

Compte-rendu général des journées de Sèvres

(2-3-4 novembre 1956)

Les 2, 3, 4 novembre 1956 un stage a réuni au Centre International d'Etudes Pédagogiques de Sèvres : MM. les Inspecteurs généraux de Mathématiques, des professeurs français et quelques-uns de leurs collègues et amis de Grande-Bretagne, de Belgique, des Pays-Bas, de Suisse. M. le Directeur de l'Enseignement du Second Degré nous a exprimé son regret de ne pouvoir se rendre à Sèvres. Le stage s'est déroulé dans une atmosphère de sympathie grâce à l'hospitalité toujours accueillante de Mme l'Inspectrice générale HATINGUAIS, Directrice du Centre.

Les discussions passionnées, toujours amicales, qui ont suivi certains exposés, les longues conversations par petits groupes en dehors des séances, montrent assez l'importance des thèmes choisis pour ce Congrès :

- 1) la vision dans l'espace, problème de l'enseignement de la géométrie dans l'espace ;
- 2) les problèmes posés par l'initiation à l'algèbre ;
- 3) les Mathématiques : langage et symboles.

Avant d'aborder ces trois problèmes, nous entendons M. le Haut-Commissaire à l'énergie atomique, PERRIN. Il met l'accent sur la situation inquiétante dans laquelle se trouve notre pays, où une faible proportion de jeunes se dirigent vers des carrières scientifiques, alors que la technique prend une place de plus en plus importante dans notre monde moderne. *Notre enseignement des Mathématiques, nous dit M. PERRIN,*

doit avoir un double rôle : il doit contribuer à la culture générale, il doit permettre la formation d'un plus grand nombre de scientifiques et préparer ces derniers à leur métier.

Pour que notre enseignement soit efficace, nous devons d'abord lutter contre le snobisme de l'ignorance scientifique et détruire des idées fausses, par exemple, chez certains, la conviction que l'automatisation n'engendre que des inconvénients : chômage, diminution de l'intérêt des ouvriers pour leur métier, etc... Il faut d'abord que chacun reconnaisse que la pénétration de la technique dans l'industrie, en entraînant une certaine libération de l'homme, contribue à rendre tout métier plus intéressant.

Le premier rôle de notre enseignement sera plus sûrement rempli si cet enseignement ne comporte pas trop de ces questions abstraites qui rebutent tant d'élèves. Nous ne devons pas, non plus, trop croire à une rigueur prématurée, et nous devons faire, au début, de larges appels à l'intuition, sans dissimuler le rôle de l'intuition, sans vouloir faire croire à la construction d'un édifice rigoureux.

En ce qui concerne les programmes, la place de la géométrie, — exercice de pensée passionnant, mais dont l'utilité est assez limitée —, pourrait être réduite, et celle de l'algèbre et de l'analyse accrue. Il faut faire acquérir aux élèves la connaissance de certaines grandes méthodes et des résultats essentiels des Mathématiques : cela peut et doit faire partie de la culture générale.

Le second rôle de notre enseignement est de former plus de techniciens et d'ingénieurs. Il faut, avant toute chose, diminuer le discrédit jeté sur les sciences et diriger les élèves moyens vers les sections scientifiques : un programme ne comportant pas trop de questions abstraites, en ne rebutant pas les élèves moyens, permettra de recruter les scientifiques de façon moins stricte. Il faut d'autre part songer sérieusement à une réforme de nos concours. Actuellement, rares sont les candidats reçus du premier coup à une grande école, les candidats malheureux recommencent leur préparation en Mathématiques Spéciales : nous manquons de professeurs et les meilleurs d'entre eux passent leur temps à répéter aux mêmes élèves les mêmes programmes pendant deux ou trois ans.

Tels sont, mis en évidence par M. le Haut-Commissaire PERRIN, certains des problèmes actuels de l'enseignement des Mathématiques, problèmes qui seront bien souvent évoqués au cours des séances suivantes.

La matinée du 3 novembre est consacrée au problème de l'enseignement de la géométrie dans l'espace. M. BIGUENET (*professeur d'E.N.P.*), parle des deux aspects du problème de la vision dans l'espace :

1) la vision dans l'espace et la représentation des objets avant l'étude de la géométrie ;

2) la vision dans l'espace chez nos élèves de Première (classe du Baccalauréat) qui rencontrent pour la première fois la géométrie dans l'espace.

Il fait une analyse méthodique et approfondie des difficultés rencontrées par nos élèves et propose quelques remèdes. L'exécution de modèles par les élèves permet d'éliminer certaines difficultés. M. BIGUENET nous présente quelques modèles admirablement réalisés par des élèves des sections techniques. Dans ces sections, la collaboration entre professeur de Mathématiques et professeur de Technique est indispensable, car la vision dans l'espace est nécessaire pour certaines techniques (modeleurs, dessinateurs, etc...). L'enseignement concret est certes plus facile, plus accessible, mais il n'est pas prolongeable, nous dit M. BIGUENET, qui reconnaît la supériorité incontestable de l'abstraction. Aussi termine-t-il son exposé en émettant un vœu, formulé également par de nombreux collègues :

- faire une étude concrète des solides dans le premier cycle ;
- faire ensuite une étude abstraite qui pourrait être répartie sur deux ans.

M. JÉRONNEZ apporte quelques précisions sur l'enseignement de la géométrie

dans l'espace en Belgique. Les modèles utilisés sont construits par les élèves, car l'intérêt des élèves est beaucoup plus éveillé par des modèles qu'ils ont construits eux-mêmes. L'action sert de motivation à l'abstraction. *Le programme de géométrie commence par l'étude des solides à l'aide de ces modèles et la liaison plan-espace est toujours conservée.* Il ne faut pas dissimuler les difficultés : maladresse manuelle de certains élèves, incapacité parfois d'obtenir une précision suffisante. Le travail par équipes permet d'y remédier et évite le découragement de l'élève maladroit, plus à l'aise dans les questions abstraites. Il faut surtout que l'élève moyen reçoive un enseignement efficace et ce but peut être atteint avec l'utilisation des modèles.

M. SERVAIS (Belgique) analyse les difficultés de la vision dans l'espace et étudie la prise de conscience de la structure spatiale par l'enfant. Cette étude le conduit à préconiser un enseignement de la géométrie dans l'espace, actif jusqu'à 15 ans, et déductif après 15 ans.

L'après-midi du 3 novembre est en partie consacrée à l'exposé de M. le Professeur SCHWARTZ (Sorbonne) sur le sujet : « Mathématiques, Langage et Symboles ».

Au cours de la discussion qui suit cet exposé, les avis sont très partagés. Les défenseurs de la rigueur ont des adversaires. Comment, disent ces derniers, pouvons-nous exiger une grande rigueur de nos élèves dans les raisonnements qui reposent sur des axiomes, peut-être contestables, et dans l'établissement desquels l'intuition a eu une si grande part ? Ces professeurs préfèrent un enseignement plus intuitif où les élèves travaillent, comme le dit M. GATTEGNO, « avec leurs outils, sur des situations à leur niveau ». Quant à la collaboration avec les professeurs de Lettres, elle paraît à certains fort difficile à réaliser ? N'y a-t-il pas une grande différence entre le style concis des Mathématiques et les « développements littéraires » ? Cette coordination, pourtant effective dans certains établissements, est une des préoccupations actuelles de beaucoup de professeurs, et M. WALUSINSKI pense que l'objection serait écartée si les professeurs de Lettres faisaient faire, en plus des dissertations, rapports et comptes rendus.

Le 4 novembre, notre Collègue ITARD (Professeur de Mathématiques Supérieures au Lycée Henri-IV, membre correspondant de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences) fait, sur « L'Algèbre au XVI^e siècle », un intéressant et vivant exposé dont il a bien voulu rédiger ici un bref résumé :

La causerie n'avait d'autre but de montrer sur quelques exemples, quelle fut l'évolution, plus exactement la révolution, de l'algèbre entre 1550 et 1600 environ.

Quelques pages d'algébristes, français pour la plupart, ce choix n'étant dû qu'aux commodités offertes par la Bibliothèque Nationale, ont été projetées en vues fixes.

Les plus anciennes étaient extraites de l'*Algèbre*, en français, de Jacques PELETIER, du Mans, ouvrage imprimé à Lyon en 1554. La notation est la notation cossique de STIFEL, avec emploi de plusieurs lettres pour désigner les inconnues dans les problèmes à plusieurs variables. Le calcul algébrique sur les polynômes est déjà très développé.

La notation de Jean BORREL, dans sa *Logistique latine*, de 1559, est originale. Les équations à plusieurs inconnues sont bien mises en évidence, et, fait très rare pour l'époque, apparaît un signe d'égalité. Le signe actuel $=$ naissait vers la même époque en Angleterre.

Guillaume GOSSELIN, de Caen, un des premiers mathématiciens qui s'intéresse à DIOPHANTE, a, dans son *Ars Magna*, de 1577, une notation où se sent l'influence de l'algébriste grec.

Mais, à cet égard, c'est Raffaello BOMBELLI, qui, dans son *Algebra*, en italien, de 1572, est le plus intéressant. La page qui fut projetée correspond à la résolution d'une équation du troisième degré. C'était à l'époque une découverte récente, quarante ans environ de la science italienne. La notation de BOMBELLI est surtout intéressante par

l'utilisation des exposants numériques. Elle appartient à une tradition qui remonte au moins au Français NICOLAS CHUQUET (fin du xv^e siècle), et qui se prolonge après BOMBELLI chez le Flamand STEVIN.

Les dernières vues, extraites d'un ouvrage posthume de VIÈTE (1615) montrent la naissance des Mathématiques modernes : calcul littéral, permettant de calculer, tant sur les données que sur les inconnues, emploi systématique des formules, clarté du symbolisme qui se suffit à lui-même et comporte sa propre preuve.

Cet exposé n'a pas pour intention de préconiser un enseignement historique de l'algèbre. Mais, alors, *Comment devons-nous donc initier les élèves à l'algèbre ?* C'est le sujet de la discussion qui suit, discussion, il faut le dire, un peu sacrifiée en raison de l'heure tardive. Tout le monde reconnaît la nécessité d'assurer de solides bases d'arithmétique. Il faut toujours « favoriser, par des exercices variés, la prise de conscience opératoire », nous dit M. SERVais. Il faut surtout sans cesse utiliser les erreurs de nos élèves, faire l'inventaire de ces erreurs, les analyser pour rendre notre enseignement plus accessible, donc plus efficace.

Ainsi que le révèle le compte rendu qui précède, les discussions furent souvent animées. Une question, cependant, faisait toujours l'unanimité chez les professeurs français : celle de l'insuffisance des horaires de Mathématiques dans toutes les classes de l'Enseignement Secondaire. Les professeurs français écoutaient avec envie leurs collègues belges parler de leurs horaires. Que de beaux projets, pour mettre à profit le bénéfice d'un stage comme celui-ci .. avec des horaires plus généreux !

A. MARCHAND (*Lycée de Sèvres*).
