

L'application des nouveaux cursus (L-M-D) dans les universités

Quelques faits

J'ai contacté, au nom de la commission enseignement de la SMF, plusieurs universités pour connaître l'état de la réflexion sur les nouveaux cursus, et sur l'application de la réforme "3-5-8" ou "L-M-D".

Un premier point : dans la plupart des cas, les informations que j'ai reçues sont des documents de travail préliminaires, susceptibles de modification. C'est pourquoi, sauf exceptions, je citerai peu d'universités.

La date d'application de la réforme dépend de la date de contractualisation de l'université. À ma connaissance, une seule université (Valenciennes) a déjà basculé dans le nouveau cursus. Bordeaux commencera en 2003, et leur maquette est pratiquement dans l'état définitif. Beaucoup d'autres universités se préparent pour 2004; d'après certaines informations (?) les universités parisiennes devanceraient leur date de contractualisation et démarreraient en 2004.

J'insiste surtout ici sur la licence; rappelons qu'il s'agit de la grande majorité des heures d'enseignement, dont une bonne partie en dehors des enseignements de mathématiques, en mathématiques de service.

La dénomination des diplômes

L'impression générale est d'une grande variété. Une partie des universités organise une licence unique de sciences, ou sciences et technologie, avec des mentions et des spécialités, ou des majeures et mineures; d'autres organisent plusieurs licences (maths, maths-info, info, physique, MASS...). La lisibilité de l'ensemble n'est pas claire au final...

Dans certains cas, l'organisation est très peu avancée, et « confisquée » au niveau de l'université, (« les propositions ne sont pas dans l'esprit de la réforme », donc reconduction de l'existant à l'identique).

La structure des diplômes (modules et unités d'enseignements)

Dans la licence elle-même, on voit des structures très variées. Un rappel d'abord, seulement pour fixer les ordres de grandeur : un crédit ECTS (European Credit Transfert System) peut correspondre à environ 10 heures, donc un module de 5/6 ECTS correspond à environ 4 heures de cours par semaine sur un semestre. Certaines universités ont fixé une « brique de base » de 6 ECTS : Aix-Marseille 2 (et, semble-t-il, les autres universités d'Aix-Marseille, par décision conjointe des 3 présidents), Orsay, Poitiers. Dans ce cadre, les UE (unités d'enseignement) peuvent se composer de plusieurs modules (Orsay), ou être fixées à 1 (Aix-Marseille 2, dans l'état actuel de la réflexion). Dans beaucoup d'autres, cette structure de base n'est pas fixée. Cela peut varier suivant les universités de petites UE (de 2 à 6 ECTS) à de grosses UE (15 ECTS en maths au semestre 2); Bordeaux est intermédiaire, avec des UE de 3, 6, 8 ou 9 ECTS.

Une conséquence est que le nombre d'UE de mathématiques par semestre, dans les deux premières années, va de 1 à 3 ou 4 : dans certains cas, un étudiant

peut rencontrer jusqu'à 8 enseignants de mathématiques différents sur un semestre !

L'organisation des parcours est aussi très diverse : quand il y a des licences individualisées, les parcours semblent assez figés, avec peu de « mutualisation » (utilisation d'un même enseignement pour des orientations finales différentes), c'est moins le cas dans d'autres telles que Bordeaux (signalons les documents remarquables, très clairs et précis, de présentation des diplômes dans cette université). Peu d'universités semblent fonctionner vraiment par majeure/mineure (Orsay, Bordeaux).

Certaines universités proposent un premier semestre plus court que les autres, s'arrêtant à Noël.

La pluridisciplinarité

Quelques universités organisent une licence scientifique pluridisciplinaire, destinée en particulier à la formation des professeurs des écoles. On note aussi quelques licences Math/Info.

En dehors de ces cas, je n'ai pas vu de véritables licences bi-disciplinaires. Il semble que les possibilités d'organisation en majeure/mineure soient très peu utilisées ; cependant, certaines universités (Bordeaux, Orsay, Tours) semblent prévoir cette possibilité.

Les masters

En général, il y a une division master recherche/master professionnel. Signalons que, dans tous les cas où c'est explicité, les masters sont organisés entièrement par les composantes, sans intervention formelle de l'école doctorale. Les diverses tentatives de master enseignement semblent pour le moment bloquées.

Quelques sites où récupérer des informations

Pour savoir les dates de contractualisation :

<http://www.cnrs.fr/DRES/>

Pour avoir les arrêtés du 3-5-8 :

<http://www.cpu.fr/textesref>

(demander « tous les textes », chercher en avril 2002)

Il faut signaler le site de la conférence des doyens d'UFR scientifiques :

<http://www.cdus.asso.fr/>

On y trouve plusieurs motions tout-à-fait intéressantes sur la structure des licences scientifiques. Ces motions recommandent en particulier de ne faire, par université, qu'un seul domaine « sciences et technologie », et de limiter à 3 ou 4 le nombre d'unités d'enseignement par semestre.

Le site de Bordeaux :

<http://www.ufr-mi.u-bordeaux.fr/UFR-Direction/cellule-3-5-8.html>

On y trouve une description très claire de la maquette proposée par Bordeaux pour la contractualisation, par des gens qui ont visiblement beaucoup réfléchi.

Quelques remarques

Les réorientations en cours de diplôme (changement de mention) semblent très faibles là où on a des chiffres : moins de 5%. Vaut-il vraiment le coup de construire des passerelles complexes ?

Certaines universités ont des semestres de longueurs différentes : gare aux problèmes d'organisation !

Signalons un point pas toujours visible : dans beaucoup de cas, il y a un coefficient (pour la compensation) qui est distinct des crédits ECTS. Ce coefficient, d'après l'arrêté, ne peut varier que de 1 à 3 ; il n'est pas précisé s'il doit être entier. Il faut lire l'arrêté dans le détail pour comprendre ce point !

Dans certains cas, le choix des modules, quand on a laissé une grande liberté, est difficile pour les étudiants, et entraîne de gros problèmes d'organisation.

Quelques questions

Est-il souhaitable de tenter d'unifier un peu ? Quelle lisibilité pour des diplômes si variés ?

Que devient la licence MASS (question posée par Toulouse 1 en particulier) ?

Le morcellement des mathématiques

Ce morcellement se manifeste de deux façons.

(1) Dans la filière mathématique, la multiplication de petites unités d'enseignement a plusieurs conséquences nocives : disparition de l'unité des mathématiques, travail éclaté entre de multiples enseignants, ce qui est peu propice à un travail suivi, grandes difficultés d'organisation (la multiplicité des examens augmente beaucoup, sans aucun bénéfice, le travail administratif ; par ailleurs, on s'investit moins dans de tels enseignements). Une structure telle que celle prévue à Avignon ou à Orsay semble meilleure de ce point de vue.

(2) La multiplication d'enseignements de mathématiques spécialisés pour telle ou telle matière conduit à la disparition d'une culture scientifique de base commune. Certaines licences d'informatique semblent ne contenir aucun enseignement d'analyse !

D'autre part, il est frappant de voir que, dans de nombreuses universités, l'enseignement des probabilités (et encore plus des statistiques) reste, suivant un modèle bien français, relégué dans des modules à part, voire des options. N'est-il pas temps de le faire entrer dans l'enseignement mathématique de base ? Il ne faudrait pas négliger le fait que, dans beaucoup d'autres disciplines, c'est la partie la plus visible des mathématiques !

L'enseignement des mathématiques a été entièrement refondé dans les années 60, avec la parution des manuels bien connus de Dixmier, Godement, Dieu-donné... On a l'impression que ce modèle arrive maintenant à bout de souffle, sans avoir été remplacé. La réforme qui se présente est la plus importante depuis les années 60. N'est-ce pas l'occasion de renouveler cet enseignement, en l'adaptant au nouveau public et aux nouveaux diplômés ?

- si on passe beaucoup de temps sur l'analyse des fonctions d'une variable réelle, les subtilités de la convergence des suites, l'algèbre linéaire mécanisée, les tribus et la mesurabilité, sans faire de fonctions de plusieurs variables, de séries, de probabilités... alors nous perdrons la plupart de notre public ;
- faire une part consistante aux applications (internes et externes) ;
- intégrer les probabilités dans l'enseignement de l'analyse ;
- faire une large part aux mathématiques discrètes, nécessaires à l'informatique, sans oublier leur lien profond avec l'analyse (séries génératrices, par exemple) ;
- repenser l'enseignement en pensant aux autres disciplines. Nous savons enseigner des choses utiles (et d'autres qui le sont moins) ; mais si nous sommes incapables d'en convaincre nos collègues des autres disciplines, nous disparaîtrons.

La pluridisciplinarité

On est étonné de l'inexistence de mention bi-disciplinaire maths-physique. Alors que l'on parle partout d'objet quantique, pourquoi les mathématiciens n'ont-ils pas droit d'aborder cela en licence ou maîtrise ? On étudie en deuxième ou troisième année des formes quadratiques de signature (p, q) ; ne peut-on montrer à nos étudiants que la forme $x^2 + y^2 + z^2 - c^2 t^2$ a un certain intérêt pratique ? Nous avons, dans beaucoup d'universités, des enseignants capables de le faire. Or, il est évident qu'il est souhaitable que les futurs enseignants de mathématiques des lycées, par exemple dans le cadre des TIPE, aient un minimum de compétence en physique pour pouvoir travailler avec leur collègues (et réciproquement pour les physiciens).

La question des concours de recrutement

Que deviennent les concours de recrutement dans le nouveau modèle ? En particulier :

Est-il clair que la licence est toujours l'unique prérequis du CAPES ?

Que devient l'agrégation, alors que la maîtrise cesse d'être un grade ?

Il est nécessaire que le Ministère fixe clairement les règles du jeu.

De nombreuses universités ont proposé des « masters enseignement ». Ici aussi, il est nécessaire de fixer les règles du jeu. Il a semblé à la commission enseignement de la SMF qu'un tel master risquait de faire dériver la préparation aux concours, en remplaçant le contrôle continu purement indicatif actuel par un contrôle diplômant. C'est pourquoi elle a proposé un master « agrégation » donné par l'admissibilité. On pourrait aussi imaginer que le jury puisse fixer une barre « master », ce qui aurait l'avantage de ne plus faire dépendre ce diplôme du nombre de postes ; cela semble légalement possible.

Une suggestion : le prérecrutement

Il a été suggéré, en particulier par la CREM, de faire passer le prérequis du CAPES à bac+4. Dans l'état actuel des choses, cela semble poser de graves problèmes. Une telle réforme semble inenvisageable hors d'un prérecrutement.

De façon plus générale, on est amené à penser que, pour de nombreuses raisons, il faudrait rétablir un prérecrutement sur critère scientifiques à bac+1, avec engagement décennal, dans toutes les disciplines :

- pénurie prévisible de candidats ;

- raisons sociales ;
- reconstitution d'une tête de classe formée d'étudiants motivés dans les universités.

C'est l'une des recommandations qui ont été discutées par la CREM ; le coût de cette mesure peut-être évalué à 0,5 milliards d'euros par an environ (en supposant 10 000 étudiants prérecrutés chaque année pour une durée de 3 ans avec un salaire mensuel de 1200 euros).

*Pierre Arnoux*¹

Débouchés pour les étudiants en mathématiques orientées vers les applications (d'après le rapport du CNE.)

Nous avons eu deux sources d'information pour connaître ces débouchés :

(1) les compte-rendus des experts (30 collègues) qui ont fait le tour de France et qui ont interrogé, université par université, les responsables de DESS et de DEA en mathématiques appliquées pour savoir ce que deviennent leurs anciens étudiants ([1] page 6),

(2) l'enquête auprès des employeurs (15), et les entretiens avec quelques responsables de DESS ou DEA, de la SMF, de la SMAI et de la SfdS, menés essentiellement par Dominique Nicolle, chargée de mission auprès du CNE et membre du comité de pilotage « mathématiques appliquées », plus évidemment les publications des sociétés savantes susdites, ainsi que la brochure « Les mathématiques dans la vie quotidienne » de la SME (cf.[1] pages 6 et 7).

Les renseignements recueillis par la première procédure sont rassemblés dans le CD afférent au rapport, et ceux de la seconde figurent dans le chapitre de ce rapport intitulé l'« étude complémentaire 1 » (cf.[1] pages 73 et sq.).

I. L'impression générale qui prévaut pour moi après cette collaboration de près de deux ans (l'étude a été commencée en 2000, année des mathématiques, et j'ai rejoint le comité de pilotage en février 2001) est que nos étudiants trouvent du travail après leurs études, du travail intéressant, et qu'ils sont appréciés par les gens qui les emploient, ceci pour ceux qui s'arrêtent à « bac plus cinq ». En effet, nous n'avons pratiquement rien su en ce qui concerne le devenir des étudiants en thèse... Peut-être n'est-il pas dans les habitudes des écoles doctorales de tenir de telles statistiques ? En revanche, ce travail de suivi est parfois fait pour les diplômés d'un DESS, par le/la responsable, secrétaire ou association d'anciens... mais ce n'est pas systématique ; dans la négative, la réponse est : à quoi bon ? Puisqu'ils trouvent tous du travail !!

II. Que tirer de cette étude ?

Tout d'abord, les secteurs demandeurs de nos étudiants sont très variés et ils apparaissent très clairement dans les tableaux récapitulatifs du rapport, pages 74 et sq. À titre d'exemples, citons : la banque, l'assurance, les

¹ Faculté des sciences de Luminy, arnoux@iml.univ-mrs.fr