

ENSEIGNEMENT

De nouveaux programmes de mathématiques en seconde... et après ?

Daniel Duverney¹

Le but de ce texte est d'apporter des informations sur l'évolution des programmes de mathématiques en classe de seconde. Il vise aussi à replacer le problème dans le cadre de la réforme du lycée en préparation, en lien avec le « socle commun de compétences et connaissances » instauré au collège par la loi d'orientation de 2005.

Rappelons que le site Internet de la SMF propose une documentation et des analyses, régulièrement mises à jour, sur la réforme du lycée. Toutes les références en ligne de cet article, et beaucoup d'autres, y sont disponibles ; elles permettent un accès direct aux documents originaux cités.

Le cadre du changement de programme

La réforme du lycée, qui devait initialement se mettre en place à la rentrée 2009 en seconde, a été reportée d'un an le 15 décembre dernier. Ce report n'aurait dû, en principe, occasionner aucun changement de programme à la rentrée 2009. En physique et chimie, par exemple, il n'y aura pas de changement de programme en seconde à la rentrée prochaine.

Pourtant, en mathématiques, un changement de programme était nécessaire, car l'instauration du « socle commun de compétences et connaissances » au collège a été l'occasion de modifications de programmes, notamment pour la classe de troisième (par exemple, l'introduction des vecteurs disparaissait du programme). En physique et en chimie, le « toilettage des programmes » pour tenir compte des objectifs du « socle commun » s'est limité à souligner, dans le texte du programme existant, les parties qui relevaient de ce socle et qui devaient donc être acquises, en principe, par tout élève en fin de collège.

En mathématiques, les modifications de programmes du collège ont été beaucoup plus importantes et ambitieuses. La DGESCO et l'inspection générale de mathématiques ont d'ailleurs publié un « document ressource » très complet qui en explique la philosophie et donne de nombreuses indications aux enseignants². L'idée générale de ce document est qu'il n'est pas possible de mettre en œuvre le socle commun en mathématiques au collège sans des efforts pédagogiques particuliers et sans un changement de perspective, que l'extrait suivant semble résumer :

¹ Lycée Baggio, Lille.

² Document ressource pour l'enseignement des mathématiques dans le socle commun du collège, DGESCO, janvier 2009, <http://igmaths.net/>.

Bien entendu, tous les nouveaux savoirs ne seront pas nécessairement « construits par les élèves ». Des apports de type plus transmissif peuvent être faits par le professeur. (...) Pour autant, il est important, pour gérer la double exigence du programme et du socle commun, de continuer à valoriser les approches empiriques.

Quoi qu'il en soit, une commission comprenant deux membres de l'inspection générale de mathématiques, trois universitaires et un professeur de lycée s'est réunie régulièrement en novembre 2008 et pendant la première quinzaine de décembre. Elle a rédigé des propositions de programme de mathématiques pour la classe de seconde qui devait voir le jour à la rentrée 2009 dans le cadre de la réforme du lycée initialement prévue (avant son report, donc). Rappelons que cette réforme prévoyait, en principe, un tronc commun de mathématiques pour tous de 3h ou 3h30 hebdomadaires, éventuellement complété, pour les élèves qui le choisiraient, par un enseignement semestriel de 3h hebdomadaires pendant un semestre.

Le report de la réforme le 15 décembre a naturellement rendu les conclusions de cette commission caduques. Mais, comme nous l'avons dit, les modifications apportées aux programmes de collège rendaient impossible l'application en seconde des programmes antérieurs. Il fallait donc en rédiger de nouveaux, destinés cependant à demeurer transitoires; en effet, la mise en place de la réforme du lycée en 2010 en seconde, si elle modifie réellement l'architecture des enseignements comme il en est question, rendra nécessaire l'écriture de nouveaux programmes.

La rédaction de ce programme transitoire a été réalisée par l'inspection générale de mathématiques, sans contact avec la commission qui s'était réunie fin 2008. La première version de cette rédaction a été soumise à consultation sur le site d'Eduscol au mois de mars 2009. La deuxième version, sensiblement modifiée suite à la consultation, a été publiée le 19 mai³. Après passage le 11 juin devant le Conseil Supérieur de l'Éducation, elle est devenue le programme officiel de la classe de seconde pour l'année scolaire 2009-2010.

Une consultation exemplaire

La mise en consultation de ces propositions de nouveaux programmes de seconde en mathématiques au mois de mars dernier a suscité, c'est le moins qu'on puisse dire, de fortes tensions. Deux des principaux points de friction ont été :

- la disparition de toute entrée nouvelle en géométrie, notamment de la géométrie non repérée et de la géométrie vectorielle ;
- l'introduction d'une part importante d'algorithmique, couplée avec une incitation très forte à l'utilisation systématique d'outils logiciels.

Pourtant, il faut signaler combien cette consultation a été exemplaire. Elle a constitué un exercice de « démocratie directe », pour reprendre un terme à la mode, tout à fait extraordinaire, centré sur l'utilisation d'Internet, où on a vu s'exprimer :

- de nombreux professeurs de lycée, soit à titre individuel, soit dans le cadre de conseils de professeurs d'un établissement⁴ ;

³ Pour ces deux textes, voir http://eduscol.education.fr/D0015/consult_Maths.htm

⁴ Voir par exemple les « sujets de discussion » sur le site de l'APMEP : <http://www.apmep.asso.fr/>.

- des sociétés savantes (SMF, SFdS, Académie des sciences...);
- le Comité Scientifique des IREM ainsi que l'Assemblée des Directeurs d'IREM.

Cette expression a pris des formes diverses : pétitions (notamment sur la géométrie), forums (particulièrement celui de l'APMEP), organisation par les IPR de nombreuses réunions dans les lycées, sites Internet, etc.

Le point le plus remarquable est que, conformément à ce qu'avait annoncé Jacques Moisan, doyen de l'Inspection Générale de mathématiques, de nombreuses remarques, critiques et suggestions recueillies lors de la consultation ont effectivement été prises en compte. Certes, la version finalement publiée au mois de mai des nouveaux programmes est une version de compromis, mais il ne peut en être autrement.

La démarche suivie a été réellement constructive, le débat riche et documenté, malgré parfois des réactions violentes. Il faut souhaiter que cette consultation puisse servir de modèle à une gestion plus souple, moins autoritaire et moins conflictuelle de l'Éducation Nationale dans les mois à venir.

Un programme de seconde plus satisfaisant

Le programme issu de la consultation se compose de trois grandes parties « disciplinaires » :

- fonctions, équations et inéquations;
- géométrie;
- probabilités et statistique.

Ces trois grandes parties sont complétées par deux autres parties « transversales » :

- algorithmique;
- notations et raisonnement mathématiques.

Celles-ci n'ont pas vocation à faire l'objet d'un enseignement spécifique; leurs contenus doivent être introduits et mis en œuvre à l'occasion de problèmes, issus notamment des trois premières parties. Enfin, l'assimilation des contenus des deux parties « transversales » (algorithmique et logique) par les élèves est un objectif des trois années de lycée, et pas seulement de la classe de seconde.

La rédaction et les contenus des trois parties « disciplinaires » tiennent compte de nombre de remarques formulées à propos de la version mise en consultation au mois de mars. Notamment, le programme, s'il insiste sur la résolution de problèmes, ne la présente plus comme pouvant compenser des contenus appauvris ou une maîtrise des calculs insuffisante, ce qui semblait être initialement le cas.

En outre, les contenus ont été sensiblement étoffés par rapport à la proposition initiale. Ont notamment été ajoutés :

- les fonctions polynômes de degré 2 et les fonctions homographiques;
- le cercle trigonométrique et la définition du sinus et du cosinus d'un nombre réel;
- une initiation au calcul vectoriel dans le plan : vecteurs, égalités de deux vecteurs, coordonnées d'un vecteur dans un repère, somme de deux vecteurs, produit d'un vecteur par un réel, relation de Chasles;
- de la géométrie non repérée du plan : configurations du plan, triangles, quadrilatères, cercles;

– de la géométrie dans l'espace : solides usuels (parallélépipède rectangle, pyramide, cône, cylindre de révolution, sphère), positions relatives d'une droite et d'un plan.

L'ajout de ces contenus a notamment été rendu possible par la disparition des « thèmes d'étude ». Ce nouveau programme est, finalement, de facture assez classique, tout en permettant une prise en compte équilibrée des apports de l'informatique dans l'enseignement des mathématiques. Il n'est pas très différent du programme actuel.

Il est, en outre, totalement indifférencié. Il ne laisse, en effet, aucune marge de différenciation au niveau des thèmes traités. Si la réforme de la classe de seconde qui se mettra en place en 2010 laisse la possibilité d'un renforcement en mathématiques comme cela semble prévu, il est clair qu'il ne pourra être conservé en l'état.

Autrement dit, ce programme, s'il règle de façon relativement satisfaisante le problème de l'enseignement des mathématiques en seconde « de détermination », compte tenu des besoins de formation des futurs scientifiques et techniciens, ne règle rien sur le fond. La question reste posée : quel avenir pour l'enseignement des mathématiques au lycée, notamment en seconde ? Quelles mathématiques, et pour qui ?

Un problème de fond

Il nous faut revenir ici sur un argument avancé par l'inspection générale de mathématiques pour justifier l'allègement des contenus, qui était très apparent dans le projet de programme mis en consultation au mois de mars dernier. Cet argument est le suivant : la seconde étant une classe de détermination, les mathématiques doivent s'adresser à tous les élèves ; il convient donc d'écarter des programmes tous les contenus qui mettent en difficulté 50% des élèves de seconde et qui, en outre, ne leur serviraient pas dans leurs études ultérieures.

Cet argument justifiait notamment la disparition de la majeure partie du programme de géométrie, ainsi que la minoration de l'importance d'une maîtrise raisonnable des calculs algébriques, dans les programmes mis en consultation au mois de mars dernier.

Cet argument est parfaitement recevable. Si on accepte comme acquis que le cours de mathématiques doit s'adresser à toute une classe d'âge (et l'argument vaut pour n'importe quelle discipline), il paraît nécessaire d'alléger ses contenus jusqu'à un minimum acceptable par tous. Autrement dit, il faut calibrer l'enseignement sur les 50% qui ont des difficultés, plutôt que sur les 50% qui s'en sortent bien ou plutôt bien.

Ceci amène tout de même à s'interroger sur le problème de la seconde indifférenciée, dont le principe est considéré comme intangible dans les projets de réforme du lycée. Pour quelle raison devrait-on obliger tous les élèves d'une même classe d'âge à suivre la même scolarité jusqu'à la fin de leur scolarité obligatoire (16 ans), en prolongeant ainsi jusqu'en seconde les difficultés évidentes de la mise en application du « socle commun » ?

Un premier élément de réponse est le suivant : il est faux de laisser croire que c'est exclusivement en « seconde de détermination » que se décide l'orientation. De fait, sur 100 élèves de troisième :

- 10 redoublent

- 60 vont en seconde générale et technologique
- 22 vont en lycée d'enseignement professionnel
- 8 quittent le système scolaire ou partent en apprentissage.

Ajoutons que, à la fin de la cinquième, environ 10% des élèves sont orientés en « 4^e technologique » ou partent en apprentissage⁵.

Il en résulte assez clairement qu'une part très importante de l'orientation s'effectue au collège, et pas à la fin de la seconde. Sachant que beaucoup d'élèves de seconde de lycée ont déjà choisi leur orientation dès leur entrée au lycée, il semblerait donc que la seconde « de détermination » soit un mythe : l'essentiel de l'orientation se fait au collège. Dès lors, il y a une certaine hypocrisie à prétendre que réformer le lycée résoudra le problème de la hiérarchie des différentes voies de notre système éducatif.

Un deuxième élément de réponse est le suivant : les systèmes éducatifs, notamment en Europe, sont très variés. Dans un certain nombre d'entre eux, le « collège unique » dure moins longtemps qu'en France et la différenciation des études est plus précoce. Le site d'Eurydice⁶ donne des éléments d'information à ce sujet. Une difficulté provient cependant du fait que l'enseignement au lycée y est classé selon deux catégories seulement : enseignement général (upper secondary general) et enseignement professionnel (upper secondary vocational). On peut toutefois remarquer que ce dernier terme semble contenir notre « enseignement technologique », qui se distingue de notre « enseignement professionnel » par le fait qu'il permet des études après le baccalauréat.

Dans le tableau ci-dessous, nous avons donc résumé, pour quelques pays européens, l'âge « normal » du baccalauréat général, et les âges « normaux » d'orientation vers l'enseignement technologique et vers l'enseignement professionnel :

| Pays | Enseignement général (âge du bac) | Enseignement technologique (âge d'orientations vers) | Enseignement professionnel (âge d'orientations vers) |
|------------|--------------------------------------|---|---|
| Allemagne | 19 ans | 12 ans | 12 ans |
| Angleterre | 18 ans | 16 ans | 16 ans |
| Belgique F | 18 ans | 14 ans | 13 ans |
| Espagne | 18 ans | 16 ans | 16 ans |
| Finlande | 19 ans | 16 ans | 16 ans |
| France | 18 ans | 16 ans | 15 ans |
| Italie | 19 ans | 14 ans | 14 ans |
| Pays-Bas | 18 ans | 15 ans | 12 ans |
| Pologne | 19 ans | 16 ans | 16 ans |
| Suède | 19 ans | 16 ans | 16 ans |

Ce tableau ne saurait rendre compte, à lui seul, d'une situation très complexe. Pourtant, il montre que les accusations récurrentes portées sur l'injustice de notre système éducatif et sur la sélection « féroce » qu'il opère devraient être plus nuancées.

⁵ Jean-Louis Auduc, *Le système éducatif français*, Scéren, 2003, page 77.

⁶ <http://eacea.ec.europa.eu/portal/page/portal/Eurydice/PubContents?pubid=041FR>.

Curieusement, le discours qui sous-tend la réforme du lycée en préparation est que cette sélection est le fait de la voie scientifique du lycée, essentiellement par le biais des mathématiques. Ce discours, à l'évidence insuffisamment fondé, est potentiellement dangereux pour la formation des futurs cadres scientifiques, ingénieurs et techniciens de notre pays. Il reste présent dans les deux rapports ⁷ qui viennent d'être publiés sur le sujet.

Le débat récent sur les nouveaux programmes de seconde a montré qu'il est possible, au niveau de l'enseignement de notre discipline, d'arriver à un compromis raisonnable compte tenu des contraintes. Toutefois, ces contraintes sont-elles justifiées ?

Notre communauté doit continuer à travailler sur les orientations générales du système éducatif, produire des études fiables et documentées sur notre enseignement scientifique, son état actuel et son évolution, et faire en sorte que les politiques les prennent en compte.

Au-delà du problème ponctuel des programmes en seconde, la réforme du lycée est en cours. Ses orientations générales⁸ ne sont pas véritablement remises en question, et elles ne prennent visiblement pas en compte tous les aspects d'un problème fort complexe.

⁷ Le rapport *Descoings* et le rapport *Apparu*, disponibles sur le site de la SMF.

⁸ Voir *Où va la réforme des lycées ?*, La Gazette n° 119, janvier 2009.