

Quelques remarques sur le projet de programme de mathématiques de seconde

Un programme hâtif

Il fallait faire vite. La réforme du programme de troisième, en particulier les allègements, imposaient de réécrire les programmes de seconde, comme il faudra l'an prochain réécrire les programmes de première en tenant compte des programmes de seconde et ainsi de suite.

Aucune vision globale dans ces programmes ; on fabrique au fur et à mesure et on doit tenir compte des contraintes imposées par le programme de l'année précédente.

On peut alors énoncer quelques principes généraux qui ne signifient rien.

Ainsi le paragraphe intitulé "objectif général" que nous reprenons en détail.

- pratiquer une activité expérimentale ou algorithmique.

Le rapprochement des deux termes "expérimental" et "algorithmique" est significatif d'une confusion. Le terme "expérimental" est déjà ambigu. De quoi parle-t-on ? "Expérimental" est devenu un mot magique qui renvoie au slogan déjà ancien "*on observe, on conjecture, on démontre*" qui ne correspond en rien à l'activité scientifique¹. Le rapprocher du terme "algorithmique" ne peut qu'ajouter à la confusion, comme si la construction d'algorithmes relevait de la seule activité expérimentale. Il est vrai que le programme d'algorithmique précise cette confusion lorsqu'il précise dans un commentaire : "*Il s'agit de coder dans un langage informatique une expression mathématique afin d'en permettre l'évaluation*". Ainsi l'algorithmique devient un morceau d'informatique. Ici le contresens est double, on laisse entendre que l'algorithmique se réduit au codage informatique, d'autre part on identifie l'aspect expérimental des mathématiques à l'usage des ordinateurs. Mais la question est moins d'enseigner l'algorithmique que de jouer au numérique puisque le monde actuel est, dit-on, un monde numérique.

Et les rédacteurs précisent plus loin :

"Le programme a été conçu et écrit pour être enseigné et mis en œuvre avec l'outil informatique."

Retournement complet, ce n'est pas l'outil informatique qui est au service de l'activité mathématique, c'est l'activité mathématique qui devient prétexte à utiliser l'outil informatique.

Le programme reprend à son compte l'imbécillité pédagogique que représentait l'épreuve pratique de mathématiques, avec le vague espoir que les élèves réussiraient mieux. Triste façon de penser l'informatique.

- modéliser et s'engager dans une activité de recherche

L'élève est un jeune chercheur. On continue l'activisme pédagogique. On demande à l'élève de jouer à la recherche comme si celle-ci n'exigeait pas des connaissances préalables. Mais il est vrai que la transmission des connaissances n'est plus un objectif de l'enseignement depuis longtemps.

- conduire un raisonnement, une démonstration

Il aurait suffi de dire que l'on apprend à démontrer en faisant des démonstrations, à commencer par la lecture des démonstrations dans de bons ouvrages. Mais il est vrai que la démonstration est devenue au cours du temps une activité magique dont on ne comprend pas ce qu'elle signifie. D'autant que les lieux de démonstration ont peu à peu disparu des programmes.

¹Les inventeurs de ce slogan semblent ignorer comment se construit une conjecture et comment celle-ci intervient dans le développement des mathématiques.

- faire une analyse critique

Un bel objectif qui n'engage à rien.

- pratiquer une lecture active de l'information (critique, traitement) en privilégiant les changements de registres (graphique, numérique, algébrique, géométrique)

Langage connu : l'activité intellectuelle réduite au traitement de l'information. L'élève n'est plus qu'un logiciel à construire. La didactique continue de faire des ravages.

- utiliser les outils logiciels (ordinateur ou calculatrice) adapté à la résolution d'un problème.

En fait l'objectif apparaît clairement, moins le travail intellectuel que demande l'apprentissage, y compris l'apprentissage de l'informatique, que l'usage convenables des prothèses.

Je ne reviendrai pas sur le paragraphe sur le raisonnement et le langage. Ils ne disent rien de nouveau.

Le paragraphe sur l'activité de l'élève reprend les poncifs habituels. Ici encore rien de bien nouveau sauf peut-être l'insistance sur l'usage de l'outil informatique. En fait il s'agit moins d'enseigner que de préparer les élèves aux normes de la société dite de la connaissance, celle où l'homme n'a plus besoin de savoir puisque les machines le font à sa place.

Programme

Nous ne ferons pas une étude détaillée des programmes. Nous insisterons sur quelques points qui montrent combien ces programmes n'ont pas été pensés et comment ils s'inscrivent dans les idéologies actuelles autour de la centralité de l'élève et d'une certaine "scientificité" issue des théories de l'apprentissage et de la didactique².

la géométrie

La géométrie est réduite à la géométrie analytique. On peut y voir deux raisons.

La première renvoie à la numérisation du monde. Puisque le monde contemporain est proclamé numérique, réduisons l'enseignement des mathématiques au seul numérique, celui-ci n'étant plus qu'un chapitre de l'informatique. Ce que les rédacteurs des programmes ont oublié, c'est le problème de la numérisation du monde. Le rapport au monde de chaque individu est un rapport analogique qui fait appel aux sens, y compris la lecture sur un écran d'ordinateur. Si un enseignement du numérique est nécessaire dans la société numérisée d'aujourd'hui, cet enseignement passe par l'étude de la numérisation, c'est-à-dire la construction des représentations numériques des objets que l'on étudie. La géométrie peut être un lieu privilégié de cet enseignement à condition que soit explicité le lien entre le géométrique et le numérique. Cela suppose un enseignement consistant de géométrie, ce qui est loin d'être le cas actuellement. D'une part le collège fournit un *ersatz* d'enseignement de la géométrie³, d'autre part un enseignement de géométrie analytique suppose qu'on explicite le lien entre les objets géométriques et leurs représentations numériques ; on ne peut faire l'économie d'expliquer pourquoi et comment on peut représenter une courbe par une équation, pourquoi et comment un problème d'intersection se réduit à un système d'équation, sauf à réduire

²Rudolf Bkouche, "L'enseignement scientifique entre l'illusion langagière et l'activisme pédagogique" *Repères-IREM* n°9, octobre 1992, p. 5-12

³Rudolf Bkouche, "De l'enseignement de la géométrie", à paraître in *Repères-IREM*, n°76

l'enseignement de la géométrie analytique à des procédures de calcul prises en charge par un logiciel. Mais même une telle réduction pose problème dans la mesure où la bonne conduite d'un logiciel de géométrie exige des connaissances géométriques préalables. Sans oublier que la géométrie analytique, avant que d'être une représentation numérique de la géométrie, est un calcul sur les grandeurs géométriques comme nous l'apprend la lecture de Descartes et de Fermat.

Ainsi, sous prétexte de modernité, on sacrifie l'enseignement de la géométrie. On retrouve ici une attitude analogue à celle des promoteurs de la réforme des mathématiques modernes, oubliant que la modernité scientifique n'est pas transparente et qu'elle ne peut être appréhendée que *via* des progressions convenables s'appuyant sur des savoirs plus anciens. Mais la réforme des mathématiques modernes, aussi peu pertinente a-t-elle été sur le plan pédagogique, avait au moins l'avantage de s'appuyer sur des mathématiques alors qu'ici les mathématiques disparaissent derrière une modernité quelque peu frelatée.

La seconde raison renvoie à l'idéologie de la centralité de l'élève. Une telle idéologie conduit à redéfinir le savoir enseigné en fonction d'une part des intérêts supposés des élèves, d'autre part à aplanir les difficultés en s'appuyant sur les théories dites de l'apprentissage. Ce dernier point conduit à prendre en charge moins les difficultés inhérentes à l'appréhension d'un domaine de la connaissance que les difficultés redéfinies par les diverses théories de l'apprentissage. C'est dans ce cadre qu'il faut comprendre les allègements de programme destinés à faciliter la réussite des élèves ou les redéfinitions de notions moins en fonction de ce qu'elles signifient dans la discipline enseignée qu'en fonction de ce que l'on pense être plus facile pour les élèves.

Ainsi sous prétexte d'éviter des difficultés aux élèves, on les démunit ou on les envoie sur de fausses pistes. C'est ainsi qu'ont fleuri depuis les années quatre-vingts du siècle dernier nombre de discours sur le rôle des figures dans les démonstrations géométriques (sic)⁴, ce qui a contribué à transformer la démonstration en un discours quelque peu ésotérique de plus en plus incompréhensible par les élèves et à réduire la place de la démonstration dans l'enseignement de la géométrie. On comprend alors que des pédagogues soucieux de réussite des élèves ont cherché à minimiser la place de la géométrie dans l'enseignement, ou à la réduire à quelques procédures renvoyant à l'utilisation de l'informatique, en particulier la grande vogue des logiciels dynamiques. Le paradoxe de cette histoire, c'est que l'usage intelligent de ces logiciels⁵ exige des connaissances géométriques approfondies qui ne sont plus enseignées.

Un exemple est donné par l'enseignement du calcul vectoriel supprimé d'abord au collège, et aujourd'hui en seconde. Le calcul vectoriel inventé au XIX^{ème} siècle autant pour les besoins des mathématiques que pour les besoins de la physique⁶ est entré dans l'enseignement secondaire dans la première moitié du XX^{ème} siècle constituant un bel exemple d'introduction d'une notion moderne dans l'enseignement, bien éloignée de la modernolâtrie actuelle. Aujourd'hui, toujours au nom de la modernité, mais d'une modernité fantasmée, on supprime la notion de vecteur jugée trop difficile pour les élèves, oubliant le rôle qu'elle a, autant en géométrie qu'en mécanique et en physique, dans la représentation des grandeurs dirigées. Mais il est vrai que pour la pédagogie moderniste, ce qui fait la place d'une notion dans l'enseignement c'est moins sa signification dans un domaine de la connaissance que le fait qu'elle soit d'accès facile aux élèves. C'est cela qui constitue la pédagogie de la réussite. Donc *exit* le calcul vectoriel.

On comprend alors les raisons de ce programme minimal dont on peut espérer que l'aspect calculatoire, à défaut d'enseigner de la géométrie aux élèves, facilitera la réussite scolaire. Mais de quelle réussite s'agit-il ? Sans oublier que cette réduction au calcul ne garantit en rien une meilleure réussite scolaire.

⁴On aurait pu tout autant parler du rôle du mouvement dans l'étude de la mécanique ou du rôle de la chaleur dans le raisonnement thermodynamique.

⁵Rappelons que, contrairement à la vulgate moderniste, l'intelligence se situe du côté de l'utilisateur et non du côté de la machine.

⁶Michael J. Crowe, *A History of Vector Analysis* (1967), Dover Publ. New York 1985.

l'algorithmique

Nous en avons déjà parlé. En fait il s'agit moins d'enseigner l'algorithmique que d'amener les élèves à utiliser l'outil informatique comme cela est écrit dans le projet de programme. S'agit-il pour autant d'initiation à l'informatique et à son usage ? on peut en douter. Comme cela apparaissait déjà dans ce que l'on a appelé l'informatique pédagogique et dans l'épreuve pratique pédagogique, il s'agit plus de fournir aux élèves un gadget moderne, moins de leur donner les moyens de comprendre la modernité que de jouer avec quelques instruments de la modernité.

Il est affirmé une fois de plus que l'utilisation de logiciels "*développe la possibilité d'expérimenter*" et "*change profondément la nature de l'enseignement*". Comme nous l'avons déjà dit, quel rapport avec l'expérimentation, sauf à appeler expérimentation le fait de jouer avec une machine ? et que signifie ce discours récurrent sur le changement de nature de l'enseignement ? En fait on est en plein dans la pensée magique et ce que l'on propose aux élèves c'est moins des connaissances que des faux-semblants de modernité.

Il est vrai que les modernolâtres savent se donner une belle image en dénonçant la technophobie des critiques, façon facile d'éluder la question. Il n'est question ni de technophobie, ni de technophilie, il est question d'un usage intelligent des merveilleuses machines de la modernité, et cette usage intelligent en, ce qui concerne les mathématiques, mais on pourrait le dire de toutes disciplines usant de l'informatique, passe par la connaissance des mathématiques. C'est par exemple une bonne connaissance de la géométrie élémentaire qui permet de comprendre la richesse des logiciels de géométrie dynamique.

Il est alors intéressant de noter que, en même temps que l'on veut développer l'algorithmique dans l'enseignement des mathématiques, on minimise l'usage du calcul écrit dans l'enseignement élémentaire au profit du calcul sur machine. Alors que les premiers algorithmes que l'on utilise dans l'apprentissage du calcul sont les quatre opérations et que c'est parce qu'on les fait "à la main" qu'on peut les comprendre. Comment parler d'algorithmes à des élèves qui connaissent mal, ou ne connaissent pas, l'algorithme de la division ?

On peut aussi rappeler que les algorithmes ne se réduisent pas au numérique, que les constructions à la règle et au compas sont des algorithmes, le premier exemple étant donné par la proposition 2 du Livre I des *Eléments* d'Euclide : mener par un point donné un segment égal à un segment donné. Les logiciels dynamiques ne sont qu'une transcription numérique de ces algorithmes de construction à la règle et au compas.

En guise de conclusion

Programmes faits à la hâte, sans aucun projet global portant sur l'ensemble de la scolarité, mais programmes qui s'appuient sur des idéologies toujours présentes. D'une part une idéologie moralisante qui renvoie à la centralité de l'élève et que l'on pourrait traduire par le slogan : "*les enfants d'abord*". C'est cette idéologie qui a conduit, dans certains IUFM, à jouer sur une opposition "savoir vs élèves". D'autre part une idéologie savante qui s'appuie sur les théories de l'apprentissage et la didactique, oubliant les difficultés liées à l'appréhension des connaissances, ce que Bachelard appelait les obstacles épistémologiques, au profit de contraintes inventées par les théories de l'apprentissage et la didactique, ce que l'on pourrait appeler des obstacles didactiques.

En cela les programmes, aussi inconsistants soient-ils, restent marquées par des idéologies obscurantistes⁷. En cela, aussi mal faits soient-ils, et justement parce qu'ils sont mal faits, ils sont loin d'être neutres et participent de l'obscurantisme contemporain.

rudolf bkouche
mars 2009

⁷Rappelons que l'obscurantisme n'est pas le refus du savoir, il est le refus de transmettre le savoir. C'est au nom de ce que l'on peut appeler une pseudo-démocratisation de l'enseignement, que l'obscurantisme moderne conduit à enseigner des *ersatz* de savoir. C'est en cela que les idéologies moralisante et savante rappelées ci-dessus sont obscurantistes.