

Contribution de la Société Mathématique de France à la consultation sur les programmes du cycle terminal du lycée mai 2010

Le projet de programme des classes de première générale avec orientation pour les classes de terminale a été mis en ligne le 3 mai 2010 pour consultation jusqu'au 28 mai 2010 :

http://media.eduscol.education.fr/file/consultation/93/6/premiere_projet_prog_2010_ES-L_Math_143936.pdf

http://media.eduscol.education.fr/file/consultation/93/2/premiere_projet_prog_2010_S_Math_143932.pdf

Les inquiétudes exprimées par la SMF après la présentation de la réforme en octobre 2009, dans un communiqué joint avec l'APMEP en novembre 2009, puis au sein du Forum des Sociétés Savantes en janvier 2010, ne sont pas apaisées par ces projets, ce qui nous amène à apporter une contribution à la consultation proposée par le Ministère de l'Éducation Nationale.

Nous regrettons que ces programmes, qui ne seront mis en œuvre qu'en septembre 2011, ne fassent pas fait l'objet d'une concertation plus longue, et que le programme provisoire de 2010-2011 ne consiste qu'à la mise entre parenthèses d'un certain nombre de notions dans le programme pré-existant.

Bien qu'il soit regrettable de ne pas avoir une vision cohérente de l'ensemble du cycle terminal, les détails des programmes de terminale n'étant pas donnés, un certain nombre de problèmes sont déjà visibles. Nous serons très vigilants sur ces programmes de terminale et particulièrement sur ceux de la spécialité mathématiques et de la nouvelle spécialité « informatique et sciences du numérique ».

1) Des intentions affichées en inadéquation avec les exigences formulées

Les ambitions et consignes sont identiques dans toutes les séries, alors que les exigences devraient clairement être différentes. Notons que la seule différence notable est la disparition regrettable du mot « démonstration » en ES-L. L'objectif général affiché en première est ambitieux : rechercher de façon autonome, mener des raisonnements, développer le sens critique et communiquer. Le projet de programmes permet difficilement de tenir ces objectifs, l'accent étant plus mis sur les automatismes que sur la réflexion.

Commençons par le projet de première ES-L, dont le titre de « mathématiques appliquées » prévu dans le projet de novembre 2009 n'apparaît plus. Le programme de 1ES, assez peu modifié, est maintenant aussi celui de l'option proposée en 1L. L'option de mathématiques pré-existante en L, qui apportait pourtant aux littéraires une approche plus historique (avec par exemple différents systèmes de numération) et plus pratique (étude des perspectives dans l'espace), avait déjà disparu de la plupart des lycées. L'uniformisation va accentuer cette tendance, ce qui fermera davantage de voies d'orientation de l'enseignement supérieur pour les élèves de L. Nous avons déjà dénoncé cette aberration qui est en contradiction avec la première phrase du préambule du projet présenté : « *L'enseignement des mathématiques au collège et au lycée a pour but de donner à chaque élève la*

culture mathématique indispensable pour sa vie de citoyen et les bases nécessaires à son projet de poursuite d'études. ».

Rentrons maintenant dans le détail du programme de première S :

- Les études de fonctions sont très formatées (dérivation/étude de signe...), les études de suites qui posent généralement bien des problèmes aux élèves sont seulement abordées et la notion de limite n'apparaît qu'intuitivement en lien avec le nombre dérivé. En particulier l'étude des asymptotes a disparu du programme (comme d'ailleurs de celui de 1ES).
- La géométrie, thème propice à la prise d'initiative, à l'encouragement d'une démarche personnelle et à la formation au raisonnement, se réduit comme peau de chagrin (plus de barycentres, plus de transformations), ce que nous avons déjà dénoncé dans le programme de seconde. La part de géométrie analytique pour laquelle l'élève a moins besoin de réfléchir que d'appliquer des méthodes connues, est prépondérante. La géométrie dans l'espace, dont l'importance au vu de ses applications dans d'autres champs des mathématiques et de la physique est notée dans le programme de seconde, disparaît du programme de première pour réapparaître peut-être dans celui de terminale.
- La difficulté de l'introduction des probabilités tient en la mise en place du modèle théorique (univers et choix de la probabilité). Ceci étant présumé acquis en classe de seconde et aucune incitation à l'approfondir n'étant donnée, cela revient à privilégier en première en probabilités ce qui relève uniquement d'une bonne lecture de l'énoncé et de l'application directe des formules du cours. L'introduction de la loi binomiale en première paraît pour le moins prématurée et surprenante : définir les coefficients binomiaux comme nombre de chemins d'un arbre et ne pas pouvoir les utiliser pour des problèmes de dénombrements est une hérésie mathématique. Tous les paramètres de la loi sont admis, alors que leur calcul serait très abordable en terminale. De même, bien que les tests d'hypothèses s'appuient sur des résultats très subtils de théorie des probabilités (théorème de la limite centrale, convergence en loi et en probabilité...), on utilise un ordinateur pour expérimenter et les constatations deviennent théorème, sans démonstration. Enfin, l'introduction annoncée de la loi normale en terminale S et ES sans explication supplémentaire laisse perplexe. Si le but est juste de lire la table de la loi normale centrée réduite, alors on peut s'interroger sur l'intérêt. Si la finalité est l'utilisation pour les tests d'hypothèses, alors la mise en œuvre nécessitera un temps important et non disponible.

2) Une mise au ban du calcul numérique et algébrique au profit de l'utilisation de logiciels

Les lacunes et difficultés croissantes des élèves à l'entrée en seconde en calcul, aussi bien numérique qu'algébrique, sont bien connues des professeurs. Cet état de fait alarmant est entériné par le projet de programme sous le prétexte fallacieux de gain de temps :

- En première ES-L « *On évite toute technicité dans les calculs de dérivation. Si nécessaire, dans le cadre de la résolution de problèmes, le calcul de la dérivée d'une fonction est facilité par l'utilisation d'un logiciel de calcul formel.* »
- En première S, « *En particulier, lors de la résolution de problèmes, l'utilisation de logiciels de calcul formel limite le temps consacré à des calculs très techniques afin de se concentrer sur la mise en place de raisonnements* », « *Le calcul de*

dérivées dans des cas simples est un attendu du programme ; dans les cas de situations plus complexes, on sollicite les logiciels de calcul formel ».

Pour comprendre les outils mathématiques, il est pourtant indispensable de les manipuler et de s'entraîner au calcul (étape incontournable de tout raisonnement mathématique), quitte parfois à se heurter à des difficultés techniques et à les surmonter. Il est illusoire d'ignorer cet apprentissage basique. Le remplacer par l'utilisation systématique d'un logiciel de calcul numérique ou formel renforcera l'élève dans ses convictions erronées que le calcul à la fois ne sert à rien (et donc les mathématiques par extension) puisque n'importe quel ordinateur est capable de l'effectuer, et est extrêmement complexe puisqu'on ne peut pas imaginer le faire soi-même. Rappelons que l'usage de la calculatrice est interdit dans la plupart des épreuves de mathématiques de l'enseignement supérieur et des concours. Plus généralement, les meilleurs logiciels ont leurs limites et leur usage nécessite une bonne connaissance du calcul pour maîtriser les problèmes d'arrondis dans les calculs numériques ou de simplification des expressions en calcul formel.

3) Un saut conceptuel encore plus grand de la première à la terminale S

Toutes les notions difficiles à appréhender sont repoussées à la terminale S. Au lieu de les assimiler progressivement sur deux ans (ancien programme de 1S : variations des fonctions composées, calculs de limites et premières formes indéterminées, asymptotes, études des fonctions trigonométriques...) voire trois ans (ancien programme de seconde : orthogonalité dans l'espace), les élèves n'auront d'autre choix que de tout comprendre en une seule année.

Ceci est la conséquence directe, déjà dénoncée par la SMF, de l'horaire réduit à 4 heures en première et d'une volonté d'harmonisation maximale des programmes de 1S et 1ES/1L. Les élèves qui croiront avoir un niveau correct en 1S risquent de se retrouver en grande difficulté en TS. A long terme cela entraînera une désaffection de la voie scientifique au lycée et de la poursuite d'études supérieures scientifiques. Paradoxalement, la voie S n'en restera pas moins dans l'esprit du public la filière d'excellence puisque deux signaux concordants seront envoyés :

- Le programme ES est très largement inclus dans le programme de S en vue d'une hypothétique passerelle en fin de première à laquelle nous avons du mal à croire en pratique.
- Aucune différenciation de programme de mathématiques n'est proposée en L, et l'option de mathématiques y est mise en concurrence directe avec des matières littéraires essentielles en voie littéraire. Rappelons que nous avons, avec l'APMEP, puis au sein du Forum des Sociétés Savantes, demandé la présence de deux options en série L.