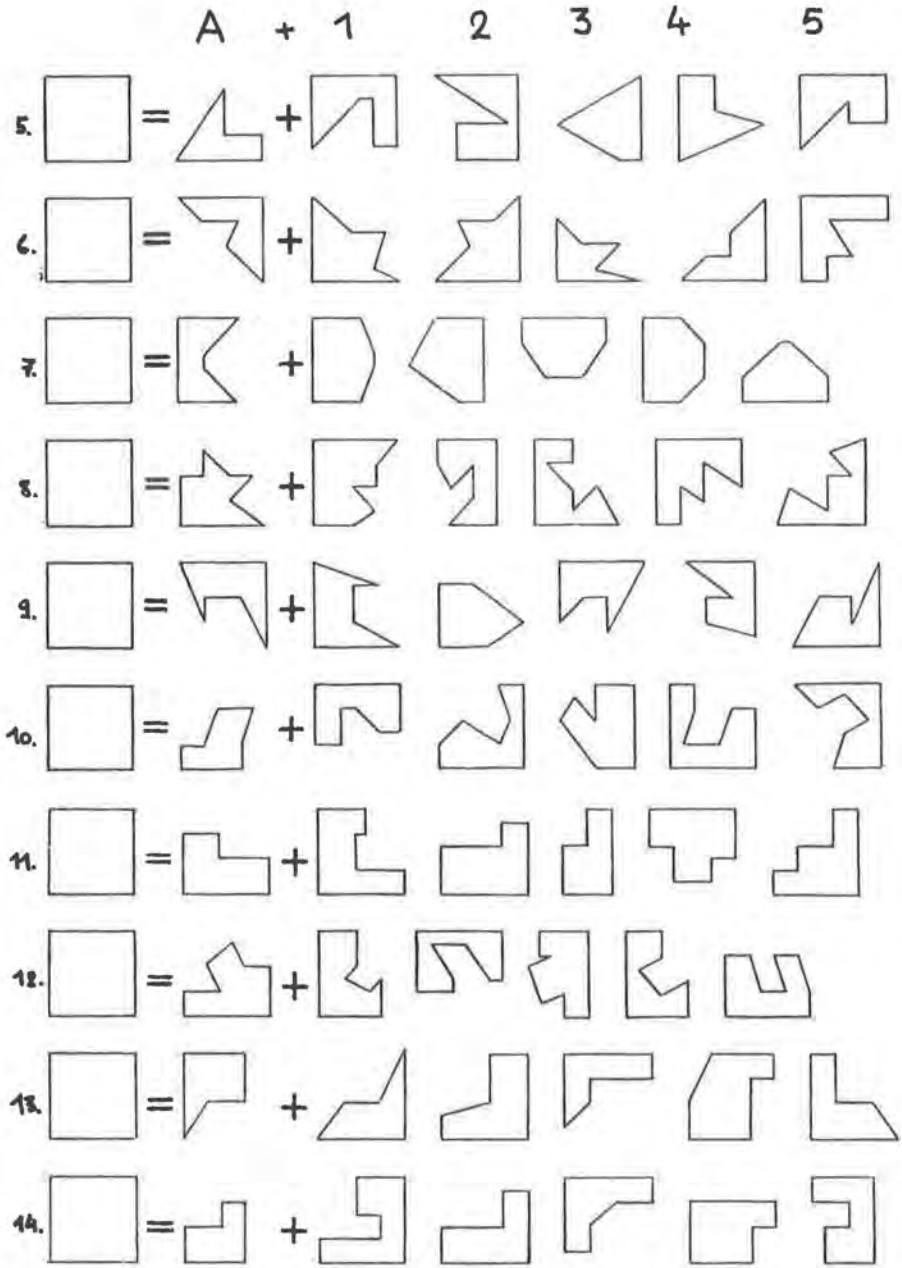
Le jeu consiste à trouver, parmi les cinq figures proposées, celle qui, ajoutée à la première, redonne le carré initial.
L'intérêt de cette activité consiste avant tout à demander à l'élève de décrire *oralement* la figure de départ (colonne A). Il indiquera les angles, les côtés, les dimensions de la pièce de départ qui devront lui permettre de choisir la figure complémentaire.

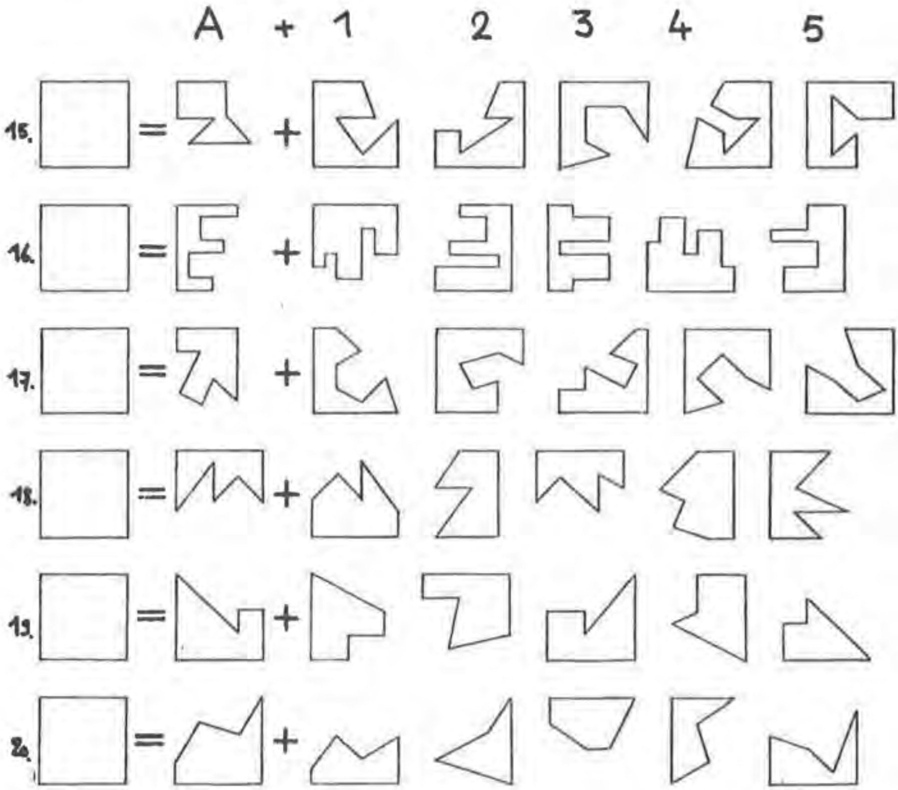
Exemple: ligne 1

«Il manque un côté entier au-dessus... A gauche, il doit y avoir un rectangle à cause des angles droits... A droite, un triangle, ah non, plutôt un trapèze... La figure manquante doit avoir 7 côtés et 4 angles droits...»
La vérification se fait par dessin ou par découpage. Lorsque le résultat est contrôlé, l'élève indique encore comment la pièce manquante a été dessinée (rotation, symétrie, ...).

* Voir aussi Math-Ecole 76: découpages; 78: cheminements; 83: point de vue; 85: déplacements d'un solide; 86: topologie.




A + 1 2 3 4 5
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.



... quand un enfant est soumis dans l'enseignement mathématique à des raisonnements que sa maturation ne lui permet pas d'assimiler, il ressent un véritable sentiment d'échec et d'infériorité qui le touche profondément dans sa sécurité affective. Son malaise est aggravé par le fait que d'autres élèves ont bien «compris» tout de suite et que le maître, ignorant les processus de maturation en jeu dans son enseignement, ne comprend pas ce que l'élève ne comprend pas.

François Marchand, *Le psychologue et l'éducation*

Comment détecter facilement une erreur dans une division par 9

par Henri Schaerer

Lors d'une activité en classe de 6e P (Mme Bonifas, école de Trembley, Genève), les élèves exercent la divisibilité par 9 et effectuent les opérations suivantes:

$$
\begin{array}{rcll}
 & & \text{quotient} & \text{reste} \\
10 & = & (9 \times 1) & + 1 \\
20 & = & (9 \times 2) & + 2 \\
30 & = & (9 \times 3) & + 3 \\
100 & = & (9 \times 11) & + 1 \\
200 & = & (9 \times 22) & + 2 \\
300 & = & (9 \times 33) & + 3 \\
1000 & = & (9 \times 111) & + 1 \\
2000 & = & (9 \times 222) & + 2 \\
3000 & = & (9 \times 333) & + 3 \\
1 & = & (9 \times 0) & + 1 \\
2 & = & (9 \times 0) & + 2 \\
3 & = & (9 \times 0) & + 3
\end{array}
$$

et ainsi de suite.

Avec les résultats ci-dessus, l'équation $1230 = (9 \times q) + r$ est résolue par décomposition:

$$
\begin{array}{rl}
1000 = & (9 \times 111) + 1 \\
200 = & (9 \times 22) + 2 \\
30 = & (9 \times 3) + 3 \\
\text{d'où } 1230 = & (9 \times 136) + 6
\end{array}
$$

En prenant d'autres exemples de dividendes:

1233 donnant un reste de 0
et 1354 donnant un reste de 4

les élèves sont amenés à généraliser le caractère de divisibilité par 9.

Pendant cette recherche, un élève m'appelle et devant la division traditionnellement posée ainsi:

$$\begin{array}{c} \qquad\qquad\quad q \quad r \\ 137 : 9 = 15 \quad 2 \end{array}$$

il déclare:

«Monsieur! J'ai trouvé un truc curieux! Lorsque j'additionne le dividende 137 et le quotient 15, j'obtiens 152. Cela me permet de «lire» à la fois le quotient et le reste et de contrôler si la division est juste».

Ainsi:	Dividende		Quotient		Quotient	Reste
	137	+	15	=	$\boxed{15}$	$\boxed{2}$

Et l'élève ajoute: «J'ai essayé avec d'autres divisions» «Ça marche également!»

Il me présente une page de divisions telles que:

	Quotient	Reste	La preuve de l'élève:		
4529 : 9	503	2	4529 + 503 =	$\boxed{503}$	$\boxed{2}$
				quotient	reste
16548 : 9	1838	6	16548 + 1838 =	$\boxed{1838}$	$\boxed{6}$

Tout en appréciant la découverte de l'élève, j'ai de la peine à accepter d'emblée cette façon de lire le quotient et le reste!
Pourtant, si l'on reprend la loi régissant la division dans $\mathbb{N}$ (ens. des nb entiers naturels) aux conditions suivantes:

$$\{D; d; q; r\} \subset \mathbb{N} \quad \text{et } r < d$$

on sait que:

$$\begin{array}{ccc} \text{Dividende} & = & (\text{diviseur} \times \text{quotient}) + \text{reste} \\ D & = & (\ d \times q\ ) + r \end{array}$$

Comment l'élève a-t-il procédé, sans toutefois en comprendre la formalisation?

$$4529 + 503 = 5032$$

soit encore

$$\begin{aligned} 4529 + 503 &= \underbrace{5030}_{(10 \times q)} + 2 \\ D + q &= (10 \times q) + r \end{aligned}$$

Ce qui est correct puisqu'en soustrayant le quotient q aux deux membres de l'équation on obtient:

$$D = (9 \times q) + r$$

L'élève a ainsi inventé une nouvelle preuve de la division par 9 (dans $\mathbb{N}$)! Il est facile de voir que lorsque la preuve ne joue pas, la division est certainement fausse. En revanche, lorsque la preuve «joue», la division n'est pas forcément juste.
En évitant surtout de prétendre à une recette pédagogique, on peut relever qu'une telle démarche de l'élève est rendue possible par les moments de recherche indispensables pour structurer la pensée et éveiller la créativité.
Cette manière de découvrir est imprévisible et exige de la part du maître un certain «flair» pour discerner une idée intéressante parmi d'autres.
Associer des éléments (des nombres) apparemment sans liens entre eux et en déduire un résultat relève d'une forme d'esprit, libre des préjugés dominants d'un cheminement logique.
Comme le suggère Edward de Bono[1], un cheminement logique ne s'oppose pas à une conception plus imaginative mais lui est complémentaire.

[1] The use of lateral thinking de E. de Bono in Pelican Books.

Nous avons reçu:

Galion 6 fait peau neuve

E. Galion publie (Edition OCDL-HATIER) une nouvelle version de son ouvrage bien connu. Dans le fascicule de présentation, nous lisons:

«... Lorsque l'ancien Galion 6 a été rédigé... nous n'avions pas prévu d'activités de révision sur l'addition et la soustraction des décimaux positifs, croyant que tous les élèves possédaient ce savoir-faire en début de 6e. Or, tous les enseignants qui ont des classes de 6e savent qu'il y a encore des élèves en difficulté sur des notions aussi simples...»
(Tiens! tiens! N.d.l.r.).

L'ouvrage comprend une révision systématique des calculs sur les décimaux, des exercices de tracés géométriques, une introduction progressive des notions de longueurs et d'aire, des exercices nombreux et variés, des informations diverses.
Il fournit des suggestions qui peuvent utilement compléter les documents officiels romands.

RH

A l'étranger: un sujet de réflexion pour tous les constructeurs d'épreuves et de tests; ... un problème intéressant.
Extrait d'un article paru dans l'«International Herald Tribune» du vendredi 20 mars 1981.

Un adolescent confond des «testeurs», les obligeant à majorer 250 000 notes attribuées

PRINCETON, N.J. – Un adolescent fréquentant une école supérieure de Floride a, en l'emportant sur un Conseil de 16 professeurs de «college» à propos d'une question de géométrie, forcé le Service des Tests scolaires (Educational Testing Service - ETS) à rectifier les notes attribuées à 250 000 étudiants qui avaient subi une épreuve conduite par la commission du collège.
«Je suis comme transporté», confie Daniel Lowen, étudiant de 17 ans très brillant en mathématiques et en allemand de Cocoa Beach High School. «Je ne m'attendais pas à ce que l'affaire prenne une telle proportion lorsque j'ai envoyé ma lettre. Je ne me souciais que de ma propre note».
Lowen faisait partie des 1,3 million d'étudiants ayant subi en octobre l'Epreuve préliminaire d'aptitudes scolaires (Preliminary Scholastic Aptitude Test - PSAT). L'épreuve était la première du genre conduite selon une nouvelle formule de l'ETS qui consiste à envoyer aux étudiants leurs copies corrigées et les solutions aux problèmes.

Effort commun père-fils

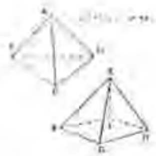
Lorsque Lowen reçoit en décembre les résultats de son PSAT, il s'aperçoit que sa réponse à un problème de géométrie sur deux pyramides a été donnée fausse. «Jamais il me serait venu à l'esprit qu'ils avaient fait une erreur», déclare Lowen. Néanmoins, en discutant le problème avec son père, un ingénieur travaillant au projet de navette spatiale à Cap Canaveral, tous deux ne tardèrent pas à croire fermement que la réponse initiale du jeune homme était correcte. L'ETS, à qui ils écrivirent, leur donna finalement raison.
Le problème posé était de savoir combien de côtés comporte une structure formée de l'assemblage de deux pyramides, l'une dont la base possède trois faces latérales, l'autre, quatre faces latérales. Selon l'ETS, il y en aurait sept, mais les Lowens soutiennent qu'il y en a cinq.
Le problème fut renvoyé pour réexamen à une commission de professeurs de mathématiques, révèle Arthur M. Kroll, l'un des vice-présidents de l'ETS.

Les professeurs s'inclinent

«Ils avaient tous opté pour sept, mais ont tous fini par donner raison à Daniel Lowen une fois qu'il ont pris connaissance de son raisonnement», dit Kroll.

L'ETS communique alors à Lowen que sa note pour la section math de l'épreuve serait majorée de 74 à 75.

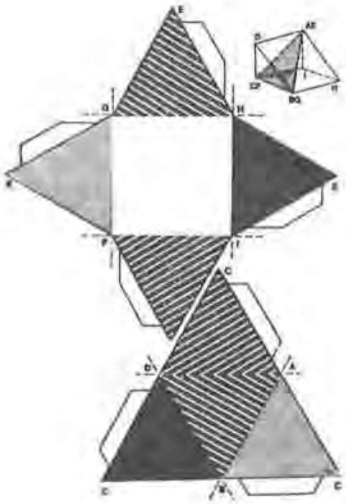
L'ETS annonce qu'il procèdera également à la majoration des notes des 250 000 autres étudiants qui ont répondu cinq au lieu de sept, ce sans pour autant pénaliser ceux qui ont répondu sept.



La question litigieuse

Sur les pyramides ABCD et EFGHI figurant ci-contre, toutes les faces, à l'exception de la base FGHI, sont des triangles équilatéraux de mêmes dimensions. Si l'on appose la face ABC sur la face EFG de manière à faire coïncider les sommets des triangles, combien de faces exposées comporterait le solide ainsi constitué?

(A) Cinq (B) Six (C) Sept
(D) Huit (R) Neuf



Raisonnement de l'étudiant

Pour démontrer son raisonnement, Daniel Lowen a créé deux pyramides semblables aux modèles ci-après. Découper les formes et plier le long de la base de chaque triangle. Une fois chaque pyramide assemblée, placer la face ABC sur EFG de façon à former deux seuls plans à partir des quatre face hachurées.

Cette réponse vous satisfait-elle? Math-Ecole publiera volontiers la démonstration plus probante que vous lui ferez parvenir.

Initiation au jeu des échecs (V)

par Patrick Charrière

4. Les règles du jeu (suite et fin)

La prise

Comme le lecteur va pouvoir s'en rendre compte, les règles concernant «la prise» n'ont rien de compliqué.
Dans un premier temps nous considérerons la prise avec le roi, la dame, la tour, le fou, le cavalier. La prise avec le pion, un peu particulière, sera examinée ensuite.

- Chaque pièce peut prendre comme elle marche.
- Les pièces blanches ne peuvent prendre que les pièces noires, et réciproquement.
- Pour prendre une pièce ennemie, on l'enlève de la case où elle se trouve et l'on met à sa place la pièce qui prend.
- A la différence du jeu de dames, la prise n'est pas obligatoire.

La prise avec le pion

a) *prise normale:*
   le pion prend une pièce toujours en diagonale, et vers l'avant.

b) *prise en passant:*
   c'est probablement pour compenser le fait qu'un pion peut avancer de 2 cases lorsqu'il est encore sur sa case initiale qu'existe la prise dite «en passant».

Trait aux blancs, qui jouent leur pion de 2 cases (fig. 1).
Le pion noir peut, s'il le désire, prendre le pion blanc, comme si ce dernier n'avait avancé que d'une case. Il ne peut toutefois le faire qu'immédiatement et non un coup plus tard (fig. 2 et fig. 3).

Figure 1

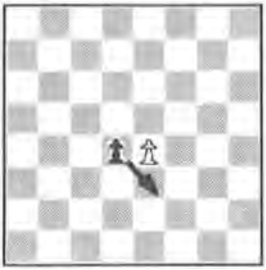


Figure 2

Figure 3

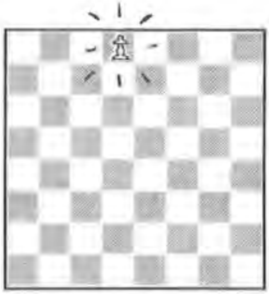


Figure 4

La promotion

C'est une particularité propre au pion. Lorsque celui-ci, contre vents et marées, a traversé l'échiquier et atteint la dernière rangée (fig. 4), il a l'obligation de se transformer immédiatement en une pièce quelconque (excepté le roi). Cette nouvelle pièce prend ses fonctions sur le champ.
Généralement le joueur convertit son «candidat» en une dame, la pièce la plus puissante; cependant il peut s'avérer utile quelquefois d'en faire un cavalier ou une tour (pour éviter le pat, comme nous le verrons ultérieurement).
NB: Il n'est pas forcé que la pièce qui remplace le pion ait déjà été prise. Ainsi l'on peut jouer par exemple avec 2 dames, ou 3 tours, ou 3 fous, ...

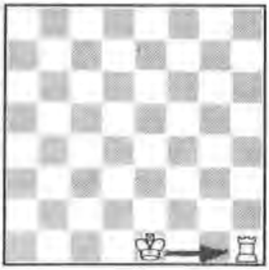


Figure 5

Le roque

C'est une des dernières inventions dans les règles du jeu. Le roque est un double mouvement simultané du roi et de la tour.

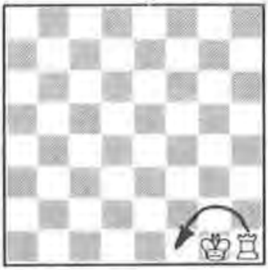


Figure 6

Voici la méthode exacte pour l'exécuter:

Déplacer le roi de 2 cases dans la direction de la tour (fig. 5).
Placer la tour à côté du roi (comme si elle avait sauté par dessus) (fig. 6). Cette permutation entre le roi et la tour placée sur son «aile roi» s'appelle: petit roque (fig. 7).

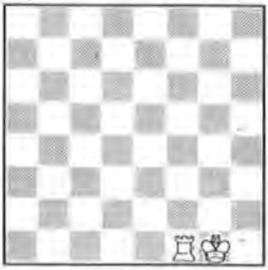


Figure 7

Le même mouvement (portant le nom de grand roque), mais entre le roi et la tour de «l'aile dame» est également possible (fig. 8 et fig. 9).

Figure 8

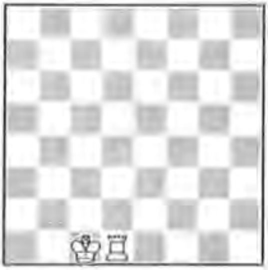


Figure 9

Le roque est impossible si:

- le roi ou la tour ont déjà joué.
- le roi est en échec.
- le roi, dans son trajet de deux pas, est obligé de passer sous un échec.
- les cases entre le roi et la tour ne sont pas vides.

LA MULTIPLICATION (tiré à part)

Pour répondre à plusieurs demandes, la rédaction a réédité, sous forme de tiré à part, l'article de Nadia Guillet consacré à la multiplication qui a paru dans les numéros 82 et 83 de 1978.
Ce document de 23 pages peut être obtenu au prix de Fr. 3.80 (Fr. 3.30 par commande groupée de 10 exemplaires et plus), en versant le montant correspondant au CCP MATH-ECOLE GENEVE 12 - 4983.

Préjugés et performances: quelques réflexions

par Anat Muhlethaler

Il est d'expérience courante que l'attitude et la disponibilité d'un enseignant peuvent avoir une profonde influence sur le climat général d'une classe ainsi que sur ses résultats globaux. Selon la qualité de confiance réciproque qui s'instaure, l'enseignant peut, dans certaines circonstances, contribuer à un climat d'enthousiasme autour de la matière qu'il transmet créant ainsi les conditions du succès. Ce genre de situation, où la confiance réciproque peut être une source de dépassement, n'est pas limitée à l'enseignement mais paraît de nature plus générale. En effet on la retrouve non seulement dans le domaine médical (effet placebo, hypnose, psychothérapie) mais également dans les domaines aussi éloignés que le sport (confiance des supporters, atmosphère des grandes compétitions favorisant les exploits) et la politique (périodes de crise où l'attente générale d'un conflit finit par le rendre inéluctable). Cette sorte d'interaction, où l'attente semble jouer un rôle important, est donc pour nous une connaissance intuitive. Il serait cependant bien difficile d'en apporter des preuves tangibles, aussi bien dans l'expérience courante qu'au niveau pédagogique (surtout sur le plan individuel).

Dans ce domaine, on prit conscience pour la première fois aux Etats-Unis dans les années 60, que les enfants des ghettos (en particulier des ghettos noirs) ayant des enseignants venus de l'extérieur, se trouvaient dans l'atmosphère d'une attente négative, pouvant contribuer à leur échec irrémédiable. On peut imaginer l'intérêt que ce genre d'affirmation pouvait susciter dans le public américain étant donné la présence, dans ce pays, de grandes minorités raciales souvent défavorisées sur le plan matériel et culturel. Si ce phénomène existe réellement, aucun pays à minorité ethnique n'est épargné (le nôtre non plus) et le sujet mérite, sans doute, l'intérêt des pédagogues. Pour vérifier si le préjugé favorable de l'enseignement pouvait être relié à une amélioration du développement intellectuel des élèves, Rosenthal et Jacobson réalisèrent une série d'expériences scolaires (Pygmalion à l'école 1968) dont les résultats controversés et même contestés à leur époque, sur des bases en particulier méthodologiques, furent par la suite amplement confirmés.

L'expérience originale a été réalisée avec des élèves d'une école élémentaire aux Etat-Unis; les enfants provenant essentiellement de milieux populaires d'une banlieue industrielle dans une ville près de San Fransisco, avaient entre 6 et 12 ans, avec une seule minorité ethnique d'enfants mexicains. Pour déterminer le niveau de base de tous les élèves, un pré-test d'aptitude générale fut appliqué à toute l'école. Après dépouillement des tests, 20 % des élèves, choisis au hasard, furent présentés à leurs maîtres (sans préciser qu'il s'agissait d'un groupe expérimental) comme possédant

des aptitudes au-dessus de la moyenne. Un an plus tard les enfants furent soumis à un nouveau test de contrôle du QI (nous ne discutons pas ici la validité de cette mesure) et les groupes expérimental et témoin comparés. L'analyse détaillée des résultats permit d'extraire des différences statistiquement significatives entre les deux groupes. Ces différences consistaient en une augmentation relative du QI en faveur des enfants présentés comme supérieurs. Le résultat était particulièrement marqué par le groupe d'enfants entre 6 et 8 ans. La persistance du phénomène a été vérifiée par l'application d'un autre test d'aptitude générale, deux ans plus tard. On a constaté qu'un léger avantage se maintenait pour le groupe expérimental et en particulier chez les enfants plus âgés.
Parmi les critiques adressées à la méthodologie, il faut noter que les post-tests furent administrés par les maîtres eux-mêmes et que par conséquent tout le phénomène pourrait être alors la simple vérification d'un comportement différentiel de l'enseignement pendant la période du test. Cependant une série d'expériences complémentaires, où les personnes faisant passer le test ne connaissaient pas les enfants du groupe expérimental, donnèrent des résultats très voisins de l'étude générale. De plus il est intéressant d'ajouter que souvent, en fin d'année, les enseignants ne se souvenaient plus des enfants qui leur avaient été présentés comme supérieurs.
Cette étude fut bien entendu largement reprise dans de nombreux domaines et en particulier dans le domaine pédagogique en variant les populations étudiées (enfants défavorisés, cadets de l'armée), les situations expérimentales et les tests utilisés. Parmi les changements intéressants sur le mode expérimental il a été vérifié, entre autre, qu'il existe une corrélation positive entre l'attente personnelle de l'enseignant (au début de l'année) et les résultats aux tests de développement intellectuel réalisés en fin d'année; or cette corrélation persiste même entre groupes ayant eu au début de l'année des succès équivalents aux tests d'aptitude. Ceci semble donc montrer qu'un préjugé autre que celui artificiellement introduit par une expérience aboutit à des résultats identiques.
La lecture de certaines revues américaines offre quelques explications pour comprendre ces résultats. En effet, des observations sur les interactions maître-élève montrent comment l'enseignant laisse passer dans son attitude les préjugés et l'attente qu'il éprouve à l'égard de certains élèves. Dans le cas d'interactions non-verbales, il a été ainsi mis en évidence (par des observations vidéo) que les enseignants croyant avoir à faire à des élèves brillants, leur sourient plus souvent qu'aux autres, font des mouvements d'approbation avec la tête et les regardent droit dans les yeux en ayant une attitude générale d'approbation et de soutien. En ce qui concerne les interactions verbales, elles sont souvent plus fréquentes et d'une plus longue durée avec les enfants considérés comme doués. L'enseignant est particulièrement attentif à leurs questions et montre également une grande patience dans ses réponses. Par ailleurs, si ces élèves-là donnent une réponse incorrecte, l'enseignant est tolérant envers eux et leur laisse plus de temps pour se corriger avant de s'adresser au reste de la classe. L'ensei-

gnant accorde également davantage de compliments et de félicitations aux élèves pour lesquels l'attente est élevée et met facilement en évidence leurs réponses correctes, tandis que les élèves pour lesquels l'attente est faible sont plus facilement critiqués. Ainsi donc, l'élève considéré comme moins doué, ayant peu de support affectif et d'encouragement de la part de l'enseignant, va porter une image négative de lui-même et se retrouver dans une situation d'échec. Par contre, l'élève considéré comme capable et bénéficiant d'une attitude privilégiée, acquerra une image positive de lui-même, le stimulant et lui permettant d'obtenir plus facilement des réussites. Il faut cependant ajouter que l'influence de l'enseignant s'exerce bien entendu sur des enfants préalablement conditionnés par leur milieu social et familial et qui ont déjà une certaine image d'eux-mêmes.
On peut dire en conclusion que la littérature actuelle dans ce domaine, plutôt que de considérer l'effet des préjugés de l'enseignant comme une modification des capacités individuelles, admet qu'il s'exprime plutôt par un soutien des capacités par ailleurs déjà présentes. Il est donc important que l'enseignant soit conscient du rôle qu'il peut jouer dans les performances de ses élèves. Ceci étant particulièrement vrai pour certains d'entre eux, à l'égard desquels il a un préjugé négatif. En évitant de rester figé dans une idée préconçue concernant chaque élève et en étant prêt, au contraire, à mettre en cause ses attentes et ses attitudes, l'enseignant pourra permettre à chaque enfant de s'épanouir pleinement.
En définitive quelle que soit l'amplitude du phénomène et son explication (soutien ou modification des capacités individuelles) son existence même mérite notre attention.

Influence des préjugés dans le cadre de l'appui pédagogique

Notre expérience de l'appui pédagogique nous permet d'ajouter quelques remarques concernant un domaine concret où ces préjugés ont une grande importance.
Les enfants bénéficiant de cet appui ont toujours un certain retard scolaire et parfois des problèmes affectifs et comportementaux pouvant passagèrement les mettre en marge de leur classe. Ayant déjà vécu des situations d'échec scolaire, certains d'entre eux ont perdu en partie confiance en eux-mêmes et peuvent être en plus sous l'influence d'un préjugé négatif de l'enseignant et de leur entourage. Etant intégré dans une stucture particulière, on pourrait envisager une accentuation de cette situation défavorable. En réalité, nous constatons que le cadre de l'appui et l'esprit dans lequel il est mené se révèlent positifs pour l'enfant et pour l'image qu'il se donne de lui vis-à-vis de l'extérieur.
En effet, dans ce cadre l'enfant est écouté et la maîtresse d'appui connaissant mieux ses besoins et ses possibilités peut avoir une approche person-

(Suite page 10)

J. A. 1211 GENEVE 6

Monsieur François JAQUET
Rocorne 21
2300 LA CHAUX-DE-FONDS

TABLE DES MATIÈRES

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