

ATELIER M15
Liaison Lycée - Deug
Quelle rupture et quelle continuité entre
l'enseignement des mathématiques
au lycée et à l'université

Michèle PÉCAL - Catherine SACKUR
IREM de Nice

I - Problématique du groupe de Nice de 1993 à 1996

Le groupe lycée-DEUG de l'IREM de Nice a été créé en 1993-1994. Comme dans bien d'autres IREM, le besoin d'une réflexion commune sur le passage de l'enseignement secondaire à l'enseignement supérieur était ressenti comme une nécessité de plus en plus urgente.

A l'issue de la classe de terminale, les élèves de lycée ont déjà rencontré beaucoup de sujets qu'ils vont étudier en début de DEUG, mais en des termes différents de ceux attendus dans l'enseignement supérieur et ils ont du mal à faire le lien nécessaire. Par exemple : les élèves ont des connaissances en analyse, ils ont travaillé sur des fonctions et des suites ; même s'ils n'ont jamais eu de définition précise, ils ont une certaine pratique et donc une représentation de ces notions, qu'il faut prendre en compte, qu'il sera nécessaire de préciser mais sur laquelle on peut s'appuyer en début de DEUG.

Ainsi la question posée par la commission inter-IREM-Université, à laquelle nous participons, question rappelée ci-dessus dans le titre, correspond tout à fait à notre problématique.

La première année le groupe a réalisé des dossiers d'information sur les filières des DEUG scientifiques, et les a diffusés dans les lycées et les CIO de l'académie. La deuxième année, le groupe a travaillé sur les nouveaux programmes de terminale, tant en terme de différences dans la formation des élèves qu'en termes de contenus mathématiques. D'autre part, à la rentrée 1995 devaient entrer en vigueur les nouvelles dispositions concernant le DEUG, le groupe a fait des propositions concernant les six semaines de tronc commun de DEUG.

A la fin de ces deux années scolaires, ont été organisées des réunions à l'intention des enseignants de la faculté des sciences, avec la participation des animateurs IREM du second degré ainsi que le SAIO du rectorat.

En ce qui concerne le tronc commun d'orientation en début de premier année de DEUG, deux conceptions s'opposent : on peut présenter des mathématiques "utiles" à toutes les disciplines, ou bien chercher à montrer aux étudiants ce que seront les mathématiques qu'ils rencontreront en faculté. Ces deux conceptions aboutissent à des contenus très différents.

Nous pensons qu'il est plus intéressant de choisir un contenu mathématiques permettant de faire des mathématiques de façon nouvelle pour les étudiants, sans les noyer dans des concepts coupés de leurs acquis antérieurs et même s'appuyant sur eux.

La démonstration du théorème : "*Une fonction monotone sur un intervalle $[a,b]$ est une bijection si et seulement si elle est continue*" présente à ce point de vue de nombreux avantages.

- énoncé en forme de condition nécessaire et suffisante
- la continuité intervenant comme condition nécessaire à la surjectivité ; apparition naturelle d'une situation de non-continuité
- présentation axiomatique des réels et approche de certaines propriétés importantes totalement inconnues des élèves de terminale (propriété d'Archimède, notion de borne supérieure). Retombée : règle du jeu mathématique : on a les axiomes et rien d'autre. Tout se construit.
- possibilité d'un premier exposé avec très peu de symboles, formalisable ensuite avec l'introduction des quantificateurs.

II - Réflexion et discussion des participants à l'atelier

Notre objectif était :

- a) informer les participants venus des lycées sur "ce qui attend" leurs élèves en début de DEUG
- b) instaurer une discussion sur ces sujets entre professeurs de lycée et enseignants post-bac
- c) à plus long terme susciter chez les participants un intérêt pour la question de même qu'une réflexion sur leur enseignement - contenu et méthode - en gardant présent à l'esprit ce problème de l'articulation lycée-DEUG, et leur donner envie de travailler dans un tel groupe de liaison

Comme support à la discussion, nous avons distribué des fiches contenant des exercices proposés en TD en début de DEUG et des extraits des cours correspondants, sur les thèmes suivants :

- Notations
- Raisonnements
- Limites, continuité de fonctions
- Suites
- Algèbre linéaire.

L'essentiel de la discussion a porté sur les questions qui se sont posées à propos de la fiche "Raisonnement" et de la partie de cours portant sur les systèmes linéaires. Il nous a semblé que les participants à l'atelier souhaiteraient que les programmes soient conçus de façon à permettre un travail assez approfondi sur le raisonnement.

Les points abordés

- le rôle des supports de l'information (cours, manuel, formulaire), leur statut dans l'apprentissage : en particulier comprendre et apprendre les démonstrations du cours est pratiquement inexistant dans le travail demandé au lycée, alors qu'il s'agit d'un travail très important dans l'enseignement supérieur.
- les techniques de résolution : en DEUG la technique reste à peu près la même, mais il y a beaucoup de vocabulaire et de concepts nouveaux.
Exemple : la résolution d'un système linéaire. En terminale on travaille sur des nombres, en DEUG sur des vecteurs, des applications linéaires. Il faudrait que la nécessité des concepts apparaisse, que les exercices ne puissent pas être résolus en se passant des concepts, avec la seule technique apprise en terminale. Sinon le problème devient seulement un problème de traduction (sans doute sans grand intérêt pour les étudiants, comme si on leur donnait un énoncé en chinois).
- les difficultés liées au calcul : ce n'est pas un problème spécifique à la transition lycée-DEUG : "l'élève mené par le calcul", "la perte de sens", "les petits discours arment pour contrôler les techniques" (c'est nous qui soulignons, ...quand la technique est acquise on oublie le discours qui contrôle), "la maîtrise des choix dans le calcul" : par exemple, en terminale dans une étude de fonction, on est amené à transformer différemment une expression algébrique suivant qu'on étudie des limites, qu'on cherche une primitive, ... Les élèves habitués à être très (trop ?) guidés ne savent pas qu'ils peuvent faire eux-mêmes ces choix.
- une des ruptures : les mathématiques sont un milieu résistant : il faut chercher et passer du temps à cette recherche. Au baccalauréat, au lycée, on peut glaner des points qui permettent d'avoir une note correcte. Le problème c'est qu'actuellement, on ne sait pas prendre en compte une recherche qui n'a pas abouti, on ne sait pas habituer les élèves à exposer leur recherche : ils n'exposent que des produits finis bien ficelés. En conséquence les professeurs finissent par se limiter dans les problèmes qu'ils proposent.

Bulletin de l'APMEP n°410

L'atelier réunissait des professeurs du secondaire et du supérieur. Les participants ne se sont pas situés lors de leurs interventions en tant qu'universitaires ou professeurs de lycée, et il nous était difficile de dire, après l'atelier, qui enseignait en lycée, qui en université. Il ne s'est pas manifesté d'opposition, et les interventions montraient des préoccupations proches, ce qui est assez rassurant pour la poursuite des travaux des équipes qui, dans les IREM ou dans d'autres structures, se penchent sur la question de l'articulation prébac-postbac.