

## LES MODULES : UNE AUTRE FAÇON D'ÊTRE PROFESSEUR ?

François FARCE  
Irem de Picardie

### PRÉAMBULE

L'horaire consacré aux modules en Mathématiques a grignoté l'horaire de travaux dirigés (Avant : 2h30 de cours et 1h30 de travaux dirigés; Aujourd'hui : 2h30 de cours, 1h de travaux dirigés et 0h45 de modules). L'inquiétude majeure de l'enseignant de Mathématiques et des IPR (des IG ? du Ministre ?) a été de ne plus pouvoir finir le programme ("on n'avait déjà pas le temps avant..."). Mais que ferait-on en modules sinon le programme ?

Et tout d'abord, qu'est-ce qu'on appelle programme ? Les "programmes" de Mathématiques en lycée, publiés au B.O. (Bulletin Officiel), sont structurés en plusieurs parties : exposé des motifs, organisation de l'enseignement et du travail des élèves, objectifs et capacités valables pour l'ensemble du programme et, enfin, programme proprement dit (c'est-à-dire la

suite des notions à enseigner). Le "programme" est donc dépendant d'un certain nombre d'éléments précisés au B.O. Quand il s'agit, en stage ou en cours de concertation, de parler du "programme", nous avons une fâcheuse tendance à nous concentrer sur la dernière partie (la suite des notions à enseigner). Certains vont même jusqu'à dire que "le reste, c'est du vent..." Et, pourtant, cela fait partie du programme !

Les modules ne seraient-ils pas le lieu où l'on pourrait s'atteler à cette partie jusque là négligée : faire le programme (les trois premières parties) en négligeant le programme (la dernière partie). Certains collègues, me diront : "il ne faut surtout pas séparer ces deux morceaux, toute séquence pédagogique doit s'appuyer sur les motifs, l'organisation, les objectifs généraux et les notions à enseigner. Les trois premières parties innervent la dernière. Tout doit être mêlé, en cours, en T.D. et en

modules..." Je suis d'accord avec leur point de vue, mais je n'ai jamais fait cela : jusqu'alors, en cours et en T.D., je ne m'appuyais que sur la dernière partie (les notions à enseigner). Alors, je ne peux changer aussi vite et aussi radicalement. Que diraient les élèves ? les parents ? le proviseur ? l'inspecteur ? Laissez-moi m'y essayer en modules... après on verra...

### **LES MODULES : UNE AUTRE FAÇON D'ÊTRE PROFESSEUR ? UNE LIBERTÉ À UTILISER... AU SERVICE DES ÉLÈVES**

L'organisation de l'enseignement en lycée a été modifiée par l'introduction des modules dans certaines disciplines. Dans toutes, sauf en Mathématiques, la grande nouveauté a été le dédoublement souple : allègement de l'effectif, travail plus paisible, suivi plus individualisé du travail des élèves pendant la séquence modulaire. En classe de Mathématiques de Seconde, nous connaissons déjà cela lors des travaux dirigés (l'effectif de chaque groupe devant rester le même, nous pouvions, en principe, déplacer les élèves d'un groupe à l'autre, moyennant une petite gymnastique administrative).

Alors, quelle nouveauté supplémentaire apportent les modules en Mathématiques ?

Il est clair qu'ils ne doivent pas être des travaux dirigés où, traditionnellement, les élèves s'entraînent sur des exercices d'application répétitifs. Nous essaierons de caractériser les contenus possibles, en lien avec les pratiques des enseignants en lycée, en écartant donc des pratiques trop innovantes pour être osées par les enseignants de base que nous sommes. Mais auparavant, nous allons faire quelques constats généraux sur la situation actuelle de l'enseignement des Mathématiques au

lycée qui nous permettront de justifier ensuite les choix faits en ce qui concerne le travail que l'on peut faire en modules.

### **CONSTATS**

#### **Constat 1**

Le monde évolue, les élèves aussi. En cinq ans, les comportements au sein d'une classe sont modifiés. Une adaptation est nécessaire, quelqu'elle soit. Robert BAILLON, sociologue, décrit trois bonnes raisons de faire des efforts à l'école pour les élèves et signifie leurs limites :

- L'intérêt pour le savoir : réel pour quelques-uns, il est impossible en tous temps et en toutes disciplines.
- La relation d'autorité : possible jusqu'en milieu de collège (et encore !), elle devient d'un maniement délicat en lycée !
- L'utilité de faire des études pour une promotion sociale : encore vrai pour quelques-uns, mais cela est de plus en plus aléatoire...

Il conclut que chacune a son intérêt, pour certains lycéens et à certaines périodes, mais qu'elles ne peuvent plus soutenir les efforts d'une génération entière. Les lycéens, à ce sujet, assurent un "service minimum" que tout enseignant a remarqué dans sa classe et dans sa discipline. Il propose un lycée-lieu de relations : ce ne doit pas être la solution tarte à la crème (lycée = maison des jeunes et de la culture, professeurs = animateurs), mais l'occasion d'une formation humaine forte. Ce constat est bien sûr très général, ne peut guère être pris en compte tel quel pour la classe de Mathématiques, mais il doit être présent dans notre réflexion, car c'est bien à ces élèves-là que notre enseignement s'adresse.

**Constat 2**

Les élèves ont peu d'autonomie réelle : lorsqu'il s'agit de résoudre des problèmes "qui ressemblent à ceux qu'on a déjà fait en classe", ils acquièrent en général un savoir-faire important, j'oserais même dire, une grande virtuosité technique.

Par contre, face à une situation un peu nouvelle, l'élève est très déstabilisé et ne sait pas comment s'y prendre; il se fige alors et attend passivement "la" solution du professeur qu'il pourra reproduire quand une situation similaire se représentera. L'objectif de la situation (problèmes ouverts, recherche...) est ainsi passablement détourné : là où l'enseignant attendait que l'élève mobilise ses connaissances antérieures pour traiter de l'inconnu, fasse preuve d'initiative et d'autonomie, il voit l'élève absorber une recette nouvelle dans un catalogue déjà impressionnant. On peut alors parler d'échec de l'enseignement prévu.

Plus le catalogue est important, plus l'élève sera "compétent" sur des contenus précis, mais les compétences transversales sont laissées de côté et c'est catastrophique pour son avenir plus lointain, entr'autres comme professionnel ou comme citoyen, mais aussi, comme "scientifique" ou "haut technicien".

**Constat 3**

Certains domaines de la formation générale sont souvent absents en classe de Mathématiques :

- La recherche documentaire au CDI, l'exploitation de documents abondants (surabondants ?) dont il faut tirer parti.

- L'expression orale face à un groupe : le raisonnement déductif se prête mieux à une communication écrite, mais avant d'en arriver à une présentation soignée du résultat, n'y a-t-il pas place à un apprentissage basé sur l'échange oral ? (André REVUZ disait : "avant d'arriver à une solution esthétique, on cherche, on se cabosse, on ne trouve pas la vérité, mon vieux, on y tombe, comme dans un trou...").

- La rédaction argumentée et rigoureuse d'une solution en langage courant. Les Mathématiques modernes ont privilégié la concision par l'écriture symbolique. Nous savons aujourd'hui qu'elles ont privilégié une certaine forme de raisonnement, écartant une proportion non négligeable d'élèves, qualifiés de "littéraires donc non matheux".

- L'aptitude à réfléchir posément, longuement, sans trouver une solution immédiate et toute faite, mais des pistes tâtonnantes; en débattre en classe... Actuellement, on privilégié l'instantanéité, la rapidité d'exécution...

- L'aptitude à résoudre de vrais problèmes. Aujourd'hui, on nomme problème l'exercice un peu long où sont posées des questions intermédiaires qui permettent d'amener progressivement l'élève au résultat et lui faire découvrir l'intérêt de le résoudre. L'archétype en est le problème de bac. Qu'en est-il pour l'élève face à ce genre de "problème" ? Il répond à presque toutes les questions du problème, parce qu'il a acquis une grande virtuosité technique, mais n'a pas compris l'intérêt de le résoudre, et encore moins la notion mathématique en jeu. Ainsi, il a "fait" le problème, mais n'a pas compris la problématique. D'ailleurs, à quoi bon, puisque cette compréhension n'est pas du tout évaluée...

Ainsi, les professeurs de Mathématiques se régalaient-ils devant un tel problème (une consolation un peu maigre !) tandis que les élèves remettent à plus tard (à jamais, pour la plupart...) l'accès à des problématiques.

#### Constat 4

L'absence de liens fréquents avec les autres disciplines :

– La tendance naturelle de toute discipline est de ne traiter que sa discipline : "chacun à sa place et tout ira bien !". "On n'empêtre pas le domaine des autres..." entend-on dire. Cette tendance est accentuée en Mathématiques, de par sa nature : domaine de la pureté (un point du plan est immatériel), de l'absolu (limites à l'infini), on ne peut les mêler aux choses de la terre (sciences économiques, physiques ou naturelles) et encore moins aux sentiments (littérature...), aux mouvements des idées (histoire...), aux langages du corps (E.P.S., biologie...).

Cette conception, paraît anachronique et intenable aujourd'hui, elle est pourtant fort répandue, même si elle n'est pas verbalisée en l'état : elle est d'ailleurs respectable et reste encore objet de débats philosophiques importants.

– L'enseignement est tellement cloisonné que l'élève répugne à faire du français en mathématiques, des mathématiques en sciences économiques... ou alors, comme il le dit, "ce n'est pas les mêmes maths", "le français n'est pas important en mathématiques"...

– En Mathématiques, la tendance pédagogique est de *partir du simple* pour ensuite asseoir ces savoirs élémentaires

en un tout cohérent, et cela est bien nécessaire. Les élèves y trouvent leur compte et acquièrent cette virtuosité technique signalée au constat 2. On laisse le soin aux autres disciplines d'analyser une situation complexe, de démontrer la mécanique et de faire découvrir puis fonctionner les concepts mathématiques sous-jacents. Ne faudrait-il pas engager cette démarche aussi en cours de Mathématiques ? Non pas partir du simple, mais *construire* du simple, à partir du complexe.

– Ainsi, l'idée de préparer les élèves à des exercices ultérieurs dans d'autres disciplines : "je fais la proportionnalité en Mathématiques en classe de 6<sup>e</sup> pour que l'élève sache faire les calculs d'équilibre des réactions chimiques (règle de trois) en classe de Seconde. D'autres exemples plus récents sont très révélateurs ! (produit scalaire en Première ES option, pour préparer les élèves aux sciences économiques de niveau licence !). D'où le "en Mathématiques, on souffre, on ne comprend pas toujours mais ça servira plus tard !"

Ces constats apparaissent comme globalement négatifs... Que de lacunes dans la formation des élèves ! L'enseignement des Mathématiques n'est pas seul responsable (il suffit de voir, en classes de Terminale ou BTS, les difficultés des élèves à exposer oralement un travail préparé à l'avance, pour s'en convaincre : les disciplines littéraires sont ici au premier rang des accusés). Mais il (l'enseignement des Mathématiques) doit prendre toute sa part et toute sa responsabilité dans la formation générale.

On a concentré l'effort sur l'acquisition d'une grande virtuosité technique et cette option n'est pas mauvaise en soi, car le monde d'aujourd'hui a besoin de techniciens virtuoses. Mais ce choix exclusif est

dommageable pour l'élève qui ne rentre pas dans cette logique ou y rentre par obligation. Il est aussi dommageable à la société qui se prive de compétences autres et tout aussi nécessaires. Il est par conséquent dommageable aux Mathématiques... (voir à ce sujet les actes du colloque : *Objectifs de la formation scientifique* : école Polytechnique, Palaiseau, Avril 1990).

## DES PISTES

Comme nous l'avons déjà signalé dans le préambule, depuis dix ans déjà, les programmes officiels de Mathématiques ont montré qu'une formation plus large était nécessaire. Aujourd'hui, les programmes en vigueur au lycée exposent, en général dans les trois premières parties, les motifs, l'organisation de l'enseignement et du travail des élèves et les compétences à développer chez eux. Dans la dernière partie seulement, le "programme" des savoirs et savoir-faire Mathématiques est détaillé, le niveau d'approfondissement précisé. De là vient l'incompréhension... La plupart des collègues rencontrés au cours de stages ou en réunions de concertation, lorsqu'ils abordent la question du "programme", du "comment le finir", ne parlent en fait que de la dernière partie (c'est-à-dire des notions à enseigner). Or, l'organisation de l'enseignement, le type de travail demandé aux élèves, les compétences "variables pour l'ensemble du programme" font partie du programme, décliné en quatre parties au B.O. et qui ont chacune leur importance. Beaucoup ne s'y intéressent pas, certains vont même jusqu'à dire que "c'est du vent". Dix ans n'ont donc pas encore suffi à vaincre les craintes de "ne faire que du vent", de "perdre du temps"... Les ancrages de ces craintes sont profonds : représentation que l'on a des Ma-

thématiques, de son statut épistémologique, de son statut social. Représentation que l'on a de l'enseignant, de l'enseignant de Mathématiques, de l'enseignement des Mathématiques, de leurs statuts et de leurs fonctions, toutes choses qui ne sont pas anodines lorsque l'on creuse un petit peu...

Et pourtant, lorsque je "perds" deux heures pour traiter de la différence entre direction et sens d'un vecteur, à travers une activité simple mais riche (voir encadré), je "fais" le programme : aptitude à débattre raisonnablement (sans hurler, ni frapper, ni abandonner prématurément face à l'obscurantisme avoué et volontairement tenace de certains...) et rationnellement (en respectant la conception de l'autre) entre pairs, aptitude à exposer clairement son point de vue en utilisant un langage commun et compréhensible par tous (de préférence à coloration Mathématique !), aptitude à distinguer le langage courant et le langage mathématique.

Ce faisant, le professeur est alors en situation d'observateur (muet ?) et découvre bon nombre d'obstacles à l'apprentissage qu'il n'avait même pas imaginés.

De son côté, l'élève est acteur, il peut prendre part à la construction du savoir Mathématique de la classe et se construire lui-même son savoir.

### ÉNONCÉ DU PROBLÈME :

Soit un rectangle ABCD. On considère un point M quelconque situé à l'intérieur du rectangle, bords compris. On trace, passant par M, les droites ( $\Delta$ ) et ( $\Delta'$ ) respectivement parallèles à (AB) et (AD). ( $\Delta$ ) coupe le segment [AD] en E et le segment [BC] en F. ( $\Delta'$ ) coupe le seg-

ment [AB] en G et le segment [DC] en H.  
Déterminer, en justifiant, l'image de A par la translation de vecteur  $\vec{EH}$  suivie de la translation de vecteur  $\vec{GF}$ .

Le résultat est-il changé si l'on considère ABCD comme un parallélogramme non rectangle ?

#### MISE EN FONCTIONNEMENT :

Travail de groupe, puis débat en classe entière (ou en module !). La façon de gérer la classe et l'attitude de l'enseignant influent très fortement sur l'activité des élèves et la qualité du débat...

(Tiré du bulletin inter-IREM second cycle : *MATHS EN SECONDE, énoncés et scénarios*, 1993.)

Et pourtant, lorsque je fais faire un exposé sur la problématique du Chevalier de MÉRÉ à un groupe d'élèves, je "fais le programme" (ici, c'est celui de Première) : introduction à la problématique des Probabilités qui n'est pas si évidente qu'on le croit, approche épistémologique et historique, aptitude des élèves à communiquer oralement l'Histoire, un travail de recherche documentaire et un raisonnement, contestable a priori... Par contre, la virtuosité technique est fortement absente (on ne peut pas tout avoir).

#### COMMENT LES METTRE EN ŒUVRE ?

L'inconvénient majeur est la perte de temps dans ces séquences. Comment concilier le sacro-saint programme à finir et ce temps nécessaire à la maturation des

concepts chez l'élève par l'exposé oral, le débat scientifique, la recherche de problèmes-ouverts ?...

Une solution envisageable est bien celle d'utiliser le temps modulaire pour cela. Il grignote quelque peu l'horaire-élève des travaux dirigés, mais cela reste raisonnable. Une lente évolution est nécessaire, tant du côté des élèves que des parents, de l'administration, (de l'Inspection ?), et même de notre côté ! Comment, en effet, puis-je passer rapidement d'une logique cours + exercices d'application en T.D. à une logique cours / T.D./ modules articulés harmonieusement pour assurer le programme tel qu'il est décliné en quatre parties par le B.O. ? Mission impossible, que beaucoup d'entre nous ont abandonné dès la deuxième année de la mise en place des modules en seconde, par découragement devant l'ampleur du changement à mettre en œuvre.

Alors, pourquoi ne pas commencer par un petit pas en module. Je ne change rien à mes habitudes en cours et T.D.; ça ne fonctionne pas si mal, pourquoi tout chambouler ? Et je m'essaie à des séquences qui permettent exposés, débats scientifiques, recherches longues de problèmes... en modules. Je peux m'appuyer sur des séquences déjà existantes (voir dans les catalogues des IREM, de l'APMEP, voire du CNDP) ou bien construire des séquences réfléchies, en équipe ou seul. L'inconvénient, souvent noté, est d'avoir des séquences modulaires très liées à nos goûts personnels. Le garde-fou sera d'une part l'écoute des besoins des élèves (évaluation diagnostique de début de seconde ou postérieures, évaluation formative en cours d'apprentissage...), et d'autre part le B.O. qui indique bien les activités possibles en classe de Mathématiques.

## DES ÉCUEILS

Si nous voulons "copier" une séquence déjà existante, le risque est grand de ne copier que la fiche-élève et d'oublier le scénario prévu (prérequis, objectifs, présentation de l'activité aux élèves pour une prise en charge effective du problème par eux-mêmes, durée réservée à chaque moment de l'apprentissage, place de l'enseignant, ses interventions ou sa non-intervention...), tout l'environnement qui fera de cette séquence une réussite ou un échec, un véritable apprentissage ou un gavage... Le problème se pose depuis bien longtemps déjà, mais il a été mis en évidence par la didactique des Mathématiques. Deux bulletins inter-IREM second cycle : "Maths en seconde : énoncés et scénarios" et "Modules en seconde" se sont essayé à décrire de façon plus "intérieure" des séquences d'enseignement, pour mieux restituer la "vérité" d'une expérience. La commission inter-IREM premier cycle a théorisé la rédaction de compte-rendus de recherche et publié un petit guide d'écriture allant dans ce sens.

Si nous voulons faire participer et

progresser tous les élèves, il s'agira d'être vigilants en modules, car nous aurons tendance à écouter plus souvent les "besoins" des élèves agréables et brillants. Cet écueil n'est pas nouveau non plus ("je peux continuer le cours, puisque UN élève a répondu à ma question"), mais il revêt une importance capitale en modules, pour qui la raison d'être consiste à répondre aux besoins de tous. Nous pestons souvent après nos élèves qui "ne veulent pas rentrer dans une démarche scientifique", qui "ne s'intéressent pas aux mathématiques". Mais, nous-mêmes, avons-nous cette démarche scientifique lors des séquences pédagogiques que nous proposons à ces mêmes élèves ? Prévoir le déroulement d'une séquence, l'apprentissage qui s'y jouera, observer l'élève travaillant sans l'intervention fréquente de l'enseignant, analyser a posteriori la séquence pour voir ce qui s'y est joué, la modifier pour mieux répondre aux objectifs que l'on avait fixé... tant de questions posées auxquelles on ne répond pas toujours, faute de temps, manque d'habitude, peur de ne pas y arriver ? A trop se poser de questions, d'élèves en difficulté, on pourrait bien arriver à professeurs en difficulté... provisoire.