

Sommaire

0. Editorial	
D. REISZ : Branle-bas de combat	765
1. Echanges	
J. SAUVY : Pour passer de l'arithmétique à l'algèbre	769
P. JACQUEMIER : Une loi de composition "presque partout associative"	777
P. LABERENNE : Un problème arithmétique	779
R. MANZONI : Une généralisation des rectangles pseudo-isocèles	781
P. GAGNAIRE : Sur les pseudo-cubes	783
2. Etude	
G. SPAAK : Une nouvelle axiomatique de la géométrie : pourquoi ?	786
J.L. NICOLAS : Sur le nombre de partitions	795
3. Tribune libre	
E. GAILOIS : Sur l'enseignement des sciences, des professeurs, des ouvrages, des examinateurs	799
G.H. CLOPEAU : Encore un mot sur l'Esperanto	801
4. Un coin de ciel	
K. MIZAR : L'astronomie et les professeurs de mathématiques	805
5. Matériaux pour une bibliographie	813
6. Les examens et les concours	
D. REISZ : Ça y est, les voilà	825
P.L. HENNEQUIN et J.L. OVAERT : Remarques concernant les épreuves de l'agrégation	826
7. Vie de l'Association	
7.1. Synthèse des réunions (de mini-bureau, bureau et Comité de septembre, octobre et novembre 1977)	835
7.2. Dossier sur les I.R.E.M. : l'affaire des 20 %	849
7.3. Entrevue avec le SNI-PEGC (6 juin 1977)	883
7.4. Régionale de Lyon	885
7.5. La Commission du Dictionnaire	887
7.6. Un appel d'Amnesty International	889
7.7. En vue des Journées A.P.M. de Reims	891
7.8. Enquête sur l'organisation des classes de sixième en 1977-78	892
Index des articles publiés en 1977	905
Annonces diverses	
Appel pour la souscription	767
Appel pour la pétition	768
Appel de candidatures	798
Analyses de manuels de sixième	798
38000 ou 38100 ?	804
Le compte rendu de Limoges	768
Notes en baisse	834
Deux Bulletins 310	865
Trois brochures APM en 1978	830
Autres brochures APM	764-812-887-888
Groupe International de recherche en pédagogie mathématique (Glasgow)	778
Séminaire de Philosophie et Mathématiques	890
Sélection d'Ariane	904
Errata	780 - 784

Ce Bulletin contient en outre :

La mathématique parlée par ceux qui l'enseignent
Monoïde

Les annonceurs :

BORDAS 909 — DAG 910 — DUNOD 911 — GLOBE 912 — HERMANN 913 —
MASSON 914-916 — OCLD 915-918-920 — VUIBERT 917-921 — OGILVY et
MATHER 919 — SEPED 922 — BELIN 923 — CEDIC 3e et 4e de couverture, encart.

EDITORIAL

Branle-bas de combat

par Daniel REISZ, président de l'A.P.M.E.P.

J'aurais voulu parler de mathématiques, de leur enseignement, prendre un peu de recul par rapport à l'action quotidienne. J'espérais un peu de calme dans la vie de l'Association. Mais voilà que Monsieur Haby nous empêche encore de revenir à une activité "normale" et cette fois-ci ce sont les I.R.E.M., et à travers eux l'ensemble de la formation continue, qui sont visés.

Dieudonné parle de mathématiques dures et de mathématiques molles et semble préférer les premières. Monsieur Haby pratique tantôt une politique dure, tantôt une politique molle et dans l'affaire des I.R.E.M. il semble avoir choisi la seconde. Des ordres ont été donnés visant à réduire de 20 % l'activité des I.R.E.M., mais qui a donné ces ordres et sous quelle forme ? Certains recteurs nient l'existence de tout ordre, d'autres parlent de directives difficilement applicables, d'autres encore parlent de téléx, d'instructions et appliquent. Qu'appliquent-ils ?

Les uns réduisent de 25 % toutes les nominations, les autres s'inventent des critères restrictifs de nominations, d'autres encore bloquent des nominations non encore signées.

Dans ce marécage politico-administratif tout mouvement peut être dangereux.

De nombreuses pages de ce Bulletin sont consacrées à la mise en place de l'action de l'A.P.M.E.P.. Cette affaire nous semble grave, vitale et notre Association qui a toujours lutté pour une formation continue des maîtres, pour un développement des I.R.E.M., pour des instituts analogues dans les autres disciplines doit se mobiliser à fond. Des actions ont été entreprises au niveau national et régional et d'autres encore ont été décidées. Elles exigent, pour aboutir, une mobilisation de chacun d'entre nous. On trouvera ailleurs (voir Vie de l'Association) l'ensemble des décisions prises, mais dans la société actuelle, si nous voulons établir un rapport de force qui nous soit favorable il nous faut un accord massif de tous les collègues, parents et autres citoyens. Nombreuses sont dès à présent les prises de position de Syndicats ou d'Associations, mais une pétition nationale signée par chaque adhérent, par chaque collègue, parent d'élèves, etc... conscient de la gravité du problème nous semble de première nécessité. Si nous voulons informer, faire pression, secouer les inerties, d'autres supports sont nécessaires que notre modeste Bulletin. Ces supports (journaux, télévision, etc...) ne sont accessibles qu'à travers des moyens financiers importants. D'où la décision d'une souscription.

Certains nous reprochent de ne pas en faire assez. D'autres, après la bataille, diront que nous en avons fait de trop.

Puissent ces derniers avoir raison !

D.R.

Octobre 1977

"Abstraction faite des mongoliens et des débiles mentaux caractérisés, soit au plus 10 % de la population, je n'ai pas rencontré beaucoup d'enfants qui soient vraiment des sots, mais j'ai rencontré beaucoup d'assotés, d'ahuris, d'emmurés, de meurtris, d'accablés, d'anémiés, de figés, en un mot de détériorés, d'abîmés par des causes extérieures."

Jean ROSTAND

AVEZ-VOUS PARTICIPÉ ET FAIT PARTICIPER A LA SOUSCRIPTION A.P.M.

?

★ Vous savez que cette souscription s'inscrit dans le cadre de la pétition nationale A.P.M. et des diverses actions entreprises pour sauver les I.R.E.M. (Cf. 7.2 dans le présent Bulletin).

Or, pour mener efficacement notre action, le budget A.P.M. normal ne pouvait et ne peut suffire. Des ressources complémentaires ont permis et permettront de couvrir les frais généraux relatifs à notre action et d'assurer une plus ample diffusion de nos points de vue et de nos exigences, notamment en finançant autant que de besoin le passage in-extenso de nos prises de position dans la presse.

Cette forme "d'action-versement" correspond aux vœux de nombreux collègues.

Tous les animateurs et les stagiaires d'I.R.E.M. (actuels, anciens, ou ... futurs) se trouvent prioritairement concernés. Mais tous les professeurs de mathématiques (au moins) le sont.

A chacun d'eux l'A.P.M. a proposé (Cf. valeur d'une heure-année I.R.E.M., coût des journées de grève,...) un versement de l'ordre d'une *DEMI-JOURNEE DE TRAITEMENT* (cela pour chacun selon son traitement).

**TOUS LES COLLEGUES VISES PAR CET APPEL ONT-ILS
ETE SOLLICITES (fermement) ? AVEZ-VOUS
VOUS-MEME VERSE ?**

Si non, ayez l'obligeance de le faire D'URGENCE. Seule une *réelle solidarité* fera que l'A.P.M. sera entendue. Cela nous concerne tous, et PAS SEULEMENT POUR L'ACTION PRESENTE.

★ RAPPEL : A QUI VERSER ?

Chèques :

- à l'ordre de A.P.M.E.P. (CCP 5708.21.N PARIS),
- avec la mention "ACTION A.P.M."
- à envoyer à GRIBONVAL, 129 avenue du Général Leclerc, 91120 PALAISEAU.

**LE COMPTE-RENDU DES JOURNEES A.P.M.E.P.
DE LIMOGES (septembre 1977)**

consacrées à la Formation Permanente, devait figurer dans ce Bulletin. Mais les événements nous ont conduits à faire passer d'abord la défense de la Formation Permanente des enseignants, gravement menacée.

Nous nous en excusons, en particulier auprès des collègues qui avaient fait l'effort de rédiger et de remettre rapidement leurs comptes rendus de Limoges. Ils paraîtront dans le Bulletin de Février 1978.

AVEZ-VOUS SIGNE ET FAIT SIGNER

LA PÉTITION NATIONALE

LANCEE PAR L'A.P.M.E.P ?

Sinon, ne tardez plus !

ECHANGES

Pour passer de l'arithmétique à l'algèbre : recherche de voies appropriées

par Jean SAUVY (équipe A.R.P.)

Voici deux ans environ des personnes de mon immeuble, sachant que je "m'occupais de mathématiques", m'ont demandé de donner quelques leçons de mathématique à leur fils qui était en train de perdre pied. J'ai accepté. Le garçon était en troisième. J'ai vite constaté que le langage de l'algèbre lui était tout à fait étranger. Il en connaissait un peu le maniement mais, ne l'ayant pas véritablement assimilé, il l'utilisait de façon déplorable et était incapable d'auto-contrôler ses résultats.

J'ai vite vu que c'était les bases concrètes qui faisaient défaut. J'ai essayé de les reprendre avec lui. Mais c'était une oeuvre de longue haleine et, au bout de quelques séances, il a trouvé que le jeu n'en valait pas la chandelle et a abandonné.

Depuis lors, j'ai souvent réfléchi à ce problème. Récemment, un article de la revue anglaise *Recognition* (dont c'était le 9ème et dernier numéro) est venu réactiver ces préoccupations, et j'ai senti le besoin de mettre par écrit quelques-unes de mes réflexions.

Mon élève occasionnel était particulièrement perdu quand il devait manipuler des formules du genre

$$(1) \quad (2a + b) \times x - 1 = c.$$

Et pourquoi était-il perdu ?

Parce que, derrière ces signes et ces symboles, il ne mettait aucune "réalité" concrète, j'allais dire "charnelle". Il devait donc compter uniquement sur sa connaissance des "règles du jeu", tout à fait arbitraires pour lui. Il dépendait donc entièrement de sa mémoire, sans possibilité de jeter un oeil critique sur ce qu'il faisait.

Le double problème auquel est confronté le professeur de mathématique est de montrer à l'élève, ou plutôt de lui faire toucher du doigt :

- pourquoi on a été conduit à passer de l'arithmétique à l'algèbre ;
- quelle situation modélise une formule du type de la formule (1) ci-dessus.

Pour cela, il me semble qu'une méthode appropriée est celle dite "de la recherche-découverte".

Cette méthode, je vais essayer de la suggérer par un exemple que je vais développer avec quelques détails.

Supposons que nous ayons à ranger des livres sur les rayons d'une bibliothèque. Nous avons deux sortes de livres : des gros (G) et des petits (P). Il y a deux fois plus de gros que de petits. Aussi décidons-nous, pour des raisons esthétiques, de placer les livres par *groupes de trois* (deux gros et un petit) comme l'indique la figure 1.

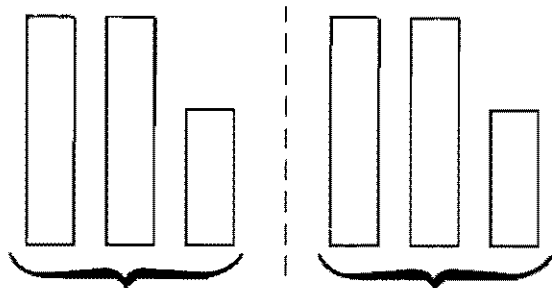


Fig. 1

Cette situation de base, je peux la *représenter* par le schéma de la figure 1 ou la symboliser par l'écriture

G G P G G P G G P ...

Je place sur un des rayons quatre de ces "blocs" et je m'intéresse au *nombre* de livres ainsi placés.

Le symbolisme de tout à l'heure me permet de modéliser la situation par l'écriture

(2) G G P G G P G G P G G P

Comme à chaque symbole correspond un livre, j'ai autant de symboles que de livres. Je compte mes symboles et j'en déduis que j'ai douze livres.

Mais, étant paresseux, j'essaye d'éviter le décompte fastidieux unité par unité. La disposition graphique de l'écriture (2) me facilite la tâche. Je vois que j'ai quatre groupes de trois livres.

Je peux écrire

(3) Nombre de livres égal à quatre fois deux gros livres et un petit livre.

J'abrège l'écriture en décidant que

N signifie "Nombre total de livres" (sur le rayon).

La proposition (3) devient

(4) N égal à quatre fois deux gros livres et un petit livre.

Dans la mesure où je mets systématiquement deux gros livres et un petit, j'ai envie de faire apparaître dans mon écriture l'existence de ce "bloc". Je peux, par exemple, encadrer le tout, ou le placer entre parenthèses, ce qui me donnera l'une ou l'autre des écritures

deux grands et un petit

(deux grands et un petit)

Je retiens la deuxième écriture parce qu'elle est graphiquement plus facile à réaliser et je décide de remplacer "et" par "+".

J'obtiens alors l'écriture équivalente

(2G + 1P)

et ma formule (4) de tout à l'heure devient

(5) N égal à quatre fois (2G + 1P) .

Mais "égal" peut se symboliser par " = " et "quatre fois" par "4 ×" (c'est-à-dire "quatre que multiplie").

Je peux alors écrire (5) comme suit

(6) N = 4 × (2G + 1P) .

En fait, si je m'intéresse au nombre de livres sans me soucier de leur taille, je n'ai pas besoin de conserver le détail de la parenthèse et j'écris

$$(7) \quad N = 4 \times 3$$

(livres)

Je continue à ranger mes livres. Sur un autre rayon, plus long, je peux placer 6 de mes blocs.

J'appelle N_2 (N indice 2) le nombre de livres sur cette deuxième étagère et N_1 le nombre sur la première.

J'ai

$$(8) \quad N_1 = 4 \times (2G + 1P) .$$

$$(9) \quad N_2 = 6 \times (2G + 1P) .$$

J'appelle N le nombre total de livres placés sur les deux rayons

$$(10) \quad N = N_1 + N_2 .$$

$$(11) \quad N = 4 \times (2G + 1P) + 6 \times (2G + 1P) .$$

Il s'agit là d'une écriture détaillée qui distingue les deux étagères. Si je ne souhaite pas conserver cette distinction, je suis amené à considérer la situation sous un jour plus global, à savoir que j'ai "quatre + six" blocs. Ce qui me permet d'écrire

$$(12) \quad N = (4 + 6) \times (2G + 1P) .$$

Les deux écritures ((11) et (12) étant équivalentes, il est licite que j'écrive

$$(13) \quad 4 \times (2G + 1P) + 6(2G + 1P) = (4 + 6) \times (2G + 1P) .$$

Et ceci me met sur la voie de cette fameuse "mise en facteur" qui reste si mystérieuse pour tant d'élèves.

Cette "trouvaille" faite, il s'agit de la consolider en *faisant varier les données* et en prenant par exemple le cas d'un rayon sur lequel il y a trois blocs et un autre sur lequel il y en a sept.

Poursuivons nos rangements.

Sur un rayon j'ai *quatre* blocs, sur un autre *six*, sur un autre *sept*.

D'une étagère à l'autre, ce qui *varie*, c'est le nombre de blocs.

Pourquoi n'attribuerais-je pas un symbole spécifique pour désigner ce nombre de blocs ? Je vais l'appeler n , étant entendu

que ce "n" (qui désigne le nombre de blocs par étagère) prendra la valeur

"3" s'il y a *trois* blocs

"4" s'il y a *quatre* blocs, etc...

Désormais l'écriture de la formule (8) devient

$$(14) \quad N1 = n \times (2G + 1P) \quad \text{avec } n = 4$$

et la formule (9) s'écrit :

$$(15) \quad N2 = n \times (2G + 1P) \quad \text{avec } n = 6$$

Avec cette nouvelle façon d'écrire, je vois bien que le nombre N de livres sur le rayon est fonction du nombre n de blocs sur ledit rayon.

Connaissant n, je déduis N. Par exemple :

$$\text{si } n = 2 \quad \text{je déduis } N = 2 \times (2G + 1P) = 4G + 2P$$

$$\text{si } n = 3 \quad N = 3 \times (2G + 1P) = 6G + 3P$$

$$\text{si } n = 10 \quad N = 10 \times (2G + 1P) = 20G + 10P$$

Voici que j'arrive presque au terme de mon rangement. Il me reste 24 livres (soit 16 grands et 8 petits). Je veux les faire tenir sur un seul rayon, combien ce rayon doit-il pouvoir recevoir de blocs ? Autrement dit, quel est le n associée à N = 24 ?

La question se trouve exprimée dans la formule (16)

$$(16) \quad 24 = n \times (2G + 1P)$$

où n est l'inconnu.

Cette formule est une *équation*. Trouver la valeur de n, c'est "*résoudre l'équation*".

Pour trouver n, je n'ai pas à me préoccuper de la distinction entre grands et petits livres. En terme d'unités, le bloc (2G + 1P) "est égal" à 3, donc (16) donne

$$(17) \quad 24 = n \times 3$$

$$\text{et} \quad n = 8.$$

Cependant je n'arrête pas là mes investigations, car je ne suis pas satisfait par la disposition précédemment adoptée : le dernier livre à droite est un petit livre et, pour des raisons de symétrie, je décide de terminer par un bloc tronqué d'où sera supprimé le dernier livre, comme le montre la *figure 2*, sur laquelle le livre qui manque est indiqué en pointillés.

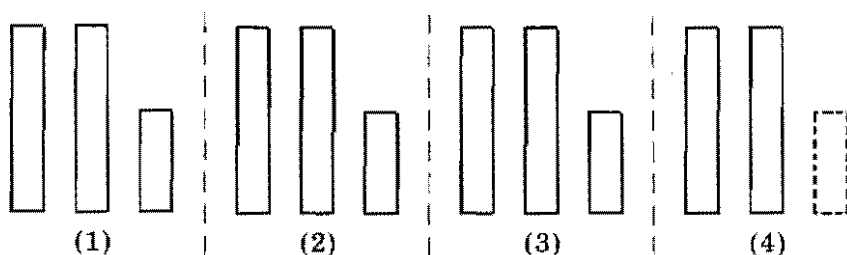


Fig. 2

J'appelle N_3 le nombre de livres placés.

Comment décrire cette nouvelle situation ?

Comme tout à l'heure, mais avec un petit livre en moins, soit :

$$(18) \quad N_3 = 4 \times (2G + 1P) - 1P$$

ou encore

$$(19) \quad N_3 = 3 \times (2G + 1P) + 2G.$$

Si je généralise et appelle n le nombres de blocs (complets ou non), les expressions (18) et (19) deviennent respectivement

$$(20) \quad N = n \times (2G + 1P) - 1P$$

$$(21) \quad N = (n - 1) \times (2G + 1P) + 2G.$$

Si je ne distingue pas petits et grands, ces formules deviennent respectivement

$$(22) \quad N = n \times 3 - 1$$

$$(23) \quad N = (n - 1) \times 3 + 2.$$

Les deux formules (22) et (23) sont équivalentes, elles doivent conduire au même résultat, autrement dit je peux écrire

$$(24) \quad n \times 3 - 1 = (n - 1) \times 3 + 2.$$

Cela doit être vrai, *quel que soit* n , par exemple pour $n = 10$. Je fais la vérification en *explicitant le calcul*

$$10 \times 3 - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$(10 - 1) \times 3 + 2 = 9 \times 3 + 2 = 27 + 2 = 29.$$

Attardons-nous un peu sur l'écriture $n - 1$.

Les expériences que j'ai pu faire avec des adultes en recyclage m'ont montré que ce genre d'écriture faisait souvent difficulté. Certains d'entre mes élèves voyaient bien comment on passe de 10 à 9 en soustrayant 1 à 10 (9 c'est "la même chose" que $10 - 1$).

Mais ils n'étaient pas à l'aise avec l'écriture $(n - 1)$ où n était un entier quelconque (non spécifié).

Sans doute dans ce genre d'affaires la difficulté provient-elle de ce que $(n - 1)$ intervient dans les formules comme un "tout" que symbolisent les parenthèses mais en même temps, dans les calculs, on le traite parfois comme quelque chose de dissociable en ses deux nombres : n et 1 et l'on écrit par exemple :

$$5 \times (n - 1) = 5 \times n - 5 \times 1.$$

Les deux façons de traiter $(n - 1)$ impliquent deux points de vue distincts, et il semble qu'il faille de la souplesse et une certaine familiarité avec le maniement des formules pour opérer sans difficultés ce changement de points de vue.

Peut-être, là aussi, serait-il bon de faire visualiser les choses en utilisant, par exemple, un schéma tel que celui de la figure 3 ?

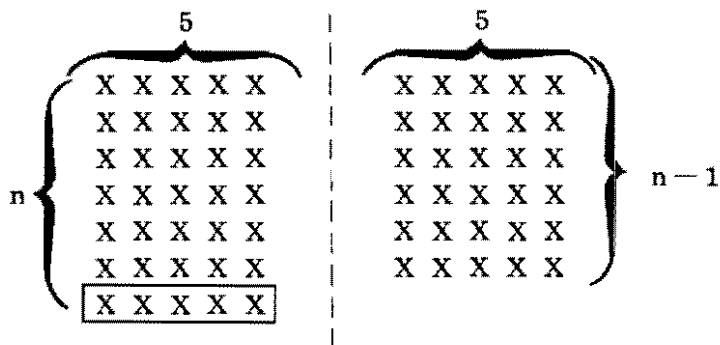


Fig. 3

Pour que j'aie le même nombre de croix sur les deux moitiés de ma feuille, il faut que je retire une rangée à la configuration de gauche (qui compte n rangées).

Après ce "retranchement" d'une rangée, mon résultat peut s'exprimer comme suit :

" n rangées de cinq moins une rangée de cinq"

et comme

" n rangées de cinq" = " n fois 5" = $n \times 5 = 5 \times n$

et

"une rangée de cinq" = cinq unités = 5

j'ai bien

$$5 \times (n - 1) = 5 \times n - 5.$$

Les développements que je viens de présenter à propos de l'écriture $5 \times (n - 1)$ illustrent la démarche inverse de celle utilisée au début de mon propos.

Je rappelle que *je suis parti d'une situation* (des livres rangés sur les rayons d'une bibliothèque) pour introduire progressivement un *langage nouveau*, le langage de l'algèbre, qui se révèle apte à exprimer une situation de caractère général dont les données concrètes peuvent varier. Ce langage, je l'ai construit pas à pas, en faisant bien apparaître au départ que les symboles utilisés n'étaient que des façons de s'exprimer et d'écrire plus brièvement.

En possession des rudiments de ce langage, je l'ai appliqué ensuite à des situations voisines de celle dont j'étais parti, voisines mais néanmoins différentes, on pourrait dire "de la même famille". J'étais là sur la voie de la *généralisation* et j'ai découvert que, moyennant une légère adaptation, mon langage pouvait s'appliquer non seulement à la situation particulière de départ mais à la "famille" toute entière. J'ai ainsi franchi un pas décisif dans l'abstraction, et je suis passé de l'arithmétique où tout est *spécifié* à l'algèbre où l'on raisonne sur *des éléments dont certains ne sont pas spécifiés*.

Dans mon exemple, le non-spécifié était le nombre de "blocs" de livres sur l'étagère de la bibliothèque. Ce nombre était une *variable*. J'ai donc introduit un symbole (" n ") *libre* de prendre diverses valeurs et j'ai constaté que c'était possible avec mon langage et avec mon écriture, à condition de respecter les règles familières de l'arithmétique (commutativité, associativité) applicables aux nombres spécifiés.

Par la suite, à propos de l'écriture $5 \times (n - 1)$, j'ai cru bon de rechercher une situation susceptible d'être modélisée par ladite écriture.

Autrement dit, après le

"Va" (de la situation à la formule),

je suis passé au

"Vient" (de la formule à la situation).

Ce type global de démarche, qu'on pourrait appeler de "Va-et-Vient", me paraît tout à fait essentiel si on veut

- d'une part légitimer aux yeux des élèves l'introduction du langage algébrique et des règles de réécriture correspondantes,
- d'autre part leur rappeler périodiquement que *les formules qu'ils manipulent sont plus que des jeux d'écriture*, qu'elles sont *enracinées dans des situations* ou, pour mieux dire, dans des "familles de situations".

Une loi de composition "presque partout associative"

par P. JACQUEMIER, Grenoble.

Nous avons tous vu des élèves, face à une égalité du type

$$a * (b * c) = (a * b) * c,$$

déclarer que la loi de composition $*$ qu'ils étudient est *associative* ; ils oublient le *quels que soient x, y et z* que comporte la définition.

Quand ils ne l'oublient pas, ils déclarent volontiers que la loi est "*associative en cet endroit-là*".

On peut s'amuser à définir dans un ensemble E une loi de composition qui soit, pour reprendre le même langage, "*presque partout associative*", plus précisément telle que l'un des éléments de E ne vérifie pas l'égalité

$$x * (y * z) = (x * y) * z,$$

mais que tous les autres la vérifient.

Voici une telle loi :

a, b, c, d, k sont cinq éléments de E , ensemble fini ou non mais ayant, donc, au moins cinq éléments; tous les composés $x * y$ sont égaux à k , sauf deux : $a * b = d$ et $b * c = a$.

(Le lecteur pourra s'assurer que tout composé $x * (y * z)$ est égal à k et que parmi les composés $(x * y) * z$ un seul est autre que k).

Les n^3 égalités que doit vérifier une loi de composition pour être associative sont indépendantes.

L'associativité est, comment dire, très contraignante.

GRUPE INTERNATIONAL DE RECHERCHE EN PEDAGOGIE DE LA MATHEMATIQUE

La 7e rencontre de notre groupe se tiendra à Glasgow, Ecosse, du 15 au 23 juillet 1978, les travaux commençant le 16. Cette fois, notre attention sera concentrée sur la question.

"Toi qui enseignes la mathématique, qui es-tu ?"

Quel que soit le niveau de l'enseignement de la mathématique qui les concerne, de la maternelle à l'université, les participants se poseront collectivement la question. Cet esprit d'introspection animera la rencontre, toutefois, afin de garder un juste équilibre, les relations si importantes entre enseignant et enseignés, entre l'enseignant et ses collègues... ne seront jamais perdues de vue. Les facettes du thème étant tellement multiples, un certain nombre de sous-thèmes courront en filigrane à travers toute la rencontre, permettant une analyse aussi complète que possible. La psychologie de l'enseignant, l'enseignant au sein de la société, la formation initiale et permanente des enseignants, l'enseignant et la recherche en pédagogie de la mathématique... sont quelques-uns de ces sous-thèmes. Les organisateurs de la rencontre sont convaincus qu'arrivant ainsi à une meilleure connaissance de nous-mêmes et de nos motivations, nous serons en mesure d'améliorer sensiblement la qualité de cette fraction du monde de l'enseignement dont nous sommes responsables.

Si vous êtes intéressé à participer à cette rencontre, ou si vous souhaitez plus d'informations, veuillez vous adresser à

Edward C. MARTIN
18 Cairnview Road
Milton of Campsie
GLASGOW G65 8BL
Scotland

Un problème d'arithmétique

par Paul LABERENNE

Professeur Honnoraire

Lycée Chaptal — PARIS

Déterminez si l'égalité:

$$(1) \quad n(n+1) = 2p(p+1)$$

où n et p sont deux naturels, admet d'autres solutions que la solution évidente:

$$n = 3 \quad ; \quad p = 2 \quad (3 \times 4 = 2 \times 2 \times 3 = 12)$$

Les triangles rectangles pseudo-isocèles de côtés a , $a+1$, c (étudié par Maurice GLAYMANN dans le Numéro 310 du Bulletin de l'A.P.M.E.P., page 631 et suivantes) satisfont à l'égalité:

$$(2) \quad a^2 + (a+1)^2 = c^2 \quad \text{ou} \quad 2a^2 + 2a + 1 = c^2$$

d'où il suit que c est impair.

On peut encore écrire:

$$2a(a+1) = c^2 - 1 \quad a(a+1) = \frac{(c-1)(c+1)}{2}$$

$$\text{Posons} \quad a = n \quad , \quad p = \frac{c-1}{2}$$

$$\text{d'où:} \quad p+1 = \frac{c+1}{2}$$

$$\text{Il vient:} \quad n(n+1) = 2p(p+1)$$

Toutes les solutions de (1), en nombre infini, pourront être déduites de celles de (2), qui sont données, en particulier, par la méthode indiquée par Maurice CAUSSE

$$n = 3 \quad c = 5 \quad p = 2 \quad 3 \times 4 = 2 \times 2 \times 3 = 12$$

$$n = 20 \quad c = 29 \quad p = 14 \quad 20 \times 21 = 2 \times 14 \times 15 = 420$$

$$n = 119 \quad c = 169 \quad p = 84 \quad 119 \times 120 = 2 \times 84 \times 85 = 14\,280$$

$$n = 696 \quad c = 985 \quad p = 492 \quad 696 \times 697 = 2 \times 492 \times 493 = 485\,112$$

etc.....

Quelques jours après avoir adressé cette note au Directeur du Bulletin de l'A.P.M., Paul LABERENNE lui envoyait le mot que voici:

“Comme je craignais que ce problème ne fût bien connu, j’ai consulté, après vous avoir écrit, quelques documents. D’après Catalan (*Mélanges*, tome Z, p. 279), Euler dans son *Algèbre*, puis Philippe Breton dans *la Nouvelle Correspondance mathématique* ont étudié un problème analogue (que Catalan traite à nouveau à fond):

Trouver la loi de formation des nombres à la fois triangulaires et carrés.

D’où l’équation entre les naturels p et n

$$p^2 = \frac{1}{2} n (n + 1) \quad \text{ou} \quad (2n + 1)^2 - 2 (2p)^2 = 1$$

ce qui conduit à une équation de Pell qui diffère de celle de notre article par le signe du second membre et n’a pas ainsi de rapport direct avec les triangles pseudo-isocèles (mais qu’on peut traiter par les mêmes méthodes).

Il n’est donc pas question du problème dont je m’occupe et dont l’énoncé, il y a un ou deux siècles aurait été: *trouver les couples de nombres triangulaires, tels que le plus grand soit le double du plus petit.*”

ERRATA

Rémi DUVERT signale que dans l’article “*Une petite situation pour une grande pédagogie*” pages 647 et 648, il faut remplacer “page 8” par “page 638”.

Toujours page 648, ligne 12, il faut lire : “*il faut et il suffit qu’il existe deux nombres...*”.

Ne croyez-vous pas que nous avons à enseigner une foule de choses auxquelles nous ne croyons pas nous-mêmes ?

Henrik IBSEN

Une génération des "triangles rectangles pseudo-isocèles" : les pseudo-cubes

par René MANZONI

Lycée Jules Siegfroid
LE HAVRE

Dans le Bulletin N° 310 de l'A.P.M.E.P., j'ai pris un vif plaisir à lire le compte-rendu des recherches de Maurice GLAYMANN relatives aux "*triangles rectangles pseudo-isocèles*".

Ainsi, dans le plan euclidien $\mathbb{R}^2$, il existe des "*pseudo-carrés*" dont les côtés ont pour mesures les naturels a_n et $a_n + 1$, et dont chaque diagonale a pour mesure le naturel d_n , avec

$$\begin{array}{llllll} a_0 = 0 & a_1 = 3 & a_2 = 20 & a_3 = 119 & a_{n+2} = 6a_{n+1} - a_n + 2 \\ d_0 = 1 & d_1 = 5 & d_2 = 29 & d_3 = 169 & d_{n+2} = 6d_{n+1} - d_n \end{array}$$

et

$$\begin{pmatrix} a_{n+1} \\ d_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_n \\ d_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

En poursuivant cette expérience, j'ai pu constater que dans l'espace euclidien $\mathbb{R}^3$ il existe des "*pseudo-cubes*" dont les arêtes ont pour mesures les naturels a_n , a_n , $a_n + 1$, et dont chaque diagonale a pour mesure le naturel d_n , avec

$$\begin{array}{llllll} a_0 = 0 & a_1 = 6 & a_2 = 88 & a_3 = 1230 & a_{n+2} = 14a_{n+1} - a_n + 4 \\ d_0 = 1 & d_1 = 11 & d_2 = 153 & d_3 = 2131 & d_{n+2} = 14d_{n+1} - d_n \end{array}$$

et

$$\begin{pmatrix} a_{n+1} \\ d_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 12 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_n \\ d_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Alors, des difficultés ont surgi lorsque j'ai voulu généraliser à $\mathbb{R}^m$, c'est-à-dire trouver les naturels a_n et d_n tels que

$$(m-1)a_n^2 + (a_n + 1)^2 = d_n^2.$$

Pour $m = 4$, le calculateur programmable dont je dispose ne m'a fourni que la solution triviale $a_0 = 0$, $d_0 = 1$, avec une attente dépassant la demi-heure.

Pour $m = 5$, j'ai obtenu

$$\begin{array}{cccccc} a_0 = 0 & a_1 = 2 & a_2 = 15 & a_3 = 104 & a_{n+2} = 7a_{n+1} - a_n + 1 \\ d_0 = 1 & d_1 = 5 & d_2 = 34 & d_3 = 233 & d_{n+2} = 7d_{n+1} - d_n \end{array}$$

$$\begin{pmatrix} a_{n+1} \\ d_{n+1} \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \cdot \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 15 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_n \\ d_n \end{pmatrix} + \frac{1}{2} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Pour $m = 7$, il vient, en abrégant,

$$d_0 = 1 \quad d_1 = 11 \quad d_2 = 175 \quad d_3 = 2789 \quad d_{n+2} = 16d_{n+1} - d_n$$

Pour $m = 8$, on a

$$d_0 = 1 \quad d_1 = 23 \quad d_2 = 781 \quad d_3 = 26531 \quad d_{n+2} = 34d_{n+1} - d_n$$

Dans chacun des cas "favorables", j'observe que

$$d_{n+2} = 2\alpha \cdot d_{n+1} - d_n$$

$$\begin{pmatrix} a_{n+1} \\ d_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ m\beta & \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_n \\ d_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \lambda \\ \beta \end{pmatrix}$$

et

$$\begin{aligned} \alpha &= 1 + m\lambda \\ \alpha^2 - m\beta^2 &= 1 \end{aligned}$$

Mes essais sont inachevés et, de plus, l'exactitude de mes calculs n'est pas certaine. Néanmoins, il me semble que la récurrence ci-dessus ne convient pas pour $m = 6$, $m = 10$, $m = 11$, $m = 13$, $m = 17$, alors qu'elle est valable pour $m = 21$, $m = 23$ et $m = 24$.

Tout cela est si mystérieux que je me permets de poser la question, avec l'espoir d'avoir l'explication d'un tel phénomène. Si cette dernière pouvait être donnée, je serais très content de la voir paraître dans un prochain Bulletin....

Sur les pseudo-cubes

par P. GAGNAIRE

I.R.E.M. de LYON

Le problème est *intéressant*, mais certainement plus compliqué que MANZONI le présente.

S'il n'y a qu'une seule sorte de pseudo-carrés (ceux de côtés a_n et a_{n+1}) en revanche, il existe deux sortes de pseudo-cubes:

- les pseudo-cubes allongés, de côtés $a_n, a_n, a_n + 1$
- les pseudo-cubes aplatis, de côtés $a_n, a_n + 1, a_n + 1$.*

On pourrait aussi considérer des pseudo-cubes moins symétriques, de côtés $a_n - 1, a_n, a_n + 1$.

Pour les hyper-pseudo-cubes**, la variété s'accroît. MANZONI parle seulement des hyper-pseudo-cubes allongés mais, dans le cas de $\mathbb{R}^4$ il faut déjà distinguer trois sortes d'hyper-pseudo-cubes:

$$(a_n, a_n, a_n, a_n + 1) \quad ; \quad (a_n, a_n, a_n + 1, a_n + 1) \quad ; \\ (a_n, a_n + 1, a_n + 1, a_n + 1) \quad ,$$

de moins en moins allongés (ou de plus en plus aplatis, si on préfère). Quant au pseudo-hyper-cube $(a_n, a_n + 1, a_n, a_n + 1)$, il se ramène au deuxième moyennant une symétrie convenable dans $\mathbb{R}^4$.

En définitive, il s'agit non pas de trouver les naturels a_n et d_n tels que

$$(m - 1) a_n^2 + (a_n + 1)^2 = d_n^2$$

mais les naturels a_n et d_n tels que

$$(m - p) a_n^2 + p (a_n + 1)^2 = d_n^2$$

où p désigne un naturel de l'intervalle $[0, m]$.

* Tout pseudo-carré est à la fois allongé et aplati !

** Lorsque la dimension est supérieure à 3.

On pourrait se cantonner à $p \in [1, m-1]$ mais, en prenant l'intervalle $[0, m]$, on inclut dans le problème le cas des *vrais* hyper-cubes.

Par exemple, pour $m = 4$, on a un (*vrai*-) hyper-cube à diagonale entière: celui dont la diagonale est 2 et dont les côtés sont 1, 1, 1 et 1. En effet,

$$1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 = 2^2.$$

Or (coïncidence ou raison profonde ? je ne sais pas ...), MANZONI signale qu'il n'a pas trouvé de pseudo-hyper-cube non trivial pour $m = 4$.

En remarquant que 4 est un *carré*, on est naturellement amené à se poser la question suivante:

"Est-il vrai que $\mathbb{R}^n$ contient des pseudo-hyper-cubes (de $m-1$ sortes: allongés, aplatis, etc...) si et seulement si m n'est pas un carré ?"

Si m est un carré, $\mathbb{R}^m$ contient évidemment le *vrai*-hyper-cube (1, 1, 1, ..., 1) dont la diagonale est le *naturel* $\sqrt{m}$. La question peut alors se reformuler ainsi:

"Tout espace $\mathbb{R}^m$ contient soit des vrais-hyper-cubes (à côté et diagonale entiers) soit des pseudo-hyper-cubes mais pas les deux à la fois; est-ce vrai ?"

Ce qui précède n'est pas une réponse mais simplement *une* voie de recherche. Il y en a certainement d'autres parmi lesquelles une qui fait sûrement appel à l'équation de Pell-Fermat.

$$x^2 - Ay^2 = 1$$

où A est un naturel *non carré* (contrairement à 4 pour lequel le calculateur programmable de MANZONI n'a rien trouvé !).

ERRATUM

Dans l'article de J. de BIASI, "Echiquiers en tous genres", Bulletin numéro 310, page 660, les deux figures $n = 20$ et $n = 14$ ont été interverties et celle qui correspond à $n = 14$ est à l'envers.

2

ÉTUDE

Les programmes et commentaires de 1971 ont proposé, pour l'enseignement en quatrième-troisième, une édification axiomatique de la géométrie.

Du coup il y a eu pour le premier cycle avalanche d'exposés magistraux sur cette axiomatique, ou sur telles autres. La réflexion d'ordre théorique sur ces axiomatiques a tellement accaparé les esprits qu'elle a, dans les années qui ont suivi, généralement évacué toute réforme, et tout renouvellement de l'enseignement quant à l'activité mathématique et quant à l'adéquation de celle-ci aux élèves.

Rien ne paraîtrait plus navrant qu'un retour à de pareils errements.

Mais doit-on refuser pour autant toute réflexion originale sur l'axiomatique de la géométrie ?

... Telle celle que nous vous proposons aujourd'hui, "plaisante et délectable" pour qui "sait mesure garder" et ne croit pas, alors que son intelligence est sollicitée, qu'on lui dicte un cours à régurgiter aux élèves de quatrième-troisième... ou aux maîtres stagiaires d'IREM...

H. BAREIL

Une nouvelle axiomatique de la géométrie ; pourquoi ?

par G. SPAAK, Joyeuse

A — Petite histoire en guise d'introduction

Depuis l'adaptation, par Hilbert, de l'axiomatique d'Euclide, on a assisté à une floraison d'axiomatiques de la géométrie. Falloit-il rajouter encore un élément à cet ensemble, à peine dénombrable ?

Cette question ne m'avait guère effleuré, avant que deux élèves de seconde m'aient été envoyés, pour un rattrapage en mathématiques ... Prudemment, je commençai par la théorie des ensembles, l'algèbre, la construction de $\mathbb{R}$... Au moment où il fallut aborder la géométrie, je me plongeai dans les axiomatiques (une bonne dizaine) que je pus me procurer. Aucune d'elles ne m'apparut satisfaisante :

* D'emblée, ou presque, j'écartai les axiomatiques de type "*algébrique*", dans lesquelles la géométrie apparaît comme un corollaire de l'algèbre. Constructions et démonstrations y sont pourtant simples, élégantes, irréprochables ; mais les risques de perdre le support intuitif m'apparaissent énormes : faut-il introduire les espaces vectoriels, les transformations orthogonales, voire même l'ensemble des nombres réels, sans référence à ce qui leur a servi de point de départ, de prototype ?

* Les autres axiomatiques proposées pour la géométrie me semblent présenter, pour l'enseignement, deux inconvénients majeurs :

1 — Les *notions primitives* utilisées (droites, plans ; parfois, les distances, ou même des notions plus élaborées) me semblent peu intuitives ; elles me paraissent plutôt devoir être définies, que posées a priori.

2 — L'*appareil axiomatique* utilisé me semble assez lourd : les axiomes utilisés sont nombreux, souvent composites, et parfois très loin de l'intuition.

Par une journée d'inconscience de juin 1970, j'entrepris donc ce travail ; bien qu'il soit loin d'être terminé, il me semble, aujourd'hui, parvenu à un stade utilisable (tandis que les deux élèves

dont je parlais achèvent leurs études supérieures !) ; j'en présente ici un résumé substantiel (les enseignants plus spécialement intéressés pourront, par l'A.P.M.E.P., obtenir les références de publications plus complètes).

B — Les idées directrices

* Je me suis essentiellement appuyé sur des expériences pédagogiques pour le primaire (et, tout spécialement, de Dienès), comportant une expérimentation sur la *topologie*, sur les *déplacements* et *symétries*, sur la *mesure des longueurs* (cf. "Exploration de l'espace et pratique de la mesure", Dienès, O.C.D.L.).

Mon travail tente de combler le hiatus entre cet enseignement (qui me semble fournir de très bonnes bases intuitives) et le secondaire, dans l'espoir de parvenir à un enseignement de la géométrie cohérent, depuis le Cours Préparatoire jusqu'à l'Université.

* Au départ, j'avais retenu les principes suivants :

— Géométrie dans l'espace, plutôt que géométrie plane (c'est l'espace dont nous avons une expérience physique ; le plan en est une abstraction).

— Termes primitifs : l'espace (considéré comme ensemble de points) ; les déplacements (à partir de l'expérience du mouvement d'un corps solide).

— Définir toutes les autres notions (longueurs, droites, plans, parallélisme et perpendicularité, etc...).

— Développer l'algèbre (applications ; groupes ; corps ; espaces vectoriels, etc...) parallèlement à la géométrie, qui fournira un bon nombre d'illustrations de ces notions algébriques, et une occasion de les utiliser.

— Introduire, par la géométrie plutôt que par l'algèbre, les ensembles numériques usuels : $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$ et $\mathbb{C}$.

* En fait, après avoir développé une axiomatique tridimensionnelle basée sur ces principes, j'en ai aussi cherché, sur une suggestion de Monsieur Magnier, une adaptation pour la géométrie plane. Celle-ci présente les avantages habituels sur la géométrie spatiale : commodité pour faire et pour comprendre les figures ; allègement de la théorie, de certaines définitions ; simplification considérable de bon nombre de démonstrations, etc... Elle fournit, en outre, une introduction beaucoup plus naturelle à l'ensemble des nombres complexes.

En revanche, elle perd un des gros avantages (à mon sens) de l'axiomatique spatiale, en présupposant, comme terme primitif, le PLAN, dont la perception intuitive ne me semble nullement immédiate.

C — Les bases de départ

En géométrie spatiale, les termes primitifs sont :

- l'espace, E , considéré comme un ensemble de points.
- l'ensemble, Δ , des déplacements (qui sont des applications de E dans E). Je représente par Δ_{ab} l'ensemble des déplacements qui conservent a et b ; par Δ^* , l'ensemble des déplacements propres (et autres conventions analogues).

Il me semble utile, avant d'énoncer les *définitions* et *axiomes*, d'en préciser le contenu intuitif. Les déplacements fournissent une définition facile des *longueurs* (donc, aussi, des *sphères* : D2) : les bipoints (a,b) et (c,d) définissent la même longueur ssi ("si, et seulement si") l'un peut se transporter sur l'autre (cf. D1, fig. 2).

La définition des *translations* (D5), à partir des longueurs ("la distance d'un point à son transformé est constante"), est facile, mais perd, malheureusement, une partie du support intuitif ; à cet égard, il eût été préférable de pouvoir définir les translations comme des "déplacements qui conservent les directions".

Mais on aura aussi besoin de *comparer les longueurs*, ce qui suppose une sorte de "mesure". A cette fin, j'ai utilisé les *chaînes d'arpentage* (cf. D3), dont chaque maillon est rigide, et dont la souplesse ne vient que des articulations (à condition qu'il y ait au moins deux maillons ; c'est pourquoi j'impose $n > 1$ dans D3).

La définition D4 signifie : " b est plus près de a que c ($\widehat{abc}$) ssi toute chaîne joignant a à c peut se refermer sur a et b " ; ainsi (Fig. 1) $\widehat{abc}$ est vraie, mais non $\widehat{acd}$ (deux maillons de longueur

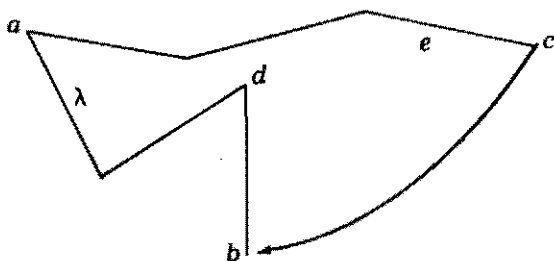


Figure 1

λ ne suffisent pas à atteindre c), ni même $\widehat{ace}$ (dans ce cas, il faut utiliser une autre longueur de maillons ; par exemple, 6 maillons d'un centimètre suffisent pour joindre a à e , mais il en faut 7 pour joindre a à c).

On peut alors définir la *frontière* d'un ensemble F : d'un point de la frontière, on a très peu à bouger pour se trouver dans F , et très peu, pour se trouver hors de F ; la définition classique, D6, de l'adhérence d'un point à un ensemble, n'intervient que comme relais technique dans cette définition.

Définitions :

D1

On dit que le bipoint (a,b) se *transporte sur* (c,d) ssi il existe un déplacement qui amène a en c , et b en d :

$(a,b) \rightarrow (c,d)$ ssi $\exists \varphi : \begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$



Figure 2

D2

On appelle *sphère de centre a , passant par b* , l'ensemble

$$S_{ab}(a) = \{ d : (a,b) \rightarrow (a,d) \}$$

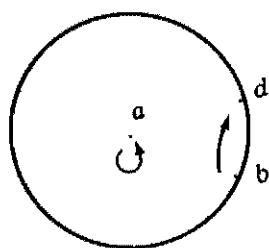


Figure 3

D3

Si $n > 1$, on dit que $(a_0, a_1, \dots, a_n)$ est une *chaîne* ssi chaque "maillon"

(a_{i-1}, a_i) , se transporte sur le suivant, c'est-à-dire ssi, pour $0 < i < n$, $(a_{i-1}, a_i) \rightarrow (a_i, a_{i+1})$.

n est le *nombre* de cette chaîne ; on dit que cette chaîne *joint* a_0 à a_n .

D4

On dit que " a et c *cernent* b " (on écrit $\widehat{abc}$) ssi pour toute chaîne $(a, c_1, \dots, c_n)$ joignant a à c , il existe une chaîne de même nombre : $(a, b_1, \dots, b_n)$, joignant a à b , telle que $(a, c_1) \rightarrow (a, b_1)$.

D5

$\mathfrak{T}$ est une *translation* ssi c'est un déplacement tel que $\mathfrak{T} : \begin{matrix} a & b \\ a' & b' \end{matrix}$, implique $(a, a') \rightarrow (b, b')$ (Fig. 4). On désigne par $\mathfrak{T}$ l'ensemble des translations.

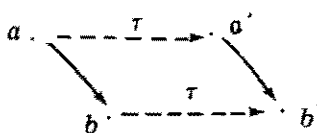


Figure 4

D6

a adhère à F ssi, pour tout point c , distinct de a , a et c cernent au moins un point de F .

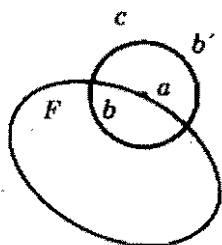


Figure 5

D7

a est un point frontière de F ssi a adhère à F et à son complémentaire, $E-F$ (Fig. 5). On appelle "*Frontière de F* " l'ensemble, $Fr(F)$, des points-frontière de F .

D8

a, b, c alignés ssi $a = b$ ou si tout déplacement qui conserve a et b conserve aussi c .

a, b, c trépiéd dans le cas contraire.

On peut alors énoncer les axiomes. Intuitivement, A1 (axiome "*des mouvements successifs*") signifie : le résultat de deux mouvements successifs peut être considéré comme résultat d'un seul mouvement. L'existence d'un déplacement inverse ("*remettre un objet à sa place*") d'un déplacement donné est aussi intuitive ; mais elle est déductible des autres axiomes.

A2 (axiome du pivot) affirme que beaucoup de déplacements conservent deux points (rotations autour de ces deux points).

A3 signifie qu'on peut retourner, sur lui-même, un triangle isocèle (par une rotation d'un demi-tour autour de son axe de symétrie).

A4 se passe de commentaire.

A5 est l'axiome de *connexité* de E . Intuitivement, il se justifie ainsi : si on se déplace d'un point de F à un point extérieur à F (fig. 6), il vient un moment où on sort de F ; à ce moment, on est en un point-frontière de F .

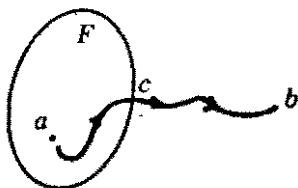


Figure 6

A6 ("axiome du chien") signifie : si $a \neq b$, de tous les points d'une sphère de centre a , l'un est plus près de b que tous les autres.

A7 est l'axiome du tabouret (si vous bougez un tabouret, l'un, au moins, des trois pieds change de place).

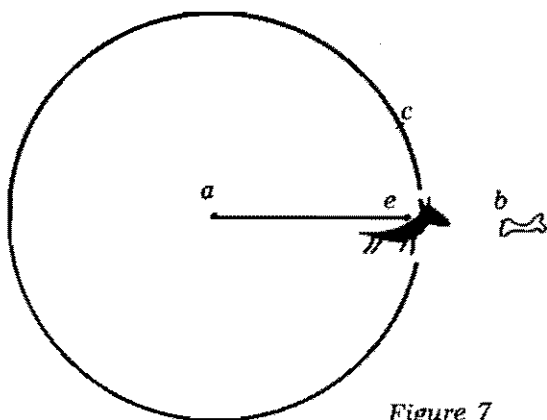


Figure 7



Figure 8

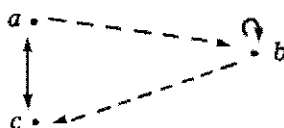


Figure 9

Axiomes :

A1

La composée de deux déplacements est un déplacement.

A2 (Fig. 8)

Il existe deux points distincts, a et b , et plus de deux déplacements conservant a et b ; autrement dit : $\exists a, b \ a \neq b$ et $\text{Card}(\Delta_{ab}) > 2$.

A3 (Fig. 9)

Si (a, b) se transporte sur (b, c) , alors il existe un déplacement qui conserve b et échange a et c .

A4

Il existe une translation, unique, qui amène a en b (points donnés quelconques).

A5 (Fig. 6)

Si a appartient à F , mais non b , alors F admet un point frontière.

A6 (Fig. 7)

Si $a \neq b$, si S est une sphère de centre a , il existe, sur S , un point unique, e , tel que, pour tout point c de S , b et c cernent e .

Autrement dit : $(\exists ! e \in S) \ c \in S \Rightarrow \widehat{bec}$

A7

Aucun déplacement propre ne conserve les trois points d'un trépied. Autrement dit, si a, b, c trépied et $\varphi \neq \iota$, alors $\varphi \in \Delta_{abc}$.

En *géométrie plane*, les seules différences (à part le remplacement de "sphère" par "cercle" dans D2 et A6) portent sur :

- l'axiome du pivot, qui est remplacé par l'axiome du pliage (ici, un seul déplacement propre conserve deux points) ;
- l'inutilité de l'axiome du tabouret (qui reste vérifié, mais perd tout intérêt).

D — La démarche mathématique

Longueurs ; combinaisons d'applications ; transmuées :

Définition de la *longueur* ab (classe d'équivalence de (a, b) pour la relation "se transporte sur") ; des *isométries* ; tout déplacement est une isométrie ; la réciproque, fausse en géométrie spatiale, est *vraie* en géométrie plane, avec cette axiomatique (il faudra distinguer entre "déplacements directs" et "déplacements inverses"). Une partie algébrique, un peu technique, et inhabituelle en géométrie élémentaire (nécessaire, ici, à cause de l'importance des déplacements dans cette axiomatique) ; notamment, définitions des *transmuées*. Définition du *vecteur* $\vec{ab}$ (à partir de A4) ; image d'un vecteur par un déplacement (la transmuée d'une translation est une translation).

Comparaison des longueurs :

Définition (à partir de D4) ; réflexivité, transitivité (mais ce n'est que beaucoup plus tard que je pourrai démontrer que cette comparaison des longueurs est un ordre total). La longueur nulle est inférieure à toutes les autres (une conséquence inattendue : l'existence des *triangles équilatéraux*).

Démonstration (à l'aide de l'axiome de connexité) du théorème d'*enchaînement* : si λ est une longueur non nulle, on peut joindre deux points quelconques par une chaîne de maille λ .

Droites et demi-droites :

Définition des *droites* (à partir de l'alignement) ; des *demi-droites*, à l'aide de l'axiome du chien : la demi-droite a, b est l'ensemble des points e (Fig. 7) quand on fait varier le rayon de la sphère ; elle est une partie de la droite a, b . E n'est pas une droite.

Par deux points passe une droite unique ; problème du report d'une longueur sur une droite. Toute droite ou demi-droite est un ensemble infini. Définition, unicité du milieu c d'un bipoint (a, b) (l'existence sera démontrée plus tard) ; caractérisation par l'égalité $\vec{ac} = \vec{cb}$.

Symétries ; droites perpendiculaires :

Définition des *symétries axiales* ; involutions propres conservant une droite, point par point ; existence et unicité d'une symétrie d'axe D . Définition et quelques propriétés de la perpendicularité de deux droites.

Définition des *symétries centrales* ; ce sont des isométries mais pas des déplacements (sauf en géométrie plane). Définition des *symétries planes* (produit d'une symétrie axiale et d'une symétrie centrale), des *plans*. En géométrie spatiale, c'est seulement à ce stade que je démontre que tout déplacement est inversible. En géométrie plane, définition des rotations, des médiatrices ; et théorème : toute isométrie est un déplacement.

Le groupe des vecteurs ; homothéties :

Démonstration du théorème : "les translations forment un groupe commutatif". Définition de *parallélisme* et *orthogonalité* de droites, de plans ou de vecteurs.

Définition des *homothéties* de centre e (si $\vec{ab} = \vec{cd}$, $\vec{a'b'} = \vec{c'd'}$ et e, a, a' sont alignés). Toute homothétie non constante est bijective ; tout bipoint admet un milieu ; la comparaison des longueurs est un ordre total. Définition de la projection d'un point sur une droite, sur un plan. Si e, a, b sont alignés (et $e \neq a$), il existe une homothétie de centre e qui transforme a en b ; si deux plans sont parallèles, toute droite qui coupe l'un coupe l'autre.

Le corps des réels ; l'espace vectoriel des translations :

Chaque homothétie induit une transformation (appelée *nombre réel*) dans l'ensemble des vecteurs ; à l'homothétie h correspond le nombre réel x : je note $\vec{xu}$ le transformé de $\vec{u}$ par h . R est un corps commutatif, et $\mathcal{T}$, un espace vectoriel (de dimension 2 ou 3, suivant le cas) sur R . Choix d'une *unité de longueur* ; définition et propriété du *produit scalaire* ; théorème de Pythagore.

Définition des réels positifs (à partir des demi-droites) ; de l'ordre usuel dans $\mathbb{R}$. Caractérisation de $\mathbb{R}$ par cette relation d'ordre : ordre total, compatible, avec le théorème de la borne inférieure.

Cela suffit pour démontrer l'identité (jusqu'à isomorphisme) avec la géométrie euclidienne classique ; je rajoute cependant quelques rapides compléments sur les *distances* ; les *sommes de longueurs*, la *mesure* d'une longueur en fonction d'une unité (avec l'application à l'expression décimale des nombres réels) ; la construction de l'ensemble $\mathbb{C}$ des complexes (en géométrie plane).

E — Possibilités d'utilisation pédagogique

* Ce travail est bien déblayé du point de vue *mathématique* ; en revanche, du point de vue *pédagogique*, presque tout reste à faire, à inventer, à expérimenter. Je vois cependant quelques éléments de réflexion :

* Au niveau du *primaire*, une expérimentation des principaux outils et des principales notions (topologie ; déplacements ; translations ; comparaison de longueurs par chaîne d'arpentage...) pourrait fournir aux élèves des *bases intuitives* solides, ainsi qu'une série de *résultats-clés* (notamment les axiomes).

* Au secondaire, les problèmes sont plus complexes :

- géométrie plane, ou géométrie spatiale ?
- comment assurer une bonne synchronisation des enseignements d'algèbre et de géométrie ?
- à quel stade, et jusqu'à quel point, utiliser la démarche axiomatique ?

* On pourrait grandement faciliter le démarrage, en *admettant* ("à crédit") certains théorèmes, tels que (par exemple) :

- tout déplacement admet un déplacement inverse ;
- tout bipoint admet un milieu ;
- deux translations quelconques commutent ;
- si e , a , b sont alignés (et $e \neq a$), il existe une homothétie de centre e qui transforme a en b .

Les occasions de démontrer ces théorèmes seraient alors à rechercher dans le second cycle.

F — Etude mathématique de ces axiomatiques :

* Tous les axiomes de l'une, ou l'autre, de ces axiomatiques sont vérifiés en géométrie euclidienne plane (avec l'ensemble des

isométries) ou tridimensionnelle (avec l'ensemble des déplacements). On est donc assuré de la *non-contradiction* de ces deux axiomatiques (sous réserve de celle de la théorie des ensembles).

* J'ai pu démontrer l'*indépendance* de chaque axiome de l'axiomatique plane. Pour l'axiomatique *tridimensionnelle*, je n'ai pas encore pu démontrer l'indépendance de A6 ("*axiome du chien*"), et j'ai même de sérieux doutes à ce sujet ; je sais déjà que cet axiome peut être remplacé (au prix d'un alourdissement considérable de la théorie) par un axiome beaucoup plus faible, tel que : "pour toute longueur, il existe une longueur strictement supérieure" ; ou même : "quels que soient a et b , a et b cernant a ".

Il est à noter que la plupart des modèles utilisés pour les démonstrations d'indépendance sont très simples ; certains d'entre eux pourraient éventuellement être utilisés, *dès le secondaire*, pour illustrer le mécanisme de ces démonstrations d'indépendance. Par exemple, la géométrie tridimensionnelle vérifie toute l'axiomatique plane, sauf l'axiome du *pliage* : celui-ci est donc indépendant des autres.

* On pourrait aussi rechercher des variantes axiomatiques moins rigides, susceptibles, par exemple, de définir les espaces hilbertiens réels (supprimer l'axiome du tabouret et celui du pivot, qui jouent le rôle d'axiomes de dimension...), ou d'autres structures de type géométrique dignes d'intérêt.

Sur le nombre de partitions

par Jean-Louis NICOLAS, Université de Limoges

Dans sa brochure, publiée par l'A.P.M., "*Substitutions et groupe symétrique*", Jacques Dautrevaux est amené à parler de partitions (p. 20). En effet il y a une bijection entre les classes de conjugaison du groupe symétrique S_n et les partitions de n . Signalons une erreur dans la table numérique : les nombres de partitions pour $n = 10, 11, 12$ sont respectivement : 42, 56, 77.

Une partition de n est une façon d'écrire l'entier naturel n comme une somme de naturels. Ainsi :

$$5 = 4 + 1 = 3 + 2 = 3 + 1 + 1 = 2 + 2 + 1 = 2 + 1 + 1 + 1 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1$$

a 7 partitions. L'ordre des termes ne compte pas, aussi les écrit-on en général dans l'ordre décroissant. C'est un problème amusant de générer sur une machine à calculer toutes les partitions d'un naturel n fixé. On trouvera dans le livre "*Combinatorial Algorithms*" de A. Nijenhuis et H.S. Wilf (Academic Press, 1975) un algorithme pour ce faire et un programme FORTRAN.

Je voudrais maintenant méditer sur la phrase de J. Dautrevaux : "*On ne connaît malheureusement pas de formule générale donnant en fonction de n , le nombre $p(n)$ de partitions de n* ", et sur la question : "*Est-il plus facile de calculer $p(n)$ que n ?*"

Pour calculer $p(n)$, sans écrire les termes des différentes partitions, il existe deux formules :

1) Une formule de récurrence :

$$p(n) - p(n-1) - p(n-2) + p(n-5) + p(n-7) \dots \\ + (-1)^k p\left[n - \frac{1}{2}k(3k-1)\right] + (-1)^k p\left[n - \frac{1}{2}k(3k+1)\right] + \dots = 0$$

avec $p(0) = 1$ et pour $m < 0$, $p(m) = 0$.

Cette formule se trouve par exemple dans le livre de Hardy and Wright, "*An introduction to the theory of numbers*", Chap. 19, ou dans celui de Comtet, "*Analyse combinatoire*", Collection Sup, Presses Universitaires de France, tome 1, p. 115. Elle a été utilisée par Mac Mahon en 1918 pour calculer $p(n)$ pour $1 \leq n \leq 200$. Elle est d'un emploi facile, car elle ne comporte que des additions ou des soustractions, et il ne paraît pas évident qu'il soit plus long de calculer $p(100)$ en l'utilisant que de calculer 100 !. Elle est aisément programmable sur ordinateurs, à condition d'avoir beaucoup de mémoires : Pour calculer $p(100)$, il faut conserver en mémoire $p(n)$ pour $n \leq 99$.

2) Un développement en série :

$$p(n) = \frac{1}{\pi \sqrt{2}} \sum_{k=1}^{\infty} \sqrt{k} A_k(n) \frac{d}{dn} \left(\frac{\text{Sh} \left(\frac{\pi}{k} \sqrt{\frac{2}{3}} \lambda_n \right)}{\lambda_n} \right)$$

avec $\lambda_n = \sqrt{n - \frac{1}{24}}$ et la "dérivation"

$$\frac{d}{dn} \left(\frac{\text{Sh } C \lambda_n}{\lambda_n} \right) = \frac{C \lambda_n \text{Ch}(C \lambda_n) - \text{Sh}(C \lambda_n)}{2 \lambda_n^3}$$

Les coefficients $A_k(n)$ ont une forme compliquée. On a :

$$A_1(n) = 1 ; A_2(n) = (-1)^n ; A_3(n) = 2 \cos \left(\frac{2}{3} n \pi - \frac{\pi}{18} \right)$$

On en trouvera une table dans RAMANUJAN, "*Collected papers*" jusqu'à $k = 18$. On trouvera un moyen de les calculer dans RADEMACHER, "*Topics in Analytic number theory*" Chap. 14, qui donne aussi la majoration

$$|A_k(n)| \leq 2 k^{3/4}$$

La série ci-dessus est rapidement convergente, et comme $p(n)$ est un naturel, il suffit de calculer les termes jusqu'à ce que le reste soit, en valeur absolue, inférieur à $\frac{1}{2}$. Pour $n \geq 576$, on a au plus à calculer $\frac{2\sqrt{n}}{3}$ termes.

Cette série donnant $p(n)$, malgré son aspect technique un peu rébarbatif est beaucoup plus intéressante que la formule de Stirling pour $n!$ qui n'est qu'un développement asymptotique :

$$n! = n^n e^{-n} \sqrt{2\pi n} \exp \left(\sum_{j=1}^{m-1} \frac{B_{2j}}{(2j-1)2j} n^{-2j+1} + R_{2m} \right)$$

Les coefficients B_{2j} sont les nombres de Bernoulli,

$$B_2 = \frac{1}{6} ; B_4 = -\frac{1}{30} ; B_6 = \frac{1}{42} ; B_8 = -\frac{1}{30} ; B_{10} = \frac{5}{66} ; \text{etc...}$$

leur signe est alterné. Le reste R_{2m} est du signe de B_{2m} et on sait seulement :

$$|R_{2m}| \leq \frac{|B_{2m}|}{(2m-1)2m} n^{-2m+1}$$

Les nombres de Bernoulli tendent vers l'infini : On a :

$$B_{2k} = (2k)! \frac{2(-1)^{k-1}}{(2\pi)^{2k}} \left(\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{2k}} \right)$$

ce qui entraîne que $|B_{2k}| \geq \frac{(2k)!}{(2\pi)^{2k}}$

et, pour n fixé, la série

$$\sum_{j=1}^{\infty} \frac{B_{2j}}{(2j-1)2j} n^{-2j+1}$$

est divergente.

ENSEIGNANTS DE SIXIEME

Vos élèves ont, en général, un livre de mathématiques "nouveau programme" (ou bien : peut-être utilisez-vous un tel livre).

VOTRE OPINION (motivée) sur CE(S) LIVRE(S) PEUT AIDER LES COLLEGUES POUR LES CHOIX ULTERIEURS (par exemple *pour la cinquième*) — ou pour le refus de tout livre et la fabrication de documents de travail —.

L'A.P.M. a mis au point une GRILLE D'ANALYSE DES MANUELS SCOLAIRES DE MATHEMATIQUES (3ème version disponible en décembre 1977) référée aux fonctions et aux qualités possibles d'un manuel. Si vous ne l'avez pas, demandez-la à Henri BAREIL, (7, rue des Pivoines, Toulouse), remplissez-la de votre mieux pour le(s) livre(s) de SIXIEME que vous pratiquez, et retournez-la lui dès que possible (même si les réponses ne sont que fragmentaires).

L'A.P.M. vous en remercie par avance.

Appel de candidatures

Le Comité de l'A.P.M.E.P. est renouvelé par quart tous les ans. Tout adhérent en activité peut être candidat. Les membres sortants ne sont pas immédiatement rééligibles.

Adressez dès maintenant votre candidature à D. REISZ. La date limite de dépôt des candidatures est fixée impérativement au

31 Décembre 1977

Mentionnez votre adresse et votre numéro d'adhérent.

Il est souhaitable que chaque candidat assortisse le dépôt de sa candidature d'une "déclaration de candidature" qui est portée à la connaissance des électeurs et qui doit, elle aussi, parvenir à D. Reisz avant le 31 Décembre 1977.

Chaque Régionale peut présenter ou soutenir une ou plusieurs candidatures.

TRIBUNE LIBRE

Lettre parue dans la Gazette des Ecoles le 2 janvier 1831.

(En décembre 1830, Galois entre en conflit avec le directeur de l'Ecole Normale M. Guignant. A la suite de quoi Galois publie cette lettre).

Sur l'enseignement des sciences des professeurs, des ouvrages, des examinateurs

Monsieur le Rédacteur,

Je vous serais obligé, si vous voulez bien accueillir les réflexions suivantes, relatives à l'étude des mathématiques dans les collèges de Paris.

D'abord dans les sciences, les opinions ne comptent pour rien ; les places ne sauraient être la récompense de telle ou telle manière de voir en politique ou en religion. Je m'informe si un professeur est bon ou mauvais, et je m'inquiète fort peu de sa façon de penser dans des matières étrangères à ses études scientifiques. Ce n'était donc pas sans douleur et indignation que, sous le gouvernement de la restauration, on voyait les places devenir la proie des plus offrants en fait d'idées monarchiques et religieuses. Cet état de choses n'est pas changé ; la médiocrité, qui fait preuve de sa répugnance pour le nouvel ordre de choses, est encore privilégiée ; et cependant les opinions ne devraient pas être mises en ligne de compte, lorsqu'il s'agit d'apprécier le mérite scientifique des individus.

Commençons par les collèves ; là les élèves de mathématiques se destinent pour la plupart à l'école polytechnique ; que fait-on pour les mettre en état d'atteindre ce but ? Cherche-t-on à leur faire concevoir le véritable esprit de la science par l'exposé des méthodes les plus simples ? Fait-on en sorte que le raisonnement devienne pour eux une seconde mémoire ? N'y aurait-il pas au contraire quelque ressemblance entre la manière dont ils APPRENNENT les mathématiques et la manière dont ils APPRENNENT les leçons de français et de latin ? Jadis un élève aurait appris d'un professeur tout ce qui lui est utile de savoir ; maintenant il faut le supplément de un, de deux répétiteurs pour préparer un candidat à l'école polytechnique.

Jusques à quand les pauvres jeunes gens seront-ils obligés d'écouter ou de répéter toute la journée ? Quand leur laissera-t-on du temps pour méditer sur cet amas de connaissances, pour coordonner cette foule de propositions sans suite, de calculs sans liaison ? N'y aurait-il pas quelque avantage à exiger des élèves les mêmes méthodes, les mêmes calculs, les mêmes formes de raisonnement, s'ils étaient à la fois les plus simples et les plus féconds ? Mais non, on enseigne minutieusement des théories tronquées et chargées de réflexions inutiles, tandis qu'on omet les propositions les plus simples et les plus brillantes de l'algèbre ; au lieu de cela, on démontre à grands frais de calculs et de raisonnements toujours longs, quelquefois faux, des corollaires dont la démonstration se fait d'elle-même.

D'où vient le mal ? Assurément ce n'est pas des professeurs des collèves ; ils montrent tous un zèle fort louable ; ils sont les premiers à gémir de ce qu'on ait fait de l'enseignement des mathématiques un véritable métier. La cause du mal, c'est aux libraires de MM. les examinateurs qu'il faut la demander. Les libraires veulent de gros volumes : plus il y a de choses dans les ouvrages des examinateurs, plus ils sont certains d'une vente-fructueuse ; voilà pourquoi nous voyons apparaître chaque année ces volumineuses compilations où l'on voit les travaux défigurés des grands maîtres à côté des essais de l'écolier.

D'un autre côté, pourquoi les examinateurs ne posent-ils les questions aux candidats que d'une manière entortillée ? Il semblerait qu'ils craignent d'être compris de ceux qu'ils interrogent ; d'où vient cette malheureuse habitude de compliquer les questions de difficultés artificielles ? Croit-on donc la science trop

facile ? Aussi qu'arrive-t-il ? L'élève est moins occupé de s'instruire que de passer son examen. Il lui faut sur chaque théorie une REPETITION de chacun des quatre examinateurs ; il doit apprendre les méthodes qu'ils affectionnent, et savoir à l'avance, pour chaque question et chaque examinateur, quelles doivent être ses réponses et même son maintien. Aussi il est vrai de dire qu'on a fondé depuis quelques années une science nouvelle qui va grandissant chaque jour, et qui consiste dans la connaissance des dégoûts et des préférences scientifiques, des manies et de l'humeur de MM. les examinateurs.

Etes-vous assez heureux pour sortir vainqueurs de l'épreuve ? Etes-vous enfin désigné comme l'un des deux cents géomètres à qui on porte les armes dans Paris ? Vous croyez être au bout : vous vous trompez, c'est ce que je vous ferai voir dans une prochaine lettre.

E.G.

Encore un mot sur l'ESPERANTO

par G.-H. CLOPEAU, Mainvilliers

Merci à notre collègue L. MAILLOT de nous avoir informés de l'existence d'une Association Internationale de professeurs de mathématiques espérantistes. Puisse cette information susciter de nombreuses adhésions à cette sympathique Association.

Sympathique parce que, grâce à elle, nous pouvons avoir des contacts et des relations *directes* avec des collègues de tous pays, même s'ils ne parlent pas anglais ...

Sympathique aussi parce que l'Espéranto est le fruit d'une volonté lucide d'entente entre les peuples, volonté qui a survécu à deux guerres, à de multiples dictatures et à d'innombrables tentatives de bourrage de crâne nationaliste.

Sympathique encore parce qu'il est la solution (mathématiquement) rationnelle aux problèmes de communication qui se posent à notre monde en forme de kaléidoscope.

Les éducateurs de la ligue internationale des enseignants espérantistes l'ont bien compris, qui utilisent l'Espéranto pour leur correspondance internationale, de classe à classe. Savez-vous que cette année même, du 14 au 22 mai, à Saint-Gérard (Belgique), 146 enfants dont la moyenne d'âge était 11 ans, venant de cinq pays et appartenant à quatre communautés linguistiques (allemande, hollandaise, croate, française), ont vécu une semaine en commun (école - jeux - repas, etc...) ?

Et nous, qui faisons profession de logique, comment ne serions-nous pas sensibles à *l'élégance avec laquelle l'Espéranto résout les problèmes de communication* ? Nous venons de dire comment des enfants ont pu se passer de traducteurs, d'écouteurs, de fils, de micros, de boutons sélecteurs, etc... Savez-vous que les communautés européennes, elles, occupent 38 % de leur personnel à des travaux de traduction ? Et la Grèce, l'Espagne, le Portugal ne sont pas encore intégrés ...

Savez-vous encore qu'en mai 75, l'Assemblée Générale de l'Organisation Mondiale de la Santé a adopté le principe d'accorder à l'arabe et au chinois le statut de langues de travail ? (il y a bien le français, pourquoi pas le chinois, parlé par dix fois plus d'hommes ?). Le secrétariat de l'O.M.S. évalue à cinq millions de dollars par an le coût minimal de cette décision !!! Avec cette somme, il aurait été possible de guérir dix millions de personnes atteintes de trachonie et qui, faute de soins, vont perdre la vue — si ce n'est déjà fait.

Mais à quoi bon accumuler des arguments ? Vous êtes tous convaincus ! Mais vous pensez aussi que l'Espéranto est impossible, que jamais les gouvernements ne se mettront d'accord pour le faire apprendre, qu'il ne sera jamais assez généralisé pour être vraiment utile, que c'est une utopie, un beau rêve ... bref, vous n'avez pas de temps à perdre.

Attention, chers amis, songez à *votre* responsabilité. Votre responsabilité, ce n'est pas celle des autres. Vous choisissez de ne pas utiliser l'Espéranto, c'est *votre* responsabilité, *rien que la vôtre*. Vous choisissez d'utiliser l'Espéranto et vous faites un effort en pure perte parce que les autres ne vous suivent pas, c'est la responsabilité des autres, *rien que des autres*.

Refuser l'Espéranto, sous prétexte que les gouvernements ne s'en occupent pas, sous prétexte que les autres ne s'en occupent

pas, *c'est choisir* de soutenir le morcellement du monde, en fragments qui se craignent et s'ignorent, car ils ne communiquent que par des voies (ou des voix) bien répertoriées, contrôlées, réservées aux élites. *C'est choisir* d'aider à l'écrasement des cultures locales par un anglo-saxon de cuisine qui fera bientôt de la langue de Shakespeare une langue morte et du français un patois (l'écrasement du breton par le français est l'exemple de ce qui guette maintenant le français). *C'est choisir* enfin d'accorder à l'économie anglo-saxonne un privilège exorbitant, qui condamne les non-anglophones au sous-développement. Quelle énorme responsabilité vous prendriez, chers amis, si ce choix que vous prêtez aux autres était en définitive celui de l'humanité !

Mais ces autres, pourquoi poser à priori qu'ils ne raisonneront pas, eux aussi, qu'ils ignoreront toujours leur responsabilité propre, qu'ils resteront toujours agglutinés dans leur inertie, se cachant leur conscience les uns derrière les autres ? L'humanité mérite-t-elle un tel pessimisme ? Etes-vous bien certains qu'ils ne constituent pas une majorité, ceux qui ne font rien uniquement parce qu'ils se disent que les autres ne marcheront pas ? Et comment le savoir, si on n'essaye pas ?

Déjà, ceux qui ont fait un effort constatent que ce n'est pas en pure perte. Le mouvement espérantiste est en expansion continue, et la création de I.A.D.E.M., une Association qui nous est à nous plus particulièrement destinée, en est une nouvelle preuve.

Kuraĝiĝu, amikoj ! Lernu esperanton !

On a pu évaluer à 167 heures d'étude le temps nécessaire pour arriver en Espéranto à un niveau d'expression équivalent à celui que l'on peut atteindre en anglais après 1200 heures d'étude (soit 4 heures par semaine pendant 10 années scolaires de 30 semaines).

La grammaire complète (16 règles sans aucune exception) tient sur deux pages ! Les mots se construisent logiquement et tout ce qui se pense peut se dire.

38 000 ou 38 100 ?

L'A.P.M.E.P. se voit dans l'obligation de réorganiser son fichier.

*Nous vous demandons de contrôler, sur la bande-adresse du présent Bulletin, ou, si vous avez déjà détruit l'enveloppe, sur l'appel de cotisation-abonnement que vous recevrez au début de l'année 1978, l'exactitude de votre adresse et surtout de votre **code postal** ; et, si vous constatez une erreur, de la signaler dès que possible à l'A.P.M.E.P., 29 rue d'ulm, 75005 PARIS.*

Cet appel vise tout particulièrement les collègues habitant Nice, Charleville-Mézières, Toulouse, Bordeaux, Tours, Grenoble, Saint-Etienne, Nantes, Orléans, Nancy, Dunkerque, Clermont-Ferrand, Strasbourg, Mulhouse, Le Mans, Paris 16e arrt, Le Havre, Rouen, Toulon, Limoges.

Nous vous remercions de votre aide.

Bien entendu, si vous changez d'adresse ou d'état-civil, n'oubliez pas de le signaler rapidement à l'adresse ci-dessus.

UN COIN DE CIEL

L'astronomie et les professeurs de mathématiques

par K. MIZAR

Rappelez-vous : il n'y a pas si longtemps, les programmes de *mathématiques* des classes terminales comportaient un chapitre intitulé (c'était plus ou moins heureux comme appellation) "Cosmographie". Je sais, beaucoup d'entre nous étaient peu renseignés sur le sujet qui ne procurait pas de question au baccalauréat. Le programme lui-même portait la marque naturelle des programmes, le vieillissement ; il y avait, de toute façon, un énorme écart entre la "cosmographie" que nous pouvions enseigner et l'astronomie vivante de notre temps. Comme, par ailleurs, les programmes de mathématiques procuraient largement de quoi nous occuper, il n'y a pas à s'étonner que l'enseignement de la "cosmographie" se soit éteint doucement ... L'organisation, en Terminale C tout au moins, des "dix heures d'astronomie" dans l'année, par coopération des physiciens, des philosophes et des mathématiciens, n'est ou n'a été qu'un sauvetage dérisoire du principe : "un bachelier scientifique ne quittera pas le lycée sans avoir entendu prononcer les noms de Kepler et de Le Verrier".

Bref, nous nous trouvons dans cette situation remarquable d'un enseignement élémentaire, de la maternelle au bachot, qui laisse l'élève dans une ignorance presque complète de l'Univers dans lequel, pourtant, il vit. La géographie, en Seconde, donne quelques notions sur la forme et les mouvements de la Terre.

L'essentiel de l'information astronomique est pourtant abandonné aux communiqués de presse et aux lectures de science fiction. Quant à l'observation directe du ciel, rien n'y invite : lumières éblouissantes de la ville le soir, belles photos des livres d'images bien plus "sensationsnelles", croit-on, que ce qu'on peut voir avec un petit télescope. Et puis, comment comprendre les problèmes actuels de l'astronomie ? "C'est tellement savant ! C'est de la physique tellement compliquée !".

Alors, nous, les profs de maths, allons-nous rester passifs ? Parmi les astronomes, nombreux sont ceux qui s'inquiètent de ce divorce entre enseignement élémentaire et la science qui a appris à l'humanité comment on passe de l'observation attentive à la pensée rationnelle. Un divorce contre nature.

En septembre 1976, à l'occasion du congrès de l'Union Astronomique Internationale qui se tenait à Grenoble, une équipe de jeunes astronomes avait pris l'initiative de réunir des enseignants, de physique et de mathématiques pour la plupart mais pas uniquement, et c'était heureux : l'astronomie est une science carrefour et l'observation du ciel est vraiment à la portée de quiconque n'est pas aveugle. Au cours de cette rencontre qui n'avait duré qu'une journée, on avait constaté : 1°) l'insuffisance de l'information du public au sens large et par conséquent la responsabilité de l'enseignement dans cette déficience ; 2°) la curiosité des jeunes pour tout ce qui touche à l'astronomie. Conclusion : "il y a quelque chose à faire". Il n'est pas question d'alourdir les programmes scolaires. Deux lignes d'action peuvent être engagées simultanément : 1°) insérer des applications à l'astronomie ou utiliser des motivations, des explications astronomiques dans notre enseignement (en mathématiques, les occasions ne manquent pas) ; 2°) animer des activités de club d'astronomie avec les élèves désireux d'observer et d'en apprendre plus. Bien entendu, pour que ces vœux ne restent pas paroles en l'air, les participants à cette réunion étaient bien conscients que la formation et l'information des enseignants en astronomie avaient besoin d'être complétées. L'idée avait été lancée d'une rencontre plus prolongée qui aiderait des enseignants à "passer aux actes".

Les organisateurs de la rencontre de Grenoble ne sont pas restés inactifs. Ils ont publié un large compte rendu de la réunion ; surtout, ils ont organisé *l'école d'été 1977* qui a réuni 70 ensei-

gnants et une douzaine d'astronomes, du 17 au 24 juillet, au Centre International de Séjour de Lanslebourg - Mont Cenis (Savoie).

Si cette "école" a connu un succès complet, favorisé par une semaine de beau temps dans le cadre admirable de la Haute-Maurienne, cela est dû sans doute à l'intérêt du thème, mais plus encore à la qualité de l'organisation, de l'enseignement et de la participation. Ceci dit, même si je dois regretter la très faible proportion de professeurs de mathématiques ; il y avait une large majorité de physiciens, mais aussi des géographes, des instituteurs, des professeurs de dessin ... Plusieurs dizaines de candidats inscrits trop tardivement n'ont pu participer à l'école ; c'est un signe évident que des enseignants en nombre croissant prennent conscience qu'ils devraient mieux savoir répondre à la curiosité des jeunes. Comment ? Ce fut justement l'objet de cette école de nous l'apprendre, par un enseignement de caractère théorique et par des activités pratiques ; le tout se déroulant toujours dans un climat d'amicale coopération, chacun mettant ses connaissances scientifiques ou pédagogiques au service de tous.

Pour l'information scientifique, des exposés avaient lieu le matin et, certains, après le dîner en attendant que la nuit soit assez complète pour que l'observation devienne possible. Ces exposés étaient conçus pour nous donner une vue synthétique de la science d'aujourd'hui ; pas une étude objet par objet, le Soleil, la Lune, les planètes, etc. ; mais en traitant des sujets généraux liés à l'emploi de telle ou telle méthode ou encore au recours à tel ou tel concept physique. Avantage évident : nous faire pénétrer assez vite dans le vif des problèmes actuels.

Pour l'instant, voici la liste des sujets traités ; je tâcherai de revenir plus en détail sur certains d'entre eux :

- 1/ *Notion d'espace en astronomie* par L. CELNIKIER (des plus anciennes mesures de distances à la théorie de la relativité) ;
- 2/ *Les forces dans l'Univers* par A. BRAHIC (de la gravitation et de la mécanique céleste aux forces nucléaires) ;
- 3/ *Les spectres stellaires et les mécanismes d'émission* par S. COLLIN-SOUFFRIN (équilibres thermo-dynamiques, températures) ;
- 4/ *Structure interne des étoiles* par J.P. ZAHN (comment, aujourd'hui, on explique pourquoi les étoiles brillent) ;

5/ *Les mouvements dans l'Univers* par L. BOTTINELLI et M. GERBALDI (de l'exploitation de l'effet Doppler-Fizeau à l'expansion de l'Univers).

Tous ces exposés doivent être rédigés et ronéotypés, distribués aux participants de l'école ; on verra plus loin que pour les autres collègues intéressés, il y aura sans doute moyen de se les procurer.

A côté de cette partie en quelque sorte théorique de l'école, des travaux pratiques par petites équipes animées par des astronomes dont J.L. HEUDIER, J. DUPRE ... ont permis aux participants d'apprendre à utiliser des instruments, à construire un cadran solaire (et un cadran horizontal fut complètement dessiné et mis en place), à prendre le spectre d'une étoile (ce qui fut aussi complètement réussi), à étudier la couleur des étoiles ou simplement à étudier le mouvement diurne ou à réaliser des montages simples pour illustrer des définitions comme celles des coordonnées astronomiques. Insistons sur le fait que ces réalisations peuvent être obtenues avec très peu de moyens matériels, en particulier sans gros télescopes et même, à la limite, sans télescope du tout (George Orwell raconte, dans "La vache enragée", que c'est un clochard, à Paris, qui lui a révélé que les étoiles n'étaient pas toutes de la même couleur). Cette partie pratique du stage est donc très importante pour les animateurs ou futurs animateurs de clubs d'astronomie que nous sommes tous : nous devons être persuadés qu'il n'est pas besoin de disposer d'un télescope de deux mètres pour faire des observations intéressantes. Soyons plutôt assurés que mieux vaut n'en pas disposer : nous ne saurions pas l'utiliser comme il doit l'être. Une certaine pénurie de moyens est, au départ, stimulante pour l'imagination et la créativité. En tout cas, durant cette semaine estivale, malgré l'appel de la Maurienne ensoleillée, les groupes ont beaucoup travaillé, et parmi les documents produits j'en citerai un en annexe : la construction d'un "trouveur d'étoiles". La nuit venue (et, avec le décalage horaire, il fallait attendre au moins 22 h), il y avait des photos à prendre ou, le matin vers 3 heures, le lever de Vénus et Jupiter proches l'un de l'autre, précédé par celui de Mars.

Si cette école a été tellement réussie, ce n'est évidemment pas un miracle. Pour ceux d'entre nous qui ont animé des journées A.P.M., il n'y a pas de secret : c'est une question d'organisation et par conséquent de travail d'une équipe animatrice. Dans le cas

présent, le mérite en revient en premier lieu à Lucienne GOUGUENHEIM, radio-astronome à Meudon et maître-assistant à l'Université d'Orsay. Présente du matin au soir, elle fut véritablement l'âme de l'entreprise. Au cours d'un exposé difficile, elle savait ramener l'orateur à des explications plus accessibles. Tout au long des séances ou des repas ou des moments de détente, elle a su faire régner un climat sympathique de travail dans la fraternité et la bonne humeur. Aidée en cela par ses collègues astronomes dont le dévouement et la patience étaient à la mesure des besoins des participants éternels poseurs de questions.

Je m'en voudrais de ne pas citer aussi l'activité hors école d'été de J.L. HEUDIER et de ses compagnons : chaque soir, ils animaient des séances d'information populaire dans les villages des environs ; ils touchaient ainsi un public très divers, les montagnards pourtant fort occupés la journée par les travaux de fenaison, les estivants nombreux dans cette région du Parc de la Vanoise.

Quant aux participants, j'ai déjà dit leurs origines variées avec prédominance des physiciens. Pour un ancien qui avait connu l'époque où Paul COUDERC et André DANJON s'adressaient à un public formé presque uniquement de professeurs de mathématiques, le changement n'était pas seulement le fait des progrès de l'astronomie. Une orientation plus physicienne, un climat d'échanges plus faciles, tout cela promet ou amorce, si nous le voulons, une réforme en profondeur. Pas question d'ajouter à nos horaires et à nos programmes un enseignement d'astronomie ; mais possibilité de travaux de clubs pour des élèves volontaires guidés par une équipe de professeurs de disciplines diverses ; sans programme mais avec des moyens d'échanges entre clubs.

L'école d'été a déjà créé des liens, amorcé des échanges. De ce point de vue, Lanslebourg 77 confirme ce qu'annonçait Grenoble 76 et engage un avenir. Un Comité de liaison des astronomes et des enseignants (CLAE) aurait pour tâche : 1°) d'exploiter les résultats de l'école d'été 1977 (en particulier en éditant les exposés et en les diffusant) ; 2°) de préparer d'autres rencontres en 1978 (un certain nombre de participants 77 devenant animateurs en 78) ; 3°) de favoriser des échanges épistolaires au cours de l'année entre animateurs de clubs. Ou bien des revues comme le *Bulletin de l'A.P.M.E.P.* peuvent favoriser le travail du CLAE, ou bien celui-ci pourrait éditer son propre "bulletin".

Bien sûr, un tel développement conduit à poser la question du bénévolat ou celle de l'organisation administrative. Jusqu'ici tout a dépendu de l'initiative et de la bonne volonté d'une équipe de jeunes astronomes qui aiment également la recherche et la communication, qui sont évidemment intéressés par la science mais également soucieux de contribuer honnêtement à l'information du public. Une certaine contribution de l'Education Nationale peut être imaginée (je n'ai pas l'imprudence, ou l'impudence, d'écrire "obtenue") dans le cadre de la formation permanente des enseignants ou celui de la recherche pédagogique. Si à côté des I.R.E.M. existaient des I.R.E.X. (avec $X = P$ comme Physique ou $X = G$ comme Géographie), ce serait très naturellement une action inter-I.R.E.M. qui prendrait en charge des initiatives astronomiques.

Mais s'il n'est pas interdit de rêver, il est encore plus sage de se prendre par la main, de profiter de l'élan procuré par l'école d'été, de pratiquer l'enseignement reçu. L'exemple portera ses fruits. C'est ainsi que l'A.P.M.E.P. a obtenu la création des I.R.E.M., en faisant à sa façon, en amorçant un travail d'I.R.E.M. Le ministère a été forcé de suivre même si tous ses services ne montraient pas pour l'entreprise un grand enthousiasme. On dit parfois que dans la vie sociale la loi ne fait que codifier l'usage ; de même, l'institution n'est que l'habit administratif pour l'activité véritable. D'abord l'action.

ANNEXES

1. Pour tous renseignements sur l'école d'été, sur les exposés polycopiés et la façon de se les procurer, sur le CLAE, écrire (avec enveloppe timbrée pour la réponse) à Lucienne GOUGUENHEIM, Radio-astronomie, Observatoire, 92190-Meudon.

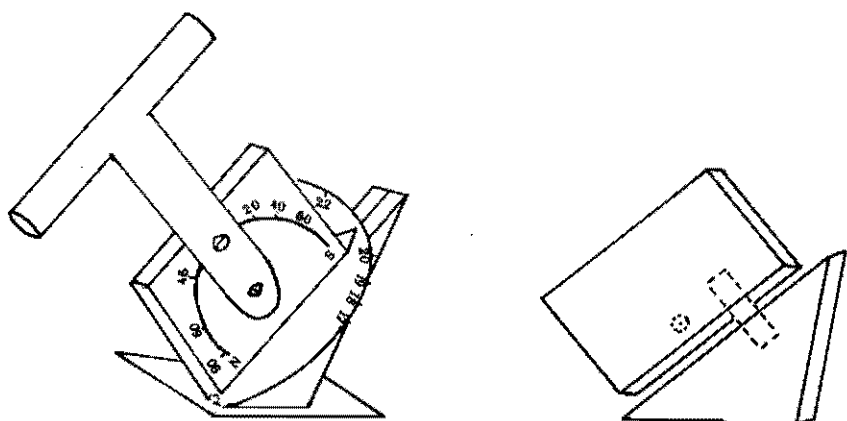
2. Si vous pensez qu'une liaison entre professeurs de mathématiques soit souhaitable, par exemple par une chronique plus ou moins régulière dans le Bulletin, écrivez-le à K. MIZAR, aux bons soins de G. WALUSINSKI, 26 Bérengère, 92210-Saint-Cloud.

3. Voici un document réalisé par l'école d'été : le schéma d'un "trouveur d'étoiles" et son mode d'emploi.

But : Repérer très simplement un objet céleste à partir de ses coordonnées équatoriales.

Exemple : Repérage de la nébuleuse d'Andromède AD : 16h 39mn
D : 36° 33'

- a — Mise en station par visée de la polaire.
- b — Visée d'une étoile connue et facilement repérable (Ex. : Véga) ; afficher alors dans sa direction à l'aide du disque équatorial son ascension droite 18 h 35 mn.
- c — Orienter la lunette en affichant sur l'appareil les coordonnées de l'objet cherché (pour la nébuleuse d'Andromède 16 h 39 mn et $36^{\circ} 33'$).
- d — Mettre l'oeil derrière la lunette, on observe alors la nébuleuse d'Andromède; dans le cas contraire reprendre au paragraphe a).



“Je pense que malgré les difficultés psychologiques et familiales, un bon nombre d’écouliers, si on leur donnait les moyens matériels, pourraient atteindre intellectuellement un niveau considéré comme très élevé...”

Jean ROSTAND

MATÉRIAUX POUR UNE BIBLIOGRAPHIE

Matériaux pour une bibliographie

par Gilbert WALUSINSKI

Les problèmes de Hilbert

D'une lettre de notre collègue Maurice Carmagnole, j'extrais ce passage :

"Voici un document que je crois très précieux pour les bibliothèques d'universités, I.R.E.M., lycées, et peut-être aussi collèges. Il concerne la culture personnelle des professeurs et étudiants, et quelques contacts noués ça et là me portent à penser qu'il est inconnu jusqu'ici.

Je veux parler des communications qui ont été faites au Symposium de Mathématiques pures de mai 1974 à Dekalb (Illinois), organisé par l'American Mathematical Society. Ces communications sont réunies en un seul volume intitulé "*Mathematical Developments arising from Hilbert Problems*".

Outre le texte intégral de l'adresse faite par Hilbert au Congrès de Paris en 1900, le volume présente :

- d'abord une collection de vingt-sept question "ouvertes"

énoncées par la fine fleur des chercheurs de notre époque (Bombieri, Deligne, Thom, Milnor, Serre,... etc...). C'est en somme le programme de la recherche mathématique du XXI^e siècle, si la voracité des matheux de notre époque n'a pas tout digéré avant 1999...

• ensuite vingt-trois communications concernant vingt et un des problèmes de Hilbert : ce sont des études de première grandeur sur les développements mathématiques auxquels les questions posées par Hilbert ont donné lieu. On y apprend, ou on y révise, bien sûr, les diverses conjectures qui ont accédé au grade de théorèmes, et la revanche de celles qui, n'ayant pas eu cet honneur, se sont vengées en fournissant la matière de théories fécondes ou de considérations épistémologiques sur lesquelles l'enseignement supérieur, au moins jusqu'à la maîtrise, ne semble pas toujours en mesure d'inviter à réfléchir.

Bien entendu, le texte est anglais. Mais comment cultiver les maths sans lire l'anglais ? D'autre part, la qualité "pédagogique" de certaines communications n'est pas évidente. L'effort nécessaire pour les aborder, par contre, n'est pas sans qualités.

Comment se procurer l'ouvrage ? Pour les membres de l'American Mathematical Society, aucun mystère, encore que la transmission d'un chèque vers les U.S.A. soit soumise à des règles précises.

Prix pour les membres de l'A.M.S.	dollars 28.20
Prix normal	dollars 37.60

L'American Mathematical Society (P.O. Box 1571 Annex Station, Providence, R.I. 02901) a un compte bancaire à

R.I. Hospital Trust National Bank
Providence R.I. 02903 U.S.A. "

Si je reprends ici quasi intégralement la lettre de notre collègue, c'est pour deux raisons au moins. L'intérêt intrinsèque de sa communication d'abord, c'est évident. Mais aussi parce que Carmagnole donne un exemple trop rare : il a lu un livre intéressant, il nous le signale. J'apprécie d'autant plus que je me sens souvent submergé par les livres nouveaux (qui ne doivent pas nous empêcher de lire ou relire les anciens). Donc merci, Carmagnole ; j'espère que ton exemple sera suivi.

Un vaste panorama à ne pas manquer (***)

A coup sûr, on peut affirmer que ce nouveau livre du Professeur Dieudonné est un ouvrage extraordinaire. Au sens très littéral de ce qualificatif. Extraordinaire parce que de tels ouvrages sont rares dans le passé et à plus forte raison dans le présent des mathématiques ; d'un intérêt exceptionnel dans sa conception, dans son contenu et même dans sa forme (les réserves qu'ici je pourrais faire tiennent à la difficulté de l'entreprise et non au talent et à la compétence de l'Auteur).

Le titre du livre est excellemment choisi. Pour contempler un panorama, il faut se placer sur une hauteur et savoir regarder, identifier les accidents du paysage pour en comprendre l'harmonie et par conséquent la beauté. Ici le paysage est vaste et divers ; un observateur moins savant n'en découvrirait pas la fabuleuse richesse. Rien à craindre dans le cas présent : le guide, ne l'oublions pas, est un de ceux qui dorlotèrent Nicolas Bourbaki dans leurs bras quand, à peine né, ce personnage d'autant plus singulier qu'il était pluriel, écrivait la première phrase de ses *Eléments de Mathématique*, "Depuis les Grecs, qui dit mathématique dit démonstration ;..." (Phrase qui m'a toujours paru d'autant plus remarquable que son raccourci allusif est à l'opposé du style formalisé du corps de l'ouvrage ; il est vrai que la première phrase de l'introduction n'a pas été forcément écrite par un Nicolas vagissant et le Nicolas mathématicien peut arguer que l'introduction d'un traité mathématique n'est pas mathématique).

La compétence de l'observateur étant assurée, n'oublions pas que le paysage est vu et décrit par lui. Un panorama n'existe qu'en fonction du point de vue ; l'importance est dans le regard tout autant que dans la chose regardée. J. Dieudonné est aux aguets de tout ce qui se publie et la masse des publications, en mathématiques, est peu imaginable pour les non spécialistes (1500 articles recensés chaque mois par les *Mathematical Reviews*). Dans cette marée, il faut choisir : relisons la deuxième partie du titre, "le choix bourbachique". A partir de 1948, le groupe Bourbaki a organisé un séminaire (18 séances par an, environ) ; les exposés

(***) J'utilise ces trois étoiles pour trois raisons :

1^o Signaler le titre de l'ouvrage de Jean Dieudonné, "*Panorama des mathématiques pures. Le choix bourbachique*", 302 p., édition Gauthier-Villars.

2^o Utiliser les symboles classificatoires de la rubrique habituelle : ouvrage pour la formation permanente des maîtres, d'un niveau très élevé.

3^o Exploiter le procédé du guide *Michelin* pour signaler site ou monument "qui mérite le voyage".

en ont presque tous été publiés, environ 500, et c'est à partir de cette véritable encyclopédie que J. Dieudonné tente de nous donner une idée "*extrêmement sommaire*" (c'est lui qui l'écrit et le souligne) d'une partie des théories mathématiques actuelles.

Il y a donc un choix, encore que N. Bourbaki n'ait jamais explicité les motifs, les raisons de ses options. Dieudonné, en écrivant ce livre, accentue ou précise ce choix avec la vigueur que ceux qui le connaissent apprécient (même quand il leur arrive d'en souffrir un peu). Pour lui, une théorie mathématique commence par des efforts pour résoudre un problème particulier ; mais ce peut être un problème mort-né ou un problème sans descendance ; d'autres engendrent une méthode ou bien s'ordonnent autour d'une théorie générale féconde et vivante ; il arrive ensuite qu'une théorie s'étiole (faute d'être nourrie de nouveaux problèmes) ou bien qu'elle se délaye (par exemple par raffinements axiomatiques gratuits). Reste à apprécier quelles sont les bonnes théories vivantes ; pour Dieudonné, ce sont celles dont la "densité bourbachique" (c'est-à-dire la proportion des questions exposées au Séminaire Bourbaki) est la plus grande. Cela donne une partition en quatre classes A, B, C, D.

La classe A comprend : I - Topologie algébrique et différentielle. II - Géométrie différentielle. III - Equations différentielles. IV - Théorie ergodique. V - Equations aux dérivées partielles. VI - Analyse harmonique non commutative. VII - Formes automorphes et modulaires. VIII - Géométrie analytique. IX - Géométrie algébrique. X - Théorie des nombres.

Classe B : I - Algèbre homologique. II - Groupes de Lie. III - Groupes "abstraits". IV - Analyse harmonique commutative. V - Algèbres de Von Neumann. VI - Logique mathématique. VII - Calcul des probabilités.

Classe C : I - Catégories et faisceaux. II - Algèbre commutative. III - Théorie spectrale des opérateurs.

Classe D (densité bourbachique nulle, ce qui signifie pas d'exposé au séminaire, ces théories sont classiques, exposées dans les trois cycles des universités et dans les parties parues des *Eléments* de Bourbaki) : I - Théorie des ensembles. II - Algèbre générale. III - Topologie générale. IV - Analyse classique. V - Espaces vectoriels topologiques. VI - Intégration.

Le *Panorama* ne contient aucun développement sur les parties de densité bourbachique nulle. L'auteur ne le regrette pas, les recherches nouvelles dans ces domaines lui paraissent souvent tendre à ce "délayage" marque des théories vieillissantes (toutes proportions gardées un peu ce qu'il nous disait de la géométrie synthétique quand il s'exclamait "A bas Euclide !").

Le résultat est un livre de 300 pages qui est pourtant, comme le dit l'Auteur, "extrêmement sommaire". Ce n'est pas une histoire contemporaine des mathématiques, on sait que J. Dieudonné a dirigé la rédaction d'un "Abrégé d'histoire des mathématiques" à paraître chez Hermann et qui reprendra tous les sujets (Mathématiques pures, logique, probabilités) depuis le XVII^e siècle. Mais si ce n'est pas une histoire des mathématiques depuis 1940, c'est un précieux document pour les historiens de l'avenir, une mine de références et une tentative immédiate de mise en perspective des progrès récents. L'avenir peut démentir certaines appréciations mais alors il y aura des explications à trouver, sans doute telle découverte ouvrant une voie imprévisible au développement futur et rattachant ce que l'Auteur avait cru voué aux ratiocinations axiomatiques à la grande vie mathématique.

Chacun des vingt chapitres du livre se présente de la façon suivante : en premier lieu un *organigramme* "destiné à illustrer de façon graphique les connexions du sujet considéré avec les autres, le sens des flèches étant celui dans lequel l'influence s'est exercée". Cet organigramme est comme un rappel de l'unité des mathématiques dont on sait qu'elle est un des caractères auquel Bourbaki est le plus attaché. Vient ensuite l'exposé général, les aspects particuliers du développement, une revue des rapports avec les sciences de la nature (quitte à écrire, comme pour la géométrie algébrique : "Il n'y en a pas pour le moment" ; noter aussi que rien n'est dit des rapports avec les sciences humaines) ; enfin mention est faite des initiateurs et du grand nombre de mathématiciens qui ont contribué au développement du sujet (mention des dates de naissance et de mort pour les disparus).

Prenons l'exemple du premier sujet "Topologie algébrique et différentielle", l'œuvre du siècle selon Dieudonné. L'organigramme la montre liée par double flèche (aller et retour) avec la géométrie différentielle, l'algèbre homologique, les groupes de Lie, recevant des flèches de catégories et faisceaux, de topologie générale, de l'algèbre commutative, envoyant des flèches vers les équations

différentielles, équations aux dérivés partielles, formes automorphes et modulaires, géométrie analytique, géométrie algébrique. L'exposé est divisé en deux parties : 1) *les techniques*, homotopie, homologie, cohomologie, fibrations ; 2) *les résultats*, les différentes sortes de variétés, la conjecture de Poincaré, le cobordisme, immersions, plongements et théorie des noeuds, points fixes, espaces où opère un groupe.

Ici les rapports avec les sciences de la nature sont indirects, ils passent par l'intermédiaire d'autres théories mathématiques. Enfin la liste des initiateurs est impressionnante ; si elle s'ouvre avec Riemann et Poincaré, elle comporte des dizaines de contemporains (je ne suis pas compétent pour juger si l'Auteur a manifesté des préférences dans son choix ; en tout cas, il a échappé, me semble-t-il, au piège nationaliste qui ferait privilégier la contribution de nos compatriotes ; mais à l'unité des mathématiques correspond heureusement l'universalité des mathématiciens qui devraient plus que d'autres revendiquer le titre de citoyens du monde).

La bibliographie (8 pages) renvoie soit aux exposés du séminaire Bourbaki, soit aux exposés du séminaire Henri Cartan soit aux volumes 1 à 6 des *Eléments d'Analyse* de Jean Dieudonné soit enfin à un peu plus de 200 ouvrages en anglais dans leur très grande majorité.

Cette description trop extérieure de l'ouvrage ne constitue pas l'analyse critique qu'il mérite mais que je suis incapable d'écrire. Espérons qu'un lecteur plus compétent voudra bien le faire. Ce que j'ai tenté d'exprimer c'est l'admiration pour une telle entreprise et cette sorte d'enthousiasme que l'on ressent devant une grande chose, ici la mathématique vivante d'aujourd'hui et le travail vraiment communautaire de ceux qui se dévouent à ses progrès.

POUR UN INVENTAIRE

Rappel du code : □ manuels ; ○ pédagogie générale ; ∇ pédagogie pour la mathématique ; △ culture générale ; * formation permanente des maîtres (éventuellement ** ou *** pour des ouvrages de niveau élevé ou très élevé) ; □ □ articles de revue.

Adresses des éditeurs cités :

CEDIC, 93 avenue d'Italie, 75013 Paris

DELAGRAVE, 15 rue Soufflot, 75005 Paris
LAFFONT, 6 place St Sulpice, 75006 Paris
OCDL, 65 rue Claude Bernard, 75005 Paris.
SEUIL, 27 rue Jacob, 75006 Paris.

J. FOURASTIE et R. CLUZEL

- 1 □ *Mathématique et statistique*, premières et terminales G1, G2, G3 ; collection R. Polle ; 128 p., éd. Delagrave.

Yvon BOSSARD

- 2 * *Rosaces, frises et pavages*, vol 1 étude pratique, 192 p., éd. CEDIC [à partir de certaines régularités, introduire la notion de groupes ; des manipulations très simples pour des élèves du premier cycle ; le tome 2 donnera les justifications théoriques].

A. HOLDEN

- 3 * *Formes, espace et symétries*, adapté de l'anglais par Thierry Manoel ; collection "Les Distracts" n° 2 ; 206 p., éd. CEDIC [Constructions instructives et distrayantes, distrayantes parce qu'instructives, de polyèdres simples ou compliqués. L'ouvrage est vraiment destiné à des lecteurs de 9 à 90 ans].

J. et S. SAUVY

- 4 * *L'espace et la ville* ; exercices et travaux manuels centrés sur le thème indiqué en titre ; dix huit fiches de travail ; éd. OCDL. [Une approche multiconcrète de la notion d'espace ; les aspects géographique, historique ou plastique servent de support à l'introduction mathématique. Une tentative originale de pluridisciplinarité à la base de l'enseignement].

H. DAUBER et E. VERNE

- 5 ○ *L'école à perpétuité*, 204 p., éd. du Seuil. [Sur la formation permanente des adultes dans l'esprit de Illich].

Edouard BLED

- 6 ○ *Mes écoles*, 354 p., éd. Laffont [Autobiographie de l'auteur des manuels de français bien connus dans l'enseignement élémentaire. Un témoignage ; l'autosatisfaction n'est pas le privilège de qui vous savez].

Alain DUPAS

- 7 Δ *La lutte pour l'espace*, collection "Science ouverte", 288 p., éd. du Seuil. [Prendre ici le mot espace au sens de l'astronautique.]

I.R.E.M. d'Orléans

- 8 * *Calcul numérique en sixième*, 94 p. ; Cahier n° 5 ; mai 1977
9 * *Calcul numérique en troisième*, 50 p. ; Cahier n° 6 ; mai 1977
10 * *Pédagogie par objectifs ou Objectifs en pédagogie*, 192 p. ; Cahier n° 7, mai 1977.
11 * *Rôle des objectifs dans l'apprentissage au niveau du groupe-classe*, 48 p. ; Cahier n° 8 ; juillet 1977.

C. BĂNICĂ et O. STĂNĂȘILĂ

- 12 *** *Méthodes algébriques dans la théorie globale des espaces complexes*. Deux volumes. Collections "Varia Mathematica", préface de Henri Cartan. Edition Gauthier-Villiers 385 p., chaque volume 68 F.

Lars GÄRDING

- 13 * *Encounter with mathematics*, 270 p. relié ; prix 22,30 DM ; édition Springer-Verlag KG, Postfach, Platz 3, D 1000 Berlin 33. [L'auteur est professeur à Heidelberg, l'Université de Land (Suède). Dans ce livre, écrit en anglais, il se propose de présenter les grandes théories mathématiques, théorie des nombres, algèbre, topologie, calcul différentiel, probabilités sous une forme accessible à un bon bachelier ou encore, disons à un large public cultivé. Les mentions historiques sont fragmentaires mais intéressantes en particulier sur le XVIII^e siècle. Lecture qui me paraît devoir être recommandée aux bacheliers curieux pour qui ce sera en même temps un bon exercice pour se familiariser avec l'anglais des écrits scientifiques].

LA CUEILLETTE DES LISERONS

- Carl Friedrich GAUSS (1777 - 1855). Le bicentenaire de cette naissance peut être une bonne occasion de rappeler (ou de montrer) à nos élèves la modernité des grands classiques. Dans l'article sur Gauss mathématicien de l'*Encyclopaedia Universalis*, Jean Dieudonné écrit : "Le point de vue de Gauss sur les objets "mathémati-

ques" est déjà identique au nôtre" et il le cite : "Le mathématicien fait complètement abstraction de la nature des objets et de la signification de leurs relations ; il n'a qu'à énumérer les relations et les comparer entre elles" (*Werke*, t.II, p. 176). Tout l'article serait à citer, en particulier le paragraphe précisant le sens de l'unité des mathématiques chez Gauss. Ce qui ne l'a pas empêché d'être un astronome et un physicien ainsi que le rappelle Pierre Costabel dans le même ouvrage.

Coïncidence amusante : c'est en 1777 que Euler introduit le symbole i pour désigner le complexe dont le carré est -1 ; Gauss sut très bien faire valoir les avantages de l'écriture $a + bi$ pour les complexes et cette notation finit par devenir familière en France.

En France où, à ma connaissance, le deuxième centenaire de la naissance de Gauss a été très discrètement célébré.

- Jean ROSTAND (1894-1977) n'était pas mathématicien mais qui pouvait échapper au charme de sa personnalité, à l'intérêt de ses livres ? Et puis, quel remarquable vulgarisateur ! Grâce à lui, en particulier, les remarquables progrès de la biologie nous sont un peu moins étrangers. Posons-nous la question : pourquoi n'y a-t-il pas de Jean Rostand pour les mathématiques ou pour la physique théorique ?

- Les Odiliades 77. Puisqu'on a donné le nom d'Olympiades mathématiques aux compétitions internationales que vous savez, pourquoi ne pas appeler *Odiliades* les rallyes mathématiques d'Alsace organisés par des Collègues de Strasbourg ? Les *Dernières nouvelles d'Alsace* du 16 juin 1977 en donnaient le palmarès impressionnant : deux premiers prix en Première, un premier prix en Terminale et beaucoup d'autres prix. Surtout, il faut noter la progression des participants : 150 en 1972, 950 cette année ; et puis, les candidats travaillent en équipes de deux. Par conséquent entreprise de saine popularisation de la recherche mathématique. Favoriser le travail d'équipe est un autre aspect favorable. On peut aussi se demander pourquoi l'Alsace plutôt que l'Aquitaine ou la Bretagne ? Ces "ou" n'étant pas exclusifs, bien entendu.

- Calculs de la vie courante. On sait quel prix M. Haby attache au retour aux passionnants problèmes de la vie courante dans l'enseignement élémentaire. *Le Monde* (14 sept.1977) propose celui-ci : il y aurait 800 millions d'analphabètes adultes ; le coût d'un seul bombardier permettrait de payer 250 000 instituteurs pendant un

an ; en attribuant trente élèves à chaque instituteur, combien faut-il remplacer de bombardiers par des instituteurs pour apprendre à lire aux analphabètes ?

Ce sont des questions bêtes et méchantes du genre de celles que posait l'instituteur Wullens à ses élèves en 1920 : combien de temps mettraient tous les morts de la guerre 14-18 à défiler sous l'Arc de Triomphe si un miracle leur redonnait la possibilité de marcher ? Au pas, bien entendu !

● Enfin, la didactique. Quand notre collègue Nicole Picard a soutenu sa thèse, *Abstraction de concepts mathématiques par des enfants de six à onze ans* (dont une partie a été éditée sous le titre "Agir pour abstraire", éd. OCDL), le doctorat qu'elle obtint était es-lettres et sciences humaines. En 1976, Josette Adda innovait en soutenant une thèse sur les phénomènes d'incompréhension des mathématiques dans l'enseignement qui lui conférait le doctorat *es-sciences*. Il était donc devenu évident que l'enseignement des mathématiques pouvait être un sujet d'étude pour un mathématicien.

Je souligne le fait que ces travaux de N. Picard et J. Adda sont tous deux féminins. Mais grâce à elles, la didactique mathématique a conquis son droit de cité dans celle (si j'ose dire) des sciences. La preuve : ce 14 septembre 1977, F. Pluvinage soutenait une thèse préparée au moins pour partie dans le cadre de l'IREM de Strasbourg et qui ressortit à la didactique mathématique ; j'espère pouvoir revenir sur le sujet.

● Omissions à réparer. Un collègue me signale le n° 18-19 des "Dialogues" édités par le Groupe Français pour l'Education Nouvelle (GFEN) et qui avait pour titre : " Pour une démarche active en mathématique à l'école élémentaire."

Dans l'important "Bulletin bibliographique" qui accompagne le n° 1-2 du tome XXIII de *L'Enseignement Mathématique* je relève trois titres d'ouvrages publiés en 1976 et que j'ai eu certainement tort de ne pas signaler :

L.E. SIGLER : *Exercise in set theory*, 134 p., Springer Verlag (9,70 DM).

Lucas N.H. BUNT, Philip S. JONES et Jack D. BEDIANT : *The historical roots of elementary mathematics*, 299 p., Prentice Hall.

Differential geometry and Relativity, a volume in honour of André Lichnerowicz on his 60th birthday, 304 p., D. Reidel publishing.

● Un Haby neuf mal taillé. La mise en place de ce que les journaux appellent "la réforme Haby" a donné lieu, dans ces mêmes journaux à des appréciations... disons très diverses. Exemples : dans *Le Monde* du 8 septembre, à propos des programmes, "les mathématiques modernes sont supprimées et l'on revient à un enseignement plus concret du calcul" (voir plus haut notre contribution personnelle à ce "retour au concret"). Par contre, dans *Le Monde de l'Education* (n° 31, septembre 77), M. l'Inspecteur Général Magnier rectifie : "Il n'y a pas de maths modernes et de maths classiques. Il y a simplement une manière plus moderne d'exprimer les faits mathématiques : on peut s'en servir sans pour autant tomber dans le dogmatisme". Quant à l'abstraction excessive : "Un faux problème. La vérité, c'est que l'enseignement des maths est de tous celui qui présente aujourd'hui le plus d'homogénéité et de sérieux. Nos professeurs ont beaucoup travaillé depuis dix ans pour rajeunir leurs connaissances et les adapter. C'est pour cela qu'ils ont des raisons d'être revendicatifs." On ne saurait mieux dire alors qu'on ne peut suivre le même auteur quand il situe la révision Haby des programmes de sixième dans la ligne de ce que la commission Lichnerowicz projetait, un réexamen tous les quatre ans ; et prétendre qu'on "oubliait" la règle de trois et les calculs de volume ne peut être qu'un propos complaisant à l'égard des préférences du Ministre.

N'insistons pas ; nous savons depuis longtemps, à l'A.P.M., que M. Haby ne restera pas, dans l'éducation, comme un grand réformateur de l'enseignement mathématique.

Par contre, on pouvait espérer qu'en introduisant une véritable initiation aux sciences physiques dès la sixième, il ferait là, une œuvre importante. Dissoudre prématurément la Commission ministérielle dite Lagarrigue (du nom de son premier président) était mauvais signe. Le professeur R. OMNES, qui avait succédé au professeur LAGARRIGUE, nous avertit qu'on est en présence d'une mauvaise réforme qui est "une anti-réforme qui sape le terrain des bonnes" (de son article courageux dans sa netteté et sa vigueur publié par *Le Monde* du 8 septembre) ; pas de véritable formation adaptée des maîtres, programme trop lourd ; "au lieu d'apprendre à réfléchir sur les faits et les choses, à expérimenter

et à observer, on apprendra *ce qu'il faut en penser*. Quelle grave et dangereuse leçon si c'est déjà le cas pour les sciences !"

Un Ministre de l'Education qui provoque cette critique peut-il s'en relever ?

● Quelle vocation pour Polytechnique ? Telle était la question posée par Philippe Boggio dans *Le Monde* des 3 et 5 juillet 1977. Les X délaissent la recherche : "Il y a encore dix ans, quinze élèves au moins étaient candidats au CNRS. Il n'y en a plus aucun aujourd'hui", estime Laurent Schwartz qui ajoute : "on assiste à un véritable détournement de la finalité de l'X". La création, rue de la Montagne Ste Geneviève, d'un Institut de Sciences de l'Action suffira-t-il à freiner le goût des X pour les carrières administratives ? On peut douter qu'une réforme aussi partielle y parvienne. Mais qui, quelle personne ou quel groupement de personnes osera se risquer dans ce terrain "miné" ?

● La fuite des cerveaux. Dans un article, "Hormones cérébrales et régulation des comportements" (*Le Monde* du 21.09.77), on montre que ces substances agissent à très faible dose. Il a fallu 5 millions de moutons pour fournir 50 tonnes d'hypothalamus lesquelles ont permis d'extraire 1 milligramme des peptides en question. Bel exemple à utiliser des puissances : $5 \times 10^7 \longrightarrow 1 \times 10^{-3}$. Consolerez-vous en pensant que votre cerveau est sûrement plus riche, plus actif que ceux de ces moutons. Sont-ils pourtant les seuls à être "de Panurge" ?

*
* *

Dans le *Bulletin* 310, nous avons signalé le malencontreux prospectus des éditions Magnard signalant qu'une de ses collections aurait été "recommandée par l'APM" alors que la dite collection avait été seulement *mentionnée* dans cette rubrique. L'éditeur nous avait écrit : "Nous avons pris toutes dispositions pour modifier ce renseignement erroné". Et nous avons pris acte de ce qui pouvait être une maladresse involontaire.

Malheureusement, des collègues ont reçu, en septembre 1977 et après la rentrée scolaire, des prospectus qui reprennent "le renseignement erroné". Ce qui est grave, c'est moins de se tromper que de persévérer dans son erreur ; ça doit même se dire en latin !

EXAMENS ET CONCOURS

Ca y est, les voilà !

par Daniel REISZ

L'A.P.M. s'émeut depuis plusieurs années de la double inflation qui règne à propos des sujets de baccalauréat : inflation quant à la longueur des énoncés, inflation quant aux extensions diverses de l'expression "*être au programme*". Il paraît que tout ce battage se retournera contre nous, professeurs de mathématique, et contre le baccalauréat. C'est du moins l'Inspection Générale qui le dit. Certes, on admet qu'ici et là il y a parfois quelques broutilles (souvenez-vous de la "broutille" qu'était en juin 76 le problème de Poitiers, série C).

Cette année une nouvelle étape a été allégrement franchi à Besançon (juin 77, série C). Dans la quatrième question s'introduisent tout naturellement, comme allant de soi, des matrices 3×3

Allons donc ! C'est si simple, si pratique. D'ailleurs la plupart des professeurs en parlent ! Etc... C'est aussi *explicitement* hors programme.

Non, nous ne pouvons pas tolérer cela. A partir de l'année prochaine que pourrons-nous dire contre une floraison de problèmes portant sur des matrices 3×3 ? Puis petit à petit on les décomposera, on calculera leur déterminant... Il y aura eu un précédent ! Et puis (chacun connaît le poids des examens sur le contenu de notre enseignement) auteurs, professeurs emboîteront le pas et d'ici deux ou trois ans ce sera "*du programme*" car "*cela trainera partout*".

Et d'extension en extension on demandera aux élèves :

- de *savoir* de plus en plus de choses ;
- de rédiger de plus en plus *vite*.

Et je dis qu'ils *feront* ainsi de moins en moins de mathématiques !

Remarques concernant les épreuves écrites de l'agrégation de mathématiques

Jean-Louis OVAERT, Professeur de Mathématiques Spéciales au lycée Thiers (Marseille)

Paul-Louis HENNEQUIN, Professeurs de Mathématiques Appliquées à l'Université de Clermont

1. Soins apportés à la confection des épreuves

Cette année l'énoncé d'analyse comportait deux erreurs :

- a) au II 3° d, la fonction Q n'est pas nécessairement C^∞ ; il peut arriver qu'elle soit seulement C^0 comme le montre aussitôt le cas où $P(z) = z$, et $f(z) = \bar{z}^2$.
- b) dans le préambule du IV, on "admet" que la transformée de Fourier d'une fonction g intégrable et C^∞ est, pour tout entier n , négligeable devant $x \rightarrow 1/x^n$ à l'infini. Or cette propriété n'est valable que si g , ainsi que toutes ses dérivées, sont intégrables (c'est le cas si y appartient à l'espace S). Elle ne s'étend pas au cas indiqué dans l'énoncé. Soit en effet g une fonction C^∞ intégrable mais non de carré intégrable. Alors $x \rightarrow x \hat{g}(x)$ n'est pas bornée. En effet, dans le cas contraire, $\hat{g}$ serait dans L^2 , et donc aussi g , par Plancherel.

Cette deuxième erreur indique que les énoncés ne sont pas vérifiés de manière suffisamment sérieuse, car la propriété en question, tout à fait fondamentale en analyse de Fourier, est familière à tout mathématicien ayant pratiqué un tant soit peu cette théorie. Elle est en revanche difficilement décelable par les candidats (la transformation de Fourier ne figure pas au programme). On pourrait objecter que cette erreur ne portait pas à conséquence, mais c'est pur hasard.

En ce qui concerne l'épreuve de probabilités et statistiques, à la fin de la troisième partie, les deux formules

$$L_K(t) = \inf \left\{ s / 0 \leq s \leq t, N(t-s) = \sup \left\{ N(t) - k, 0 \right\} \right\}$$

$$\text{et } L_K(t) = \sup (t - S_{N(t) + 1 - k}, 0)$$

sont manifestement fausses. En effet si $N(t) < k$ le second membre de la première est égale à $t - S_1$ et non à t et le second membre de la seconde n'est pas défini si $N(t) < k - 1$ puisque $N(t) + 1 - k < 0$ alors.

Il fallait lire

$$L_K(t) = \begin{cases} t - S_{N(t) + 1 - k} & \text{si } N(t) \geq k \\ t & \text{si } N(t) < k \end{cases}$$

Comment évaluer le temps perdu par un candidat à rechercher où est l'erreur et quelle est la formule correcte ?

A la fin de la dernière question de la dernière partie, il fallait lire "constante" au lieu de "nulle".

Si, comme le jury l'a affirmé à plusieurs reprises, l'agrégation vise avant tout à contrôler une compétence scientifique, il est indispensable que les théorèmes admis soient corrects, surtout si les candidats ne sont pas en mesure de les contrôler facilement et que les formules données soient vérifiées soigneusement.

La troisième partie de l'épreuve de probabilités et statistiques est consacrée à l'étude du processus de Poisson. C'est une question élémentaire pour les candidats qui ont suivi un cours sur les processus ponctuels (cf par exemple cours Neveu de D.E.A.) mais au contraire délicate pour ceux qui n'ont comme connaissances que celles que stipule le programme de l'Agrégation.

2. Public visé par les épreuves

Les épreuves sont, de façon générale, *beaucoup trop longues*. Il serait intéressant d'évaluer la durée nécessaire aux mathématiciens professionnels (ex. les collègues préparant les agrégatifs aux épreuves écrites) pour rédiger une solution complète du problème d'analyse et du problème de "probabilités et statistiques" 1977, en se conformant, bien entendu, aux prescriptions du texte concernant les théorèmes utilisés. D'après les premiers témoignages que nous avons pu recueillir, cela varie entre 10 et N heures (N grand ...).

Cet état de fait amène à poser plusieurs problèmes concernant le public visé par les dites épreuves.

- a. Pour 90. % (au moins) des candidats, les deux problèmes sont désespérants : l'alternative est de passer 6 heures sur la première partie, ou de grapiller. Pour comparer ces candidats, la tâche du jury est délicate. Le barème dépasse en effet largement le plafond de 60, voire son double. Dans ces conditions, une note 15, et même 20, *peut être* non significative. La barre d'admissibilité étant à 40 (sur 160), on voit apparaître des risques de distorsion non négligeables...
- b. Pour les autres candidats, ces problèmes sont tout aussi désespérants. L'alternative est alors d'avancer pas à pas en justifiant soigneusement et en rédigeant correctement, mais en se bornant à traiter moins de la moitié du problème, ou de "foncer" pour traiter l'essentiel du problème, mais au détriment de la rédaction.

Ici encore, la tâche du jury est délicate. Peut-on reprocher aux seconds d'avoir saisi le problème dans sa globalité ? Certainement pas. Mais alors, comment les noter, sinon en faisant deux poids, deux mesures ? Quelle note enfin attribuer à ceux (s'il en existe) qui obtiennent 110/60 à la composition considérée ?

- c. Restent les candidats *futurs*, qui pourront passer N' heures, chez eux, sur le problème (à moins qu'ils n'enseignent déjà...). S'il s'agit d'un entraînement aux épreuves du concours, quel exemple désespérant ! On pourrait rétorquer qu'il s'agit plutôt de fournir aux étudiants (et, pourquoi pas, à leurs professeurs, aux membres du jury, ...) un thème d'approfondissement bien musclé sur un

beau sujet mathématique. Cette thèse n'est pas à négliger, car la résolution de problèmes est très certainement une composante primordiale de toute formation mathématique. Mais il conviendrait alors de se demander si les problèmes d'agrégation sont adéquats à cet objectif. La nature du terrain mathématique mis en jeu joue en effet un grand rôle. Ainsi, dans le problème d'analyse de cette année, interviennent, par exemple, la continuité des racines d'une équation, la division des fonctions différentiables, la d'' —platitude, la d'' —cohomologie, la régularisation, la transformation de Fourier, divers théorèmes de "préparation". Or, parmi ces concepts, quels sont ceux qui sont quelque peu familiers à un agrégatif honnête ? Quel degré de technicité est-il demandé ? (cf. la partie III du problème !). On pourrait répliquer : peu important ces concepts ; on peut traiter le problème "pas à pas". Un tel discours est en opposition avec toute pratique scientifique digne de ce nom, et il d'ailleurs faux qu'on puisse résoudre des problèmes "à l'aveugle", à moins d'être *guidé* pas à pas. Mais alors, l'ennui remplace la difficulté, et le texte perd tout caractère formateur.

3. En conclusion, voici quelques suggestions, *très partielles* :
 - a. si l'on souhaite évaluer des candidats à un concours, il convient de donner des épreuves qui puissent être traitées et bien rédigées dans le temps imparti ;
 - b. si l'on tient à fournir une *matière à réflexion* aux générations passées et futures, l'auteur du problème peut fort bien, après les épreuves, publier des extensions du problème proposé, soit sous forme de "parties" supplémentaires, soit par références bibliographiques détaillées (l'un n'étant pas exclusif de l'autre) ;
 - c. si l'on souhaite que ces problèmes *intéressent* ceux qui s'y attaquent et soient formateurs, il est indispensable que l'objectif et la méthode de résolution puissent être clairement perçus, et que le terrain mathématique où l'on opère soit déjà partiellement maîtrisé.

EN 1978 TROIS NOUVELLES BROCHURES A.P.M.E.P.

Pavés et bulles

par Françoise PECAUT (Avignon)

Amateurs d'axiématique et d'abstractions, s'abstenir !

Dans "pavés et bulles" il y a surtout des résultats, ceux appartenant aux programmes de géométrie du second cycle et quelques autres ; pour l'essentiel, ce sont des mathématiques physiques, et cette physique n'est même pas moderne ; la dimension des espaces vectoriels ne dépasse pas trois, il n'y a que trente deux groupes cristallographiques. Le chapitre "groupes" ne va pas jusqu'aux sous-groupes distingués, le mot de module sur un anneau est à peine évoqué à propos des réseaux.

Les professeurs de Mathématiques de l'enseignement secondaire savent tout ce qu'il faut pour comprendre la classification des milieux cristallins et les problèmes de pavage, il ne s'agit que d'appliquer ces connaissances : quand vous aurez lu "pavés et bulles", vous regarderez d'un oeil neuf le carrelage de votre salle de bains et vous reconnaîtrez dans les objets les plus ordinaires leur groupe d'isométrie ; si vous avez des difficultés avec les espaces homogènes du chapitre III, sautez-le, et tournez-vous résolument vers le bricolage proposé dès la fin du chapitre IV, puis aux chapitres VIII et IX. De nombreuses figures et planches invitent à dessiner, découper, coller, souder : avec tout l'enthousiasme du novice, vous ferez des expériences mathématiques ; vous pourrez voir et faire voir les sous-groupes du groupe du cube sous forme de polyèdres et, dans toute l'éphémère précision des lames de savon, le centre de gravité d'un tétraèdre régulier, et même ... une bulle carrée !

Enfin, ceux que tente l'interdisciplinarité trouveront en biologie et en physique (moderne cette fois !) une motivation pour étudier les rangements d'isocaèdres : d'une part les particules de virus responsables de maladies courantes de plantes (la tomate, le navet, et la fève), ont une enveloppe à symétrie icosaédrale ; d'autre

part il existe un état de l'alliage $W Al_{12}$ (par exemple) où douze atomes d'aluminium sont disposés aux sommets d'un icosaèdre dont le centre est occupé par l'atome de tungstène, les icosaèdres étant rangés aux sommets et aux centres des cubes d'un réseau cubique.

TABLE DES MATIERES

I — Géométrie dans l'espace ordinaire. II — Groupes. III — Groupes opérant dans un ensemble. IV — Le groupe du cube. V — Algèbre linéaire. VI — Les réseaux à trois dimensions. VII — Les sept systèmes cristallins. VIII — Pavages de l'espace ordinaire. IX — Pavages avec minimum d'aire de cloisonnement. X — Icosaèdres et autre motifs non pavants.

Algèbre de quatrième et calculateurs programmables

Cette brochure se propose de présenter un compte rendu complet de l'expérience menée, depuis 1974, par un groupe de recherche inter IREM.

Pour cette expérience, une vingtaine de professeurs ont accepté d'intégrer totalement des calculateurs programmables de différents types dans leur cours d'algèbre de quatrième. Parallèlement, un nombre égal de professeurs a dispensé un enseignement de même nature, mais sans calculateur.

Une évaluation, mise en place à l'aide de psychologues, et par le biais d'un traitement informatique, a permis d'estimer de manière assez fine l'apport du calculateur quant aux objectifs choisis.

Les maîtres du premier cycle trouveront dans cette publication :

- des extraits du matériel pédagogique élaboré à l'usage soit des professeurs, soit des élèves ;
- un exemple de méthode d'évaluation, analysée de façon critique ;
- une première approche explicative des changements que peut apporter ce nouvel outil pédagogique en classe de mathématique.

Géométrie au premier cycle

Tome 2

Cette brochure, de 240 pages environ, complètera le premier tome ; elle sera proposée aux abonnés dans le bulletin de commande de 1978 (lors du renouvellement d'abonnement), et envoyée aux intéressés soit en juin 1978, soit à la rentrée 1978.

Voici le sommaire de ce tome 2 :

CINQUIEME PARTIE :

MATERIEL

1. De deux choses l'une, l'autre c'est le soleil
(— fonctions de l'enseignement des maths
— agents de cet enseignement, en géométrie 1er cycle)
par Christiane ZEHREN
2. Les manuels scolaires
par Henri BAREIL
3. Le rétroprojecteur
par Michèle DEZAN et Henri PLANCHON
4. Tables traçantes
par les I.R.E.M. de Nancy et Poitiers
5. Calculateurs programmables
par Henri PONTIER
6. Traducteur
par G.H. CLOPEAU
7. Le fil à couper le beurre
par Charles PEROL
8. Films de géométrie
par Marie-Claire DAUVISIS
9. Une affaire de locaux
par Henri BAREIL

SIXIEME PARTIE :

COMPORTEMENTS

(des élèves — des maîtres)

1. LA NOTATION ET SES VARIABILITES
par Marie-Claire DAUVISIS
2. ETUDE SUR LA STABILITE DE LA GEOMETRIE EN FIN DE TROISIEME
(Résultats de deux enquêtes à modalités auprès d'élèves de troisième)
par Claire DUPUIS, Raymond DUVAL, François PLUVINAGE.
3. A L'ECOUTE DE MARCEL DUMONT
Introduction
- 3.1 Un peu d'histoire ... (de 1969 ... à 1975)
- 3.2 Un Q.D.P. dans l'eau
- 3.3 Quelques suggestions ... plus sérieuses

4. LES BLOCAGES EN GEOMETRIE CHEZ LES ELEVES ENTRANT EN C.E.T.

par Claude PAGANO

4.1 Perception de l'espace physique

4.2 Les instruments de tracés géométriques et de mesures

SEPTIEME PARTIE (environ les 3/4 de la brochure, soit 180 pages)

NOYAUX-THEMES

AVERTISSEMENT par Henri BAREIL

1. VARIETES

1.1 Le pavé (au C.M.)

par Roger CREPIN

1.2 Triangle équilatéral, trillages (de la sixième vers la quatrième)

par Magdeleine MOTTE

1.3 Technologie et mathématiques

— Trigonométrie et essai de dureté (I.R.E.M. de Rouen) Classe de troisième

— Trigonométrie et métaux en feuilles (I.R.E.M. de Rouen) Classe de troisième

— Exemples de liaison techno-maths (Classes de quatrième-troisième)

par Gérard CONVERSE

1.4 Un thème maritime (à propos d'orientation) (Classe de sixième)

par l'I.R.E.M. de CAEN

1.5 Le papier peint (sixième, cinquième, troisième)

par Danièle BOISNARD, M.-Th. LE CAM, Daniel CARRIOT.

1.6 Affine ou métrique ? (quatrième-troisième)

par André MYX.

1.7 Somme des angles d'un triangle

par Pierre GAGNAIRE.

1.8 Quelques autres exercices de recherche

(Groupe du CLAIN, de l'I.R.E.M. de POITIERS)

— Cinq points au hasard

— Cercles et quadrillage

— Pentagone régulier et nœud de serviette

— Colorons la sphère

— Cheminement sur un quadrillage et organigramme.

— Les probabilités par l'image.

1.9 Convergence et tablette de chocolat

par Rosza PETER

1.10 Trigonométrie et calculateurs programmables

(Equipe BASTIER - NOEL...)

1.11 Géométrie "naturelle" (avec de larges emprunts à "Matematica nella realtà"
d'Emma Castelnuovo)

par Henri BAREIL

1.12 Usage de la géométrie dans les professions (automatismes, ...)

par Claude PAGANO.

2. DE L'EXPERIENCE O.P.C. A LA RECHERCHE SUR PROGRAMMES ET EVALUATION PAR OBJECTIFS

par Régis GRAS, I.R.E.M. de Rennes.

2.1 Lignes de force

2.2 Pour une pédagogie par objectifs

Exemples de couverture des noyaux de programmes actuels ou de "programmes"
de comportements, grâce à des thèmes et des activités.

2.3 Pour une évaluation par objectifs

Exemples commentés "d'épreuves B.E.P.C.", de sujets de recherche, etc...
proposés par les équipes O.P.C. de Rennes-Vannes, Clermont, Limoges, Poitiers,
Toulouse, Caen, Paris-Nord

2.4 Annexe — Fiche-élève rédigée et commentée par l'équipe O.P.C. Vannes (A PROPOS DE LA TRANSLATION).

Six parties :

- Eléments de motivation
- Schématisation. Représentation
- Travaux pratiques
- Mathématisation et exercices graphiques
- Translation et vecteur (étude théorique)
- Aspect numérique de la translation

3. GEOMETRIE "NATURISTE"

par Gilbert WALUSINSKI

Premier essai : Comment mesurer de grandes distances.

Deuxième essai : Formes, répétitions, déformations

Troisième essai : Géométrie animée.

D'autres essais.

4. CINQ THEMES

proposés (et traités) par Pierre GAGNAIRE

Introduction.

— Variations sur une figure simple

— Les quadrilatères et leurs symétries

— Pythagore

— Les vecteurs.

— Trigonométrie

Certains collègues nous signalent qu'en dehors de tout problème de péréquation, certains inspecteurs justifient des baisses de notes pédagogiques à l'aide d'arguments qui n'en sont pas. Afin de se faire une idée de l'importance de ces pratiques et de préparer une intervention au niveau de l'Inspection Générale, signalez de telles situations à Daniel REISZ.

Les propositions d'actions qui avaient été retenues à Limoges n'ont pas pour autant été délaissées, et certaines motions débattues à Limoges, après avoir été votées par le Comité, figurent dans ce Bulletin.

7-1 Synthèse des réunions de mini-bureau, bureau et comité de septembre, octobre et novembre 1977

a) Les horaires en classe de sixième. Le soutien

Le Comité dans sa réunion du 6 novembre 1977 s'est prononcé sur une motion proposée par la Commission premier cycle réunie à Limoges et légèrement remaniée depuis. Le texte de cette motion figure en annexe sous le titre : "A propos des horaires du premier cycle et du soutien".

Les résultats du vote sont les suivants : pour : 23
contre : 0 3 abstentions

diffusé auprès de l'Inspection Générale et de diverses personnes susceptibles de jouer un rôle dans la rédaction de ces programmes.

d) Le Bureau et le Comité ont eu connaissance de circulaires rectorales concernant le service de certains maîtres auxiliaires et déclarant, avec des motifs scandaleux, qu'une heure de soutien devait être assimilée à une heure de surveillance et non à une heure de cours. Une heure de soutien sera donc décomptée comme une demi-heure de cours. Daniel Reisz écrira à ce sujet au Ministre pour protester. Il se tiendra en liaison avec les associations de spécialistes et les syndicats en vue d'actions communes.

II — LA CHARTE

Le Comité du 6 novembre a voté à l'unanimité le texte d'orientation diffusé aux régionales fin octobre.

Le Bureau dispose ainsi pour définir sa ligne de conduite et face à ses interlocuteurs d'un texte voté par le Comité.

Bien que le contenu doive en être considéré comme fixé, ce texte est encore "ouvert". Les adhérents ou les Régionales qui souhaitent y apporter des amendements (essentiellement techniques) peuvent le faire de la façon suivante :

- demander au responsable de leur Régionale le texte, s'ils ne l'ont pas;
- envoyer à D. Reisz avant le 31 décembre les propositions d'amendements;
- un groupe de travail mandaté par le Bureau fixera une forme plus définitive à ce texte en janvier, à partir des propositions d'amendement. Le nouveau texte sera alors soumis au vote du Comité du 22 janvier. Il fixera, pour un certain laps de temps, les perspectives à court et à long terme pour l'action de l'A.P.M.E.P. dans la continuité des chartes de Caen et de Chambéry.

III — L'ACTION I.R.E.M.

L'ordre ministériel de réduction de 20 % des moyens des I.R.E.M. a amené le Bureau national et le Comité à concevoir un plan d'action comprenant (voir 7.2.)

- l'envoi d'un télégramme de protestation au ministère ;
- la rédaction et la diffusion d'un premier communiqué de presse ;

- la rédaction et la diffusion aux Régionales et aux I.R.E.M. d'un "texte de base"
- la mise au point et la diffusion de nombreux textes spécifiques (aux parlementaires, aux parents d'élèves, aux présidents d'Université, à la presse, aux syndicats...);
- des démarches auprès des syndicats d'enseignants, des associations de parents d'élèves, de la conférence des présidents, des associations de spécialistes, des I.P.R. ou I.G., des parlementaires, du cabinet du Ministère de l'Education, du secrétariat aux Universités, des présidents d'université, de la presse;
- la mise sur pied d'une pétition nationale dont le texte a reçu l'accord complet de 10 autres associations de spécialistes;
- l'élaboration d'un plan d'action utilisant les fonds recueillis par la souscription associée à la pétition.

A la date du 5 novembre, il semble que 12 I.R.E.M. soient déjà touchés par cette mesure, mais le Ministère a nettement déclaré (le 25 octobre, à M. David, président de l'A.D.I.R.E.M.) que tous les Recteurs devraient appliquer cette réduction, même s'ils n'y procèdent qu'en mars ou avril. Que les académies non encore touchées ne méconnaissent pas la gravité de la situation et participent avec vigueur à l'action de l'A.P.M.E.P. ! Daniel Reisz, H. Bareil et R. Crépin écrivent en ce sens aux I.R.E.M. et aux Régionales.

Lors du Comité du 6 novembre, un tour de table de la situation des treize Académies représentées (Reims, Poitiers, Toulouse, Lyon, Clermont, Besançon, Paris, Strasbourg, Aix-Marseille, Amiens, Rennes, Limoges, Nice) a mis en évidence l'importance attachée à l'action I.R.E.M. : des réactions ont été organisées dans la totalité des Académies citées.

IV — RELATIONS AVEC LES ASSOCIATIONS DE SPECIALISTES

L'A.P.M.E.P. participera, par 6 représentants, aux travaux du colloque sur l'interdisciplinarité organisé par la conférence des présidents des associations de spécialistes les 10 et 11 décembre.

Trois commissions sont prévues :

- 1) Un enseignement pour l'élève ; objectifs communs à toutes les disciplines.
- 2) Unité et diversité des méthodes pédagogiques.
- 3) Conditions d'une réelle qualification des professeurs.

Les textes qui sortiront de ces travaux seront soumis à l'attention de chaque Association de Spécialistes, enrichissant ainsi leur réflexion.

D'autre part, le Comité a, le 6 novembre, chargé (à l'unanimité moins une abstention) R. Hebenstreit d'une mission auprès de la conférence des présidents des associations de spécialistes : l'A.P.M.E.P. souhaite que la conférence prenne l'initiative d'organiser, dès janvier, une *convention sur la formation continue* des enseignants du second degré. Elle proposera que l'institution universitaire dans son ensemble (notamment I.R.E.M., I.R.E.S.P., organismes travaillant dans le domaine des sciences de l'Education) soit co-invitant à cette convention.

V — LES ANALYSES DE MANUELS SCOLAIRES

Comme prévu lors du précédent Comité, Henri Bareil a présenté au Comité du 6 novembre un rapport concernant la publication sous forme d'une brochure A.P.M.E.P. de résultats d'analyse de manuels scolaires à l'aide de la grille.

Le Comité s'est prononcé par :

2 contre	3 abstentions	21 pour
----------	---------------	---------

sur le principe de cette publication qui comportera une première partie de réflexion sur le rôle des manuels, et des extraits significatifs d'analyses de divers manuels, notamment de la classe de sixième.

Un exemple d'utilisation de la grille paraîtra dans le Bulletin de février.

Il est souhaitable que les adhérents de l'A.P.M.E.P. enseignant en sixième utilisent la grille (la demander à H. Bareil) pour l'analyse, s'il y a lieu, du manuel en usage dans leur classe et la transmettent ensuite à H. Bareil. La publication prévue en sera d'autant plus riche et fondée et chaque adhérent retirera de l'utilisation de la grille un bénéfice pédagogique certain.

VI — PROBLEMES INTERNES DE L'ASSOCIATION

a) Cotisation A.P.M.E.P.

Le Comité du 6 novembre a voté à l'unanimité les tarifs d'abonnement et de cotisation suivants pour 1978 :

— Cotisation : 5 francs de plus par catégorie ;

— Abonnement :

- normal : 10 francs de plus, ce qui le porte à 90 francs.
- réduit : (pour les adhérents) : 5 francs de plus, ce qui le porte à 40 francs.

Depuis deux ans, cotisation et abonnement étaient inchangés. L'augmentation de l'abonnement permettra d'offrir une unité de brochure de plus (5 au lieu de 4) sur le bulletin de commande 1978 ; l'augmentation de la cotisation est nécessitée par l'accroissement des coûts depuis deux ans.

b) Journées 1978

Elles auront lieu à Reims les 22, 23 et 24 septembre 1978 sur le thème "Problèmes, erreurs, évaluations" (voir 7.7.)

c) Sondage sur la date des Journées à partir de 1979

En même temps que l'appel de cotisations 1978, sera envoyé à chaque adhérent un sondage lui permettant de déclarer sa préférence pour l'une ou l'autre des deux dates suivantes pour les Journées :

- la dernière semaine des grandes vacances
ou
- une date analogue à celle utilisée ces dernières années, en septembre, après la rentrée du secondaire et avant la rentrée universitaire.

d) Appel de candidatures au Comité (cf. Bulletin n° 310, p. 703 et n° 311 p. 798).

Il est souhaitable que des candidatures au Comité, peu nombreuses à l'heure actuelle, se manifestent avant le 31 décembre.

VII — DIVERS — AFFAIRE EL SALVADOR

La Régionale de Lyon a alerté le Bureau National sur le cas d'Emma Rosales de Alegria, membre de l'Association des professeurs de EL SALVADOR, arrêtée le 17 août 1977. On est sans nouvelles d'Emma Rosales de Alegria.

Le Bureau National a considéré, selon la position déjà définie au sujet de ce type de problèmes, qu'Emma Rosales de Alegria étant en prison par suite de ses activités de professeur, il était du rôle de l'A.P.M.E.P. d'intervenir et de reprendre à l'échelon national l'action de la Régionale de Lyon. D. Reisz a donc envoyé au Président de EL SALVADOR la lettre qui figure en 7.6.

A PROPOS DES CHOIX DE MANUELS SCOLAIRES

(Texte issu de la Commission premier cycle des Journées nationales de Limoges et voté par le Comité National du 6/11/77).

L'A.P.M. dénonce les contraintes exercées par le ministre à propos des choix de livres de sixième, alors même que ces livres n'étaient pas encore tous parvenus aux enseignants.

Ces pressions ont été poussées à l'extrême :

— notification de perte de crédits en cas de non-choix avant décembre 1977,

— obligation absolue de choisir un livre (unique pour toutes les classes d'un même établissement),

— mises en demeure à des chefs d'établissement, en juillet, d'avoir à choisir eux-mêmes si les professeurs s'y refusaient.

Elles illustrent un côté mercantile de la réforme que l'A.P.M. a déjà stigmatisé.

Une telle attitude est intolérable.

L'A.P.M. remercie les enseignants qui, en dépit des pressions du ministre, ont maintenu leur refus de choix le plus longtemps possible ou le maintiennent encore.

Une telle attitude a permis de mieux poser, devant la presse et l'opinion publique (Cf. enquête de "Que choisir", et diverses revues) le problème des manuels scolaires.

POUR 1977-78, l'A.P.M. DEMANDE :

- que le choix des manuels de cinquième soit retardé le plus longtemps possible afin de permettre une analyse sérieuse des ouvrages parus en temps opportun ;
- que, partout où un livre de mathématiques de sixième a été choisi par l'administration hors des Conseils d'enseignement, au mépris des responsabilités pédagogiques de chaque maître, les professeurs pratiquent, en accord avec les parents, pour une durée à décider localement avec eux, une opération "LIVRE FERME" : pendant la durée décidée les enseignants se refuseront à utiliser le livre en question. La plus large publicité sera faite à cette opération. Il sera signalé qu'elle préluderait à un refus de plus vaste envergure si les demandes de l'A.P.M. restaient encore ignorées ;
- que les Conseils d'enseignement de 1977-78 imposent lorsque les maîtres le souhaitent,

- ou bien des choix diversifiés (selon les vœux de chaque maître) [Bien entendu les Conseils d'enseignement ont à garder la liberté de choisir en cinquième un ouvrage d'une autre collection que celle retenue pour la sixième],
- ou bien la dévolution des crédits à l'achat de tout matériel (matériel pédagogique, papier, ...) que pourraient souhaiter les maîtres ;
- qu'un fonds départemental (Cf. Tribune libre de CLOPEAU, Bulletin A.P.M. n° 310) soit mis en place pour faciliter les choix diversifiés de manuels ;
- que les maîtres enseignant en sixième répondent à l'appel d'analyse des manuels de sixième lancé par ailleurs par la Commission "MANUELS SCOLAIRES".

D'AUTRE PART, L'A.P.M. :

- *redemande que, conformément aux possibilités initiales, les crédits non utilisés puissent être reportés d'une année sur l'autre ;*
- *souhaite que les maîtres s'interrogent sur les fonctions des manuels et voient, corrélativement, toute la politique d'utilisation des crédits.*

*
* * *

A PROPOS DES HORAIRES DU PREMIER CYCLE ET DU SOUTIEN

(Texte issu de la Commission Premier cycle des Journées nationales de Limoges, légèrement modifié et voté par le Comité national du 6/11/77).

L'A.P.M. considère qu'une démocratisation réelle de l'enseignement "obligatoire" nécessite une activité prolongée de l'élève dans chacune des disciplines et exige que l'essentiel de cette activité soit proposé en classe.

L'octroi d'un horaire décent ne garantit pas qu'une telle activité s'exercera. Mais il en est une condition nécessaire.

Aussi l'A.P.M. s'insurge-t-elle contre la réduction à 3 heures de l'horaire hebdomadaire de base de mathématiques dans chaque

classe du premier cycle. Elle réclame, avec l'accord des autres Associations de Spécialistes (Cf. texte remis au ministre par la Conférence des Présidents de ces Associations), le retour à un horaire de base de 4 heures pour tous les élèves.

L'A.P.M. considère en effet que les enfants, notamment ceux des milieux socialement défavorisés, ont le plus grand intérêt à ce que le temps passé à l'école soit aussi considérable que possible..., sous réserve que :

- l'enseignement soit à base d'activités, tous exposés dogmatiques étant exclus,
- le "travail à la maison" soit allégé d'autant.

Parallèlement, l'A.P.M. rappelle qu'elle souhaite depuis longtemps des heures de soutien mais qu'elle y met des conditions sévères :

- une réflexion initiale, expérimentale, aussi scientifique que possible, doit prélude à une généralisation du soutien ;
- les maîtres doivent se former à la pratique du soutien (rien ne serait pire que de l'identifier à un rabâchage) et recevoir une ample documentation et information ;
- le soutien doit remettre prioritairement en cause démarches et méthodes, avec une concertation et une pratique interdisciplinaires ;
- il ne serait rien sans un effort sur le plan relationnel pour lever les blocages ou inhibitions d'ordre psychologique.

L'A.P.M. est dans l'obligation de constater que ces conditions ne sont pas remplies.

Aussi demande-t-elle que les collègues soient totalement libres de leurs réactions :

- prise en charge parfois de toute la classe, parfois de tous les élèves, mais par roulement (le tiers ou la moitié chaque semaine) ;
- essais de soutien selon des modalités localement définies ;
- ...

L'A.P.M. invite les syndicats, et ses propres adhérents, à faire preuve d'une totale solidarité pour exiger le respect de cette liberté de choix.

Par ailleurs, l'A.P.M. demande :

- aux I.R.E.M. de s'intéresser activement aux problèmes de soutien ;

- au ministère de l'Education nationale de revoir globalement le problème des horaires de base, heures de travaux dirigés, heures de soutien, dans le sens d'une plus grande attribution de moyens d'enseignement.

*
* * *

A PROPOS DES PROGRAMMES QUATRIEME-TROISIEME

1] A TOUS LES NIVEAUX DU PREMIER CYCLE DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE L'A.P.M.E.P. SE PRONONCE FERMEMENT :

- CONTRE TOUTE CONSTRUCTION AXIOMATIQUE GLOBALE (*aussi bien en algèbre qu'en géométrie*)
- CONTRE TOUTE THEORIE GENERALE SUR LES STRUCTURES, *fût-elle sommaire.*

A ces niveaux, y compris en quatrième et troisième, il s'agit d'une étude exploratoire des mathématiques. On multiplie les exemples variés, on favorise des rapprochements qui pourraient suggérer l'existence d'une structure commune. Mais on attend qu'un véritable besoin de clarification, d'ordonnancement et de simplification soit ressenti comme possible pour le satisfaire, au moins partiellement. C'est dire que, s'il doit y avoir, au long du premier cycle, des progrès vers cette démarche, ce n'est qu'au-delà de la classe de troisième qu'elle aura droit de cité, après accumulation de matériaux, d'outils, de savoir-faire, d'exemples et de contre-exemples.

D'autant que le premier cycle relève de l'enseignement obligatoire. Il s'adresse à tous les adolescents de mêmes classes d'âge et il est dangereux de les passer au laminoir d'excessives ambitions de programme.

De plus l'A.P.M. considère que l'on doit éviter d'imposer aux élèves du premier cycle des mathématiques "*déjà faites*".

Par contre, ambition qui lui est chère, l'A.P.M. demande QUE TOUS LES ADOLESCENTS SOIENT MIS DANS LA POSITION DU CHERCHEUR, d'abord attentif aux menues observations, aux petits faits, d'abord limité aux conjectures et aux mini-déductions.

Ainsi formera-t-on aux mathématiques et en donnera-t-on le goût, tout en développant les aptitudes et en favorisant les qualités de caractère que l'on souhaite rencontrer chez tous les adultes.

[2] CELA NE SIGNIFIE PAS DU TOUT QUE L'A.P.M.E.P. REFUSE L'APPRENTISSAGE DU RAISONNEMENT DEDUCTIF.

Il ne saurait être question de confondre axiomatique et raisonnement déductif : par exemple on "déduisait", en géométrie, avant HILBERT !

MAIS, POUR LE PREMIER CYCLE, L'A.P.M. ENVISAGE LES DEDUCTIONS DANS DES SITUATIONS PRECISES — CHACUNE PEU ETENDUE — :

— OU L'ELEVE AURA RESSENTI LA NECESSITE D'UN RAISONNEMENT,

- ce qui exclut, en géométrie, les démonstrations de résultats que le dessin ou des manipulations rendent par trop évidents.

— OU LES PRESUPPOSES ET LES REGLES DE VALIDATION DU RAISONNEMENT AURONT ETE CLAIREMENT DEFINIS,

- ce qui exclut d'anciennes "pseudo-démonstrations" de cinquième, quatrième ou troisième (celles des "cas d'égalité" par exemple).

— OU L'EFFORT DEMANDE RESTE A LA PORTEE DE L'ELEVE

- ce qui exclut en particulier les démonstrations délicates même pour des spécialistes.

[3] L'A.P.M. CONSIDERE EGALEMENT QUE :

— LA DEDUCTION N'ATTEND PAS LA CLASSE DE QUATRIEME pour apparaître en mathématiques.

— L'APTITUDE A LA DEDUCTION N'EST PAS LA SEULE A DEVOIR ETRE DEVELOPPEE.

Le sont également l'imagination, la curiosité d'esprit, le raisonnement inductif, l'art de conjecturer, l'aptitude à l'auto-contrôle, la capacité de rédiger, la recherche d'exemples et de

contre-exemples,... Ajoutons la capacité de lire et d'ordonner des informations !

[4] IL N'Y A LIEU D'INTRODUIRE UNE NOTION QUE S'IL est possible de s'en servir assez rapidement, de la faire fonctionner, de la réinvestir sans trop tarder.

[5] L'A.P.M.E.P. considère toujours *QU'UN PROGRAMME UNIQUE POUR UN BLOC QUATRIEME-TROISIEME* favoriserait la liberté des maîtres.

Cela permettrait d'ailleurs :

— de rappeler opportunément qu'une notion nouvelle présentée en quatrième ne saurait être considérée comme acquise en début de troisième !

— de faciliter les activités dont il sera question au § [6]

L'A.P.M.E.P. SOUHAITE QUE, DANS CETTE OPTIQUE, SOIENT :

— *PROPOSES DES OBJECTIFS DE COMPORTEMENTS, ATTITUDES, DEMARCHES A DEVELOPPER CHEZ LES ELEVES.*

Des études devraient être étendues ou engagées, notamment par les I.R.E.M., pour préciser ces objectifs et les rendre "opérationnels", pour rechercher les voies et moyens de les atteindre. Les résultats de ces Recherches seraient périodiquement diffusés auprès de tous les enseignants de mathématiques du premier cycle (au moins).

— *DELIMITEES LES NOTIONS DU PROGRAMME, NOTIONS A FAIRE DEGAGER PAR LES ELEVES, EN PRECISANT BIEN QUEL EST LE MAXIMUM EXIGIBLE, CELUI-CI DEVANT ETRE TRES REDUIT, NOTAMMENT QUANT AU LANGAGE.*

Dans le cas où des programmes séparés subsisteraient pour la quatrième et la troisième, un tel effort serait à conduire pour chacune de ces classes.

En tout état de cause, quelle que soit la forme des programmes, il faut reconnaître et faire reconnaître par tous les enseignants qu'aux niveaux du premier cycle (mais sûrement aussi aux autres) rien n'est définitivement acquis. Cette mise en garde doit s'adresser explicitement aux professeurs de Seconde.

[6] L'A.P.M. PRECONISE UNE REDACTION DES PROGRAMMES DE QUATRIEME-TROISIEME AUTORISANT UNE CONCEPTION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES PAR ACTIVITES

— QUI SE SITUERAIENT D'EMBLEE DANS LES ACQUIS ET LE PROLONGEMENT DES CLASSES ANTERIEURES (par exemple pour la "distance double-décimètre", l'orthogonalité, le parallélisme).

— QUI NE SERAIENT PAS NECESSAIREMENT ORDONNANCES SELON UNE CONSTRUCTION LOGIQUE DE LA-MATHEMATIQUE.

L'A.P.M. dit bien "AUTORISANT". De tels types d'activités ne seraient pas imposés. Mais tout doit les permettre.

[7] De toutes façons, à côté des types d'activités ci-dessus définies il en existe d'autres, plus "classiques".

C'est en pensant à eux tous que l'A.P.M.E.P. REAFFIRME AVEC FORCE QU'ELLE NE CONCOIT PAS l'enseignement des mathématiques en quatrième-troisième autrement que SOUS FORME D'ACTIVITES.

[8] DANS CET ESPRIT, L'A.P.M. JUGE OPPORTUNES DES ETUDES ET RECHERCHES FONDANT L'ENSEIGNEMENT DE LA GEOMETRIE EN QUATRIEME ET TROISIEME SUR :

— UNE GEOMETRIE DE CONSTRUCTION cf. textes de G.H. CLOPEAU)

— L'USAGE DES TRANSFORMATIONS :

- SYMETRIES

- TRANSLATION

- AGRANDISSEMENT-REDUCTION,

CES TRANSFORMATIONS "FONCTIONNANT" DANS DIVERS DOMAINES (manipulations, graphismes, figures usuelles, numérique et, peut-être, vectoriel), sans privilégier l'un d'eux.

Sans se considérer pour autant comme engagée par elles, l'A.P.M. souhaite que les recherches déjà conduites en ce sens soient entendues.

Simultanément l'A.P.M. réclame la reconduction et l'extension de telles recherches.

[9] • L'A.P.M.E.P. souhaiterait *QUE NE SOIT PAS RENOUVELEES DES ERREURS ANTERIEURES* imposant (au mépris des expérimentateurs) des programmes conçus par des "experts" privilégiant les "mathématiques" par rapport à leur "enseignement".

• Elle souligne qu'il *DEVRAIT S'ECOULER DEUX ANS FRANCS ENTRE LA PUBLICATION D'UN PROGRAMME ET SON APPLICATION GENERALISEE*. Ce délai est nécessaire pour la constitution de matériel didactique (manuels ou documents) et pour son examen par les maîtres en liaison avec une réflexion approfondie sur l'enseignement qui devra être dispensé.

De très légères amodiations du programme actuel de quatrième doivent permettre d'attendre ce délai, les livres actuels restant alors en usage.

[10] *NOUS SOUHAITONS QUE LES "NOUVEAUX PROGRAMMES" S'ANNONCENT COMME EMINEMMENT TRANSITOIRES ET SE DONNENT ESSENTIELLEMENT POUR BUT DE FAVORISER L'EVOLUTION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES DANS DIVERSES DIRECTIONS :*

- enseignements plus personnalisés, type "noyaux-thèmes",
- activités plus libres par rapport aux ordonnancements de constructions logiques des mathématiques,
- attention toujours accrue aux comportements, attitudes et démarches des élèves.

On ne peut donc espérer que les programmes à venir fixeront la forme optimale de l'enseignement des mathématiques.

[11] *RIEN NE SE FERA, RIEN NE SERA POSSIBLE SI LES POUVOIRS PUBLICS N'ENCOURAGENT PAS, PAR TOUS LEURS MOYENS :*

- *DES EXPERIMENTATIONS* toujours plus solides et nombreuses
- *UNE FORMATION CONTINUE* des maîtres liée à la recherche et associant tous les ordres d'enseignement.

L'A.P.M.E.P. REAFFIRME QUE LES I.R.E.M. LUI PARAISSENT ETRE LES LIEUX PRIVILEGES DE CES EXPERIMENTATIONS ET DE CETTE FORMATION ET QU'IL IMPORTE DE LES CONSOLIDER EN LEURS MISSIONS ET LEURS MOYENS.

Ce n'est qu'ainsi que la liberté des maîtres sera fondée et qu'ils seront en mesure d'exercer leurs responsabilités.

Les progrès dans l'enseignement des mathématiques sont à ce prix. De tels progrès n'ont que peu à voir avec des changements de programme — pourvu que ceux-ci permettent et si possible favorisent les évolutions — .

7-2 Le dossier sur les IREM : l'affaire des 20%

Au cours des Journées de Limoges (23, 24 et 25 septembre 1977), les participants ont "*vaguement*" appris que l'I.R.E.M. de Poitiers avait des problèmes avec son Recteur : il était question de supprimer 20 % des heures stagiaires de cet I.R.E.M. !

Quelques jours plus tard, les I.R.E.M., les uns après les autres, étaient menacés de la même peine.

Voici un dossier, le plus complet possible, sur cette affaire (à la date du 1er novembre) :

- 1) le télégramme de notre Président Daniel REISZ (1er octobre)
- 2) le communiqué de presse de l'A.P.M.E.P. (1er octobre)
- 3) deux textes de l'A.D.I.R.E.M. (Assemblée des Directeurs d'I.R.E.M.) du 10 octobre 1977
- 4) un document de base de l'A.P.M.E.P. : *le sort des I.R.E.M. et la formation continue dans toutes les disciplines du second degré* (10 octobre 1977)

- 5) une lettre du 16 octobre de D. REISZ aux élus locaux
- 6) une lettre du 17 octobre de H. BAREIL aux Présidents des différents groupes parlementaires de l'Assemblée Nationale et du Sénat
- 7) un article du "Monde" : *Ombres sur les I.R.E.M.* (11 octobre 1977).
- 8) textes émanant de syndicats : SNES, SNESUP, SGEN-CFDT, SNALC.
- 9) un communiqué de presse de l'Association des professeurs de Langues Vivantes.
- 10) une *question orale* de M. Louis Mexandeau (P.S.) à l'Assemblée Nationale le 19 octobre
- 11) une lettre du 24 octobre de Robert Ballanger (P.C.) à Maurice Glaymann, lui communiquant la *question écrite* de Jack Ralite
- 12) la lettre du 21 octobre d'un *quelconque* directeur d'I.R.E.M., qui n'a pas envie de décimer la formation continue, à son Recteur....
- 13) un extrait du compte rendu du Conseil d'administration de l'I.R.E.M. de Montpellier (19 octobre).

Entre-temps, le Bureau de l'A.P.M.E.P. a décidé de diffuser une pétition nationale aux membres de l'Association. Vous avez dû la recevoir et vous l'avez fait signer par tous vos collègues, professeurs de mathématique ou non. Cette action doit faire reculer le ministre qui jusqu'à aujourd'hui persiste dans l'erreur.

La suite de cette affaire dans le Bulletin de *Février 1978*
Merci à tous pour votre action efficace.

Maurice GLAYMANN
Directeur du Bulletin de l'A.P.M.E.P.

1. TELEGRAMME AU MINISTRE

Monsieur le Ministre de l'Education

Rue de Grenelle
PARIS

Monsieur le Ministre,

Nous avons appris avec stupeur les mesures que vous venez de prendre contre les IREM, sans aucune consultation des instances intéressées. Nous protestons très vigoureusement et sommes décidés à faire appel tant à l'arbitrage du chef du gouvernement qu'à l'opinion publique. En effet, de telles mesures mettent en cause le fonctionnement d'organismes auxquels nous sommes fondamentalement attachés et dont l'audience sur le plan international est immense. Ils ont d'ailleurs servi de modèle à de nombreux organismes analogues dans différents pays. En France, ils ont contribué tant à la formation continue des enseignants, à laquelle nous estimons avoir droit, qu'au développement de réflexions et de recherches sur le plan didactique et pédagogique. En plus, la mise en place des moyens IREM est à l'heure actuelle pratiquement chose faite. Vos mesures, à côté d'économies dérisoires, vont donner l'exemple d'un grand gâchis financier. Leur caractère improvisé, outre l'aspect vexatoire, va démanteler de nombreuses équipes dont certains membres seront payés toute l'année sans qu'il soit possible de les réintégrer ailleurs, arrêtera des travaux en cours, travaux pour lesquels des moyens importants ont déjà été investis les années précédentes, rendra impossible de réelles économies car les chefs d'établissement des collègues intéressés ne pourront plus trouver des heures d'enseignement pour compenser la suppression des heures IREM, sans remettre en cause la structure pédagogique de leur établissement.

Daniel REISZ

Président de l'Association des Professeurs de Mathématique
11, rue du Saule — 89610 VINCELLES

2. COMMUNIQUE DE PRESSE DE L'ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES

(1er octobre 1977)

Le Ministre de l'Education vient de décider, sans aucune consultation, de réduire de 20 % les moyens mis à la disposition des I.R.E.M (Instituts de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques).

Les professeurs de mathématiques protestent vigoureusement et sont décidés de porter cette affaire sur la place publique. En effet, ils sont fondamentalement attachés aux I.R.E.M. qui, dans les dix dernières années, se sont mis en place dans chaque académie et qui jouent un rôle fondamental dans la formation continue des enseignants et dans la recherche didactique et pédagogique en mathématiques.

Leur originalité est triple : pas de carrières entières dans un I.R.E.M., mais des détachements de quelques années ; pas de pleins temps, chaque enseignant garde une pratique professionnelle importante (au moins un demi-service, la plupart du temps plus) ; une cohabitation autour d'un même travail d'enseignants de toutes catégories et de différents ordres d'enseignement. Souvent même, ces équipes sont interdisciplinaires.

Les pays étrangers ne sont pas dupes et le rayonnement des I.R.E.M. sur le plan international s'est affirmé au long des années. De nombreux ont créé des organismes analogues en prenant exemple sur les I.R.E.M., et une fois de plus, la France aura donné l'exemple de ce qu'il fallait faire pour ensuite étrangler chez soi une des composantes de son rayonnement et de dépendre, en matière didactique et pédagogique, de ce qui se fera dans d'autres pays où ces travaux bénéficient de moyens plus importants, à la mesure des problèmes qu'ils attaquent.

Mais au problème de fond s'ajoute un problème de forme. La décision de Monsieur Haby, prise de façon impromptue alors que les moyens normaux des I.R.E.M. sont pratiquement tous alloués, va donner naissance à un gâchis particulièrement révoltant : équipes démantelées, alors que depuis plusieurs années des moyens importants étaient investis ; certains collègues ne pourront pas être réintégrés dans d'autres équipes et risquent donc d'être payés sans contrepartie réelle. Enfin, comble d'imprévoyance, la

plupart des heures récupérées par ces mesures ne correspondent pas à des réalités financières : les collègues qui avaient ces heures en décharge de service se retrouveront simplement en sous-service, car on ne voit pas un Chef d'établissement remettre en cause la structure pédagogique de son établissement pour dégager quelques heures de mathématiques un mois après la rentrée.

Une fois de plus on aura :

- investi des moyens importants durant une dizaine d'années pour mettre en place des organismes qui, depuis quelques années, devenaient opérationnels et qui sont, désormais voués à la destruction...

- pris des décisions bureaucratiques et improvisées, dans la perspective de faire des économies, alors que l'exécution impromptue de ces mesures donnera lieu à un véritable gâchis, gâchis dans le présent comme signalé plus haut, gâchis rétrospectif des sommes investies les années précédentes ;

Le désappointement et le découragement profonds des professeurs de mathématiques rejailliront sur les collègues des autres disciplines, enlevant ainsi tout espoir de voir naître des Instituts de Recherches pour l'enseignement des diverses disciplines.

3. PREMIER TEXTE DE L'ADIREM (*) 10 octobre 1977

Au moment où la réforme de l'enseignement est plus que jamais à l'ordre du jour, la formation permanente des enseignants est une nécessité et un droit reconnu par la loi du 16 juin 1971.

En ce qui concerne les enseignants du second degré, aussi bien du premier que du second cycles, cette formation a été réalisée dans le seul domaine des mathématiques, d'abord bénévolement puis officiellement dans quelques académies, puis dans toutes les académies depuis octobre 1974.

Cette formation est exercée au sein des I.R.E.M., sous une forme diversifiée de complément théorique, de complément pédagogique et de recherche didactique et psychopédagogique. La

(*) Assemblée des Directeurs d'I.R.E.M.

réputation et le rayonnement de ces I.R.E.M. sont d'ailleurs reconnus au niveau international, comme en témoignent les échanges de coopération et la participation aux congrès internationaux.

Il est indispensable que cette formation continue et cette recherche se poursuivent et s'étendent aux autres disciplines (sciences physiques, sciences biologiques, histoire et géographie, économie...). Les nombreux groupes interdisciplinaires fonctionnant dans les I.R.E.M. dans le cadre des 10 % de leurs moyens en montrent la nécessité.

Or, paradoxalement, non seulement on assiste depuis quelques années à la diminution des moyens d'I.R.E.M., qui met gravement en péril leur fonctionnement, mais voilà que pour l'année 1977/78, sur des moyens inscrits au budget 1977, et notifiés en avril 1977 par le Ministère de l'Education, une menace d'amputation de 20 % plane sur les I.R.E.M.. Elle atteint de manière brutale et rétrospective un certain nombre d'entre eux, jetant le trouble dans beaucoup d'établissements, donnant l'impression d'une improvisation conduisant à un véritable gâchis. L'assemblée des Directeurs d'I.R.E.M. (A.D.I.R.E.M.) proteste énergiquement contre de telles mesures, contraires à l'intérêt des élèves, des enseignants et des enseignements du second degré. L'A.D.I.R.E.M. demande, bien au contraire, le maintien de ces moyens pour cette année, comme pour les années à venir, et la mise en route rapide de formations analogues pour les autres disciplines avec lesquelles elle continuera de collaborer comme elle a déjà commencé à le faire dans la plupart des I.R.E.M.

L'A.D.I.R.E.M. s'étonne par ailleurs que ces mesures aient pu toucher certains I.R.E.M. sans que la Commission Nationale des I.R.E.M. en ait débattu et sans que les Directeurs d'I.R.E.M. en aient reçu notification officielle du Ministère. Il est indispensable que la Commission Nationale soit saisie de tous les problèmes concernant la mission des I.R.E.M..

L'A.D.I.R.E.M. demande une réunion urgente de la Commission Nationale, primitivement prévue le 10.10.77, et reportée, et désire rencontrer à cette Commission des interlocuteurs responsables, des Directeurs dont elle dépend, tant du Ministère de l'Education que du Secrétariat d'Etat aux Universités.

DEUXIEME TEXTE DE L'A.D.I.R.E.M., 10 octobre 1977

A tous (tes) les enseignants et enseignantes.

Dans certaines académies, les Recteurs ont réduit le nombre d'heures de stage et d'animation officiellement attribuées aux Instituts de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques (I.R.E.M.) en avril 1977, dans une proportion atteignant 20 % .

Ces mesures rétroactives, incohérentes, vexatoires, prises après la rentrée scolaire et sans la moindre concertation, témoignent d'une volonté ministérielle de démantèlement de la seule structure concernant l'enseignement secondaire pour la formation continue des maîtres.

Depuis leur création, les I.R.E.M. ont ouvert la voie d'une véritable formation continue des maîtres dont les principales caractéristiques sont : actualisation des connaissances, recherche pédagogique en liaison directe avec la pratique de la classe, coordination avec les autres disciplines, travail en équipes de maîtres de la maternelle à l'université, réflexions et publications au niveau local et national...

Alors que cette expérience a été largement appréciée et imitée par les pays étrangers, en France, les autres disciplines n'ont jamais obtenu la mise en place d'une formation continue basée sur les mêmes principes et les I.R.E.M. eux-mêmes ont vu leurs moyens diminuer progressivement depuis quelques années.

Dans le cadre général du droit à la formation continue maintenant reconnu à l'ensemble des travailleurs, et particulièrement nécessaire aux maîtres pour assurer un enseignement de qualité, les Directeurs d'I.R.E.M. demandent :

— dans l'immédiat, le déblocage effectif de la totalité des moyens attribués en avril 1977 et, pour l'avenir, les moyens permettant aux I.R.E.M. de poursuivre leur tâche ;

— la création dans toutes les disciplines d'Instituts de Recherche sur l'Enseignement, afin de permettre la mise en place d'une formation continue de tous les maîtres.

4. LE SORT DES IREM ET LA FORMATION CONTINUE DANS TOUTES LES DISCIPLINES DU SECOND DEGRE

— 10 octobre 1977 —

- ★ La formation permanente des enseignants est une nécessité et un droit
(cf. loi du 10/7/71 sur la formation professionnelle continue)

Mais jusqu'ici, seules deux catégories d'enseignants en bénéficient réellement :

- les instituteurs de l'école élémentaire ;
- les professeurs de mathématique du second degré (premier et second cycle).

Pour ces derniers la formation permanente s'exerce, en liaison avec la recherche, au sein d'Instituts - d'Université - de Recherche sur l'Enseignement Mathématique (I.R.E.M.).

Des initiatives ont été prises dans d'autres disciplines (I.R.E.S.P., ...), mais elles ne reçoivent aucun soutien du ministère. Celui-ci intervient pour les professeurs de L.E.P. (ex. CET), mais seulement sous forme de brefs recyclages.

- ★ Or le fonctionnement des I.R.E.M. est actuellement gravement menacé :

- par de récentes décisions du ministère visant à réduire de 20 % les dotations horaires (stagiaires et animateurs), ainsi que par le désir de M. Haby de n'envisager que des recyclages,

- et, parfois, par des initiatives, prises à l'échelon académique, touchant au recrutement des stagiaires et des animateurs.

Les professeurs de mathématiques se doivent de protester vigoureusement. Ils sont décidés à porter cette affaire sur la place publique et à saisir cette occasion :

- pour obtenir la mise en oeuvre d'un plan général de formation continue des enseignants ;
- pour réaffirmer les conditions fondamentales auxquelles doit satisfaire cette formation.

★ Conditions d'une formation continue solide, cohérente, ouverte :

● La formation continue des enseignants ne saurait être un palliatif d'une formation initiale insuffisante. En particulier, tout changement de catégorie requiert un congé de formation ; les ex-maîtres de la voie 3 par exemple, auraient dû en bénéficier.

● De la Maternelle à l'Université, l'intérêt des enfants, des élèves, des étudiants exige *une continuité dans la formation*. Cette même continuité doit se retrouver au niveau des maîtres. Toute institution de formation permanente doit être le lieu d'une collaboration entre les diverses disciplines et les divers ordres d'enseignement.

● La formation continue ne saurait se borner à un recyclage ou à une actualisation de connaissances (surtout s'il s'agit d'une caricature : quelques "journées" lors d'un changement de programme).

Elle doit s'appuyer sur des *activités intégrant la recherche fondamentale* menée au sein des Universités à *des recherches pratiquées par des équipes dans les classes*. Ceci exige des actions à long terme, assurées de moyens adéquats et du maintien des équipes pendant toute la durée prévue.

● *Ce mode de formation continue des enseignants doit être en accord avec les attitudes que l'on souhaite développer chez les élèves :*

Il doit donc contribuer à rompre l'isolement des maîtres en favorisant :

— *l'esprit d'initiative*

— la constitution d'*équipes* auxquelles l'institution de formation continue doit être capable d'apporter des aides spécifiques.

Il doit s'ensuivre un *exercice des responsabilités*, non seulement dans la classe ou l'établissement scolaire mais aussi dans cette institution de formation continue. Celle-ci doit donc être pourvue de *structures souples, aussi peu hiérarchisées que possible*. Dans l'état actuel du système éducatif, les Universités grâce à une certaine indépendance, ont la capacité d'offrir préférentiellement ces garanties.

● L'institution de formation continue doit être un *lieu d'échanges et de rencontre* favorisant l'ouverture aux problèmes généraux de l'enseignement et les relations interdisciplinaires.

● L'institution de formation continue doit se sentir *pleinement reconnue et soutenue, quant à ses structures et quant à ses personnels* (directeurs, animateurs et stagiaires) à tous les échelons de la hiérarchie du Ministère de l'Education et du Secrétariat d'Etat aux Universités.

Il faudrait, notamment, que les stagiaires bénéficient, aussi bien que les animateurs, d'une formation continuée *intégrée à leur temps de service*.

● Les modalités du fonctionnement de l'institution doivent garantir à la formation continue *un caractère évolutif* capable de tenir compte des transformations de la société et d'empêcher un déphasage de l'école. *Ceci a ses exigences quant aux formateurs* : Tout formateur doit, d'une part, n'exercer cette responsabilité que pendant une durée limitée, d'autre part, assurer un service d'enseignement dans les classes.

Une formation de formateurs doit exister, intégrant les progrès dans la connaissance scientifique, dans la didactique des disciplines et dans les sciences de l'éducation. *Mais l'existence de "formateurs de formateurs" professionnels est à rejeter*.

●● *Le style d'intervention, la capacité d'ouverture, le caractère évolutif, l'importance des moyens, doivent, aux yeux de l'A.P.M.E.P., marquer l'institution de formation continue*.

Ils lui assureront un rayonnement local, national et international qui entraînera la participation volontaire et active de la majorité des enseignants. Les élèves, toujours prioritairement concernés par la formation des maîtres, en seront les premiers bénéficiaires.

*
* *

Les analyses faites justifient la mise en oeuvre impérieuse d'un plan cohérent de formation continue couvrant toutes les disciplines et intégrant les divers ordres d'enseignement.

★ Or, qu'en est-il actuellement ?

— le second degré et le premier degré sont traités de manières différentes,

— à l'intérieur du second degré les disciplines autres que les mathématiques ne relèvent que d'actions ponctuelles des divers corps d'inspection, actions qui renforcent les cloisonnements, ou d'interventions conjoncturelles très restreintes (L.E.P.).

— par contre les enseignants de mathématiques du second degré (premier et second cycle), et, à travers eux, leurs élèves bénéficient des I.R.E.M.

★ Les I.R.E.M.

Les I.R.E.M. ont été créés, à partir de 1969, à la demande de l'A.P.M. et de la Commission ministérielle sur l'enseignement des mathématiques.

L'institution I.R.E.M. a été conçue dans l'esprit ci-dessus défini pour toute formation continue.

Mais les I.R.E.M. ont dû d'abord procéder aux réajustements et mises à jour rendus nécessaires par l'absence jusqu'alors de toute formation continue. Ce n'est qu'ultérieurement que les I.R.E.M. ont pu s'efforcer de répondre aux objectifs qui leur avaient été assignés. Peut-être seraient-ils seulement maintenant à même "d'entrer dans la vie" de façon décisive !

Pourtant les travaux déjà réalisés sont importants, de nombreuses recherches engagées. L'apport des I.R.E.M. est considérable sur les divers plans : actualisation des connaissances, didactique de la discipline, recherche pédagogique (activités toujours conduites en liaison avec la pratique enseignante). De nouveaux comportements des maîtres sont apparus ou ont été largement facilités : travail en commun, sur un pied d'égalité, entre enseignants des divers degrés, exercice partagé des responsabilités, travaux d'équipes, essaimage de la recherche,... En consacrant 10 % de leurs dotations à des équipes interdisciplinaires les I.R.E.M. ont amorcé le décroisement des mathématiques...

Tout ceci vaut aux I.R.E.M. une audience considérable, en France et à l'étranger (cf. Congrès international de Karlsruhe, en 1976, sur l'enseignement des mathématiques).

En France, il s'ensuit un nombre de candidats pour les stages I.R.E.M. qui dépasse énormément leurs possibilités d'accueil.

Il se peut, pourtant, que les I.R.E.M. ne soient pas toujours conformes à ce que les enseignants de mathématiques ou l'A.P.M.E.P. peuvent souhaiter :

S'il en existe, les déficiences peuvent provenir d'entraves institutionnelles ou administratives ou de difficultés internes à l'I.R.E.M.. Des actions conjuguées de tous les intéressés permettront alors que l'I.R.E.M. soit plus conforme à ses missions, aux besoins, aux attentes et qu'il soit toujours davantage la maison de tous les enseignants de mathématiques. Mais il y va d'abord de la défense de l'institution I.R.E.M.

Initialement, le poids des habitudes et des modèles pédagogiques dominants a aussi pu jouer. Mais une évolution constante en libère progressivement les I.R.E.M.. Actuellement cette libération commence à être chose faite.

Si les besoins et les attentes des professeurs de mathématiques sont si considérables, c'est que la réforme de l'enseignement des mathématiques reste encore et toujours à faire. Une formation continue liée à la recherche et à la pratique enseignante sera constamment nécessaire sur une grande échelle.

Par ailleurs, au lieu de discourir sur l'inadaptation des élèves et l'égalité des chances, mieux vaudrait en réaliser la condition sine qua non : *une sérieuse et solide formation permanente (initiale et continue) de tous les enseignants.*

★ Dans l'immédiat, l'A.P.M.E.P. demande donc :

1. *La reconnaissance générale, pour tous les enseignants, du droit à la formation continue, (Cf. loi du 10.7.71) réaffirmé par le Président de la République (cf. courrier de l'Education n° 55 du 12.9.77) :*

"La société a le devoir de prendre conscience de cette transformation profonde, d'où résultent les interrogations, les inquiétudes et parfois l'angoisse des enseignants. C'est pourquoi la formation initiale des enseignants et les concours qui leur sont et leur seront apportés par la formation permanente, sont, eux aussi, un élément central de l'amélioration de notre système éducatif".

— Or rien ne traduit dans les faits ces belles paroles. Au contraire on peut craindre que, "au mieux", soient créées des institutions morcelées qui reflètent et même aggravent les actuelles divisions des ordres d'enseignement.

Où serait alors l'amélioration, par la formation continue, du système éducatif ?

— D'ailleurs Monsieur Haby déclare que : "sur le plan professionnel nos maîtres ont les moyens intellectuels et culturels de maîtriser la nouveauté".

Or Monsieur Haby sait bien les défauts généraux du système éducatif français quant à la formation des maîtres, soit initiale, soit continue. Sous couvert de flatterie sa déclaration entend donc refuser toute amélioration !

— Pourtant la loi prévoit l'attribution à la "formation professionnelle" d'un pourcentage de la masse salariale. Le taux, actuellement de 1 %, augmente d'ailleurs progressivement.

De plus, en ce qui concerne les enseignants, toute formation continue doit être liée à la recherche et développer elle-même des activités de recherche. Elle doit donc bénéficier de crédits spécifiques supplémentaires...

2. Des instituts de recherches propres à l'enseignement de chaque discipline. Ils y couvriraient tous les ordres d'enseignement. Il existerait au minimum entre ces instituts une collaboration organique.

... Le ministère parlerait de faire glisser des crédits I.R.E.M. vers des disciplines dont il découvre qu'elles ont besoin d'aides spécifiques.. Ce faisant, en même temps qu'il applique un cautère sur une jambe de bois (Que l'on se représente les dotations I.R.E.M. éparpillées sur TOUTES les disciplines !), il cherche à diviser les enseignants. En les dressant les uns contre les autres, il compte leur faire oublier la vraie nature et l'importance des besoins ainsi que les conditions d'une vraie formation continue.

Les collègues des disciplines autres que les mathématiques comprendront qu'on ne créera pas une réelle formation continue là où elle n'existe pas encore en la saccageant là où elle existe déjà. Il faut d'abord obliger le ministère à retrouver une haute idée de la formation continue, ce qui exclut, pour toute institution correspondante, toute réduction à un recyclage et tout caractère temporaire. Ceci est à exiger, d'une manière EXEMPLAIRE, à propos des I.R.E.M.

En luttant à nos côtés pour préserver les I.R.E.M., leurs moyens et leurs caractères spécifiques, nos collègues des

autres disciplines lutteront donc dans leur propre intérêt. Réciproquement, c'est seulement en obtenant pour eux aussi une formation continue analogue que nous sauverons les I.R.E.M.

3. — *le maintien des missions fondamentales des I.R.E.M.,*
— *le respect des caractères spécifiques des I.R.E.M.,*
— *une dotation suffisante des I.R.E.M. dans tous les domaines (heures et crédits)*

Au contraire nos craintes sont extrêmes :

— les "*ex-maîtres Voie 3*" n'ont eu, lors de leur intégration chez les P.E.G.C., ni congé de formation, ni moyens spécifiques. En mathématiques, les I.R.E.M. ont essayé d'intervenir. Mais ils n'ont pu obtenir de moyens supplémentaires. De là une prise en charge généralement fragmentaire et très insuffisante.

— dans le premier cycle une circulaire ministérielle de 1977 paraît vouloir attribuer le rôle essentiel de formation permanente au "*livre du maître*" acheté sur fonds publics en liaison avec les achats de manuels élèves.

— les *services de stagiaires*, et même d'*animateurs*, sont très souvent donnés en heures supplémentaires et non pas en décharge effective.

— les *crédits I.R.E.M.* n'ont cessé de se dégrader, en valeur réelle, depuis 1973.

25 *I.R.E.M.* (avec un public étendu à plusieurs centaines d'*ex-maîtres voie 3*) ont perçu globalement, pour 1977, à peine 135 % des crédits de fonctionnement attribués à 20 *I.R.E.M.* en 1973. Pour les dotations en heures stagiaires et animateurs ce pourcentage s'est élevé à : 134 % .

On y associera les *hausses de salaires* (pour les secrétaires et les techniciens d'atelier), les *hausses des fournitures* (papier, ...) en n'oubliant pas que la production de documents I.R.E.M. est de plus en plus importante et que les I.R.E.M. devraient pouvoir en assurer, dans leur académie, une diffusion généralisée et gratuite.

— *toute nouvelle mesure de réduction des moyens serait donc très difficile à supporter*, les I.R.E.M. fonctionnant actuelle-

ment (face à leurs missions, aux besoins, aux attentes) à la limite de la rupture.

Une réduction de 20 % serait catastrophique :

- Là où elle est ou sera appliquée ; cette décision démantèlera des équipes, sacrifiera des recherches, désorganisera l'I.R.E.M., l'atrophiera et, à terme, provoquera sa disparition.

- Sans riposte énergique et solidaire obtenant le retrait de cette réduction, tous les I.R.E.M. seraient ensuite touchés, avec les mêmes effets.

— les silences du ministère *face à des interprétations restrictives* (à tel niveau académique) des missions des I.R.E.M. laisseraient, si nous y consentions, dénaturer certains I.R.E.M. (Ainsi par la restriction des activités I.R.E.M. à de courts recyclages !, par la limitation sévère du nombre d'heures I.R.E.M. par établissement, ... — comme c'est actuellement le cas dans au moins une académie —.)

4. Une formation continue NEGOCIEE entre le ministère (et le les enseignants, comme le prévoit la loi générale du 10.7.71.

Au contraire le ministère,

- prétend, début janvier 1977, *supprimer pour ce même mois tout stage de formation continue ou de recherche,*

- procède, sans aucun motif d'ordre scientifique ou pédagogique, *à l'interruption de recherches I.R.E.M.* dont il avait assuré le patronage (géométrie du premier cycle (OPC), algèbre de quatrième et calculateurs programmables. Enseignement Scientifique Expérimental (ESE)). Ajoutons qu'il avait imposé son patronage sans consultation aucune des intéressés.

- prend maintenant la décision de réduire de 20 % les crédits 1977-78 *sans aucune consultation*, tout en lui donnant un effet rétroactif, touchant des groupes et stages déjà en place.

- semble limiter à un rôle figuratif la *Commission nationale des I.R.E.M.* (organisme ministériel), alors qu'elle devrait connaître de tout ce qui concerne les I.R.E.M. et être en mesure de les soutenir.

Pour disqualifier cette Commission le ministère y délègue de moins en moins ses responsables... et la réunion prévue pour le 10.10.77 a été ajournée sans fixation de nouvelle date...

★ *Ces divers décisions ministérielles, par ailleurs sources d'incroyables gâchis et de désappointement croissants, témoignent d'un profond mépris des enseignants et de leurs organisations.*

★ L'A.P.M.E.P. constate donc :

— qu'elle se heurte à un ministère qui méconnaît totalement l'impérieuse nécessité d'une formation continue dans chaque discipline. A plus forte raison les conditions d'une telle formation sont-elles méprisées.

— que le ministère s'en prend à la seule formation continue du second degré qui existe réellement à ce jour et qui relève des principes que nous préconisons : les I.R.E.M.

— que les procédés par lesquels le ministère traduit son attitude sont intolérables.

Tous les enseignants, tous les citoyens, ne peuvent qu'être ulcérés autant qu'inquiétés par la portée contagieuse de pareils procédés et la passivité complice de tous ceux qui les transmettent ou qui les couvrent.

★ L'A.P.M.E.P. en tire la conclusion qu'il est indispensable d'agir énergiquement et rapidement :

— A TOUS LES NIVEAUX

— SUR LA BASE CLAIRE DE NOS PROPOSITIONS DE FORMATION CONTINUE GENERALISEE LIEE A LA RECHERCHE

— EN MOBILISANT AUTOUR D'ELLES TOUS LES FRANCAIS, ENSEIGNANTS, PARENTS, CITOYENS, qui ont conscience de l'importance du problème, de son enjeu,

— qui ont conscience aussi de l'urgence d'une solution et de la nécessité de préserver d'abord ce qui existe mais sans s'y restreindre.

★ Résumons-nous :

1 • *NOUS AVONS CONSCIENCE DE :*

- la gravité de la situation actuelle,
- la lamentable régression serait, pour les enseignants de mathématiques, l'amointrissement ou l'élimination des I.R.E.M. (ou de leurs caractères spécifiques)
- la disparition, qui s'ensuivrait aussi, de l'espoir d'instituts analogues pour les autres disciplines
- l'impérieuse nécessité, pourtant, des I.R.E.M. et de ces autres instituts
- corrélativement, la nécessité, pour chaque collègue, de soutenir vigoureusement les actions engagées là-dessus par l'A.P.M.E.P. (et aussi les I.R.E.M., les syndicats, les autres Associations de spécialistes) et de s'y consacrer à fond.
- la possibilité que nous aurons ainsi, par une action déterminée, de gagner définitivement le droit de tous les enseignants à une formation continue telle que nous la désirons.

2 • *AGISSONS EN CONSEQUENCE !*

Si vous avez reçu deux exemplaires du Bulletin 310,
nous vous demandons de bien vouloir en renvoyer un à
André BLONDEL, 154 avenue Marcel Cachin
92320 CHATILLON SOUS BAGNEUX

Merci d'avance.

5. LETTRE AUX ELUS LOCAUX

Le 16 octobre 1977

Daniel REISZ
Président
11, rue du Saule
Vincelles
89290 CHAMPS-sur-YONNE

Objet : • Informer au sujet d'actions graves du ministère de l'Education.
• Demander tous recours et appuis parlementaires.

Monsieur le Président,
Monsieur le Député,

Nous vous prions de bien vouloir prendre connaissance, aussi rapidement que possible, de la présente lettre et du document d'accompagnement.

Il s'agit d'une affaire qui nous paraît grave et qui nous semble relever éminemment du "politique".

Elle concerne les I.R.E.M. (Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) et, à travers eux, tout le problème de la formation continue des enseignants du second degré, formation que, les mathématiques mises à part jusqu'à présent, le ministère persiste à vouloir refuser, au mépris d'une loi générale du 16/7/71 sur la formation professionnelle continue.

Depuis leur création, de 1969 à 1974, les Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (I.R.E.M.) ont, conformément à leur mission, ouvert la voie d'une véritable formation continue des enseignants, dont les principales caractéristiques sont :

- actualisation des connaissances,
- recherche pédagogique en liaison directe avec la pratique de la classe,
- coordination avec les autres disciplines,
- travail en équipes des enseignants de la maternelle à l'université,
- réflexion et publication au niveau local et national.

Cette expérience a été largement appréciée et souvent imitée par les pays étrangers. En France, les autres disciplines n'ont jamais obtenu la mise en place d'une formation continue fondée sur les mêmes principes. Les I.R.E.M. eux-mêmes ont vu leurs moyens diminuer progressivement depuis plusieurs années. (25 I.R.E.M. ont perçu globalement en 1977 à peine 135 % des crédits attribués à 20 I.R.E.M. en 1973, alors que ces crédits, pour tenir compte aussi de l'inflation, auraient dû être doublés).

OR, VOICI QUE LES I.R.E.M. SONT GRAVEMENT MENACES :

Dans certaines académies les recteurs réduisent de 20 %, en octobre 1977, les heures (stagiaires et animateurs) officiellement attribuées aux I.R.E.M. en avril 1977, pour 1977-78. Ils le font selon des instructions du ministère adressées à tous les recteurs, mais que certains recteurs jugent si aberrantes qu'ils hésitent à les appliquer. Le ministère paraît s'employer à les y contraindre. Ces mesures rétroactives, incohérentes, vexatoires, frappant après la rentrée scolaire des groupes déjà en place, et prises sans la moindre concertation, semblent témoigner d'une volonté ministérielle de démantèlement de la seule structure concernant l'enseignement secondaire pour la formation continue des enseignants.

Ces mesures sont en contradiction avec la reconnaissance générale, pour tous les enseignants, du droit à la formation continue (cf. loi du 16.7.71), réaffirmé par le Président de la République (cf. courrier de l'Education n° 55 du 12.9.77) :

"La société a le devoir de prendre conscience de cette transformation profonde, d'où résultent les interrogations, les inquiétudes et parfois l'angoisse des enseignants. C'est pourquoi la formation initiale des enseignants et les concours qui leur sont et leur seront apportés par la formation permanente sont, eux aussi, un élément central de l'amélioration de notre système éducatif".

L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public entame une action énergique contre les décisions et les refus du ministère de l'Education. Elle vous prie de bien vouloir soutenir cette action *par des prises de position publiques immédiates*, renouvelées autant que de besoin, et *par des interventions lors du vote du budget*.

L'A.P.M.E.P. demande :

- *dans l'immédiat*, le déblocage effectif de la totalité des moyens attribués aux I.R.E.M. en avril 1977,

- pour l'avenir, les moyens permettant :
 - aux I.R.E.M. de poursuivre leurs tâches,
 - à des Instituts analogues d'être mis en place dans toutes les disciplines du second degré.

Ces questions ne concernent pas seulement les enseignants mais chaque famille. L'enjeu est capital pour la nation toute entière.

C'est pourquoi nous estimons que :

- d'une part la mise en oeuvre généralisée, *pour tous les enseignants*, de la loi de 1971 et les modalités de cette mise en oeuvre,
- d'autre part le type de relation entre le ministère et les enseignants,

SONT A NOS YEUX DES ELEMENTS FONDAMENTAUX PERMETTANT DE JUGER DE L'ACTION D'UN GOUVERNEMENT.

Recevez, Monsieur le Président, Monsieur le Député, l'expression de nos sentiments reconnaissants.

Pour le Président,

Henri BAREIL

Vice-Président

7, rue des Pivoines 31400 Toulouse

Tél. (61) 52.74.53

N.B. :

1. Vous trouverez ci-joint un dossier plus détaillé sur la prise de position de l'A.P.M.E.P. en faveur des I.R.E.M. et de la formation continue. Il vous signalera également d'autres mesures ou propos aberrants de Monsieur HABY. Ils relèvent du même esprit de refus d'une formation continue, surtout liée à la recherche, de mépris à l'égard des enseignants et de leurs organisations, de manquement aux engagements pris.
2. Les maîtres de l'enseignement élémentaire, à l'opposé de ceux du second degré, bénéficient déjà de mesures leur assurant la possibilité d'un certain type de formation continue.
3. Les dirigeants de l'A.P.M.E.P. sont à votre disposition pour vous fournir tous renseignements supplémentaires, ou pour vous rencontrer, pour autant que vous le souhaitez. Vous voudrez bien vous adresser alors à Daniel REISZ, Président, 11 rue du Saule, Vincelles, 89290 CHAMPS-sur-YONNE, tél. (86) 53.21.93.

6. LETTRE ADRESSEE AUX PRESIDENTS DES DIVERS GROUPES PARLEMENTAIRES DE L'ASSEMBLEE NATIONALE ET DU SENAT

Henri BAREIL
Vice-Président
7, rue des Pivoines
31400 TOULOUSE
Tél. (61) 52.74.53

Le 17 octobre 1977

Monsieur le Président,

Veillez trouver ci-joint une lettre et un document à propos d'une affaire, qui nous paraît grave, qui concerne immédiatement les I.R.E.M. (Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) et, par delà les I.R.E.M., tous les enseignants du second degré (de toutes disciplines).

Nous avons déjà, l'affaire ayant éclaté le 30 septembre, envoyé au ministère de l'Education, le lendemain 1er octobre, un télégramme dont vous aurez également la copie. (A ce propos, rectifions : au 6 octobre le ministre n'avait envoyé de télex qu'au rectorat de Toulouse — qui avait réclamé un texte écrit —, se contentant d'inonder les divers rectorats d'injonctions téléphoniques).

Nous avons immédiatement reçu l'appui résolu des quatre syndicats du second degré les plus représentatifs et nous comptons engager, avec l'accord de la Conférence des Présidents des Associations de Spécialistes, une véhémence campagne nationale (pétition appuyée par des communiqués de presse — ou des placards payants — faisant un large appel à l'opinion).

Vous recevez lettre et documents en double :

— Un jeu vous en est destiné.

— Nous vous prions de bien vouloir transmettre l'autre au responsable, pour votre groupe parlementaire ou votre parti, du secteur "Education".

D'avance nous vous remercions pour l'aide que vous voudrez bien nous apporter, et nous vous en exprimons nos sentiments les plus reconnaissants.

Pour le Président,

7. UN ARTICLE DU "MONDE" DU 11 OCTOBRE 1977

Après la réduction des crédits pour les instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques

OMBRES SUR LES I.R.E.M.

Le ministre de l'éducation vient de demander aux recteurs de réduire de 20 % les crédits attribués aux instituts de recherches sur l'enseignement des mathématiques (IREM) pour la présente année scolaire. Cette décision brutale, annoncée par télex alors que les vingt cinq IREM avaient déjà mis au point leur programme d'activités pour 1977-1978, a suscité de très vives protestations. Créés après 1968, les IREM sont un des rouages exemplaires de l'enseignement français, et la décision du ministre ne manquera pas d'être interprétée comme un recul.

Les mathématiciens sont connus pour être gens plutôt paisibles. La vivacité de ton du communiqué que publie l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (A.P.M.), en réplique à la décision de M. Haby, n'en est que plus significative. L'A.P.M. parle de *"gâchis révoltant"*, d'*"Imprévoyance"*, de *"décisions bureaucratiques et improvisées"* et annonce que *"le désappointement et le découragement profonds des professeurs de mathématiques rejailliront sur les collègues des autres disciplines"*. Le Syndicat national des lycées et collèges (SNAL-C.G.C.) parle, de son côté, de *"manière cavalière"* et remarque que le ministre fournit lui-même *"matière aux campagnes de dénigrement relatives à la formation des professeurs"*.

Sur la méthode, il sera fort difficile à M. Haby de justifier sa décision. Les IREM sont regroupés en une commission nationale qui, en mai de chaque année, répartit les crédits du ministère de l'éducation (sous forme de décharges d'heures pour les enseignants du secondaire). En mai de cette année, rien ne laissait présager une diminution de 20 % . Pourquoi avoir attendu les jours qui ont suivi la rentrée scolaire ?

Plus grave sans doute est l'orientation que traduit cette mesure sur le plan de la formation des maîtres. Les IREM sont nés en 1969 dans la foulée des travaux de la commission Lichnérowicz sur la réforme de l'enseignement des mathématiques. M. Edgar Faure, alors ministre de l'éducation nationale, en avait créé trois,

à Paris, Lyon et Strasbourg, et ses successeurs avaient porté le nombre des IREM à vingt cinq, c'est-à-dire un par académie (deux pour les trois académies de la région parisienne et deux pour celle de Rennes).

L'idée de ces instituts avait été inspirée au ministre et à la commission Lichnérowicz par la dynamique association des professeurs de mathématiques. Dans l'esprit de leurs créateurs, les IREM avaient quatre missions : recherche pédagogique, formation initiale des maîtres, formation permanente et édition de documents. Les plus hardis imaginaient que les IREM pourraient constituer l'embryon d'une réforme de la formation des maîtres, leur réussite pouvant être imitée dans d'autres disciplines.

L'organisation des IREM en fait, pour une part, l'originalité. Si les instituts sont rattachés à l'enseignement supérieur (le directeur est obligatoirement un professeur d'université), les animateurs et les stagiaires sont des professeurs du secondaire détachés, à mi-temps pour les premiers, quelques heures par semaine pour les seconds. Cela permet d'éviter les pièges de la coupure entre pratique pédagogique et "enseignement" de la pédagogie et garantit que les recherches menées dans les IREM sont en contact avec la vie des classes. Les IREM ne possèdent donc aucun permanent et si leur budget de fonctionnement (8 millions de francs l'an dernier) dépend du secrétariat d'Etat aux universités, l'affectation des animateurs et des stagiaires dépend des décharges de classes accordées par le ministère de l'éducation. Ce sont ces dernières qui viennent d'être amputées, passant de vingt mille heures à seize mille.

Victimes de leur succès

Au ministère de l'éducation on s'étonne du bruit fait autour de cette affaire même si l'on ne trouve pas d'argument pour justifier la brutalité de la décision. *"L'étude des besoins en formation des personnels touchés par la réforme de l'enseignement, nous a déclaré M. Pierre Vandevoorde, directeur des personnels enseignants des lycées, nous a conduits à opérer un glissement de moyens d'une discipline où beaucoup a été fait vers des disciplines (histoire et géographie sciences physiques) où la réforme nécessite des actions spécifiques."* Autrement dit, les mathématiciens ont eu leur compte, place aux autres. En quelque sorte voici les IREM victimes de leur succès (quarante mille stagiaires en huit ans) et pénalisés pour avoir trop bien servi les personnels pour lesquels

ils ont été créés. *"On peut se contenter d'une vitesse de croisière"*, dit-on au ministère, où l'on admet que *"personne ne conteste le bon fonctionnement des IREM"*.

On peut s'interroger sur la notion de "vitesse de croisière" dans le domaine de la formation permanente. On peut aussi, au-delà de cette réduction de moyens d'une institution exemplaire — même si la qualité des IREM est inégale, — s'inquiéter pour la fameuse réforme de la formation des maîtres que tous les ministres de l'éducation annoncent pour "prochaine". On ne peut se contenter de rédiger de belles circulaires et de multiplier les personnels d'inspection : il faut aussi donner aux enseignants des lieux où ils puissent réfléchir sur leur manière d'enseigner. Les IREM en sont là, mais pour combien de temps ?

Bruno FRAPPAT

8. TEXTES EMANANT DE SYNDICATS

Paris, le 17 octobre 1977

Syndicat National de l'Enseignement Supérieur - F.E.N.

à

Messieurs les membres du Bureau
de l'Association des professeurs de mathématiques

Monsieur,

Nous apprenons la réduction de 20 % des crédits affectés au fonctionnement des I.R.E.M.

Nous avons toujours considéré avec beaucoup d'intérêt cette structure qui par certains côtés préfigure ce que pourrait être la formation continue des enseignants. A l'heure où celle-ci apparaît de plus en plus indispensable, nous dénonçons cette mesure autoritaire qui bafoue les efforts pour améliorer la qualité de l'enseigne-

ment des mathématiques ; nous appelons les universitaires à faire pression sur le Ministère pour qu'il revienne sur une telle décision.

En vous assurant de toute notre solidarité, veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Yves SCHWARTZ
Membre du Bureau National
Responsable des Formations Supérieures

*
* *

Etienne CAMY-PEYRET
Secrétaire général du SNES
Annette KRAKOWSKI
Secrétaire nationale du SNES

à

Monsieur René HABY
Ministre de l'Education, Ministère
110, rue de Grenelle
75007 Paris

Objet : Réduction de 20 % des moyens attribués aux I.R.E.M.

Monsieur le Ministre,

Nous apprenons que, par décision ministérielle, les moyens attribués aux I.R.E.M. en 1977-78 seront réduits de 20 % , avec pour conséquence, la suppression ou la réduction des décharges de service accordées aux enseignants stagiaires dans les I.R.E.M.

Une telle mesure, prise d'autorité, suscite une vive réprobation parmi les enseignants qui voient là une expression nouvelle de la politique d'austérité.

Et pourtant, le développement des I.R.E.M. dont le rôle positif est unanimement reconnu, aurait nécessité des moyens supplémentaires. L'amputation budgétaire précitée, outre la désorganisation des établissements qu'elle occasionne après la rentrée

freinera considérablement les diverses activités des I.R.E.M. : actions de formation continue des enseignants en mathématiques, expériences et recherches disciplinaires et interdisciplinaires dont l'intérêt scientifique est reconnu bien au-delà de nos frontières.

Il y a là mise en cause, à terme, de l'existence même et du rôle de ces instituts qui représentent cependant un acquis positif, méritant d'être consolidé.

Les I.R.E.M. constituent la seule structure officielle permettant la formation continue des enseignants à l'Université et offrant aux enseignants de tous les ordres d'enseignement : élémentaire, secondaire et supérieur, la possibilité de participer ensemble à des travaux en équipe sur l'enseignement des mathématiques et sur l'ouverture interdisciplinaire.

Les I.R.E.M. peuvent également servir de tremplin pour permettre la mise en place de structures universitaires d'un type analogue pour les autres disciplines.

Les efforts considérables, accomplis depuis des années par les enseignants de mathématiques pour rénover leur enseignement risquent d'être compromis.

Une lourde responsabilité a donc été prise, et on peut s'interroger sur la question de savoir si c'est ainsi que l'on entend moderniser le système éducatif ?

Nous insistons tout particulièrement, Monsieur le Ministre, pour que soit annulée une décision qui porterait non seulement une grave atteinte à l'enseignement des mathématiques et par conséquent, à la formation scientifique de tous les jeunes français, mais au-delà, à la qualité de l'enseignement dans son ensemble.

Les I.R.E.M. doivent, au moins, conserver le potentiel existant : il n'est d'ailleurs pas abusif de demander que leurs moyens soient accrus pour leur permettre de mieux accomplir leurs missions.

Dans l'attente d'une réponse que nous espérons favorable nous vous prions d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de nos sentiments respectueux.

Communiqué du SGEN-CFDT du 11 octobre 1977

La pédagogie n'est pas le souci du ministre de l'Education.

La pédagogie n'est pas le souci du Ministre de l'Education : c'est en tout cas ce qu'on est en droit de penser quand on voit la façon dont le Ministre de l'Education vient de restreindre les crédits des Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques. Le SGEN-CFDT dénonce cette nouvelle preuve d'inconséquence : d'une part les I.R.E.M. sont un des rares instruments de formation continue dont disposent les enseignants ; d'autre part, la formation des enseignants fait une fois encore les frais de restrictions budgétaires sans que cela semble poser de problème au Ministre.

Aussi bien, est-ce plutôt un nouvel épisode de la reprise en main et de la remise en ordre dont M. Haby s'est fait le champion : les I.R.E.M. n'étaient pas forcément à sa botte...

De toute façon, il s'agit de procéder au démantèlement du service public de l'Education Nationale, nul n'est mieux placé pour le faire, avec méthode et scrupules, que le Ministre de l'Education.

*
* *

Communiqué de presse du syndicat national
des enseignements de second degré
11 octobre 1977

Le Ministre de l'Education torpille
l'enseignement des mathématiques et la
formation continue des enseignants
De qui se moque-t-on ?

Alors que le secrétaire d'état à la Fonction publique diffuse actuellement parmi tous les fonctionnaires une brochure d'information et de propagande concernant les droits à la formation professionnelle continue des agents de l'état, le ministre de l'éducation, qui n'a encore pris aucune mesure pour étendre ces droits aux enseignants, vient de décider de réduire de 20 % les moyens attribués aux I.R.E.M. en 1977-78.

Cette mesure autoritaire, nouvel effet de la politique d'austérité appliquée à l'enseignement, montre le peu de cas que fait le ministre de l'éducation de la nécessité d'une formation continue pour les enseignants et des efforts personnels et collectifs accomplis depuis plusieurs années par les professeurs de mathématiques pour, rénover leur enseignement.

Les I.R.E.M. constituent la seule structure officielle permettant la formation continue des enseignants à l'Université, et offrant aux enseignants de tous ordres d'enseignement, élémentaire, secondaire et supérieur, la possibilité de participer ensemble à des travaux en équipe sur l'enseignement des mathématiques et sur une ouverture interdisciplinaire.

S'attaquer aux I.R.E.M., dont le rôle positif est unanimement reconnu, c'est illustrer la volonté d'abaisser les contenus scientifiques d'enseignement que les programmes de la réforme HABY concrétisent et que les enseignants de toutes disciplines ont dénoncés.

Soulignant la gravité de cette mesure, le SNES demande qu'elle soit rapportée sans délai, que les moyens des I.R.E.M. soient au contraire augmentés pour répondre aux nombreuses demandes des professeurs de mathématiques, et d'une manière générale que soit reconnu aux enseignants le droit à la formation continue qu'ils réclament.

Il y va de l'intérêt des élèves et de la qualité de l'enseignement.

*
* *

Communiqué de presse du S.N.A.L.C.
du 7 octobre 1977

Le S.N.A.L.C. s'indigne de la manière cavalière dont le Ministre de l'Education traite les professeurs de mathématiques en désorganisant les stages de formation permanente des I.R.E.M.

Il remarque que le Ministre, après avoir annoncé que la rentrée se passe de manière ordinaire, perturbe lui-même son organisation en supprimant 20 % des dotations prévues dans les emplois du temps des professeurs de mathématiques pour les stages de l'année scolaire 1977-78 (stagiaires et animateurs).

Le Ministre fournit ainsi matière aux campagnes de dénigrement relatives à la formation des professeurs.

De telles mesures arbitraires constituent une remise en question de la formation permanente, laquelle est un droit.

9. COMMUNIQUE DE PRESSE DE L'A.P.L.V. * du 10 octobre 1977

L'A.P.L.V. s'émeut de la décision que vient de prendre Monsieur le Ministre de l'Education au sujet des I.R.E.M., ainsi que de la manière dont elle a été préparée et communiquée.

Elle appuie sans réserve l'A.P.M.E.P. dans sa protestation.

Elle prie instamment Monsieur le Ministre non seulement de revenir sur cette décision qui porte un grave préjudice à une expérience qui a suscité le plus vif intérêt parmi les professeurs de toutes disciplines, mais encore de donner suite au projet qu'elle a depuis longtemps soumis au Ministère de créer un réseau d'Instituts de Recherches pour l'Enseignement des Langues, conçus à l'exemple des I.R.E.M..

Elle rappelle à cette occasion les graves carences de la formation pédagogique et sa conviction qu'aucune réforme du système éducatif ne saurait aboutir sans qu'un effort véritable soit consenti pour la formation initiale et continue des maîtres.

* Association des Professeurs de Langues vivantes de l'Enseignement Public.

10. ASSEMBLEE NATIONALE — 2e SEANCE DU 19 OCTOBRE 1977.

LOUIS MEXANDEAU

DEPUTE DU CALVADOS

**(Groupe du Parti Socialiste
et des Radicaux de Gauche)**

CONSEILLER GENERAL DE CAEN II

**CREDITS DES INSTITUTS DE RECHERCHE
SUR L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES**

M. le président. La parole est à M. Mexandeau.

M. Louis Mexandeau. Ma question s'adresse à M. le ministre de l'éducation.

Les instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques constituent le seul organisme de formation initiale et permanente des maîtres du second degré, et ils ont obtenu des succès incontestables dans le domaine de la recherche pédagogique.

Est-ce parce que les I.R.E.M. se situent dans un cadre universitaire qui ne convient pas à vos objectifs — vous ne nous avez, en effet, jamais fait connaître vos choix en matière de formation des maîtres — que vous avez cru bon de réduire leurs crédits dans des proportions qui remettent en cause leur existence ?

Cela dit, je tiens à souligner combien nous avons été choqués par les attaques personnelles, mensongères et calomnieuses, auxquelles son prédécesseur nous avait d'ailleurs habitués, qui viennent d'être proférées ici par M. le ministre de l'intérieur qui ne s'est pas grandi, loin de là, par la sortie qu'il vient de faire. *(Applaudissements sur les bancs des socialistes et radicaux de gauche.)*

M. le président. La parole est à M. le ministre de l'éducation.

M. René Haby, ministre de l'éducation. Monsieur le député, je n'ai nullement l'intention de répondre à la place de mon collègue M. le ministre de l'intérieur.

Je me demande même si je puis répondre à votre question, puisque vous semblez certain d'en connaître par avance la réponse. En effet, selon vous, la réduction des moyens affectés aux instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques serait due au fait qu'il s'agit d'organismes universitaires : je ne relèverai pas le sous-entendu qui apparaît dans votre propos.

Les instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques ont été créés en 1968 pour diffuser dans le corps enseignant, notamment parmi les professeurs du second degré, les mathématiques nouvelles dont la commission Lichnérowicz venait de juger utile l'introduction dans les programmes d'enseignement. Ces instituts ont fonctionné depuis lors sans interruption, et n'ont cessé de se développer pendant plusieurs années.

Actuellement, on peut estimer que 50 000 professeurs sont passés par ces instituts. Au cours de la dernière année scolaire, 20 000 heures de décharge de service ont été accordées aux professeurs de mathématiques pour leur permettre de suivre cet enseignement, non pas initial, comme vous l'avez indiqué, Monsieur Mexandeau, mais qui s'inscrit dans le cadre de la formation continue.

On peut donc estimer que la tâche de recyclage confiée aux instituts est maintenant en grande partie accomplie. Dans ces conditions, je ne pense pas que la réduction des crédits de fonctionnement limitée à 20 p. 100 qui sera appliquée cette année aille à l'encontre du but poursuivi. En réalité, les crédits ainsi dégagés pourront être affectés à d'autres actions de formation continue, comme celles que mène le centre de documentation pédagogique pour l'initiation des professeurs d'histoire dans le domaine économique ou pour la formation des professeurs d'éducation manuelle, dans le cadre des nouveaux programmes.

Il s'agit donc purement et simplement d'un transfert de crédits d'un domaine où leur maintien ne se justifie plus, l'action engagée arrivant à son terme, vers un domaine nouveau. Et, s'agissant de transferts budgétaires, c'est aux contribuables qu'il revient d'en apprécier le bien-fondé. (*Applaudissements sur de nombreux bancs de la majorité.*)

Paris, le 24 octobre 1977

Robert BALLANGER
Député de Seine St-Denis
Président du groupe communiste
à

Maurice GLAYMANN
Directeur du Bulletin de l'A.P.M.E.P.

Monsieur,

Je vous prie de trouver, ci-joint, la question écrite que mon ami Jack RALITE a posée au Ministre de l'Education à propos des IREM.

Je ne manquerai pas de vous tenir informé des suites réservées à cette question.

En restant à votre entière disposition,

Je vous prie de croire, Monsieur, en l'assurance de mes sentiments les meilleurs.

Robert BALLANGER

QUESTION ECRITE

Monsieur Jack RALITE, député proteste auprès de Monsieur le ministre de l'éducation contre la décision de réduire de 20 % les moyens attribués aux I.R.E.M. en 1977-1978.

Les I.R.E.M. constituent la seule structure officielle permettant la formation continue des enseignants de tous ordres d'enseignement la possibilité de participer ensemble à des travaux en équipe sur l'enseignement des mathématiques.

Cette mesure autoritaire est d'autant plus incompréhensible qu'elle intervient à un moment où la mise en place des nouveaux programmes exige au contraire un effort de formation continue dans ce domaine comme dans tous les autres.

Monsieur RALITE demande à Monsieur le ministre de l'éducation de bien vouloir rapporter cette mesure sans délai.

Il lui demande quelles mesures il compte prendre d'une manière générale pour que soit reconnu et appliqué aux enseignants le droit à la formation continue dont ils ont besoin.

12. LETTRE D'UN DIRECTEUR D'I.R.E.M.

Lyon, le 21 octobre 1977

Maurice GLAYMANN

Directeur de l'I.R.E.M. de Lyon

à

Monsieur le Recteur de l'Académie de Lyon

Monsieur le Recteur,

J'apprends par vos services qu'à la suite d'une conversation téléphonique avec le Ministère de l'Education Nationale, il vous aurait été indiqué qu'il conviendrait de réduire de 20 % environ le montant des heures de stage 1977/1978 de l'I.R.E.M. de Lyon.

Je n'accepte en aucun cas cette réduction, et je considère cette action comme un abus de pouvoir du Ministère de l'Education Nationale, d'autant plus grave que je n'ai reçu aucune notification écrite émanant de D.P.E. 12, rectifiant la dotation qui m'avait été signifiée le 6 avril 1977, sous la signature de Monsieur VANDEVOORDE.

Je vous laisse l'entière responsabilité d'effectuer ou non cette diminution et, en tout état de cause, l'I.R.E.M. de Lyon ne vous fera aucune proposition dans ce sens. Je saisis immédiatement tous les responsables de l'I.R.E.M. pour les avertir de la menace qui nous frappe et lutterai de toutes mes forces pour faire échec à toute tentative d'étouffement de l'I.R.E.M. de Lyon.

Je vous prie de bien vouloir transmettre cette lettre au Ministre de l'Education Nationale.

Maurice GLAYMANN

Directeur de l'I.R.E.M. de Lyon

13. EXTRAIT DU COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'I.R.E.M. DE MONT- PELLIER - SEANCE DU 19 OCTOBRE 1977

“Le Conseil estime que les récentes mesures de restriction s'ajoutant à la réduction régulière de leurs moyens, créent une menace très grave pour l'avenir des I.R.E.M.

Il rappelle que les I.R.E.M. ne sont pas des organismes de circonstance liés à la mise en oeuvre d'une réforme de programme, mais de véritables instituts de formation permanente et de recherche pédagogique.

Le Conseil est préoccupé depuis plusieurs années par le fait que les autres disciplines ne disposent pas de possibilités comparables ; cette situation rend, entre autres, difficile la collaboration entre professeurs de mathématiques et professeurs des autres disciplines, collaboration qui est un des principaux objectifs de l'I.R.E.M. de Montpellier.

Le Conseil demande de façon pressante :

- que soient respectées les décisions prises en avril 1977 concernant les heures supplémentaires et décharges de service mises à la disposition des I.R.E.M. ;
- que les moyens affectés aux I.R.E.M. soient, dans l'avenir, au moins maintenus à leur niveau actuel ;
- que soit organisée la formation permanente de tous les professeurs sur les mêmes principes que dans les I.R.E.M.

Ce texte a été voté à l'unanimité par les participants”.

7-3 Entrevue avec le SNI-PEGC

6 juin 1977

Une délégation de l'A.P.M.E.P. conduite par son président P.L. Hennequin et composée de Michèle CHOUCHAN secrétaire à l'organisation générale, Nadine BROUSSEAU, Vice-présidente Premier Degré, Jacques LECOQ, Vice-président Ecoles Normales, a été reçue au siège du SNI-PEGC, le lundi 6 juin 1977 par une délégation du SNI-PEGC conduite par Michel GEVREY et Elie JOUEN, Secrétaires Nationaux.

Les deux organisations ont rappelé leurs positions mutuelles face à la réforme HABY du système éducatif.

Elie JOUEN a présenté et commenté les propositions du SNI-PEGC, propositions définies lors du dernier B.N. et qui doivent servir de base de discussion avec les autres syndicats de la FEN concernés :

(Lire le texte complet dans l'"Ecole Libératrice", n° 34 du 10 juin 1977)

Pour l'école maternelle :

- inscription des enfants dès l'âge de deux ans
- réunion des C.T.P. pour revendiquer l'intervention prioritaire des G.A.P.P.
- refus de favoriser les passages prématurés à 5 ans au cours préparatoire.

Pour l'école élémentaire :

- ne pas appliquer les mesures prévues par la réforme concernant le cours préparatoire.
- proposer le redoublement au cours préparatoire chaque fois que l'intérêt de l'enfant le commandera

Pour les collèves :

- refuser toute diminution des horaires prévus : assurer à tous les élèves de sixième 6 heures de français, 4 heures de mathématiques, 4 heures de langue vivante.

Un apport horaire de 15 % est nécessaire pour procéder aux actions de rattrapage indispensables. En cas de refus de l'administration, s'opposer totalement aux prétendus aménagement pédagogiques préconisés après la rentrée par le ministre, par un refus de

toute modification de l'organisation des classes et de l'emploi du temps, et le refus de toute heure supplémentaire dans de telles conditions.

Elie JOUEN a rappelé également la campagne que mène actuellement le SNI-PEGC avec le SNES et la FCPE CORNEC.

Michel GEVREY a précisé que pour le SNI-PEGC la lutte que nous menons ne peut se ramener seulement à l'obtention de moyens supplémentaires mais consiste à combattre une réforme néfaste dans son essence même.

La délégation de l'A.P.M.E.P. a commenté la proposition qu'elle fait à ses adhérents, du refus de choix d'un manuel pour la rentrée scolaire. Elle pense que les délais impartis ne permettent pas une étude sérieuse des manuels publiés alors que la commission A.P.M.E.P. "manuels scolaires" estime qu'une année complète est nécessaire pour confronter diverses analyses et en faire une synthèse.

Les représentants de nos deux organisations ont ensuite confrontés leurs points de vue face à la politique du Ministère de l'Education en matière de recherche pédagogique. Ils ont convenu que, si certaines recherches devaient être conduites avec plus de rigueur, il convenait de s'élever contre tout autoritarisme en ce domaine.

Le SNI-PEGC, quant à lui, est disposé à approfondir la réflexion de façon à définir les critères d'une véritable recherche pédagogique.

La délégation de l'A.P.M.E.P. a ensuite informé les représentants du SNI-PEGC des travaux préparatoires à l'élaboration de la nouvelle charte de cette organisation.

La discussion a plus particulièrement porté sur le problème de la formation des maîtres. Si les positions en ce domaine sont différentes, des convergences apparaissent et les points de vue se rapprochent. Le rôle futur des E.N., l'intervention de l'Université, la durée des études, autant de points qu'il convient de préciser et de discuter avec les représentants d'autres organisations. Elie JOUEN, a affirmé, qu'en ce domaine le projet éducatif de la FEN constituait une base de discussion qu'il convenait de prendre en compte.

7-4 Régionale de Lyon

Lyon le 12.5.77

B. ARNAUD
Président de la Régionale
401, av. du 8 mai 1945
69300 Caluire

à
Madame VIRTEL
Monsieur LEBESLOUR
I.P.R. de LYON

Madame,
Monsieur,

Il nous est revenu de plusieurs côtés un certain nombre d'informations préoccupantes, concernant certaines "directives" que vous auriez données à des chefs d'établissement lors de réunions récentes au C.R.D.P.

Afin de rassurer nos collègues et éventuellement de démentir des propos qui auraient été mal interprétés, nous nous permettons de vous demander s'il est vrai que :

1. les chefs d'établissement pourraient aller à l'encontre d'une décision du conseil de spécialité quant au choix des "manuels" de sixième,
2. la "pédagogie par fiches" serait vivement déconseillée,
3. le choix des "fiches" serait préjudiciable aux professeurs lors d'une inspection,
4. le report du choix à une date ultérieure entraînerait la perte des crédits correspondants.

Considérant que cette affaire revêt un caractère aussi urgent que grave, vous comprendrez que nous sommes impatients de connaître votre réponse.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, nos salutations distinguées

Pour le Comité

Lyon le 25 mai 1977

L'Inspecteur Académique
chargé d'une mission
d'Inspection Pédagogique Régionale
en Mathématique

à
Monsieur ARNAUD
Président de la Régionale de l'A.P.M.

Monsieur,

En réponse à votre lettre concernant les informations préoccupantes qui vous ont été rapportées, nous vous communiquons les précisions suivantes :

1. Choix des manuels : le remplacement des manuels achetés par les établissements ne devant se faire que tous les quatre ans, le problème des fiches à remplacer tous les ans se pose évidemment. Si les établissements trouvent une solution, nous ne voyons aucun inconvénient à l'utilisation d'un ouvrage plutôt qu'un autre. Aucune directive n'a été donnée à ce sujet.

2. La "*pédagogie* par fiches" n'a jamais été évoquée au cours de ces réunions. Il est exact, par contre, que nous ayons fait allusion à *l'utilisation* souvent mauvaise des fichiers.

3. Choix des fiches préjudiciable aux professeurs lors d'une inspection : nous nous étonnons que de tels bruits puissent être colportés. Nous nous étonnons tout autant que vous ayez pu leur accorder le moindre crédit.

4. Les crédits sont en principe utilisables durant l'année *civile* en cours. Il n'est pas impossible, par conséquent, que le choix des manuels puisse subir quelques retards. Il vaudrait mieux cependant que ce choix soit fait avant la rentrée scolaire. Aucun crédit ne peut être reporté d'une année sur l'autre.

Veillez agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.

7-5 La commission du dictionnaire

par M. ARNOULD.

La commission s'est réunie en 1977 les lundis 17 janvier, 14 février, 14 mars, 25 avril, 23 mai, 13 juin.

Etaient présents régulièrement

MM. Arnould, Chambadal, Chastenet de Géry, Chevallier, Politronacci, Tissier.

M. Rossat-Mignot, absent durant l'hiver pour raisons de santé, a à nouveau assisté aux réunions de la Commission à partir d'avril.

Ont été rédigées les notices :

ASSOCIATIVE, CONTINU (adj. et n.m.), FRACTION CONTINUE, CATEGORIE, MONOIDE, DISTRIBUTIF.

Il a été décidé de tenter à nouveau de faire les réunions le lundi en fin d'après-midi.

La prochaine réunion de la Commission aura donc lieu le lundi 14 novembre à 18 h 15 au local de l'A.P.M., 13 rue du Jura 73013.

Ordre du jour : examen des premiers projets sur DERIVE(E), DIFFERENTIEL(LE) (éventuellement autres projets).

Toutes propositions sur ces sujets seront accueillies avec joie.

Publications A.P.M.E.P.

Les CARRES MAGIQUES

Brochure de 48 pages sur un "thème vertical"

Prix : 4 F par la poste : 5,50 F

7-6 Un appel d'Amnesty International

Alerté par Amnesty International et la Régionale A.P.M.E.P. de Lyon, le Président, au nom du Bureau National a envoyé la lettre suivante au président de l'état d'El Salvador.

Daniel REISZ

Président de l'A.P.M.E.P.

à

Exmo Sr Présidente

Général CARLOS HUMBERTO RONNERO

Palacio Presidencial

SAN SALVADOR (El Salvador)

Monsieur le Président,

Notre association regroupant près de 12.000 professeurs de mathématiques français a appris l'arrestation de Madame Emma ROSALES de ALEGRIA, membre de l'A.N.D.E.S. Cette arrestation s'ajoute à celle de cinq autres dirigeants de l'A.N.D.E.S.

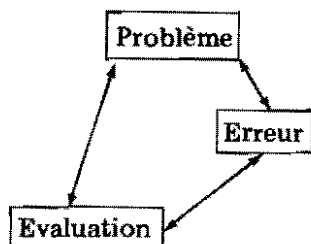
Au nom des libertés individuelles, au nom des principes de la Déclaration des Droits de l'Homme, nous vous demandons respectueusement, mais instamment, soit de libérer ces collègues, soit de les inculper régulièrement et de les traduire devant la justice de votre pays en respectant les droits inaliénables de la défense.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'expression de notre considération distinguée.

Le Président de l'Association

7-7 En vue des journées nationales A.P.M.E.P. de Reims 22-23-24 septembre 1978

Thème :



... en mathématique

I. Le problème :

- classification ;
- mode d'utilisation (individuel, en groupe, soutien,...) ;
- étude de stratégies ;
- heuristique.

II. L'erreur :

- erreur et échec ;
- fonction de l'erreur (rôle positif...) ;
- classification d'erreurs ou erreurs fortuites ;
- étourderies et lapsus ;
- raisonnement spontané ;
- influence de la formulation (niveaux de langages...) ;
- désir de réussite et d'échec chez le professeur et chez l'élève (effet Pygmalion) ;

III. L'évaluation :

- absence d'évaluation, auto-évaluation, ... évaluation par ordinateur ;
- docimologie (historique, expériences, résultats...) ;
- fonction des examens (baccalauréat...) ;
- docimologie constructive (batterie de tests...) ;
- taxinomie ;

- programme ou enseignement par objectifs (noyaux-thèmes...) ;
- observation et évaluation.

Chaque thème est à envisager avec l'éclairage des deux autres.

*
* *

Les propositions qui précèdent ne sont évidemment pas définitives. La régionale de Reims attend avec impatience vos remarques, vos idées, et vos candidatures pour animer un groupe.

Renseignement pratique : Voici notre adresse :

REGIONALE DE REIMS
Michel PILLET
4, avenue de l'Europe
51100 REIMS (Tél. (26) 07.08.80)

7-8 Enquête sur l'organisation des classes de sixième en 77-78

Ce questionnaire est destiné à collecter des informations sur l'enseignement des mathématiques en sixième à la rentrée 77, particulièrement en ce qui concerne les effectifs, le soutien, l'approfondissement et les manuels.

Vous devez remplir un seul questionnaire par établissement, après concertation avec vos collègues pour savoir comment sont organisées les différentes sixièmes. Si plusieurs réponses vous sont proposées, vous devez entourer la case correspondant à votre choix. Vous pouvez éventuellement joindre des explications complémentaires si la situation dans votre établissement s'inscrit mal dans le cadre de ce questionnaire.

**CETTE ENQUETE EST A ENVOYER AVANT LE 31
DECEMBRE A VOTRE REGIONALE QUI AURA A
LA DEPOUILLER, en demandant l'aide d'un groupe, ou de
groupes, I.R.E.M. intéressé(s) aux problèmes du premier
cycle.**

A — GENERALITES, EFFECTIFS :

- ① Nom de l'établissement :
- ② Adresse :
- ③ Code postal :
- ④ Nombre de classes de sixième dont les effectifs sont :
- a) inférieurs ou égaux à 24 élèves
- b) supérieurs à 24 élèves
- ⑤ La répartition des élèves de sixième s'est-elle faite :
- a) de manière homogène
- b) sur des critères de niveau, au moins pour l'une
des classes
dans ce cas, précisez ici
.....
.....
- ⑥ Nombre de classes de sixième sur lesquelles porte l'enquête :
- ⑦ Pour le soutien, y a-t-il eu dans votre établissement, avant le
13.9.77 :
- a) Des réunions ou discussions ?
- b) Dans quel cadre ? (APMEP, Syndicats, Groupes IREM...)
.....
- c) Précisez un peu les positions diverses, les conclusions éven-
tuelles :
- d) Des expérimentations ?
- e) Si OUI, précisez les conditions de l'expérience, les conclu-
sions :

⑧ Pour l'approfondissement, y a-t-il eu dans votre établissement depuis la rentrée :

a) des réunions ou discussions ?

oui	non
-----	-----

b) dans quel cadre ? (A.P.M.E.P., syndicats, groupes I.R.E.M.,...)

c) précisez un peu les positions diverses, les conclusions éventuelles.

.....

.....

.....

d) des expérimentations ?

oui	non
-----	-----

e) si oui, précisez les conditions de l'expérience, les conclusions.

.....

.....

.....

⑨ Pour les manuels, en avez-vous discuté collectivement avant les réunions des conseils d'enseignement de la fin de l'an dernier ?

OUI	NON
-----	-----

Pouvez-vous en rendre compte brièvement ?

B — SOUTIEN :

⑩ Parmi le contingent global d'heures de mathématiques de votre établissement, l'administration avait-elle réservé un certain nombre d'heures pour le soutien ? . . .

OUI	NON
-----	-----

Si NON, passez directement au "C" : APPROFONDISSEMENT.

- ⑪ Si OUI, qui a décidé du contenu de ces heures ?
- a) chaque collègue individuellement dans sa classe ...
 - b) l'ensemble des collègues, après concertation
 - c) le chef d'établissement, en consultant les collègues .
 - d) le chef d'établissement, autoritairement.

- ⑫ Les heures de soutien sont assurées :
- a) Par le professeur de mathématiques de la classe : indiquez le nombre de professeurs dans ce cas ; de classes dans ce cas .
 - b) Par un autre enseignant de mathématiques pour compléter un service partiel ; professeurs dans ce cas ; classes dans ce cas .
 - c) Par un autre enseignant de mathématiques ayant un service "normal" ; professeurs dans ce cas ; classes dans ce cas .
 - d) Par un autre enseignant d'une autre discipline, pour compléter un service partiel ; professeurs dans ce cas ; classes dans ce cas .

- ⑬ Dans le cas où il s'agit de compléter un service partiel, les heures sont-elles rétribuées ?
- a) au taux enseignement (1 h payée pour 1 h effectuée)
 - b) au taux surveillance (1 h payée pour 2 h effectuées)
 - c) au taux activités dirigées (1 h payée pour 1 h 1/2 effectuée)

- ⑭ Remplir le tableau concernant l'utilisation des heures de soutien. Utilisez une ligne différente pour chaque classe de sixième. Voir suite du ⑭ page 898 avant de remplir le tableau).

CLASSE	SOUTIEN POUR CERTAINS ELEVES EN DIFFICULTE (SUITE)										
	PENDANT LES HEURES DE SOUTIEN LES AUTRES ELEVES DE LA CLASSE SONT					PLACE DU SOUTIEN DANS L'EMPLOI DU TEMPS					
	CHEZ EUX	EN PERMANENCE	AU CDI, EN BIBLIOTHEQUE, DANS UN CLUB ...	DANS UN GROUPE D'APPROFONDISSEMENT	EN TRAIN DE FAIRE UN TRAVAIL PRECIS PREVU A CETTE OCCASION	DEMI-JOURNEE OU AUCUNE CLASSE DE SIXIEME N'A DE "COURS" NORMAUX	DEMI-JOURNEE OU LA CLASSE CONSIDEREE N'A PAS COURS, MAIS D'AUTRES 6mes OUI	DEMI-JOURNEE OÙ LA CLASSE A COURS - LE SOUTIEN EST ALORS PLACÉ :			
								LE MATIN EN PREMIERE HEURE	FIN DE MATINEE OU DEBUT D'APRES-MIDI	APRES-MIDI EN DERNIERE HEURE	A UNE AUTRE HEURE
	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x
6me 1											
6me 2											
...											
...											

* Dans le cas où vous prenez toute la classe, remplissez les colonnes a) et b), inscrivez l'effectif total en c). Si vous prenez la classe chaque semaine, inscrivez "1" en colonne d).

* Dans le cas où vous pratiquez une rotation systématique, remplir a), b), c) et d) [mettez "1" en colonne d) si chaque élève a cours toutes les semaines].

* Dans le cas où vous n'envoyez en soutien que les élèves en difficulté, remplir a), b) et e) à x) [pour h) à x), mettre des croix dans les colonnes qui conviennent].

C. APPROFONDISSEMENT

- ①6 Parmi le contingent global d'heures de mathématiques de votre établissement, l'administration avait-elle réservé un certain nombre d'heures pour l'approfondissement ?

oui non

Si non, passez directement au "D" Manuels.

- ①7 Si OUI, qui a décidé du contenu de ces heures ?

- a) chaque collègue individuellement dans sa classe
b) l'ensemble des collègues après concertation
c) le chef d'établissement, en consultant les collègues
d) le chef d'établissement, autoritairement.

a
b
c
d

- ①8 Les heures d'approfondissement sont assurées :

a) par le professeur de mathématique de la classe : indiquez le nombre

de professeurs dans ce cas ; de classes dans ce cas

b) par un autre enseignant de mathématique pour compléter un service partiel

professeurs dans ce cas ; classes dans ce cas

c) par un autre enseignant de mathématique ayant un service "normal"

professeurs dans ce cas ; classes dans ce cas

d) par un autre enseignant d'une autre discipline pour compléter un service partiel

professeurs dans ce cas ; classes dans ce cas

①9 Dans le cas où il s'agit de compléter un service partiel, les heures sont-elles rétribuées :

a) au taux enseignement

(1 h payée pour 1 heure effectuée) ?

a

b) au taux surveillance

(1 h payée pour 2 heures effectuées) ?

b

c) au taux activités dirigées

(1 h payée pour 1 h 1/2 effectuée) ?

c

②0 Remplir le tableau concernant l'utilisation des heures d'approfondissement.

Utiliser une ligne différente pour chaque classe de sixième.

* Dans le cas où vous prenez toute la classe, remplissez les colonnes b et c. Inscrivez l'effectif total en c. Si vous prenez la classe chaque semaine, inscrivez 1 en colonne d.

* Dans le cas où vous pratiquez une rotation systématique, remplir a, b, c et d. Mettez 1 en colonne d si chaque élève a cours toutes les semaines.

* Dans le cas où vous n'envisagez un approfondissement que pour certains élèves, remplir a, b et e à y. [pour h à y, mettre des croix dans les colonnes qui conviennent].

CLASSES	APPROFONDISSEMENT POUR CERTAINS ELEVES												
	EFFECTIF	NOMBRE D'HEURES D'APPROFONDISSE- MENT EN MATHEMATIQUE	CAS D'UNE ROTATION DE TOUS LES ELEVES		NOMBRE D'HEURES SOUS CETTE FORME	EFFECTIF MOYEN PREVU	DUREE POUR LAQUELLE LES ELEVES Y PARTICIPENT (semaine)	CHOIX DES ELEVES					
			PAR GROUPE DE ... (effectifs)	FREQUENCE (une semaine sur ...)				PAR QUI ?				COMMENT ?	
								CHEF D'ETABLISSEMENT	PROFESSEUR DE LA CLASSE	VOLONTARIAT DES ELEVES	AUTRES	SANS JUSTIFICATION FORMELLE	SUR LA BASE DE CERTAINES NOTES
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
6ème ₁													
6ème ₂													
...													
...													

CLASSES	APPROFONDISSEMENT POUR CERTAINS ELEVES (SUITE)												
	PENDANT LES HEURES D'APPROFONDISSEMENT LES AUTRES ELEVES SONT :					PLACE DE L'APPROFONDISSEMENT DANS L'EMPLOI DU TEMPS							
						DEMI-JOURNEE OÙ AUCUNE CLASSE DE SIXIEME N'A DE "COURS" NORMAUX	DEMI-JOURNEE OÙ LA CLASSE CONSIDEREE N'A PAS COURS MAIS D'AUTRES SIXIEMES OUI	DEMI-JOURNEE OÙ LA CLASSE A COURS, L'APPROFONDISSEMENT EST ALORS PLACE :					
								LE MATIN EN PREMIERE HEURE	FIN DE MATINEE	DEBUT D'APRES-MIDI	FIN D'APRES-MIDI	A UNE AUTRE HEURE	
	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	
6ème ₁													
6ème ₂													
...													
...													

- ②1 Inscrivez, ici, les observations que vous n'avez pu développer ou même formuler, concernant l'approfondissement. Autant que possible, et pour faciliter le dépouillement, indiquez les questions précédentes qui relèvent des mêmes préoccupations.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

D — MANUELS (Livres ou Fiches)

- ②2 Y a-t-il un ou plusieurs manuels dans votre établissement ?

OUI	NON
-----	-----

Si OUI, lequel ou lesquels :

.....

.....

- ②3 Le choix, s'il y a lieu a-t-il été fait :

a) par vous, spontanément

a

b) par vous, à la suite de pressions

b

Précisez :

c) par votre chef d'établissement

c

d) par votre I.P.R.

d

e) par votre recteur

e

Date de ce choix (approximative) :

Critères de ce choix :

- ②4) Donnez une idée des moyens du service de reprographie de votre établissement (duplicateur alcool, duplicateur encre, photocopie sur papier spécial, photocopie sur papier courant, possibilités de secrétariat ...). Pour chacune des techniques, dites si elle est gratuite ou non, si elle est contingentée ou non :

- ②5) Si vous pouvez avoir ces renseignements facilement, indiquez :

* le montant des crédits de fonctionnement en mathématiques :

* le nombre d'élèves de votre établissement :

- ②6) Dans votre établissement, quelle proportion d'enseignants utilisait-elle un manuel les années précédentes :

..... sur

- ②7) Parmi les enseignants de votre établissement, combien sont favorables :

défavorables :

sans opinion :

} pour ce qui concerne
l'utilisation d'un manuel
avec les élèves.

Principaux arguments de chacun ?

- (28) Combien sont
 favorables : } concernant l'utilisation
 défavorables : } d'un manuel *unique*
 sans opinion : } dans l'établissement ?
 Arguments :

- (29) Combien d'enseignants utilisent-ils leur manuel uniquement
 comme recueil d'exercices ?

..... sur un total de

- (30) Autres remarques ou suggestions concernant les manuels ;
 entre autres, a-t-on laissé la possibilité de ne pas utiliser
 de livre ? d'utiliser des fiches créées par le professeur ?

A envoyer à votre Régionale
 avant le 31 décembre

INDEX DES ARTICLES PUBLIÉS DANS LE BULLETIN DE L'A.P.M.E.P. (1977) 56^e année

Par ordre alphabétique selon le nom de l'auteur.

Le titre de l'article est suivi de deux naturels entre parenthèses : le premier correspond au numéro du Bulletin et le second à la page.

- BALACHEFF (N.) : Analyse de comportements heuristiques. Quelles méthodes ? (308, 252)
- BETREMA (J.) et WALLET (G.) : Les infimement petits existent ! (309, 459)
- BLOCH (C.) : Sur un exercice de calcul des probabilités (suite) (307, 149)
- BOREL (E.) et DELTHEIL (R.) : Extrait de "La Géométrie et les imaginaires" (310, 669).
- BOULE (F.) : Une étude de problèmes au C.M. (310, 621)
- BRUTER (C.P.) : La formule et le fait (309, 471)
- CHASTENET DE GERY (J.) : Somme de scalaires et de vecteurs dans un espace vectoriel quelconque (307, 143).
- CHEVALLIER (J.) : Les respectueuses (310, 679)
- CHIARUTTINI (L. et J.) : Optique matricielle (308, 290).
- COMITI (C.) : Approche du nombre au Cours Préparatoire (309, 439).
- CUCULIERE (R.) : Continuité et uniformité : voir BOREL (310, 669).
- DE BIASI (J.) : Inversion algébrique (308, 226). Des échiquiers en tous genres (310, 654).
- GAGNAIRE (P.) : Sur les pseudo-cubes (311, 783).
- GLAYMANN (M.) : Initiation aux méthodes itératives et utilisation de calculateurs avec des enfants (308, 233).
- Une petite situation pour une grande pédagogie (310, 631).
- Mea culpa, mea minima.. (310, 701).
- HENNEQUIN (P.L.) : Le temps du mépris (308, 213).
- Convergences (309, 437).
- Appel pour une brochure "Analyse des données" (309, 575).
- Remarques concernant les épreuves de l'agrégation (311, 826).
- JACQUEMIER (P.) : Pédagogie par objectifs (308, 269).
- Une loi de composition "presque partout associative". (311, 777).
- JOBERT (C.) : Les aventures d'un petit train (310, 649).
- KUNTZMANN (J.) : A propos de deux comptes rendus de mon livre "Évolution et étude critique des enseignements de mathématiques" (307, 164).
- LABERENNE (P.) : Un problème d'arithmétique (311, 779).
- MAHAUT (P.) : Le Robinson de la Mathématique : Vendredi se lance dans l'invention (308, 263).

- MANZONI (R.) : Une généralisation des rectangles pseudo-isocèles (311, 781).
- MIZAR (K.) : L'astronomie et les professeurs de Mathématiques (311, 803).
- NICOLAS (J.L.) : Sur le nombre de partitions (311, 795).
- OVAERT (J.L.) : Remarques concernant les épreuves d'agrégation (311, 826).
- PARZYSZ (B.) : Télé(picto) gramme (Notes de télélecture) (308, 260).
- PINAUD (J.), DOMAIN (R.), MONSELLIER (P.) : Base magique (308, 217)
- POIRIER (J.) : Technique matricielle en analyse de fabrication (308, 267).
- PROST (A.) : L'évolution des conceptions en matière de formation des maîtres depuis 15 ans (309, 523).
- Régionale de Poitiers : Sujets de baccalauréat (310, 663).
- REISZ (D.) : Divergences (310, 617)
- Branle-bas de combat (311, 765).
- Ca y est, les voilà (311, 825).
- SAUVY (J.) : Compte rendu du Groupe "Corps-Espace-Mouvement" (309, 493).
- Pour passer de l'arithmétique à l'algèbre (311, 769).
- SERVAIS (W.) : Humaniser l'enseignement de la mathématique (307, 17).
- SPAACK (G.) : Une nouvelle axiomatique de la géométrie : pourquoi ? (311, 786).
- VERGNAUD (G.) : Activité et connaissance opératoire (307, 52).
- TRIBUNE LIBRE
- CLOPEAU (G.H.) : A propos du choix des livres. Soyons positifs (310, 697).
- Encore un mot sur l'Espéranto (311, 801).
- DANIEL (D.) - DEMONGET (A.) - DUPUY (M.P.) - HAMON (M.) - PELE (C.) : Histoire d'une émission pédagogique interdite (309, 505).
- GALOIS (E.) : Sur l'enseignement des sciences (311, 799).
- MAILLOT (L.) : Mathématique et Espéranto (310, 699)
- PIAN (C.) : Odile (309, 503).

Dictionnaire APM : La mathématique parlée par ceux qui l'enseignent.

Fiches insérées dans les Bulletins de 1977 :

307 : Associatif, associativité.

Commutatif, commutativité.

Commuter.

309 : Continu (adj. 3 fiches). Continu (n. m.) - Fraction (continue) (2 fiches).

310 : Catégorie (3 fiches).

Distributif, distributivité.

311 : Monoïde.

MATERIAUX POUR UNE BIBLIO-

GRAPHIE

WALUSINSKI (G.) : (307, 158), (308, 298), (309, 507), (310, 687), (311, 813).

MATERIAUX POUR UN DICTIONNAIRE

ARNOULD (M.) : D'autres rectifications au Dictionnaire APM (308, 297).

COMPTES RENDUS DE LECTURES

WALUSINSKI (G.) :

- "Institutrice" de MM. Leloup (307, 155).
- "Géométrie d'incidence (fascicule 6 du livre du problème)", de l'IREM de Strasbourg (307, 157).
- "La mystification pédagogique", de B. Charlot (308, 298).
- "Philosophie et calcul de l'infini", de C. Houzel, J.L. Ovaert, P. Raymond et J.J. Sansue (308, 298).
- "Recherches d'un demi-siècle", de L. de Broglie (310, 687).
- "Cette étrange matière", de A. Kastler (310, 688).
- "Mathematical Developments arising from Hilbert Problems" (311, 815).
- "Panorama des mathématiques pures. Le choix bourbachique", de J. Dieudonné (311, 817).

LA VIE DE L'ASSOCIATION

- Calendrier de travail 76-77 : (307, 174), (308, 343).
- Calendrier de travail 77-78 : (310, 716).
- Projets de colloques inter-IREM 77-78 : (310, 717).
- Votes 1977 (307, 172).
- Résultats des votes 1977 (309, 539).
- Rapport d'activité (308, 336).
- Compte rendu du financier (308, 340).
- Préparation des Journées de Limoges (308, 351), (309, 571).
- Préparation des Journées de Reims (311, 891).
- Préparation de la nouvelle charte (308, 361), (309, 574).
- Séminaire des 5-6 Mars 77 (307, 171).
- Appel de candidatures (310, 703), (311, 798).

- Réforme Haby (307, 167), (308, 305), (309, 540), (310, 711).
- Lettre aux parlementaires (309, 542).
- Audiences au Sénat et à l'A.N. (310, 710).
- Nombre des postes aux concours de recrutement (308, 344).
- Formation des maîtres de la voie III (307, 171), (308, 349).
- Annulation des stages en janvier 77 (307, 170).
- L'Inspection Générale (307, 172).
- Réunions du Comité et du Bureau (308, 341), (309, 569), (310, 703), (311, 835).
- Entrevues avec le SNI-PEGC (308, 345), (311, 883).
- Communiqué APMEP-SNES du 27-4-77 (309, 547).
- Dossier sur les IREM (311, 849).
- Appel d'Amnesty International (311, 889).
- Enquête sur l'organisation des classes de sixième en 77-78 (311, 893).

VIE DES REGIONALES ET DEPARTEMENTALES

- Bordeaux (309, 577).
- Lille (308, 396).
- Limoges (309, 576).
- Lyon (309, 582), (310, 719), (311, 885).
- Nice (307, 182).
- Paris (310, 721).
- Picardie (307, 179).
- Reims (308, 402).
- Questions aux Régionales (310, 718).

COMMISSIONS APMEP

- Informatique (307, 174).
- Premier cycle (308, 318), (309, 553).
- Dictionnaire (311, 887).
- Errata (308, 266), (311, 780), (311, 784).