

## Une particularité de l'enseignement français: les mathématiques spéciales

Andre Adler

Professeur de Mathématiques Spéciales  
Paris

Il faut faire un peu d'histoire pour bien comprendre cette particularité de l'Enseignement dans notre pays. La Convention, en créant l'Ecole Polytechnique en 1794, école qui a formé pendant 150 ans une grande partie des cadres administratifs et techniques, a influé sur tout l'enseignement, tant secondaire que supérieur. Cette école, qui a fourni également au XIX<sup>ème</sup> siècle la plupart des grands savants, dont HENRI POINCARÉ, a eu immédiatement un grand prestige aux yeux des jeunes gens et des familles. L'entrée y est subordonnée à un concours difficile que l'on prépara dans les lycées napoléoniens, au cours d'une ou deux années dans une classe de mathématiques spéciales qui se place après le baccalauréat.

L'Ecole Polytechnique est la plus connue des «Grandes Ecoles» françaises, mais ce n'est pas la seule; il faut y ajouter d'autres écoles techniques: celles des Mines et des Ponts et Chaussées, l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures créée en 1828, et une école d'un type différent: l'Ecole Normale Supérieure, destinée, à l'origine, à former des professeurs de l'Enseignement secondaire.

Toutes ces écoles se préparant dans les classes de mathématiques spéciales qui sélectionnent les plus doués en sciences des lycéens et qui, au cours d'une scolarité de deux ou trois années donnent le bagage

scientifique (mathématiques, physique, chimie) suffisant pour affronter des concours difficiles où les candidats sont nombreux.

\*  
\*   \*  
\*

Ce court historique permettra sans doute de comprendre l'une des voies qui s'offrent actuellement, dans notre pays, pour aborder les mathématiques, l'autre étant naturellement l'Université où jeunes gens et jeunes filles entrent avec leur diplôme du baccalauréat.

Examinons les programmes et les méthodes de ces classes de mathématiques spéciales. Nous ne considérerons ici que ce qui a trait aux mathématiques.

Au cours de deux années (souvent de trois années), car, étant donnée la difficulté, beaucoup d'élèves s'y prennent à plusieurs fois pour forcer la porte des écoles, les étudiants ont à étudier:

l'algèbre classique, y compris l'algèbre linéaire moderne,

le calcul différentiel et le calcul intégral (sans la théorie des équations aux dérivées partielles),

la géométrie analytique classique, y

- compris les notions relatives aux cônes et aux quadriques,
- la mécanique rationnelle (cinématique du point et du solide, dynamique du point),
- la géométrie descriptive (cônes, cylindres, surfaces de révolution, parabolôïde, hyperbolique),
- et des notions élémentaires de calcul numérique.

Ce programme a été modernisé en 1957 par l'adjonction de l'algèbre linéaire (en particulier, la théorie des matrices), mais a été simplifié en géométrie descriptive.

Cet enseignement correspond donc à peu près à la première année de l'Université (propédeutique) pour l'algèbre et l'analyse. Il est beaucoup plus complet pour les autres matières (géométrie analytique et descriptive, mécanique).

Les méthodes sont par contre tout à fait différentes de celles de l'Université et rappellent beaucoup plus celles du Lycée: par la discipline, par la vérification constante des connaissances des élèves. En particulier, un système d'interrogations (chaque étudiant est interrogé pendant vingt minutes chaque semaine par un examinateur différent de son maître) tient les élèves en haleine et permet en outre une sélection permanente.

Ces méthodes sont sous l'influence constante des concours. Les élèves se préparent à des épreuves très précises qui ont leurs règles. Beaucoup d'étudiants, poussés par la nécessité d'affronter ces concours où la concurrence est grande (1.800 candidats à l'École Polytechnique pour 300 places) perdent de vue les grandes théories mathématiques pour ne plus étudier que des «questions d'examen».

Une des particularités de ces concours est qu'à côté des mathématiques qui jouent un rôle prépondérant, à côté de la physique et de la

chimie, on trouve des épreuves de français (une ou plusieurs dissertations), de langues étrangères, de dessin technique.

Une autre particularité des sujets de mathématiques, qui vaut, je crois, la peine d'être notée, c'est leur unité. Alors que dans beaucoup d'universités étrangères un sujet de licence comprend de nombreuses questions absolument distinctes, le sujet d'analyse ou de géométrie analytique qui doit être traité au cours d'une épreuve écrite dont la durée est en général de quatre heures comprend une seule question, aux difficultés graduées, se développant autour d'une idée directrice.

### Avantages et inconvénients de ce système

Les étudiants soumis à ce système connaissent à fond les matières étudiées. Subissant un rythme hebdomadaire d'interrogations, ils ne peuvent pas négliger leur travail. Aussi leur rendement est-il très élevé. Les faux étudiants sont rapidement éliminés dans une préparation où ils n'ont pas leur place. La concurrence et la préparation de concours difficiles permettent d'obtenir d'eux un travail intensif qu'il faut savoir freiner pour éviter le surmenage et la maladie. Les professeurs sont en contact permanent avec leurs élèves; ils connaissent parfaitement leurs lacunes et peuvent les aider à les combler.

Mais, on comprend aussi les inconvénients de la méthode. Les cours des professeurs peuvent se scléroser dans la préparation de concours bien particuliers; ils n'évoluent pas assez vite et un décalage risque de se produire entre les mathématiques enseignées à l'Université et celles des classes de mathématiques spéciales. Enfin, les étudiants sont hypnotisés par la perspective du concours et n'ont pas le temps de s'intéresser aux questions particulières qui pourraient les attirer.

## Les perspectives d'avenir

Les professeurs de mathématiques dans les Universités ont attiré depuis plusieurs années l'attention sur ces dangers. Certains sont effrayés par le décalage entre la science moderne qui s'élabore chaque jour et les mathématiques qui s'enseignent dans ces classes. Déjà, comme il a été dit, les programmes de mathématiques spéciales ont été remaniés et, sans doute, le seront-ils de nouveau, dans un avenir proche ; mais, il ne faut pas oublier que le rôle de nos classes de mathématiques spéciales est non pas de former des spécialistes, mais de futurs ingénieurs, de futurs techniciens, pour qui les mathématiques sont un outil dont ils doivent se servir parfaitement.

La crise de l'enseignement des mathématiques en France est donc liée aux progrès très rapides de cette science et à l'abstraction des notions qu'elle élabore. Beaucoup

d'ingénieurs qui utiliseront l'outil ne semblent pas capables de comprendre toute l'importance de ces idées qui ont révolutionné l'algèbre et l'analyse modernes. Il faudra donc concevoir deux enseignements très différenciés pour deux types d'étudiants. Les classes de mathématiques spéciales devront donc, si elles veulent se survivre, se scinder en deux options, l'une destinée aux futurs techniciens et ingénieurs d'application, l'autre aux ingénieurs mathématiciens, spécialistes de statistique, de recherche opérationnelle, de mécanique nucléaire et quantique. Quant au rôle de l'Université, il serait de former les chercheurs et les professeurs.

Les difficultés actuelles auxquelles se heurte tout l'enseignement en France : manque de moyens matériels et surtout manque d'enseignants, ne permettent pas de dire si un pareil projet pourra se réaliser à brève échéance.

Andre Adler