

“ Nouvelles mathématiques modernes aux États-Unis ”

par Julius H. HLAVATY,
*Président durant 1969
du National Council of Teachers of Mathematics.*

J'aimerais aujourd'hui m'arrêter sur trois points : d'abord, très brièvement, sur les mathématiques traditionnelles (les mauvais jours d'autrefois...), ensuite sur ce que nous faisons présentement (et que nous étiquetons peut-être bien « mathématiques modernes »), et sur ce que nous ferons demain (disons « les nouvelles mathématiques modernes »).

Il vous est arrivé assez souvent d'entendre critiquer le sort fait autrefois aux mathématiques dans l'enseignement lui-même comme dans les programmes. Il faut bien convenir que cette critique — à laquelle j'ai moi-même contribué à plusieurs occasions — était parfois exagérée et ce, pour des fins de propagande ou pour d'autres raisons. Quelque pauvres qu'aient pu être l'enseignement, les programmes et les manuels par le passé, on arrivait tout de même alors à produire assez de mathématiciens, de professeurs de mathématiques, de physiciens et de scientifiques. Maintenant, évidemment, il nous faut en produire davantage.

En quoi consistaient ces mathématiques traditionnelles? A un dressage pur et simple, trop souvent. Sans trop comprendre ce que cela signifiait, on déplaçait la virgule décimale, on renversait des fractions, on empruntait — sans jamais rien rendre! — et on faisait des retenues. Puis du dressage et encore du dressage. Telle était l'essence même de l'enseignement de l'arithmétique. Pour ce qui est de l'algèbre, on tournait alors en rond dans la routine de toutes ces choses sans signification qu'une algèbre de conception étriquée exigeait qu'on fasse. On y passait son temps à changer les signes; aussitôt qu'on voyait un signe, on le changeait immédiatement. Puis on jouait une sorte de chassé-croisé : il s'agissait de prendre une quantité ici et de la mettre là, sans oublier d'en changer automatiquement le signe. On résolvait des pro-

(*) Traduction d'une communication donnée au Congrès Annuel de l'Association des Professeurs d'Alberta en 1969. Le texte a paru en anglais dans *The Mathematics Council Newsletter* (Alberta Teachers' Association). La traduction a été faite par M. Yvan COMEAU. L'Association Mathématique du Québec nous a aimablement autorisé à reproduire ce texte.

blèmes pour la plupart très pratiques... à ce qu'on disait. Ces problèmes se rapportaient toujours aux trois compères A, B et C qui se tuaient à l'effort, tantôt participant à des courses, tantôt remplissant et vidant des réservoirs, tantôt bâtissant des murs, tantôt mélangeant des liquides (sans jamais boire, heureusement, la substance obtenue). Comme de raison, c'est toujours le pauvre C qui avait le moins beau rôle dans chacune des aventures. Un célèbre humoriste canadien, Stephen Leacock, a consacré quelques pages à ces grands personnages que sont A, B et C; quelques-uns d'entre vous ont peut-être déjà lu cet essai. Sans cesse donc, on faisait du dressage. Et il fallait bien veiller à ce que rien ne demeure trop simple... Ainsi, à mes débuts comme professeur d'algèbre, je montrais à mes élèves à *compliquer* (1) les fractions. En fait, n'est-ce pas ce que, dans plusieurs cas, il faut faire si l'on veut arriver à quelque chose? Prenez, par exemple, le cas de l'addition d'un tiers et d'un demi. La première chose à faire n'est-elle pas de compliquer ces fractions, en les ramenant au même dénominateur? Ensuite on peut aller de l'avant.

Et que faisait-on en géométrie? Tout d'abord, on prenait les élèves de dixième année (2) par surprise en leur affirmant : « Vous savez, il est très important de bien raisonner! » (comme s'ils n'avaient pas raisonné jusqu'à ce jour-là, et correctement...). Les parents savent trop bien comment un enfant de trois ans peut, neuf fois sur dix, avoir raison d'eux au niveau de la logique pure. Cependant, dans l'enseignement de la géométrie, on partait de l'hypothèse que les élèves ne connaissaient rien à la logique et qu'il fallait la leur montrer. À quoi servait cette logique? À démontrer un ennuyeux répertoire de théorèmes absolument évidents pour quiconque ouvre un œil à demi. Ainsi on dessinait un triangle à deux côtés égaux et on posait la question « Que peut-on dire de ces deux angles adjacents au troisième côté? » : tous étaient convaincus que ces angles étaient égaux, mais il fallait quand même le *prouver!*

En trigonométrie, ce n'était guère mieux. Durant des mois d'affilée, on faisait la résolution de triangles scalènes, avec une précision de tant de décimales, bien scrupuleusement et à l'aide de tout l'arsenal des tables. En trigonométrie comme en géométrie, donc, on faisait encore du dressage, par des retours continuels sur des problèmes stéréotypés, avec l'espoir, sans doute, que les élèves y acquerraient une quelconque habileté.

L'enseignement du calcul différentiel et intégral souffrait du même mal. Chaque jour amenait sa ration de dérivées et d'intégrales à effectuer, sans que personne ait la moindre idée de la nature ou de l'utilité d'une dérivée, ou encore de la signification d'une intégrale.

Quelles ont été les conséquences de cet enseignement, chez les élèves tout d'abord? On a tué chez eux tout intérêt et paralysé tout effort de créativité et d'imagination vis-à-vis des réalités mathématiques. Cela est vrai surtout pour les élèves les plus dociles. Ceux qui nous opposaient de la résistance, ces empêcheurs de tourner en rond qui posaient toujours des questions, n'ont pas

(1) Dans le texte original, *un-simplify* par opposition à *simplify* (N.D.L.R.).

(2) Aux U.S.A., les classes sont numérotées en sens inverse des nôtres.

été complètement égarés par ce genre d'enseignement et y ont survécu. Je suis persuadé que vous faisiez partie de ces trouble-fête et que vous avez fini par apprendre quelque chose des mathématiques malgré le sort qui leur était fait à l'école. Cet enseignement avait, à mon avis, des conséquences encore plus dangereuses pour les maîtres, en ce qu'il signifiait, chez chacun de nous, la mise en veilleuse de la vie intellectuelle. Après quelques années d'enseignement, nous ne pouvions plus jouir du plaisir que les mathématiques peuvent et devraient toujours donner, parce que nous en avions assez de tourner la manivelle pour obtenir invariablement les mêmes vieilles preuves. Nous n'exercions plus notre pensée dans le domaine des mathématiques. A la fin, les plates notions que nous répétions nous devenaient si évidentes que nous ne pouvions plus comprendre pourquoi les élèves ne saisissaient pas du premier coup ce que nous leur enseignions.

Quels sont les changements déjà faits ou, tout au moins, en cours?

En arithmétique, je crois que nous avons commencé à donner quelque signification à un nombre. Nous savons maintenant que ce n'est pas la chose griffonnée au tableau. C'est quelque chose d'autre, mais c'est un quelque chose qui a une existence réelle dans notre esprit et dont le signe écrit au tableau est une représentation symbolique fort utile. De plus, nous avons une idée maintenant de ce que nous entendons par une opération. Une opération arithmétique est une fonction qui applique des couples de nombres sur des nombres. C'est là une notion très difficile à expliquer, mais nous commençons à l'inculquer aux enfants dans notre enseignement élémentaire. Nous commençons aussi à fournir des raisons à nos jeunes, de sorte qu'ils sachent *pourquoi* ils procèdent de telle ou telle façon, en arithmétique, lorsqu'ils veulent trouver une somme ou un produit.

On ne savait jamais pourquoi on déplaçait, dans un sens ou dans l'autre, la virgule des décimales. Quand mes élèves faisaient une addition, ils commençaient par la colonne de droite, celle des unités, pour passer ensuite aux dizaines et aux centaines. Je les arrêtais parfois en disant : « Attendez une minute; pourquoi faites-vous ce problème à l'envers? » Ils me regardaient alors avec surprise : « Qu'est-ce que vous voulez dire? A l'envers? » — « Ne lisez-vous pas de gauche à droite? leur demandais-je. Pourquoi tout à coup lisez-vous les nombres de droite à gauche? » Ils ne le savaient pas. Et vous? Je vais vous faire part d'un secret. Il s'agit d'un simple accident historique parmi d'autres : lorsque les marchands italiens ont importé le système de numération indo-arabe, ils ont relevé, dans des livres écrits en langue arabe, les algorithmes de toutes les opérations. Or, les Arabes, comme on le sait, écrivent *tout* à partir de la droite, même les nombres.

Nous commençons, tout au moins, à soulever quelques-unes de ces questions et à les discuter; nos élèves commencent à trouver un certain sens

à tout ce monde de règles et de conventions arbitraires. Si on leur montre assez tôt, ils peuvent comprendre que les ensembles de nombres se sont développés en quelque sorte sous notre direction et de façon à répondre à nos besoins sans cesse grandissants. Tout d'abord, les naturels nous permettent de répondre à des questions telles que « Quelle quantité? Quel nombre? » Ensuite, pour faire des problèmes concernant les mesures, nous avons besoin de fractions et de nombres décimaux. Enfin, pour les problèmes faisant intervenir la direction, soit dans un sens, soit dans l'autre, nous avons recours aux nombres affectés d'un signe. Les enfants apprennent maintenant, je crois, que cette évolution est normale, non pas arbitraire, et qu'elle correspond à la croissance de nos besoins. Cette prise de conscience est probablement beaucoup plus importante que l'apprentissage de certains algorithmes auxquels nous consacrons tellement de temps et d'attention.

Quels progrès avons-nous faits?

Nous avons introduit le concept de variable. Nous utilisons maintenant, en sachant de quoi il s'agit, la notion d'ensemble. Il s'agit là de l'un des concepts qui permettent de faire le joint entre tous les secteurs de la mathématique.

En algèbre maintenant, dès l'école élémentaire, les jeunes sont initiés à la notion de forme propositionnelle et tout de suite, dès le début, on leur soumet non seulement des équations, mais encore des inégalités. Quelques-uns d'entre vous se rappellent peut-être leurs premières armes en calcul différentiel et intégral et quelle expérience réfrigérante ce leur fut alors de devoir jouer avec une inégalité. Jamais de votre vie n'aviez-vous vu d'inégalité. Tout au long de vos huit années d'école élémentaire et de vos quatre années de high school, vous n'aviez jamais rencontré d'entités qui ne fussent pas égales. Rien d'étonnant dès lors à ce que ce fût une expérience désagréable que de vous cogner le nez sur ces inégalités en calcul différentiel et intégral. Beaucoup n'y ont pas survécu! C'est pourquoi le calcul différentiel et intégral réussissait à décourager définitivement un plus grand nombre d'éventuels mathématiciens que la géométrie. Et ce n'est pas peu dire!

Le développement des ensembles de nombres nous fait déboucher sur des structures mathématiques aux perspectives larges et riches. Je crois que la première grande surprise est l'ensemble des nombres réels. On sent ici qu'on est en face d'un univers complet, qui ne semble pas offrir d'issues. Dans les ensembles précédents, il y avait toujours quelque chose de nouveau à faire. Avec les nombres non-négatifs, par exemple, on pouvait poser des problèmes impossibles, et de là être conduits à inventer les nombres négatifs.

C'est en géométrie que le mouvement de réforme a probablement eu le moins de succès. La raison principale en est peut-être que nous nous étions confinés à la partie la moins intéressante de la géométrie, c'est-à-dire aux développements logiques et axiomatiques de la géométrie d'Euclide. Les

Éléments d'Euclide ne sont pas un manuel de géométrie. L'œuvre du mathématicien grec est un texte très moderne de mathématiques intégrées. Il contient tout ce qui était connu, au temps d'Euclide, sur l'arithmétique, sur la théorie des nombres, sur l'algèbre et sur la géométrie. Malheureusement, on a recueilli les théorèmes les moins intéressants dans l'ensemble des treize livres, on les a entassés en six livres et on a dit : « Voilà Euclide. » On a ignoré la belle preuve de l'infinitude des nombres premiers; on a laissé là les discussions algébriques, les formules des nombres parfaits; on a négligé tout ce qu'il y avait de vraiment élégant chez Euclide et on a eu l'effronterie de dire ensuite : « Voilà la géométrie. » On connaît le résultat. Le mouvement de réforme a essayé de transformer le monstre. On a dit : « Euclide a fait toutes sortes d'erreurs. » Il en a fait, évidemment, puisqu'à son époque il ne savait pas ce que nous savons maintenant des nombres réels. Il ne disposait que d'un système de numération fort peu maniable. Il ne pouvait donc venir à bout de certains problèmes. Il y a, de plus, un grand nombre de fautes de logique dans la géométrie. Vous savez, par exemple, qu'on peut prouver, à partir des axiomes mêmes d'Euclide, que tout triangle est isocèle et que l'on ne peut démolir cette preuve en se basant uniquement sur la géométrie euclidienne. A l'occasion de la réforme, les promoteurs se demandaient : « Comment pallier ces faiblesses de logique chez Euclide? » En conséquence, tous les changements apportés en géométrie n'ont eu pour but que d'en améliorer la structure logique. Cela n'a fait qu'empirer les choses, pour la simple raison que, si l'on veut parler par exemple de la continuité en géométrie — et le faire sérieusement —, on commence en septembre et on n'arrive pas aux triangles isocèles avant Pâques! Quelques-uns des nouveaux manuels donnent précisément dans ce piège, en ce qu'on y a trop exclusivement visé à une structure logique rigoureuse. Je crois que les élèves de dixième et même de douzième année ne veulent pas en savoir autant que cela sur les fondements de la géométrie, mais qu'ils veulent plutôt apprendre la géométrie elle-même. Néanmoins, nous avons bel et bien amélioré la géométrie : nous avons introduit sur une très large échelle l'utilisation de coordonnées dans l'enseignement de cette matière et nous avons fait intervenir la géométrie de l'espace dans nos discussions de géométrie plane, les deux points de vue constituant, à mon avis, une bonne façon d'élargir la géométrie plane traditionnelle.

J'en viens maintenant à ce que nous avons fait de bon en trigonométrie. Nous avons mis de côté la vieille trigonométrie à base de calculs et nous avons adopté la trigonométrie analytique, qui est plus importante aujourd'hui et beaucoup plus intéressante. Nous avons commencé à parler non seulement de fonctions d'angles, mais aussi de fonctions de nombres. Nous avons introduit, par exemple, les fonctions « d'enroulement », qui sont un excellent moyen d'amener les jeunes à saisir ce que sont les fonctions trigonométriques. Même en calcul différentiel et intégral, il y a eu un grand nombre d'améliorations et l'enseignement a cessé de n'être qu'une répétition mécanique de dérivées et d'intégrales, pour essayer de montrer que le calcul différentiel et intégral

est l'une des plus grandes réalisations de l'humanité, qu'il a donné à l'homme un outil pour analyser la réalité la plus constante du monde et de la vie, *le changement*.

Les manuels actuels, qu'ils soient déjà commercialisés ou seulement utilisés à titre expérimental, sont meilleurs que jamais par le passé, au niveau secondaire comme au niveau élémentaire. Je crois aussi que l'enseignement est meilleur qu'il ne l'a jamais été, principalement à cause de la façon massive dont les enseignants se sont engagés dans le mouvement de réforme depuis dix ans. Nous avons tous jugé nécessaire de recommencer à apprendre. C'est l'étude, chez les maîtres, une étude poursuivie jour après jour, qui constitue le plus grand facteur de dynamisme dans l'enseignement. Peut-être est-ce exagéré de parler ainsi, mais j'ai toujours considéré comme manquée chacune des journées où je n'ai rien appris de neuf en classe. Nous ne nous acquittons bien de notre tâche d'enseignant que si nous étudions sans cesse et si nous gardons un intérêt fervent pour ce que nous faisons.

Nous avons maintenant plus de maîtres qui connaissent mieux les mathématiques et plus de mathématiciens qui connaissent mieux l'enseignement. Parce que le mouvement de réforme a été l'entreprise commune d'instituteurs, de mathématiciens et de spécialistes de l'enseignement, nous avons tous appris quelque chose que nous ne connaissions pas auparavant. Nous avons, de notre part, augmenté notre connaissance de la matière et les mathématiciens, de leur côté, ont commencé à s'intéresser aux problèmes de l'enseignement et à les comprendre. Tout cela est important parce que, lorsque nous en arriverons à nous demander quelle est la prochaine étape, nous aurons une équipe de gens qui seront prêts à se mettre, avec une plus grande compétence que par le passé, à la recherche d'une réponse.

Pour être tout à fait honnête, il faut avouer qu'il y a eu des exagérations dans le mouvement de renouveau, tout comme il y en avait eu avec le vieux système. Les anciennes mathématiques n'ont jamais été vraiment aussi mauvaises que je les ai décrites plus haut. Les nouvelles mathématiques ne sont pas non plus tout à fait aussi merveilleuses que je viens de le dire. Lorsque nous avons découvert les ensembles, nous avons tout bonnement perdu la tête; c'était comme un nouveau jouet. Chaque nouveau livre avait deux chapitres, au commencement, sur les ensembles : nous passions donc trois mois sur les ensembles, mais nous n'y faisons jamais plus allusion dans la suite des études de mathématiques. Nous avons découvert les bases de numération : merveille ! Quel enchantement qu'une chose si nouvelle à étudier. Des multiplications dans la base sept ! Fantastique ! Ici encore, nous avons perdu la tête et plusieurs manuels ont tout simplement déliré...

Je me rappelle encore un professeur qui, alors qu'il commençait d'enseigner les mathématiques du S.M.S.G. (School Mathematics Study Group), s'était épris des systèmes de numération non décimaux, du système de base trois, tout spécialement. Cela, peut-être, pourrait raisonnablement prendre deux ou trois leçons. Cet homme a passé un mois et demi là-dessus ! Quand je l'ai vu,

la dernière fois, il faisait transposer, par ses élèves, les tables de logarithmes en base trois!

Toutefois, en dépit de ces exagérations, une évaluation honnête de ce qui s'est fait ces dernières années démontrerait que nous avons progressé dans notre enseignement des mathématiques.

Où allons-nous maintenant?

Nous voyons, aujourd'hui, un certain nombre de voies qui ont été tracées. Les Européens, considérant ce que nous étions en train de faire, ont dit : « Voilà une bonne idée, mais pourquoi ne pas réorganiser à fond l'enseignement des mathématiques? » Et c'est alors que leur mouvement de réforme a pris son départ; ils ont maintenant cinq ans d'avance sur nous. Qu'on me permette ici un bref commentaire. L'enseignement secondaire, dans presque tous les pays d'Europe, a toujours eu et a encore un caractère hautement sélectif; il n'y a que 5 à 10 p. 100 de la population scolaire qui fréquente l'école secondaire. En conséquence, on y trouve un nombre restreint de professeurs et ces professeurs peuvent répondre à des exigences très élevées, de même que leurs élèves, qui ont été soigneusement recrutés. Si vous regardiez les manuels publiés en Europe au cours des quatre dernières années, vous ne croiriez pas que ces livres s'adressent au niveau secondaire. Les Européens ont réorganisé leur enseignement des mathématiques de façon à ce qu'il s'aligne sur ce que sont les mathématiques aujourd'hui. On fait quelques essais ici dans cette direction : c'est justement ce qu'a tenté le Cambridge Conference Report.

Quelles sortes de mathématiques conviendraient à une ère nouvelle? J'aimerais attirer votre attention sur quelques travaux qui se font présentement. Je mentionne d'abord ceux de l'U.I.C.S.M. (University of Illinois Commission on School Mathematics), c'est-à-dire le programme de l'Université de l'Illinois. On a vu là la première tentative de présenter les nouvelles mathématiques telles qu'elles devraient apparaître. Le S.M.S.G., en second lieu, s'attaque maintenant à ce qu'on y appelle le « deuxième round »; Quelques-uns d'entre vous en ont peut-être entendu parler : les gens du S.M.S.G. préparent une série de brochures à caractère expérimental, pour la septième année, dans la perspective nouvelle d'une réorganisation du programme de mathématiques à l'école secondaire. Je mentionne en troisième lieu le projet S.S.M.C.I.S. (Secondary School Mathematics Curriculum Improvement Study), dirigé par le Pr Howard Fehr, du Teachers' College, à l'Université Columbia. Il s'agit d'une opération globale, si l'on considère la conception qu'on y prône des mathématiques et ce qui devrait en être enseigné, mais on n'essaie pas d'imposer ou de mettre en vigueur un programme entièrement nouveau dans les écoles du pays.

Quelle sera l'essence des nouveaux programmes? Tout d'abord, des notions nouvelles seront enseignées et cela, de bonne heure. Peut-être quelques-uns

d'entre vous frémissent-ils en voyant des sujets comme l'algèbre des matrices apparaître tout à coup au programme de la Quatrième ou de la Cinquième année. Évidemment, il ne peut s'agir, à ce stade, de l'algèbre des matrices telle qu'on en peut faire durant tout un semestre à l'Université. Toutefois, certains éléments de l'algèbre des matrices (simples carrés ou rectangles de nombres) peuvent être compris par les jeunes. Une fraction comme deux tiers constitue un exemple très simple de matrice, d'éléments 2 et 3. Ensemble, ces deux nombres représentent *une idée*. Considérez maintenant le tableau de pointage d'une partie de baseball, qui contient les points, les coups sûrs et les erreurs. On a ici une matrice comprenant six nombres. Il n'y a rien de difficile là-dedans; les jeunes comprennent cela. C'est ce qu'il faut entendre lorsqu'on parle d'introduire de bonne heure l'algèbre des matrices. Voici donc six nombres disposés en rectangle de façon à exprimer une seule idée. Il s'agirait d'initier de bonne heure les jeunes à des notions de ce genre et, après un certain temps, une fois un certain niveau atteint, de faire intégrer ces notions en un tout logique et consistant. Celles-ci seraient organisées désormais, non pas selon les catégories où nous les étudions autrefois — arithmétique, algèbre, géométrie, trigonométrie, etc. —, mais selon une seule catégorie : *la mathématique*.

Quant à la géométrie, elle a toujours commencé et devrait toujours commencer, de façon bien établie, à l'école maternelle. Les enfants connaissent déjà beaucoup de notions géométriques à cet âge. Ils ont rencontré des formes, ils sont au courant des grandeurs et ils ont des connaissances intuitives de géométrie. La géométrie signifie beaucoup plus que prouver des théorèmes à partir d'un nombre donné d'axiomes. Elle exige qu'on regarde les formes, qu'on les déplace d'un endroit à un autre, qu'on les regarde à travers des miroirs, qu'on essaie de les faire s'emboîter (quelquefois elles s'emboîtent, quelquefois pas), qu'on les tourne à l'envers et qu'on plie des feuilles de papier... C'est ça, la géométrie. Rien de tout cela ne se faisait dans la géométrie telle que nous l'avons nous-mêmes apprise. Et pourtant c'est bel et bien cela qu'est la géométrie. Voilà de véritables expériences faites avec des objets véritables.

Deux sujets importants doivent entrer de bonne heure au programme et y demeurer jusqu'au bout : les statistiques et les probabilités, ainsi que l'informatique. La science la plus nouvelle parmi les sciences mathématiques majeures est peut-être celle des probabilités. Celle-ci envahit aujourd'hui les domaines des mathématiques appliquées et de la mathématique pure. Pour la première fois dans l'histoire, nous avons un outil sérieux pour nous attaquer aux phénomènes d'incertitude. Où enseigne-t-on les probabilités? On commence à la maternelle, ou en première année, en ramassant des données, en les organisant, en y exerçant sa pensée, en essayant d'en tirer des conclusions et, enfin, en réfléchissant sur le phénomène même de la probabilité. La *Commission on Mathematics* s'est rendu compte que les probabilités et les statistiques étaient importantes. Plusieurs d'entre vous se souviendront avec plaisir du petit livre gris rédigé par cette Commission. Le sujet est si important qu'il ne peut pas — et ne devrait pas — être couvert au cours d'un seul semestre ou d'une seule

année. Une somme d'expérience, tout d'abord, et, ensuite, une certaine maturité sont nécessaires avant qu'un enfant puisse organiser, de façon logique et systématique, le résultat de ses expériences.

L'autre sujet important et très nouveau est l'informatique, un élément essentiel de la civilisation d'aujourd'hui. Plus de 50 p. 100 des étudiants assis devant vous tous les jours ont probablement, de quelque façon, un ordinateur lié à leur avenir. A quel moment faut-il donner un enseignement relatif à l'ordinateur? Au moment où les gens ont besoin de s'en servir? A l'âge de vingt ou vingt-cinq ans? Ici encore, il faut commencer de bonne heure et ne pas s'arrêter en route.

Je voulais parler un peu de ce que l'enseignement des nouvelles mathématiques signifierait dans les classes élémentaires et secondaires. Je vais seulement mentionner, ici, une ou deux des tendances ou orientations qu'il nous faudrait adopter. Je crois que nous devrions commencer, de façon concertée, à diminuer l'accent sur certains des sujets — comme les ensembles — auxquels nous avons accordé trop d'importance. Des notions fondamentales comme celles-là sont importantes, mais il ne faut rien exagérer. De la même façon, il nous faut mettre moins d'insistance sur les calculs numériques. Je ne prône pas l'abandon de l'enseignement du calcul, mais je crois que la compréhension des notions de base passe en premier lieu.

Qu'on me permette de terminer avec le plan de ce qu'un nouveau manuel de septième année pourrait contenir : 1. Ensembles finis de nombre; 2. Ensembles et opérations; 3. Fonctions; 4. Nombres entiers relatifs; 5. Probabilités et statistiques; 6. Nombres entiers (à nouveau); 7. Points de réseau dans le plan; 8. Ensembles et relations; 9. Transformations du plan; 10. Segments, angles et isométries; 11. Éléments de théorie des nombres; 12. Nombres rationnels.

Quelques-uns de ces titres peuvent vous paraître effrayants, mais la même réaction de panique s'est produite lorsque les notions d'ensemble et de fonction furent mises au programme il y a quelques années. Ces sujets deviendront partie intégrante de programmes qui, dans le futur, iront s'élargissant et s'améliorant.