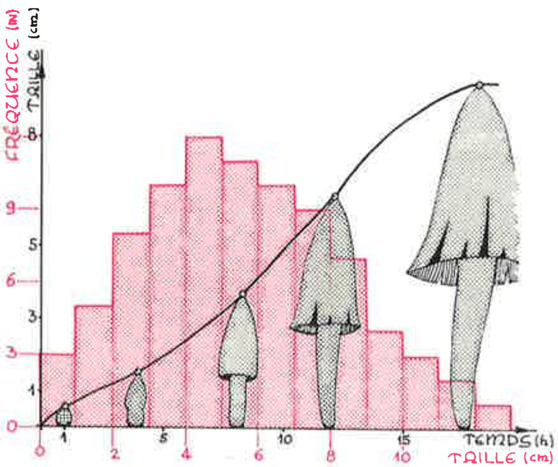
88



MATH ECOLE

MAI 1979
18e ANNEE

MATH ECOLE 88

18e ANNEE Paraît cinq fois par an MAI 1979

Editorial

Et après...

La sous-commission mathématique de CIRCE III a élaboré trois rapports actuellement soumis à consultation. Présidée par J.-M. Kern, cette sous-commission s'est penchée plus particulièrement sur la définition d'unités de programme. Pour chaque unité, elle a établi une liste de sujets d'études et inventorié les savoir-faire qui en découlaient.
Les programmes de mathématiques élaborés par CIRCE I et CIRCE II ont favorisé en particulier:

— *la prise de conscience, plus ou moins généralisée, de la nécessité de respecter des étapes dans la construction d'une notion;*
— *la mise à jour des accents à mettre dans l'ensemble des concepts mathématiques, ceci en tenant compte de l'enfant et de son développement.*

Au moment où l'on s'interroge sur la suite à donner à CIRCE I et CIRCE II, il est important d'essayer de dresser un constat de la formation reçue par l'élève terminant sa sixième primaire. Il y a d'une part un certain nombre de connaissances, fruits d'un apprentissage patiemment vécu et d'autre part une attitude nouvelle de l'enfant dans la recherche et la découverte.
Le degré 7 de la scolarité obligatoire devrait donc être en priorité le lieu où se réalise la consolidation des acquis des années précédentes et où s'affine l'attitude de découverte lentement éveillée.
Quelle que soit la forme de coordination spécifique aux niveaux 7, 8 et 9, il paraît souhaitable qu'elle prenne en compte les éléments suivants:

— *chez l'enseignant de première à sixième primaire une attitude nouvelle a franchi la porte de l'école: le comportement du maître face à l'enfant en recherche ou à l'élève confronté à une notion non assimilée a changé. Il n'est en conséquence plus possible que cet état de fait n'influence pas les degrés 7, 8 et 9;*
— *une continuité dans l'enseignement de la mathématique aux niveaux 7, 8 et 9 est primordiale pour la réussite de l'opération de renouvellement en cours. Poser l'hypothèse d'un programme de sixième globalement assimilé serait ignorer les deux volets sans cesse présents dans les programmes de CIRCE I et CIRCE II: connaissances à acquérir, aptitudes à développer.*

Si l'élan de rénovation, en particulier au niveau des méthodes, est à poursuivre en septième, huitième et neuvième, il est une composante nouvelle qui doit être prise en compte: la scolarité post-obligatoire avec ses deux voies essentielles, la formation professionnelle et la maturité. Loin d'être une contrainte en contradiction avec les objectifs assignés jusqu'en sixième à l'enseignement de la mathématique, cette dernière composante devrait donner l'occasion à l'adolescent de faire valoir sa véritable formation mathématique et sa faculté de prise en compte de la réalité quotidienne.

Roger Sauthier

Remarques sur la didactique de la géométrie à l'école primaire

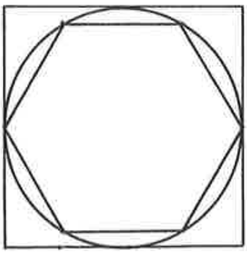
par Renato Traversi

Le présent article voudrait rappeler à l'attention quelques aspects de la didactique de la géométrie à l'école primaire.
A partir de quelques exemples, seront illustrés un certain nombre de points qu'il serait nécessaire de tenir présents dans la programmation didactique.

1. Caractère opératoire et expérimental

La connaissance mathématique naît et se développe par l'intériorisation d'actions concrètes et par l'organisation de schèmes opératoires. Ceci vaut naturellement aussi bien pour le savoir de type géométrique dont les concepts se construisent grâce à tout un travail centré sur la manipulation, la construction et la comparaison de modèles géométriques.
La construction, en particulier, a un rôle prépondérant pour l'acquisition des concepts de nature géométrique; un enfant sait bien reconnaître un carré dans une collection de figures différentes, même s'il n'en possède pas le concept: il y a donc bien une différence entre la connaissance perceptive d'une figure et la connaissance conceptuelle, celle-ci exigeant la capacité de représentation.
Ce n'est que lorsqu'on sait construire un carré que l'on peut dire en avoir acquis le concept; de fait, pour construire un carré, il faut le connaître vraiment, ce qui signifie en comprendre les relations entre les éléments.

1



Quelle est la mesure du cercle par rapport aux périmètres du carré et de l'hexagone ?

mes. côté du carré = d (diamètre)
mes. périmètre du carré = 4d
mes. côté de l'hexagone = $\frac{1}{2}$d
mes. périmètre de l'hexagone = 3d

3d < mes. cercle < 4d

$$3 < \frac{\text{mes. cercle}}{d} < 4$$

C'est pourquoi il importe de favoriser chez les élèves l'apprentissage actif au travers de situations qui demandent des constructions, des compositions de modèles, des pliages et des découpages. Cette part expérimentale est tout aussi importante que la découverte de simples lois ou de règles de type géométrique. A titre d'exemple, les situations 1 et 2 illustrent des activités d'approche à la découverte du nombre π.

2

OBJETS	CERCLE (cm)	DIAMETRE (cm)
boîte d'Ovomaltine	31	9,8
boîte de petits fromages	35	11
poêle A	45	14,5
poêle B	69	22

Un seau d'eau de 30 cm de diamètre aura une circonférence de combien ?

... vers l'idée de rapport constant :

boîte d'Ovomaltine $\frac{C}{d} = \frac{31}{9,8} \simeq 3,16$

boîte de petits fromages $\frac{C}{d} = \frac{35}{11} \simeq 3,18$

poêle A $\frac{C}{d} = \frac{69}{22} \simeq 3,14$ ...

...... $\frac{C}{d} = \pi = 3,14... \longleftrightarrow C = d \cdot \pi$

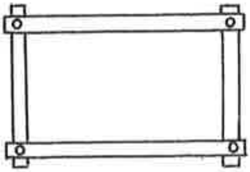
Un premier point à retenir est donc d'entreprendre une géométrie de type opératoire et expérimental, qui fasse agir l'élève, le fasse observer, réfléchir sur les données, sur les conditions pour obtenir certaines constructions, sur les effets de transformations imposées, etc.
Lorsque l'on accentue ce côté opératoire, la géométrie passionne vraiment les élèves.

2. Caractère dynamique

Un second point important consiste en une présentation dynamique de la géométrie. Les divers concepts ne sont pas à étudier de manière statique et rigide, les uns indépendamment des autres, mais bien dans une perspective relationnelle.

Il ne suffit pas d'étudier l'une après l'autre les diverses figures, mais il faut chercher les relations qui existent entre elles. Par exemple, chercher les propriétés qui apparentent un rectangle et un losange et celles qui les différencient.
L'idée de transformation géométrique, introduite dans les nouveaux programmes, se prête très bien à cette fin, puisqu'elle permet de considérer les figures d'un point de vue dynamique.
On construit une figure, on la soumet à une transformation (rotation, retournement, projection, etc.), on analyse ce qui change et ce qui ne change pas.

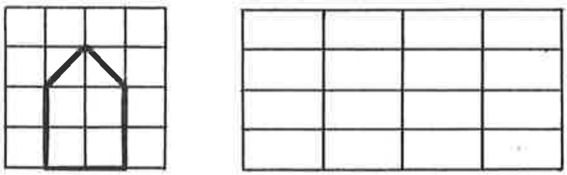
3



Qu'arrivera-t-il si l'on déforme ce rectangle ? Quelles propriétés demeurent ? Lesquelles, au contraire, changent ?

4

Reproduis la maison sur le quadrillage à mailles rectangulaires.



Compare ensuite les deux maisons et réponds aux questions :

a) les murs restent-ils parallèles ?

b) la hauteur de la maison est-elle la même ?

c) et sa largeur ?

d) qu'en est-il des angles ?

Reproduis la même maison sur une grille dont les mailles sont des parallélogrammes et commente les propriétés conservées ou changées.

5

Découpe un carré de carton. Présente-le au soleil en faisant varier sa position. Examine les ombres que tu réussis à obtenir. Essaie de voir s'il est possible que ces ombres aient les formes suivantes :

un triangle
un carré
un rectangle
un losange
un trapèze
un parallélogramme
un quadrilatère quelconque

On devine facilement qu'un tel modèle didactique peut être adapté aux capacités intellectuelles des élèves.

Selon le niveau, on pourra demander:
— d'effectuer une transformation, d'examiner la nouvelle situation et de la comparer à celle de départ;
— ou bien de prévoir, par imagination anticipatrice, le résultat d'une transformation (ce qui représente une tâche d'un niveau supérieur).

Souvent les figures sur lesquelles les élèves ont à réfléchir sont à voir en mouvement, soumises à des symétries, translations, rotations, etc.
La figure est ainsi observée sous divers aspects.

Et cela est important:
— pour comprendre les propriétés de la figure restées inchangées sous l'effet des déplacements;
— pour apprendre à reconnaître une figure dans n'importe quelle position (combien de fois les élèves n'arrivent-ils pas à reconnaître une figure pourtant bien connue pour peu qu'on en modifie la position !).

3. Variation et comparaison de situations

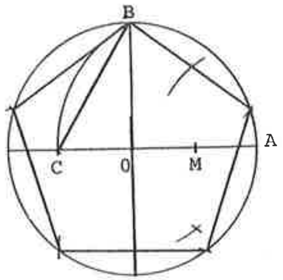
Enfin, il est très important de donner aux élèves la possibilité d'effectuer plusieurs expériences sur le même concept, de l'explorer dans des situations diverses.
Souvent en effet un même concept peut être considéré de divers points de vue dont chacun est à exploiter par des approches didactiques variées.
Tout d'abord parce qu'ainsi on augmente la probabilité de compréhension: certains élèves comprendront mieux une présentation, d'autres préféreront une seconde.
Ensuite parce que en variant les expériences on consolide le concept, on limite en tous cas le risque qu'il ne reste ancré à une situation trop particulière, et on permet donc d'accéder plus facilement à la nécessaire généralisation.

Car il ne faudrait pas oublier que, pour apprendre justement à généraliser, les élèves ont besoin de réaliser maintes expériences et d'en confronter les issues.
Et cela, pour éviter, comme il arrive parfois, d'aboutir à des généralisations erronnées.
En exemple de ce dernier aspect, voici l'illustration de la recherche de procédés pour construire un polygone régulier.

6

Construction d'un pentagone régulier

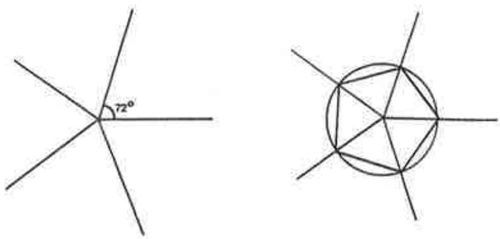
Procédé a)



Tracer un cercle et deux diamètres perpendiculaires.
Trouver le point milieu M de OA.
Avec le compas pointé en M et une ouverture égale à MB, tracer l'arc BC.
Le segment BC est le côté du pentagone.

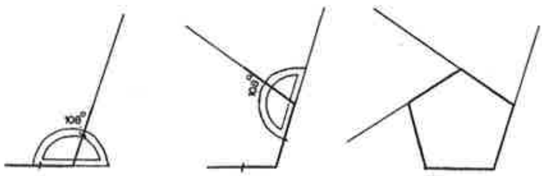
Procédé b)

$360^\circ : 5 = 72^\circ$



Procédé c)

$(180^\circ \times 3) : 5 = 108^\circ$



Ce troisième procédé suppose évidemment la connaissance de la somme des angles intérieurs d'un polygone convexe.

La comparaison de situations est particulièrement utile lorsque les élèves ont tendance à confondre certains concepts: par exemple, la confusion fréquente entre les termes «périmètre» et «aire».
Si l'enseignant propose une situation où les deux termes sont mis en opposition, il aura de bonnes probabilités de réussir à les éclaircir.
Il pourrait, par exemple, inviter les élèves à construire des rectangles ayant tous le même périmètre et comparer leurs aires; ou bien construire des rectangles ayant tous la même aire, et regarder comment se comportent les périmètres.
De la sorte, en recourant encore à des contre-exemples, on aidera la compréhension de certains concepts. N'est-ce pas bien souvent en réfléchissant au contraire d'une chose que nous-mêmes arrivons à la comprendre mieux ?

4. L'apport de la logique

La géométrie constitue un terrain qui se prête bien à des activités de synthèse, car y confluent des problèmes touchant les nombres, la mesure, l'algèbre, la logique, etc.
Par exemple, les activités sur la recherche de la valeur de vérité d'énoncés contenant des connecteurs logiques, l'implication, la négation, des quantificateurs, trouvent sur le terrain géométrique de nombreuses occasions d'applica-

7

Vrai ou faux ?

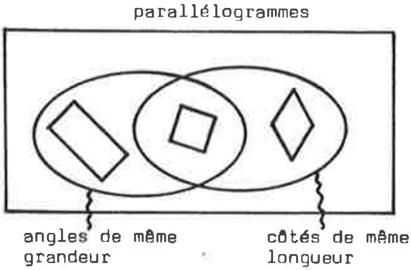
	V ou F
1. Si deux droites sont perpendiculaires alors l'une est horizontale et l'autre verticale	....
2. Si une droite est horizontale et une autre verticale, alors elles sont perpendiculaires	....
3. Tous les triangles rectangles sont isocèles	....
4. Tous les parallélogrammes qui ont 4 angles droits sont des carrés	....
5. Si un parallélogramme a 2 axes de symétrie, alors il est certainement rectangle	....
6. Tous les quadrilatères dont les diagonales sont égales, sont rectangles	....

etc.

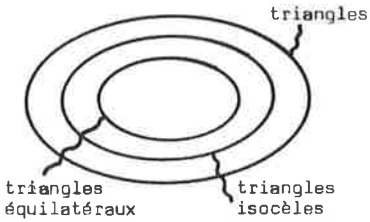
tion, et constituent en même temps autant de chances pour réfléchir et réussir à entrevoir les relations existant entre les divers concepts géométriques, ainsi que le montre la situation 7.

Des remarques analogues pourraient être faites à propos des divers types de diagrammes, des schémas de représentation, du langage ensembliste et des relations: tous instruments qui, bien employés, peuvent contribuer à expliciter au mieux certains liens entre les figures et ainsi porter ordre et clarté dans les idées.

8



Les carrés peuvent être vus comme intersection des losanges et des rectangles



Tous les triangles équilatéraux sont isocèles; mais les triangles isocèles ne sont pas tous équilatéraux

triangle	acutangle	obtusangle	rectangle
scalène			
isocèle			
équilatéral			

Un tableau comme celui-ci permet d'attirer l'attention sur l'incompatibilité de certaines propriétés : un triangle équilatéral ne peut être ni rectangle ni obtusangle

5. Lien avec la réalité

Afin que les élèves soient bien disposés à apprendre, il est nécessaire qu'ils puissent voir dans ce qu'ils font un sens lié à leurs expériences de vie réelle, et pas seulement le devoir scolaire.
En géométrie, du fait que l'univers a une structure géométrique et que toutes les formes sont présentes dans la nature et dans les constructions de l'homme, il est relativement facile de satisfaire cette exigence pédagogique.

9. Exemples

orbite des astres	:	ellipse
coquilles, galaxie, pommes de pin	:	spirale
flocon de neige, cellule d'essaim	:	hexagone
arbre, oeil, fleurs	:	cercle
feuille, papillon, homme	:	symétrie

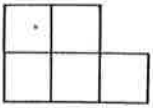
Suivant les cas il conviendra de choisir d'introduire les concepts après l'observation de la réalité, ou plutôt de préférer construire d'abord des figures et voir ensuite comment elles se retrouvent ou sont utilisées dans le milieu ambiant.

REALITE $\longleftrightarrow$ FIGURES GEOMETRIQUES

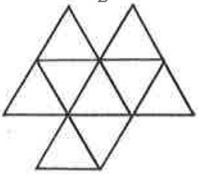
Par exemple l'examen de pavements (habitations, églises, etc.) peut donner lieu à d'intéressantes considérations géométriques: on se rendra ainsi compte que les pavés plus fréquents sont carrés ou rectangulaires, bien que l'on trouve aussi des pavés triangulaires ou hexagonaux.
D'où vient cette préférence pour certains polygones ? Sont-ce des raisons d'ordre purement esthétique ou bien des motifs de type géométrique ?

(10) Exemples de pavements

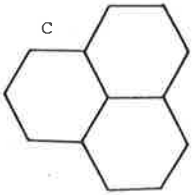
A



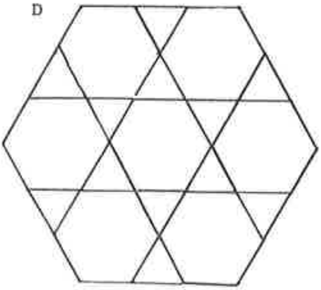
B



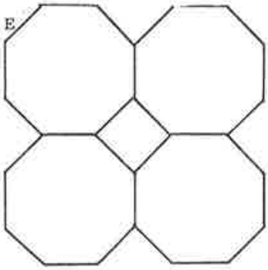
C



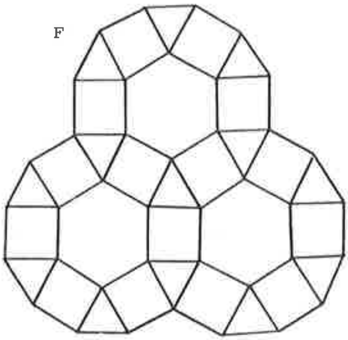
D



E



F



Compléter le tableau

Type de mosaîque	Aux sommets du pavement, on a
A	$90^\circ \times 4 = 360^\circ$
B	....
C	....
...	....

D'autres activités intéressantes consistent par exemple à examiner les figures géométriques en relation avec la technologie: pourquoi, dans les constructions de ponts métalliques, de toits, de poteaux à haute tension, retrouve-t-on si souvent des éléments triangulaires ?
Il n'est pas difficile d'amener les élèves à comprendre que cela est dû au fait que le triangle est la structure rigide la plus élémentaire et que pour cela c'est une forme irremplaçable dans toutes les constructions dont on doit exiger la stabilité.
On cherchera donc à ancrer la géométrie dans le milieu ambiant, de façon que les élèves puissent percevoir un authentique rapport entre les activités géométriques scolaires et les êtres qui les entourent.

Indications bibliographiques

Z.P. DIENES. *Construction des mathématiques.* PUF, Paris, 1966.
Jean PIAGET. *La représentation de l'espace chez l'enfant.* PUF, Paris, 1968.
Projet NUFFIELD. *Formes et dimensions.* OCDL, Paris, 1977.
Emma CASTELNUOVO. *La didattica della Matematica.* La Nuova Italia, Firenze, 1963.

Le compte est bon.

J'aime bien ce jeu, mais pourquoi je ne suis jamais appelée pour tourné les cartes ou bien pour tourner les roues ?
J'adore calculer.
Je veux bien joué mais pas que se soie toujours les autres qui tournent les roues et qui retournent les cartes.

Sophie

Le compte est bon

pourquoi je n'aime pas ce jeu, je n'aime pas ce jeu parce-qu'on trouve toujours le resultat avant moi et puis parce-que je ne calcule pas assez vite

J-ALP

Daniela.

Moi j'aime le compte est bon parce que je trouve qu'il nous aprend bien à compter, et il est intéréssant, et même amusant. Mais j'aime mieux quand il y a des grands chiffres parce que c'est plus facile à calculer, tandis que quand il y a des petits chiffres c'est plus difficile à calculer.

Claude

Le jeu des chiffres

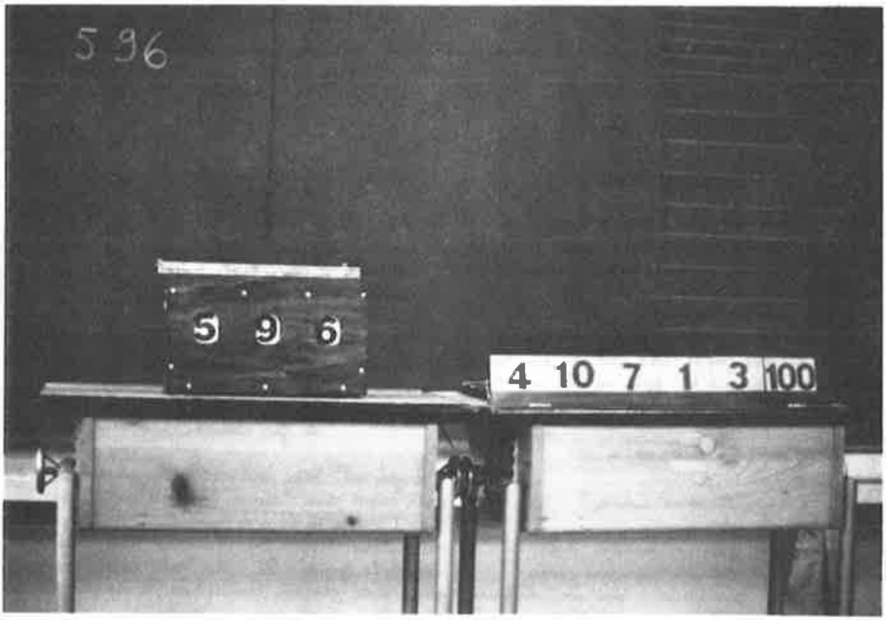
Ce jeu est très instructif, et passionant pour ceux qui l'aime. Melle Borgat nous l'avait présenté il y a quelque mois. Nous étions enthousiasmé par ce nouveau jeu. C'est très simple à jouer. Il nous fait additionner, soustraire, divisor, multiplier, et surtout il faut être rusé pour y jouer. Parfois la chance nous sourit, parfois elle ne nous sourit pas. Et surtout il y a beaucoup de hasard dans ce jeu, c'est ça que j'aime.

«Le compte est bon»

par Arlette Bogert, SRP Genève
photos Henri Schaerer, SRP Genève

Textes des élèves de Mlle Olivet, 5e année et de Mme Felder, 6e année (voir au verso)

Nombreux sont les téléspectateurs qui connaissent l'émission d'Antenne 2 «Les chiffres et les lettres».
L'humour de Max Favalelli, le charme de Patrice Laffont et le brio de Bertrand Renard n'auront échappé à personne.
Sachez qu'il n'est point indispensable de réunir toutes ces qualités pour séduire notre jeune public. Il suffit d'apporter une «boîte à chiffres» avec des roues au déclic métallique pour transformer nos élèves en abeilles laborieuses butinant d'additions en multiplications, passant parfois par la division, rarement par la soustraction...



Voici le matériel (la reproduction est autorisée), une roue représente le chiffre des centaines, une autre celui des dizaines, la troisième celui des unités, sur chaque roue figurent les chiffres de 0 à 9.

Indépendamment de cette «boîte», les enfants manipulent 24 plaquettes avec des nombres:

— deux séries de 1 à 10
— une fois 25
— une fois 50
— une fois 75
— une fois 100

Ces plaquettes sont disposées au hasard, face cachée, en quatre rangées de six. Les enfants choisissent 1re, 2e, 3e ou 4e rangée. L'élève qui conduit le jeu affiche six nombres.

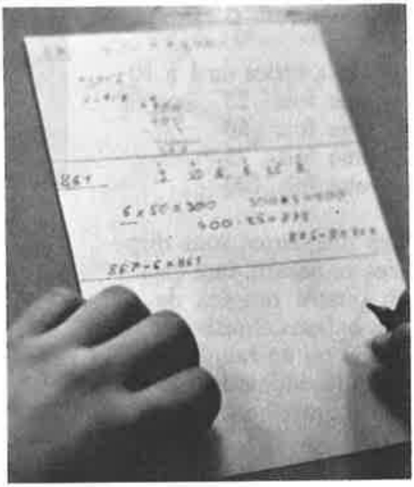
Penons l'exemple de la première photo:

Les nombres 4 ★ 10 ★ 7 ★ 1 ★ 3 ★ 100 sont sortis, un élève tourne chaque roue, le nombre formé est 596.

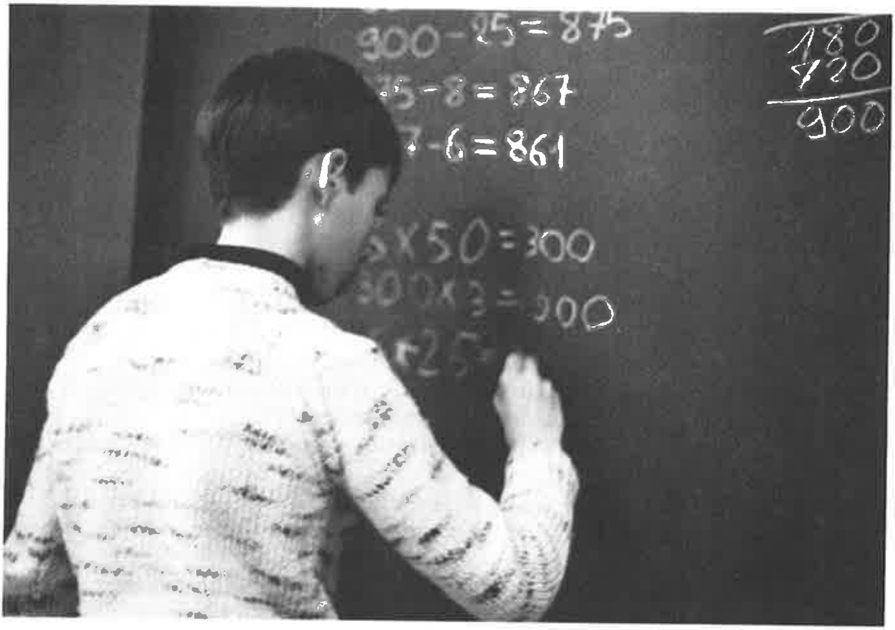
Il s'agit d'utiliser une seule fois chaque nombre (il n'est pas nécessaire de tous les prendre) pour trouver le compte exact ou s'approcher le plus possible en jonglant avec les quatre opérations.

La dernière contrainte est le facteur temps qui est laissé à l'appréciation de chaque instituteur en fonction du degré ou de la rapidité des élèves.

C'est une recherche personnelle chacun écrit tout son cheminement.



Au moment du corrigé, les enfants viennent écrire leurs différentes démarches au tableau.
Il s'agit d'une phase importante au cours de laquelle les enfants comparent les diverses voies choisies et les écritures proposées.



Chaque enfant est obligé de refaire le raisonnement de son camarade pour vérifier l'authenticité du résultat.
Ce jeu peut être envisagé en quatrième année (éventuellement en ne tournant que deux roues) en cinquième et en sixième années.
Cette activité permet de consolider des notions de numération:

— lecture de nombres
— valeur positionnelle des chiffres
— décomposition du nombre: 596 c'est 500 + 90 + 6
— ordre de grandeur: 596 c'est près de 600
— acquisition des tables de multiplication
— intériorisation des multiplications par 10 - 25 - 75 - 100
— entraînement des quatre opérations
— propriétés des opérations:
  — associativité
  — commutativité
  — distributivité
— notion d'équivalence

C'est l'occasion idéale de travailler le calcul mental avec un support papier et crayon, de motiver l'enfant à entrer en compétition avec lui-même, à prendre conscience de ses lacunes.

Ces dernières se situent à des niveaux différents d'une classe à l'autre ou à l'intérieur d'une même classe.
Il existe des erreurs de calcul d'une part, l'oubli de la règle du jeu d'autre part ou encore la tentation de former un nombre en juxtaposant deux chiffres. Mais c'est avant tout au niveau de l'égalité que surgissent des fantaisies dans l'écriture et l'utilisation du signe égal.

Voici deux exemples:

Former 201 avec 75 ★ 10 ★ 1 ★ 10 ★ 4 ★ 25
Carole écrit: $10 \times 10 = 100 + 75 = 175 + 25 = 200 + 1 = 201$ (!)
Sylvain écrit: $10 \times 10 = 100 + 1 = 101 + 4 \times 25 = 201$ (!)

Me voyant froncer les sourcils, il me dit: «Ce n'est peut-être pas l'écriture que vous voulez, mais je suis sûr que le résultat est juste».
Pour ne pas freiner l'enthousiasme, le leçon consiste à jouer et à chercher le plus grand nombre de «comptes».
Le maître est à l'écoute et enregistre les erreurs à partir desquelles il bâtira des leçons de consolidation: notion d'égalité, écriture correcte avec l'introduction des parenthèses.
A ce niveau, la balance mathématique est précieuse pour faire comprendre aux enfants cette notion d'égalité qui entraîne l'équilibre des fléaux. Le maître exploite également la notion d'équivalence dans les multiplications ou les divisions.

Par exemple:

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times\ 25 \\ \hline 180 \\ +\ 720 \\ \hline 900 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 18 \\ \times\ 50 \\ \hline 900 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 150 \\ \times\ 6 \\ \hline 900 \end{array}$$

En examinant les différents moyens qui permettent d'obtenir le résultat, les enfants cherchent le plus rapide, le plus économique.
Indépendamment des connaissances techniques, ce jeu exige un effort de concentration que mes élèves sont capables de fournir avec plaisir.
Des moments de découragement surviennent chez certains enfants lorsque le hasard ne fait intervenir que des chiffres inférieurs à 10 pour former un grand nombre.

Voici un exemple vécu:

Former 279 avec 7 ★ 4 ★ 6 ★ 3 ★ 1 ★ 5

Pedro ne prend même pas son crayon. «Les chiffres sont trop petits, on ne trouvera jamais le compte».

Antonio obtient rapidement 280

$7 \times 4 = 28$; $6 + 3 + 1 = 10$; $10 \times 28 = 280$

«Je ne peux rien faire avec ce 5 !» et pourtant après un moment de recherche:

$7 \times 4 = 28$; $5 \times 6 = 30$; $30 : 3 = 10$; $10 \times 28 = 280$; $280 - 1 = 179$

ou

$6 : 3 = 2$ $2 \times 4 = 8$; $8 \times 7 = 56$; $56 \times 5 = 280$; $280 - 1 = 279$

ou

$5 \times 7 = 35$; $35 - 4 = 31$; $6 + 3 = 9$; $31 \times 9 = 279$

ou

$4 \times 6 = 24$; $24 + 7 = 31$; $3 + 1 + 5 = 9$; $31 \times 9 = 279$

Et lorsque le hasard fait s'arrêter les trois roues sur zéro ou sur neuf, quelle jolie piste de combinatoire à exploiter !

— Combien de chances avons-nous de voir arriver cette situation ?

Chaque roue a dix chiffres, donc $10 \times 10 \times 10 = 10^3 = 1000$; 1000 est le nombre de possibilités.
Il s'agit d'une chance sur mille de voir 0 0 0 ou 1 2 4 ou 7 5 6 ou 9 9 9.
C'est le moment propice de faire chercher une représentation graphique telle que l'arbre de classement.

Natacha: Il n'y a qu'à apprendre par cœur ces deux colonnes, puisqu'on retrouve les mêmes terminaisons dans toutes les colonnes.

Nicole: (intelligemment paresseuse): Encore des trucs à appendre par cœur, c'est trop long !

Florence: Il y a un décalage de + ou — 4 entre la colonne à centaine impaire et la colonne à centaine paire.

Manuel: Alors, dans le cas d'une centaine impaire, on ajoute ou on soustrait 4. Si les deux derniers chiffres sont alors multiples de 8, le nombre tout entier est divisible par 8.

Le maître qui transpire (il y a une stagiaire au fond de la classe, il ne faut pas avoir l'air de patauger trop profondément):

Exemple s.v.p.:

Plusieurs à la fois: 120 est divisible par 8, parce que $120 + 4 = 124$, $120 - 4 = 116$ et que 16 et 24 sont des multiples de 8.

On vérifie, on cherche encore (tous ne sont pas encore convaincus), et soudain Natacha, Pascal et Manuel, dans trois groupes différents, lancent un «euréka» en français:

C'est tout simple ! 104 est multiple de 8, on l'a calculé. Donc si on a affaire à un nombre pair de 3 chiffres dont la centaine est impaire, on lui ajoute 104 (divisible par 8), la centaine devient paire, le décalage de 4 est éliminé, et on considère les deux derniers chiffres.

Exemples: $168 + 104 = 272$ → divisible par 8.

$506 + 104 = 610$ → non divisible par 8.

Devant la rigueur et la simplicité de ce raisonnement, le maître ému, mais tirant honteusement à lui la couverture, se comporte comme s'il avait toujours connu la solution, la stagiaire est béate d'admiration, et la classe regrette que la leçon se termine, car elle a l'impression de s'être bien amusée !

Mathématique dans les classes à plusieurs degrés

par Jean-Jacques Walder

1. Exposé du problème

Le groupe «Math rurale», à Genève, réunit une dizaine de collègues dirigeant des classes de quatrième, cinquième et sixième primaires, sous l'égide du Service de la recherche pédagogique. Ils ont reçu le matériel romand; leur pupitre est donc recouvert de trois méthodologies, de trois brochures d'exercices, de deux manuels et des fiches de développement. De nombreux fascicules, cahiers, livres et journaux sont classés dans une bibliothèque et une somme de travaux divers se cachent dans les casiers de documentation. Les voilà donc équipés de façon remarquable... et pourtant le même problème subsiste: comment enseigner la mathématique dans une classe à plusieurs degrés?

2. Recherche d'un tronc commun

Après avoir échangé leurs expériences, qui ne faisaient que souligner les difficultés insurmontables que chacun éprouvait, les maîtres ruraux ont décidé de classer les différentes bases de travail en thèmes, valables pour les trois degrés, avec une introduction sous forme de tronc commun. Après un moment d'activité collective (recherche, jeu, situation), chaque degré exécutera son propre travail.

Des dossiers ont donc été créés, dont voici la liste:

Dossier de mathématique : 4e - 5e - 6e — Séminaire des maîtres ruraux -

		4P	5P	6P	Notes
1.1.	Numération	NU 1 à 6 NU 13-16	NR 1-2-5-6 (*NR 1 à 5)	NN 1 NR 1 (*NR 1 à 5)	
1.2.	Numération	NU 7-8 NU 17 à 24 (27-28)	NR 3-4-7-8 *NR 6 à 11	NR 5 à 13	
2.1.	Addition	OP 1 à 6	NN 13-14 NR 11-12 et 15-18	NR 7 à 10 *NN 13-14	
2.2.	Addition	OP 7 à 12 NU 29 à 32	NR 19 à 22 *NR 12 à 17	*NR 14-16-18 *NR 23-30	
3.1.	Soustraction	OP 13 à 18 NU 25-26	NR 9-10 *NR 18 à 21	NR 11-12 *NR 15-17-19	
3.2.	Soustraction	OP 79 à 84	NR 23-24 *NR 22 à 26	*NR 22 *NR 24 à 29	

4.1.	Multiplication	OP 25 à 32	NN 15 à 18 *NN 22-23	NN 2 à 4 *NN 15 à 18	
4.2.	Multiplication	OP 33 à 40	NR 25 et 28 *NR 27 à 32	NR 3-4-13-14 *NR 19 à 21 et 27 à 30	
4.3.	Multiplication	OP 41-42-49-50	*NR 33 à 41	NR 15-16-17 *NR 49 à 53	
5.1.	Division	OP 53 à 62	NN 1 à 6 *NN 1 à 8	NN 5-6 *NN 23 à 29 et 33 à 39	
5.2.	Division	OP 63 à 70	NN 7 à 12 *NN 9 à 11	NR 18 à 23 *NR 31 à 37	
5.3.	Division	OP 71 à 78	NN 12 à 20	*NR 38 à 66	
6.	Fraction	OP 45 à 47	NR 31 à 36 *NR 43 à 48	NR 25-26 *NR 71 à 78	
7.1.	Multiplication et Division	OP 51-52 OP 43-44	NN 19 à 24 *NN 28 à 33	NN 11-12 EF 11 *NN 41 à 45, 48 à 52 et 60-61	
7.2.	Multiplication et Division	ER 18 à 25	NN 25 à 28 (29-30) *NN 34 à 40	NN 13-14 *NN 46-47, 53-54 *NN 65 à 85	
8.	Statistique	ER 31 à 36 ER 9 à 17 OP 83-84	EF 9-10 *EF 7-9-10	EF 12 à 14 (20) *EF 11 à 19	
9.1.	Entier relatif		ER 1 à 4 *ER 1 à 8 (*ER 16 à 26)	ER 1-2 *ER 1 à 7	
9.2.	Entier relatif		(ER 5 à 10) *ER 11 à 15	*ER 8 à 15	
10.	Quadrillage	DE 27 à 30 et jeu DE 26	GE 3-4 *GE 1 à 4	GE 1-2 *GE 1 à 3	
11.	Cheminement	DE 17 à 25	GE 1-2 EF 7	EF 6 à 9 *EF 7-8	
12.	Géométrie Transformations		GE 5 à 16 *GE 5 à 12	GE 13 à 28 *GE 41 à 56	
13.	Points, lignes Réseaux	DE 1 à 12 DE 43-44	DE 4e 5 à 8 *GE 31-32-33	DE 4e 9 à 12 GE 5-6 *GE 10	
14.	Angles	DE 13 à 16		GE 7-8 *GE 82 à 85	
15.	Quadrilatères	ER 3 à 8	GE 17 à 19 23-24 *GE 18 à 24	GE 9-10 *GE 12 à 18 GE 26	
16.	Triangles		GE 21-22 *GE 13 à 17	GE 11-12 *GE 24 à 33	
17.	Surface	DE 31 à 40	NN 1 à 4 GE 29 à 34 *GE 35 à 40	GE 29 à 32 *GE 60 à 67	
18.	Volume, dé	ER 28 à 30	GE 27-28, EF 8 *GE 27 à 30 *GE 77 à 81	GE 3-4 *GE 6-7 *GE 77 à 81	

19.	Combinatoire	ER 39-40 OP 16	EF 5-6 *EF 5 à 8	*EF 10	
20.	Classe de reste		EF 2 à 4 *EF 1 à 3	EF 1 à 4 *EF 1	
21.	Structure de groupe	OP 19 à 24	EF 1	*EF 2-4-5-6	
22.	Application affine	ER 35 à 40	NR 29-30 *NR p.34 à 37	NR 24	

Remarques

1. Les numéros précédés d'un * concernent des exercices figurant dans la petite brochure 5e ou 6e.
2. Chaque thème représente environ une semaine de travail. Comme il y en a 31 en tout, on se rendra compte qu'il n'est pas possible de couvrir tout ce programme de manière linéaire. La suite de notre travail consistera à regrouper sous forme de situations certains thèmes.
3. D'autre part, une meilleure unité d'exercices 4e, 5e et 6e est souhaitable; on pourra ainsi rendre ces travaux plus efficaces.
4. Des tests, basés sur d'anciens travaux SRP, sont en préparation qui pourront se classer dans chaque dossier.
5. Une étude d'auto-correction est également en route pour certains thèmes.

3. Utilisation du travail

Certains collègues utilisent ce dossier scrupuleusement, notent les difficultés rencontrées, les pages d'exercices à supprimer, à remplacer afin d'obtenir une meilleure homogénéité dans la progression des trois degrés; d'autres partent de situations diverses et choisissent des travaux dans diverses fourres. Tous remarquent que le travail entrepris permet d'établir un bilan de façon plus claire et plus régulière; l'aspect cyclique de l'enseignement de la mathématique apparaît mieux; l'aide à accorder à l'élève en difficulté peut être trouvée dans la reprise d'exercices du degré précédent, tandis que le «matheux» pourra s'intéresser aux travaux de camarades plus âgés.
Ce travail n'est pas terminé, il est loin d'être parfait, mais jusqu'à présent il a sensiblement allégé la tâche des maîtres de classes à plusieurs degrés. Lorsqu'il sera encore plus avancé et mieux expérimenté, il permettra certainement une grande souplesse dans l'enseignement, tout en garantissant l'exécution du programme dans les trois degrés.

4. Contenu du dossier

A titre d'exemple, voici comment se présente l'un des éléments du dossier:

11 Cheminement

Sit. de départ Thèmes, jeux	4e	5e	6e	Documentation
- Triangle Pascal (ARP 4, fév. 72) - Course voitures (ARP 11, 9.73) - Itinéraires - Voyages - Planches à clous - Symétries - Dessins dictés	DE 17 à 25 + jeu DE 26 (456)	GE 1-2 EF 7	EF 6 à 9 * EF 7-8 (voir cheminement s/cubes, dossier 18)	<u>Méth. 4e :</u> p. 203 à 207 <u>Méth. 5e :</u> p. 213 à 217 <u>Méth. 6e :</u> p. 183 à 190 <u>Math. rurale :</u> p. 51 à 60 <u>SBT Freinet</u>, no. 11 <u>Mathéchanges :</u> <u>Mathécole :</u> 55 - 63 - 78 <u>Liaison avec dossiers :</u> 10 quadrillage 12 transf. géométrique 13 points, lignes, réseaux

J. A. 1211 GENEVE 6

TABLE DES MATIERES

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