



Étudier les mathématiques

Jean-Paul Calvi

1. Dans une classe préparatoire

C'est la voie presque systématiquement choisie par les lycéens les plus brillants et la grande majorité des élèves des écoles les plus prestigieuses ont reçu leur formation initiale dans une classe préparatoire.

Les classes préparatoires sont une spécificité française. Elles sont souvent critiquées, notamment par les universités, lesquelles s'inspirent pourtant souvent, et de plus en plus, de leur fonctionnement.

1.1 Avantages et inconvénients

■ Des programmes nationaux, clairs et respectés, des ouvrages correspondant aux programmes. Des enseignants sélectionnés parmi les meilleurs agrégés, souvent normaliens, et évalués, plus ou moins ouvertement, à l'aune des résultats de leurs élèves.

■ Les enseignants sont le plus souvent coupés du monde de la recherche. Pressés par les exigences pratiques des concours, ils ont tendance à privilégier la forme plutôt que le fond. Les futurs cadres supérieurs et ingénieurs en retiennent une idée inexacte de ce que sont les mathématiques. Chaque année d'excellents étudiants sont déçus ou découragés (pour le plus grand bonheur des universités qui les recueillent).

■ Des méthodes d'enseignements qui ne diffèrent guère de celles pratiquées il y a cent cinquante ans. Les étudiants des classes préparatoires sont si doués que leurs professeurs sont rarement incités à faire de grands efforts pédagogiques.

■ Des classes homogènes de haut ou très haut niveau où chaque individu peut donner le meilleur de lui-même dès lors qu'il réussit à s'adapter au système.

■ Des interrogations orales (*les colles*) fréquentes qui sont instructives – lorsqu'elles sont bien menées.

1.2 Après les classes préparatoires

■ Les ÉCOLES NORMALES SUPÉRIEURES et l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE sont les seules écoles à offrir une formation en mathématiques fondamentales.

■ Quelques écoles intègrent un programme parfois très substantiel de mathématiques appliquées associées à leur thématique principale ; par exemple : ÉCOLES CENTRALES, ISAE (SUP-AERO), ÉCOLE DES PONTS, certaines ÉCOLES DES MINES.

■ Beaucoup d'étudiants des classes préparatoires rejoignent l'université après la première ou la seconde année (L2 ou L3) et ils y réussissent souvent très bien. L'admission se fait généralement sur dossier.

2. À l'université

Beaucoup d'étudiants hésitent à s'inscrire en première année d'université. Leurs réticences sont fondées sur des craintes dont certaines sont fondées et d'autres non.

2.1 Avantages et inconvénients

■ Le meilleur enseignement et le pire.

Les enseignants sont souvent très libres de mener leur enseignement comme ils l'entendent. Certains font un travail remarquable y compris en préparant des documents originaux, en mettant en oeuvre des techniques d'enseignement nouvelles, en utilisant des moyens multimedia. D'autres, de

moins en moins, désespèrent puis dégoûtent et chassent les étudiants de leurs cours. Il reste que les enseignements ne sont jamais évalués et ils ne jouent aucun rôle objectif dans les promotions des enseignants chercheurs. Beaucoup continuent à considérer l'enseignement comme une corvée à laquelle ils doivent se soumettre pour pouvoir conduire leur recherche et ceux-ci s'investissent modérément dans leurs enseignements. Les dirigeants des universités commencent à prendre conscience de la nécessité de garantir un enseignement de qualité. Certains pensent que l'évaluation des enseignements par les étudiants (qui est pratiquée dans de nombreux pays mais se heurte à de très fortes réticences en France) pourrait contribuer à cet objectif.

■ La plupart des enseignants connaissent la recherche en mathématiques et la majorité d'entre eux sont des chercheurs actifs.

■ La vie sur les campus universitaires est généralement agréable et les étudiants y vivent comme les adultes qu'ils sont. Il n'y a plus de récréation à 10 heures, ni de sonnerie pour rythmer la journée. Il faut noter cependant que, les universités étant des lieux ouverts, elles sont facilement la proie des vandales et certains campus sont très dégradés. Les universités sont maintenant les propriétaires de leurs locaux et ils disposent des moyens légaux de les protéger. Parallèlement au cursus proposés, il est évident que la qualité des locaux, de l'environnement, des services offerts doit jouer son rôle dans le choix d'une université.

■ De plus en plus d'universités renoncent à la traditionnelle séparation, d'un côté cours en amphithéâtre (> 100 étudiants) et de l'autre travaux dirigés (en classe) et dispensent l'ensemble des cours à des classes exactement comme dans un lycée ou un IUT. Les effectifs de ces classes universitaires sont souvent inférieurs à ceux des classes préparatoires.

2.2 Les filières universitaires en Midi-Pyrénées

La mise en place de la réforme sur le recrutement des enseignants conduit actuellement toutes les universités à modifier en profondeur leurs formations. Nous ne donnons ici que des informations succinctes.

■ L'UNIVERSITÉ PAUL SABATIER (TOULOUSE III) abrite le principal centre de mathématiques. Elle offre actuellement 4 licences de mathématiques dont une licence d'ingénierie mathématique qui peut conduire à un M2 professionnel dont les titulaires ont une double compétence mathématiques appliquées et informatique. Les 3 autres licences restent principalement orientées vers la préparation des concours d'enseignants.

Toutes les formations du niveau Master en mathématiques sont dispensées à l'université Paul Sabatier.

En France, les cursus traditionnels de Licence de mathématiques comportent toujours une part significative d'enseignements en sciences physiques (incluant la mécanique), en général jusqu'en L2. Certains étudiants sont intéressés par les mathématiques sans l'être par les sciences physiques. Il est possible d'étudier des mathématiques sans les sciences physiques à condition d'accepter les substituer aux sciences économiques et sociales. Des licences de Mathématiques appliquées aux sciences sociales (MASS) sont proposées à

■ L'UNIVERSITÉ DES SCIENCES SOCIALES (TOULOUSE I), et à

■ L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE LE MIRAIL (TOULOUSE II).

Il est possible (et actuellement facile) aux étudiants de Licence MASS de se réorienter au niveau du L3 pour revenir vers une licence de mathématiques fondamentales ou conduisant au métier d'enseignant. L'admission se fait en principe sur dossier.

■ Le CENTRE UNIVERSITAIRE JEAN-FRANÇOIS CHAMPOLLION (ALBI), une jeune université qui met en place des formations originales (Mathématiques et sciences de l'éducation, Mathématiques et applications à la sociologie) que tout étudiant intéressé par les mathématiques devrait prendre en compte dans son choix.

Il est relativement facile pour un bon étudiant d'intégrer une école d'ingénieur, les plus brillants peuvent même aujourd'hui espérer intégrer les écoles les plus prestigieuses.

Certains IUT préparent des DUT de Statistiques et (généralement) d'informatique. Les meilleurs étudiants des IUT peuvent poursuivre leurs études à l'université mais difficilement dans une licence de mathématiques.

3. Dans un INSTITUT NATIONAL DE SCIENCES APPLIQUÉES (INSA)

Les INSA sont parfois présentés comme le juste milieu entre les classes préparatoires / écoles d'ingénieurs et les universités. Ils abritent souvent de forts départements de mathématiques dont les enseignants sont des chercheurs universitaires. L'INSA de Toulouse propose une spécialisation *Génie Mathématique et Modélisation* qui permet même éventuellement de conduire à un doctorat de mathématiques appliquées (plus difficilement à un doctorat de mathématiques fondamentales).

4. Que peut-on faire avec un diplôme de Mathématiques ?

Les responsables des filières, soucieux d'amener à eux le plus grand nombre de bons étudiants font parfois preuve d'un optimisme exagéré sur l'étendue des débouchés des études mathématiques en France.

4.1 Avec des mathématiques seulement...

En France, une compétence en mathématiques conduit principalement aux carrières d'enseignants, en particulier d'enseignants du secondaire (capes, agrégation). La réforme en cours ne semble toujours pas conduire à l'exigence d'une seconde compétence en sciences de l'éducation. Le doctorat en mathématiques permet de postuler à un emploi d'enseignant chercheur dans l'enseignement supérieur. Ceux-ci sont longs et difficiles à obtenir, et le talent des candidats ne suffit pas à leur assurer l'attribution d'un poste. Dans certains pays, par exemple en Allemagne, les entreprises n'hésitent pas à recruter des diplômés de mathématiques auxquels ils apprennent en quelques mois le métier qu'ils devront exercer.

4.2 Avec une double compétence...

Les étudiants possédant une double compétence, typiquement mathématiques-informatique ou mathématiques-économie (ici, les mathématiques doivent toujours inclure les statistiques) trouvent, semble-t-il, facilement des emplois d'ingénieurs ou de cadre supérieur dans l'industrie, les banques, les assurances, les sociétés informatiques. Les universités proposent un choix grandissant de formations conduisant à ces doubles compétences.