

Pour un renouveau des manuels scolaires

Jean-Pierre Bouvier^(*)

Pendant plus d'une décennie, comme animateur au CPR d'Orléans-Tours, puis à l'IUFM et aussi comme auteur de manuels scolaires, j'ai été confronté à l'inadéquation entre les demandes de l'Institution, les besoins des élèves, les souhaits des professeurs et plus particulièrement des débutants.

Pour répondre à la demande des concepteurs des programmes et pour donner aux professeurs des outils adaptés, les éditeurs proposent actuellement le manuel de l'élève mais aussi, parfois, un livre du professeur ou un classeur et un CD Rom. Les documents d'accompagnement du manuel de l'élève, pour lesquels les auteurs dépensent beaucoup d'énergie et qui s'avèrent indispensables, ne sont pas offerts aux enseignants et souffrent de ce fait d'une diffusion trop limitée.

Par ailleurs, si les manuels scolaires ont participé à l'amélioration de l'utilisation des calculatrices en classe, en revanche, les problèmes ouverts comme les activités logicielles montrent les limites du manuel actuel de l'élève et mettent en évidence la nécessité d'un renouveau du manuel et des documents d'accompagnement.

I. Du manuel scolaire des années cinquante au manuel des années 2000

De l'immédiate après-guerre au milieu des années soixante, les programmes de mathématiques ont peu évolué. Pendant cette période, les manuels comprenaient essentiellement un cours complet, linéaire et très structuré accompagné de quelques exemples, d'exercices et de problèmes souvent classiques et parfois en nombre limité. Les auteurs, peu nombreux, étaient des Inspecteurs Généraux ou proches de l'Inspection Générale. Parfois, ils avaient participé à la rédaction des programmes et le manuel pouvait alors être considéré comme un document officiel.

Depuis une trentaine d'années, on a assisté à :

- de fréquents changements de programmes ;
- l'afflux d'élèves en seconds cycles de lycée et l'hétérogénéité de toutes les classes ;
- la création de nouvelles sections et la disparition d'autres ;
- des bouleversements technologiques importants avec la mise à disposition des élèves et des enseignants de calculatrices et de micro-ordinateurs de plus en plus performants.

Pour toutes ces raisons, l'Institution, l'APMEP, les IREM et les auteurs de manuels scolaires ont alors proposé de nouvelles activités devant conduire dans les classes à une rupture avec le traditionnel cours magistral et les exercices d'application. Le

(*) Professeur de Mathématiques au Lycée Léonard de Vinci à Amboise.
mél : jp.bouvier@wanadoo.fr

manuel scolaire destiné essentiellement à l'élève jusqu'au début des années soixante-dix a vu son rôle perturbé par la multiplication des activités et la prise en charge, en plus de la formation des élèves, de celle des enseignants aux nouveaux matériels et aux divers logiciels.

Redonner le goût des sciences et plus particulièrement des mathématiques, susciter des vocations de techniciens, ingénieurs, chercheurs et enseignants est, aux yeux de l'APMEP, un objectif prioritaire, voire un objectif de survie (cf. éditorial de J.-P. Bardoulat, Bulletin de l'APMEP, n° 445).

Les fréquents changements de programmes, la diminution des horaires d'enseignement des mathématiques et l'hétérogénéité des classes, y compris des premières et terminales S, exigent des professeurs investissement et inventivité importants pour tenter de renverser la tendance déflationniste des vocations scientifiques. On insiste sur la nécessité que les élèves retrouvent l'envie de formuler des problèmes puis prennent plaisir à les résoudre ; on répète sans cesse que l'école doit « apprendre à apprendre » pour faciliter l'insertion des jeunes dans une société ouverte en constante évolution. Les méthodes et les pratiques d'enseignement, dans le cadre de l'horaire imposé, doivent répondre à ces exigences.

Pour cela, on peut se poser les questions suivantes :

- Le manuel scolaire est-il bien adapté aux programmes de mathématiques actuels et aux commentaires les accompagnant ? Pourquoi ?
- Sinon, comment modifier les manuels et les documents d'accompagnement pour tenir compte des nouveaux programmes et des nouvelles pratiques professionnelles souhaitées par l'Institution ?

II. Une brève analyse de la situation actuelle

La concrétisation dans les classes des exigences légitimes des programmes est, dans certains domaines, lente et progressive. Elle peut rencontrer des réticences des enseignants car l'Institution leur demande, de fait, outre un effort financier pour l'acquisition de documents et de matériels, un investissement personnel important en auto-formation. On peut en effet regretter que la mise en place de nouveaux programmes, surtout quand ils font appel à des connaissances absentes des cursus universitaires de certains enseignants, ne provoque pas des moyens conséquents pour assurer une véritable formation des personnels. De plus, les IPR, requis par d'autres tâches, ne sont pas suffisamment « sur le terrain » pour conseiller, encourager les initiatives. Heureusement, les remarquables documents d'accompagnement des programmes, les publications de l'APMEP et des IREM permettent de pallier, en partie, ces insuffisances.

On constate toutefois qu'une partie non négligeable de la formation des enseignants passe par le manuel scolaire, ce qui lui confère un statut dépassant amplement celui d'un manuel destiné à l'élève.

Ce manuel, auquel on demande tant, peut être un pâle reflet du programme ou au contraire un outil puissant et actif dans sa réalisation ; pourtant, même dans ce dernier cas, il y trouve ses limites.

Les trois exemples suivants illustrent cette analyse.

d. Tracer la courbe représentant la fonction A dans un repère orthogonal d'unités : 1 cm sur l'axe des abscisses et 0,5 cm sur l'axe des ordonnées.

e. Vérifier que, pour tout nombre x , $(A(x))^2 = 324 - (x^2 - 18)^2$.

f. Démontrer que, pour tout x , $(A(x))^2 \leq 324$.

Pour quelle valeur de x obtient-on : $(A(x))^2 = 324$?

Quelle particularité possède le rectangle AMDE dans ce cas ?

Le fait que l'aire varie est admis (ce qui n'est pas évident pour tous les élèves). L'insuffisance des valeurs obtenues par mesure n'apparaît pas. Pourquoi le tableau de valeurs contient-il 3,5 et 4,5 ? Le débat scientifique n'aura lieu à aucun moment lors de l'exécution de l'exercice. Aucune initiative n'est laissée à l'élève, ni individuellement, ni collectivement.

1. 2. l'activité « ouverte »

Des membres de l'IREM de Clermont-Ferrand proposent, sur le même thème, dans Repères n° 10 (janvier 1993), d'en faire une activité « vivante » :

Soit un quart de cercle Γ , limité par les rayons $[AB]$ et $[AC]$ de longueur 6 cm. Un point M se déplace sur le segment $[AB]$.

Si M appartient au segment $[AB]$, on construit le rectangle AMDE, avec $D \in \Gamma$ et $E \in [AC]$. Faire la figure.

Le questionnement s'arrête là. Le professeur le construit petit à petit, à partir des réponses de ses élèves.

Première phase : l'aire du rectangle varie-t-elle ? Conjectures des élèves.

Deuxième phase : pour différentes valeurs de la longueur AM , calculer l'aire du rectangle ; présenter les résultats dans un tableau.

Troisième phase : échec relatif du tableau précédent, vu la diversité des réponses ; mise en évidence de la nécessité d'une formule permettant des calculs en cohérence ; recherche de cette formule.

Quatrième phase : utilisation de la calculatrice pour obtenir un tableau de valeurs (il s'agit du premier contact avec la calculatrice, dans le domaine fonctionnel).

Cinquième phase : utilisation de tables avec pas de plus en plus fins pour une recherche du maximum de la fonction.

Cinquième phase (variante) : utilisation du graphique proposé par la calculatrice pour une recherche du maximum de la fonction (trace et zooms).

Sixième phase : on se met d'accord sur le résultat ; constatation de la particularité du rectangle correspondant au maximum.

Septième phase : retour à une phase démonstrative, par des considérations géométriques ou algébriques.

Cette activité, de durée 1 h 30, permet d'introduire la notion de fonction, montre la nécessité d'une formule, permet d'entrevoir les variations, la notion de maximum et donne une première approche importante des fonctionnalités de la calculatrice.

Tout questionnement détaillé *a priori* tue quelques phases importantes de l'activité, comme le montre la rédaction proposée en 1.1.

2. Quelques commentaires concernant l'activité ouverte

Pour que le professeur perçoive la pertinence de l'activité, puisse la choisir, se l'approprier, il est nécessaire qu'il ait au moins le bref scénario rappelé ci-dessus. Celui-ci ne peut évidemment pas figurer dans le manuel de l'élève. En conséquence, l'activité doit être placée dans le manuel, mais le professeur doit trouver hors manuel le déroulement possible de l'activité. Cette information n'est malheureusement pas facilement accessible, puisqu'on se heurte à la diffusion limitée des livres du professeur correspondant aux manuels ou des revues professionnelles.

L'idéal serait de disposer de la totalité, texte destination de l'élève et commentaires à destination du professeur, sous traitement de texte, pour que le professeur puisse se l'approprier. Comment faciliter la diffusion de ces travaux ? Comment rétribuer les auteurs et l'éditeur ?

Pour fournir aux élèves, dans le manuel, quelques activités ouvertes, l'éditeur peut actuellement joindre un fascicule en noir et blanc (de 32 pages au plus) qui comprendrait les indications de déroulement possible de l'activité. Cette solution ne peut satisfaire les enseignants utilisateurs, soucieux que le manuel réponde aux exigences de l'Institution, mais aussi facilite leur travail quotidien. Aussi, seul un livre du professeur complet et facilement accessible peut répondre à leurs exigences (cf partie III).

C. TICE

Les ordinateurs ne nous placent pas dans une position comparable aux calculatrices : les élèves ne disposent pas encore, en classe, d'un ordinateur personnel ou alors en disposent de façon occasionnelle. De plus, les ordinateurs que certains possèdent ne sont pas pourvus des logiciels adéquats.

D'autre part, si, sur la calculatrice, on peut amener tous les élèves (et leur professeur...) au même niveau de pratique, parce que l'outil est simple d'accès et souvent utilisé, le maniement d'un logiciel est plus complexe et nécessite un entraînement continu. Ainsi, une activité sur logiciel doit pouvoir s'adapter au public considéré (professeur et élèves).

Par exemple, considérons le lieu géométrique du centre de gravité d'un triangle quand deux sommets sont fixes et le troisième décrit un cercle donné.

Le professeur peut souhaiter consacrer peu de temps à la recherche d'une conjecture ou considérer que, pour cette construction, le maniement du logiciel nécessiterait un investissement trop important. Il se contente alors de proposer une figure déjà réalisée où l'élève convient qu'il a sous les yeux la figure correcte, dans les conditions de l'énoncé. Le professeur, en faisant bouger le sommet mobile sur le cercle donné, découvre avec ses élèves le lieu dont certaines caractéristiques sont conjecturées.

Au contraire, le professeur peut souhaiter que les élèves construisent la figure. Cette construction est formatrice, puisqu'elle nécessite le choix des propriétés propres à réaliser la figure. Par exemple, la construction du centre de gravité du triangle (si l'option ne figure pas dans le menu du logiciel) demande à l'élève d'en connaître les caractéristiques. Mais une réalisation de figure suppose, de la part des élèves, une

connaissance des fonctionnalités de base du logiciel. Ils mènent ainsi de bout en bout l'activité avec une totale liberté d'initiative.

Dans un cas, comme dans l'autre, il restera à mettre en forme une démonstration.

Il est donc nécessaire de faciliter l'entrée, à plusieurs niveaux, dans des fichiers logiciels : pour un même exercice, on propose à l'enseignant une figure de base qui doit être complétée et une figure complète, voire une ou plusieurs figures intermédiaires. Cette figure complète est alors un imagiciel qui permet de mieux appréhender le problème posé et de conjecturer la réponse ou des pistes de recherche de la solution.

Malheureusement on rencontre un écueil important : les nombreuses animations ou activités logicielles sont disponibles dans des fichiers du CD Rom vendu avec le livre du professeur. Les indications de gestion ne peuvent, non plus, figurer in extenso dans le manuel de l'élève. Ceci prive un grand nombre d'enseignants, même les utilisateurs du manuel dans leur propre classe, de ces outils pertinents (et conformes aux demandes du programme). Nous sommes donc confrontés aux mêmes contraintes que pour l'exemple de la partie B : le support papier du manuel élève, proposé en spécimen au professeur, ne suffit pas.

III. Des propositions d'évolution du manuel scolaire

Un double objectif vient d'être mis en évidence :

- proposer un manuel scolaire destiné uniquement à l'élève ;
- donner à l'enseignant tous les moyens pour rendre son travail plus efficace, tout en s'inscrivant dans les intentions du programme.

A. Un manuel pour l'élève

Les diverses rubriques de chaque chapitre dit manuel doivent être rédigées en ne perdant pas de vue que celui-ci doit faciliter le travail autonome des élèves. Conformément à ce qui précède, il doit s'alléger du superflu.

Ainsi, chaque chapitre pourrait comprendre les cinq parties suivantes :

1. Le cours

Pour l'élève, le manuel doit être un recours, voire une référence, donc comporter un cours détaillé avec l'essentiel des démonstrations et des exemples simples.

L'utilisation de la calculatrice est présentée dans les chapitres où cela est nécessaire. Certains logiciels peuvent apporter un éclairage sur le cours (par exemple, la compréhension de la méthode d'enroulement du fil sur le cercle trigonométrique, en seconde, est facilitée par un imagiciel adéquat).

2. Des exercices résolus

L'élève doit pouvoir aussi trouver dans le manuel des « secours » quant à la mise en œuvre des savoir-faire, par la présence d'exercices résolus concernant les savoir-faire « basiques ». Chaque exercice résolu présente une rédaction modèle de la solution et met en valeur la ou les méthodes utilisées pour traiter l'exercice résolu.

3. Des exercices variés

Bien entendu, le professeur doit trouver dans le manuel un vivier d'exercices variés dans lequel il pourra piocher abondamment pour des travaux à la maison ou en classe.

En revanche, les textes de problèmes (pour ces devoirs à la maison), les activités ou les travaux pratiques guidés y semblent superflus. Peut-on envisager raisonnablement qu'un élève traite de son propre chef un long problème dont il n'a pas la solution ? Des exercices, en nombre suffisant, utilisent calculatrice et logiciels comme outils d'expérimentation et d'investigation.

En dehors des exercices classiques de difficulté variable, le manuel propose des « problèmes ouverts ». Les élèves ont, en effet, pour prendre plaisir à « faire des mathématiques » et pour progresser, besoin d'être confrontés à des exercices de recherche. Pour certains d'entre eux, des pistes pourraient être proposées.

4. Des tests d'auto-contrôle

Ces tests doivent permettre à l'élève d'évaluer sa maîtrise du chapitre et le préparer à un contrôle de connaissances effectué en classe par le professeur et, pour cela, les solutions de ces tests doivent figurer dans le chapitre. La forme des QCM et des « vrai - faux » semble adaptée.

5. Des textes culturels

Le sort des textes documentaires et historiques doit être étudié au cas par cas : un texte introductif ne comportant pas d'activité mathématique connexe peut trouver sa place dans le manuel de l'élève, invité à le parcourir pour sa culture personnelle. Un texte documentaire figurant dans le manuel de l'élève est susceptible de donner lieu à un (ou deux) exercice(s) dans les exercices de fin de chapitre.

B. Des documents d'accompagnement pour le professeur

Un manuel destiné uniquement à l'élève suppose, comme nous l'avons déjà écrit, que le professeur puisse disposer de documents d'accompagnement et, dans la mise au point de ces documents d'accompagnement, les IREM, l'APMEP ont un rôle à jouer, les auteurs de manuels et les éditeurs aussi. Encore faut-il favoriser et développer la diffusion des écrits, des idées.

1. Les apports de l'Institution

On peut imaginer que chaque professeur reçoive de l'Institution les moyens de (mieux) faire son travail. À titre d'exemple, citons les documents d'accompagnement remis, avec un CD Rom, à chaque professeur : « Classes de premières d'enseignement général » et « Classes terminales de la série S et de la série ES ». Doit-on aller plus loin, vers un manuel et un livre du professeur officiels ?

2. Les apports des organismes

Chaque enseignant doit pouvoir disposer des brochures éditées par l'APMEP, les IREM et de livres apportant une formation dans tous les domaines théorique,

didactique, épistémologique, historique, ... Cela suppose, d'une part, des crédits d'enseignement qui permettent de doter chaque CDI d'une riche bibliothèque mathématique et, d'autre part, l'achat d'un certain nombre de documents ou brochures, très utilisés, pour tous les enseignants.

3. Un livre du professeur conséquent

Le livre du professeur est un document de travail incontournable à l'école primaire. L'allègement souhaité du manuel scolaire, les contraintes apportées par les TICE, les problèmes ouverts (cf partie II) le rendent maintenant indispensable dans les lycées et collèges.

Pour permettre une réelle diffusion, il faudrait qu'il soit peu coûteux pour l'éditeur. On peut maintenant se dispenser d'une version papier et la remplacer par un CD Rom ; l'éditeur pourrait alors se contenter d'un extrait de quelques pages pour faciliter le choix. Il faudrait d'autre part que le prix de ce CD Rom soit suffisant pour permettre une rétribution correcte des auteurs, d'autant que d'autres problèmes de droit à la copie ne semblent pas réglés pour les documents non imprimés.

Un tel CD Rom pourrait contenir :

a. Ce qui figure actuellement dans le manuel de l'élève et qui n'y a pas sa place :

- activités préparatoires de début de chaque chapitre ;
- travaux pratiques ;
- activités logicielles ;
- texte culturel pouvant servir de support à une activité mathématique avec un questionnaire plus ou moins long ; l'objectif d'un tel texte est différent de celui d'un texte documentaire figurant dans le manuel de l'élève ;
- énoncés de problèmes qui peuvent être donnés en devoirs libres.

b. Les contenus des « livres du professeur » actuels :

- pour les cinq parties indiquées ci-dessus, à côté du texte pour l'élève, devrait figurer la fiche d'accompagnement pour le professeur : conseils pédagogiques, réponses avec éventuellement démonstrations ou ébauches de démonstrations, propositions de barèmes et éventuelles brèves extensions pour certains problèmes ;
- conseils d'ordre pédagogique pour le cours de chaque chapitre, solutions des exercices et des tests d'auto-contrôle de chaque chapitre ;
- fichiers d'activités logicielles et programmes de calculatrices ;
- propositions d'un QCM et d'une ou deux évaluations pour chaque chapitre avec solutions et barèmes.

4. Quel financement ?

À l'école primaire, les documents d'accompagnement dont le livre du professeur, les manuels, le matériel pédagogique sont financés par les communes. Le plus souvent, chaque professeur des écoles dispose ainsi du livre du professeur correspondant au manuel que l'équipe pédagogique a choisi pour sa classe.

La gratuité du livre du professeur et de certains documents est indispensable pour obtenir une diffusion et une utilisation massives de ces supports pédagogiques et didactiques.

Il est possible d'envisager un système similaire dans les lycées et collèges. Il serait toutefois plus onéreux puisque chaque enseignant devrait disposer d'autant de livres du professeur qu'il a de classes (non parallèles).

Les Conseils Généraux et de nombreux Conseils Régionaux financent les achats de manuels scolaires. Pourquoi ces Conseils ne doteraient-ils pas chaque collège et lycée d'une subvention supplémentaire permettant de donner à chaque enseignant de mathématiques des brochures (IREM, APMEP, ...) et des livres du professeur correspondant aux manuels de leurs classes ? En allégeant les manuels comme indiqué en III A, on en diminue le coût. Les Conseils Généraux ou Régionaux qui achètent les manuels des élèves pourraient ainsi bénéficier d'un allègement de leur prix d'achat. Le gain réalisé pourrait servir à alimenter ce fonds.

Proposer un manuel destiné à l'élève et des documents d'accompagnement pour le professeur, devrait participer à l'amélioration de l'enseignement de notre discipline. C'est un enjeu important des prochaines années. On peut effectivement s'attendre à de fréquentes évolutions des contenus et des méthodes d'enseignement. D'autre part, de nouveaux enseignants vont devoir être recrutés en nombre et bénéficier des compléments de formation indispensables.

Si l'on n'opte pas pour un manuel et un livre du professeur officiels, encore faut-il que l'édition scolaire joue le jeu en respectant en priorité la conformité aux programmes, en particulier dans l'utilisation des nouvelles technologies. On peut craindre toutefois que la concentration des maisons d'édition et la concurrence effrénée (chez plusieurs éditeurs, même l'auto-concurrence) n'apportent pas toujours une réponse aux problèmes soulevés dans cet article.

Le débat sur le manuel scolaire est ouvert... Le Ministère de l'Éducation Nationale, les IREM, l'APMEP et les éditeurs devront se pencher sur ce problème...

Je tiens à remercier Jacques Chadenas, ancien animateur au CPR et à l'IUFM d'Orléans-Tours pour sa relecture vigilante et ses conseils.