

L'histoire des mathématiques dans les manuels scolaires



Abdellah El Idrissi, GREDIM¹ ENS Marrakech, Maroc

Résumé

Durant les deux dernières décennies, un intérêt particulier a été porté à l'histoire des mathématiques et ses apports dans l'enseignement et dans la formation. Différentes stratégies ont été adoptées et divers outils ou média ont été investis. Nous en citons en particulier les outils multimédia (vidéo, cédérom, site web), les magazines, les projets personnels encadrés (PPE), les manuels scolaires etc. Dans ce texte nous nous demandons comment l'histoire des mathématiques est introduite dans les manuels scolaires et quels sont les objectifs qui lui sont alloués. Nous nous appuyons sur une analyse qualitative d'une trentaine de manuels scolaires produits pendant les trente dernières années. Plus exactement, nous essayons de pointer les modes ou stratégies explicites d'introduction de l'histoire des mathématiques dans ces manuels. Nous concluons par des constats globaux quant à l'utilisation de l'histoire des mathématiques dans les manuels scolaires en général et quant aux modes de son introduction en particulier.

1. Les finalités de l'histoire des mathématiques dans les manuels scolaires

Concernant l'accès des élèves à l'histoire des mathématiques, hormis l'enseignant, le manuel scolaire reste probablement l'outil le plus accessible et le plus pratique. En effet, on ne peut s'empêcher de constater que l'histoire des mathématiques est de plus en plus présente dans les manuels scolaires. Les objectifs escomptés diffèrent d'un manuel à l'autre et d'un mode d'utilisation à l'autre. Néanmoins, il paraît que les objectifs les plus mentionnés ou les plus apparents sont :

- La motivation des élèves ;
- La modification de leurs attitudes à l'égard des mathématiques ;
- L'humanisation du cours de mathématiques,
- La recherche de situations donnant sens aux concepts mathématiques ;
- La contextualisation des concepts mathématiques ;
- Le développement d'une conception interdisciplinaire chez les élèves.

Nous partons du fait que ce n'est pas l'intention de l'auteur ou des auteurs qui détermine ces objectifs mais plutôt la place et l'agencement des activités portant sur l'histoire des mathématiques qui sont susceptibles de les révéler ou du moins de les éclairer.

On peut postuler sans grand risque que les auteurs de manuels s'appuient souvent sur l'histoire des mathématiques, elle constitue une source de réflexions, d'idées et d'activités pertinentes pour l'enseignement. Cependant, l'investissement de l'histoire n'est pas toujours explicite. Les idées

¹ GREDIM : Groupe de recherche en didactique de l'informatique et des mathématiques.

extraites de l'histoire demeurent parfois implicites ou alors elles sont exploitées dans la conception globale du manuel que ce soit à travers les planifications de leçons, de leur organisation ou dans le choix de stratégies d'approche des concepts.

Les techniques d'utilisation explicites de l'histoire des mathématiques dans les manuels scolaires sont très nombreuses et on ne peut prétendre en arrêter la liste définitive. Des recherches ou des essais futurs peuvent permettre d'en construire de nouvelles et de les enrichir ou en combiner pour aboutir à d'autres. Les critères susceptibles de caractériser ces modes sont divers. Dans un manuel scolaire, on peut s'intéresser au style d'écriture, à l'emplacement, à la présentation, à l'illustration, à l'activité exigée de l'apprenant, à l'espace occupé par l'histoire etc. On peut également s'intéresser à l'organisation de tous ces différents aspects, auquel cas il serait possible d'évaluer la pertinence et les apports effectifs de l'histoire des mathématiques. En l'absence de recherches préalables, il nous paraît hasardeux de se livrer ici à une telle entreprise dont l'urgence nous semble pourtant évidente. Encore plus urgente est à notre avis l'identification et l'analyse des modes d'introduction de l'histoire des mathématiques dans les manuels scolaires.

Hauchart *et al.* (1999) expliquent comment ils ont exploité des analyses historiques pour élaborer des manuels scolaires. Pour ces auteurs, l'histoire a servi pour élaborer une approche heuristique de l'enseignement des mathématiques; «approche heuristique» doit s'entendre dans le sens de Lakatos, comme ils le précisent. C'est une approche qui consiste à ne présenter que les concepts dont le besoin s'est préalablement fait sentir ou dont la définition semble utile.

Dans l'élaboration de tels documents, l'histoire est inspiratrice à plus d'un titre. D'abord, elle nous montre que la maturation des concepts et des théories mathématiques est longue et indissociable des contextes dans lesquels ils sont nés, et suit un parcours qui n'est pas l'ordre déductif clair que l'on trouve dans les traités. Ensuite, elle nous a aidé à mieux comprendre les concepts et la théorie en jeu au travers de leur genèse, à repérer des étapes importantes de leur évolutions, des obstacles épistémologiques pour mieux organiser nos projets d'enseignement, privilégier certaines problématiques plutôt que d'autres, tenir compte de certaines erreurs [...]

Dans leurs projets, l'histoire est tantôt implicite tantôt explicite. L'explicitation des propos historiques se fait par différents moyens à l'aide d'extraits de textes ou à l'aide d'informations historiques à propos d'un concept, d'une théorie ou d'un mathématicien. Quant à l'utilisation implicite elle consiste à faire présider l'histoire au choix d'approches ou d'activités d'introduction de concepts.

Par exemple, ils ont utilisé un extrait de Stendhal à propos de la multiplication pour introduire les nombres entiers relatifs. Pour le théorème de Pythagore ils ont investi le triangle rectangle isocèle, la construction d'un carré d'aire double de l'aire d'un carré donné... Le prolongement de ces activités s'est fait par une réflexion sur les triplets pythagoriciens pour aboutir au «scandale de la diagonale du carré et la crise des irrationnels».

2. Les modes d'introduction de l'histoire des mathématiques dans les manuels

À la suite d'une analyse qualitative de plusieurs manuels scolaires, nous avons pu identifier une douzaine de techniques utilisées pour introduire l'histoire des mathématiques dans les manuels.

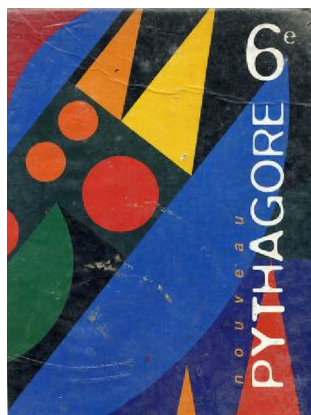
Afin de ne pas trop alourdir la classification, il nous a paru plus commode de les regrouper autour de sept modes que nous allons présenter.

Auparavant, il faudra souligner que cette classification ne saura prétendre à la généralisation, en dépit de la multiplicité et de la variété des manuels consultés. Néanmoins, le fait que nous ayons relevé l'apparition de l'histoire des mathématiques dans toutes les composantes d'un manuel scolaire en fait, à notre avis, une bonne base pour des recherches futures.

2.1. Le titre du manuel

Une première manière d'éveiller l'intérêt pour l'histoire et probablement la plus influente d'un point de vue marketing est le choix du titre du manuel. Les auteurs et les éditeurs s'ingénient à donner des titres attrayants aux manuels. Les règles précises qui président aux choix des titres ne peuvent être déterminées sans spéculations et il serait difficile de leur affecter des qualificatifs sans ambiguïté. Nous ne nous y livrerons pas. En voici une liste en vrac : *Itinéraire*, *L'essentiel*, *Trans-math*, *Perspectives*, *Dimathème*, *DECLIC*, *CAP Math*, *Indice*, *Cinq sur cinq*, *Bordas*, *Delagrave*, *Magnard*, *Pythagore*, *Oasis*, *Pour comprendre les maths*, *Objectif calcul*, *BMS*, *Hyperbole*, etc.

Parmi ces titres, un seul paraît intéressant pour notre propos «Pythagore». Certes on peut se demander si ce titre réfère au nom d'un théorème de géométrie ou au nom d'un mathématicien grec. Sans doute, l'un rappelle l'autre. On peut aussi se demander si le choix d'un titre à connotation historique est l'expression d'un intérêt pour l'histoire des mathématiques. À en juger par ce manuel, il n'en est rien. L'histoire des mathématiques y est présente sous une forme très réduite et pour des objectifs essentiellement esthétiques. En tout, une douzaine d'occurrences à travers quelques activités, exercices notes biographiques et portraits.



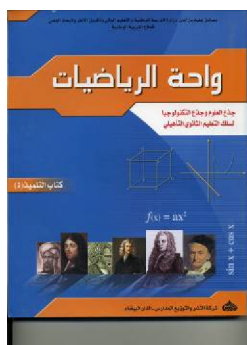
Bonnefond *et al.* (1992)

Les manuels avec des titres à connotation historique ne sont pas nombreux. L'exemple que nous avons présenté laisse croire que le choix d'un titre inspiré par l'histoire n'est pas nécessairement l'expression d'une attitude prononcée en faveur de l'histoire des mathématiques.

2.2. La page couverture du manuel

Tout comme pour le choix d'un titre, la confection de la page couverture d'un manuel scolaire ou autre est très influencée par des considérations relevant plus du marketing que de la pédagogie. Il demeure toutefois essentiel que la couverture d'un manuel scolaire de mathématiques évoque les mathématiques et leur apprentissage. Plusieurs techniques ou artefacts sont alors utilisés : des mots, des symboles, des formules, des figures, des graphes, des instruments, des photos, etc.

On peut donner une coloration historique à la page couverture d'un manuel en y portant des portraits de mathématiciens ou en y intégrant des fac-similés de manuscrits mathématiques. Il existe quelques manuels avec des portraits de mathématiciens en couverture. Mais encore une fois, cela ne témoigne guère d'un intérêt particulier porté à l'histoire des mathématiques. Un manuel que nous avons consulté se contente d'évoquer en introduction de chapitres des informations historiques réduites à propos de concepts ou de mathématiciens.



Bahallou *et al.* (2005)

2.3. L'introduction du manuel

Dans les manuels scolaires les introductions sont généralement très succinctes, elles occupent une à deux pages. Les auteurs tentent d'y présenter le manuel et d'expliquer l'approche préconisée et la subdivision adoptée pour les différentes parties ou chapitres. Qu'ils y mentionnent l'histoire des mathématiques témoigne d'un intérêt pour l'histoire et indique que l'histoire des mathématiques fait partie d'une conception globale de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques dans le manuel.

Nous avons constaté que l'histoire est effectivement mentionnée chaque fois qu'elle occupe une place relativement importante dans le manuel, particulièrement lorsqu'elle est introduite à travers les activités préparatoires ou lorsqu'une rubrique (ou une partie de rubrique) est consacrée à l'histoire des mathématiques.

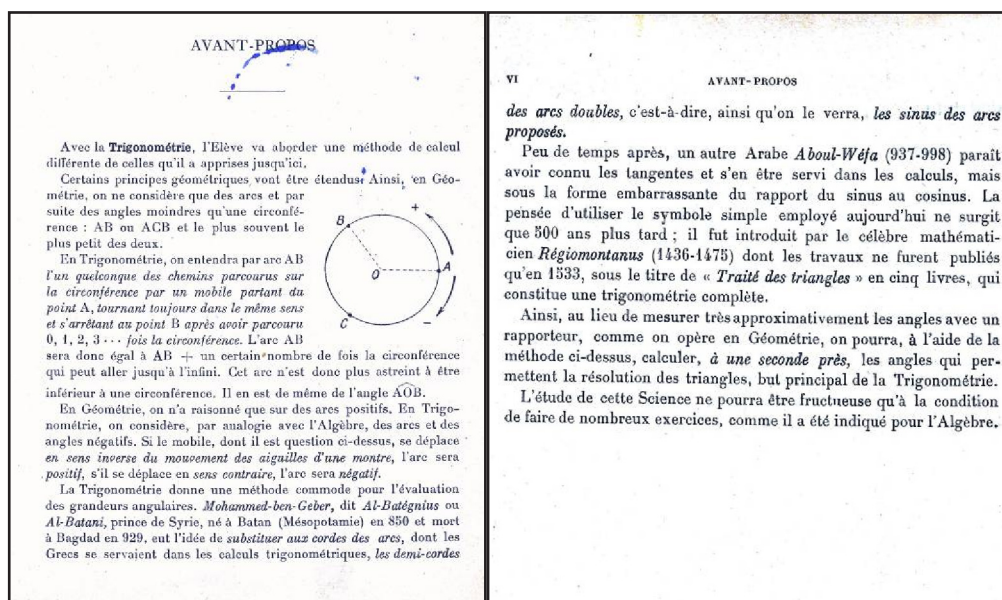
Par exemple, dans Delors *et al.* (2000), l'histoire est introduite dans une rubrique intitulée « Math-infos », occupant une page à la fin de chaque chapitre. On y parle d'une « rubrique prenant appui sur l'histoire des mathématiques ».

Dans Gautier *et al.* (1990) on peut lire dans l'introduction que l'histoire est introduite à deux occasions différentes dans chaque chapitre. La première est une rubrique introductive appelée « pers-

pectives», où on cherche à «replacer le sujet dans ses divers contextes (historique, mathématique, culturel)». La deuxième est une section appelée «Éléments pour des travaux pratiques», où on trouve «en particulier des exercices à base historique».

Dans certains cas, le manuel ne comporte pas d'introduction rhétorique (textuelle); le manuel est introduit à travers une ou deux pages illustrées présentant les parties de chaque chapitre à l'aide de bulles ou de notes explicatives. Le titre est variable d'un manuel à l'autre: mode d'emploi, comment utiliser le manuel, etc. Là encore, l'histoire est mise en relief lorsqu'elle est présente dans le manuel de façon constante (activité ou rubrique).

En introduction, l'histoire n'intervient pas seulement dans la présentation de l'approche ou de la subdivision des chapitres dans le manuel. L'introduction peut elle-même contenir des informations historiques à propos du contenu du manuel. C'est d'ailleurs une technique que l'on observe dans les anciens manuels, surtout les manuels de spécialité (analyse - trigo - algèbre).



Cochet (1928)

2.4. Les introductions de chapitres

Introduire les chapitres d'un manuel par des informations historiques est également une technique utilisée depuis plusieurs décennies et plusieurs auteurs l'ont adopté. Elle est devenue une mode au lendemain de l'instauration des maths modernes. Elle constituait une façon de donner vie aux mathématiques que les «maths modernes» avaient déshumanisées.

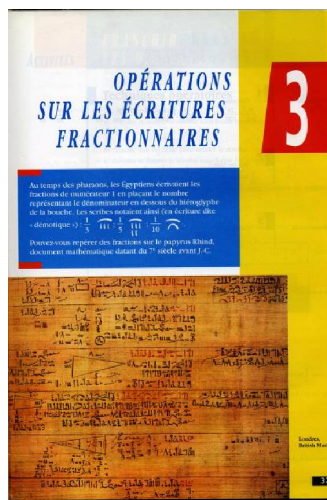
Dans les manuels en vigueur, une introduction de chapitre lorsqu'elle n'est pas une entrée en matière peut contenir en plus de l'histoire des informations à propos des objectifs du chapitre. L'histoire, lorsqu'elle est introduite sert ainsi à motiver les élèves en donnant une saveur humaine aux contenus. On y parle généralement de mathématiciens, on y introduit des dates. Les concepts objets du chapitre, n'étant pas encore étudiés, ils sont souvent évoqués prudemment. En principe, il ne peut en être autrement.

Certes, permettre aux étudiants d'affecter des noms et des dates aux concepts peut à lui seul constituer un apprentissage. Toutefois, deux écueils guettent une telle approche de l'histoire des mathématiques. Le premier est que les concepts n'étant pas connus des étudiants ces derniers ne peuvent pas comprendre ce qui est évoqué en introduction. Supposer que l'histoire du concept est plus facile à comprendre que son état actuel, que son actualité c'est faire preuve de naïveté si ce n'est de mépris envers l'histoire. Le deuxième écueil résulte du fait qu'en voulant à tout prix évoquer l'histoire d'un concept sans vraiment en parler, à défaut de tomber dans la redondance, on doit se contenter des généralités.

Il est souvent possible d'évoquer un concept de façon implicite en évoquant plutôt ces « ancêtres », si l'on suppose que ceux-ci sont connus du lecteur ; auquel cas une analyse historique approfondie est nécessaire. Elle permettrait de relever les concepts apparentés et de les présenter dans une perspective convenable et pertinente.



Corrieu *et al.* (1987)



Chapiron *et al.* (1997)

Reprenons l'exemple de Gautier *et al.* (1990). Dans ce manuel, chaque chapitre est introduit par des informations historiques qui occupent près d'une page. Elles sont parfois prolongées par des tableaux chronologiques. Le texte est dense et semble parfois dépasser le niveau d'un élève de seconde. En outre, il est dominé par une conception occidentale de la science. À titre d'illustration, voici ce qu'on peut y lire à propos des Grecs :

Parmi les civilisations anciennes, c'est la leur (les Grecs) qui a joué le rôle le plus important dans le développement des mathématiques occidentales. (Géométrie, page 28)

Cet extrait et tant d'autres laissent entendre qu'il n'y a de science qu'occidentale et que cette science n'a de source que la science grecque. N'est-on pas en train de renforcer certains mythes ou préjugés à propos des mathématiques que justement nous voulons « combattre » à l'aide de l'histoire ?

2.5. Les activités d'approche

Une activité est un problème, une situation problème qui sert d'appui pour l'introduction d'une notion nouvelle. Les principes et les postulats qui sous-tendent le recourt à l'approche par activités sont nombreux et ne font pas l'unanimité. Soulignons toutefois qu'il y est admis que l'élève doit (et peut) participer à la construction de son propre savoir et que plus un savoir est significatif pour l'élève plus celui-ci peut l'appréhender. C'est à la recherche du sens que plusieurs auteurs de manuels recourent à des activités inspirées de l'histoire des mathématiques. En effet, de plus en plus on trouve dans les manuels des activités issues de l'histoire des mathématiques; activités que l'on peut séparer en deux catégories essentielles.

- 1) Celles où l'idée provient et prend appui sur l'histoire et que le traitement est plutôt moderne. Ce sont des activités qui sont traitées avec le symbolisme moderne et selon des problématiques actuelles et où les difficultés d'ordre historique sont simplifiées ou même complètement évacuées. En dépit de la contextualisation historique, le contenu demeure dominant.

100 7. ÉQUATION DU SECOND DEGRÉ

4. CALCUL et GÉOMÉTRIE

Les propriétés des carrés et des racines carrées que vous avez apprises au cours d'Algèbre, ont d'abord été exprimées par les Anciens, en langage géométrique, et c'est en langage géométrique qu'ils ont posé et résolu les premières équations du second degré.

Premier exemple : Une « identité remarquable ».

Soit un carré $ABCD$ de côté a . Sur $[AB]$ au-delà de B , prenons B' ; sur $[AD]$ au-delà de D , prenons D' tels que $BB' = DD' = b$ ($b \neq 0$).

Construisons le carré $AB'C'D'$ (fig. 3). Les droites (DC) et $(B'C')$ se coupent en I . Les droites (BC) et $(D'C')$ se coupent en J .

Observons cette figure.

Le carré $AB'C'D'$ apparaît décomposé en quatre parties.

Le carré $ABCD$.
Le carré $CIC'J$.
Le rectangle $BB'IC$.
Le rectangle $DD'JC$.

D'où

$$\text{aire } (AB'C'D') = \text{aire } (ABCD) + \text{aire } (CIC'J) + \text{aire } (BB'IC) + \text{aire } (DD'JC)$$

Or

$$\begin{aligned} \text{aire } (AB'C'D') &= (a + b)^2 \\ \text{aire } (ABCD) &= a^2 \\ \text{aire } (CIC'J) &= b^2 \\ \text{aire } (BB'IC) &= ab \\ \text{aire } (DD'JC) &= ab \end{aligned}$$

d'où $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$.

Cette démonstration ne convient évidemment qu'au cas où a et b sont des réels positifs. Mais elle a 3 000 ans.

Fig. 3

Voir en exercices n° 1-2 la démonstration géométrique pour a et b positifs et $a > b$ de

$$(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

Conséquence

$$(n + 1)^2 = n^2 + 1 + 2n$$

Extrait de MEN (1987)

- 2) Celles où l'on demeure attaché au contexte historique d'apparition, fidèle aux formulations d'alors. Les problématiques traitées sont autant d'ordre historique que mathématique. Ces activités sont généralement accompagnées de courts extraits de textes originaux ou de fac-similés et d'informations historiques pertinentes pour l'appréhension du concept ou de la méthode visés. Au-delà du contenu en jeu, la mise en contexte historique fait partie intégrante du problème.

Il existe une multitude d'autres façons d'utiliser l'histoire dans les activités, allant de la simple allusion au traitement historique proprement dit.

L'exploitation des textes originaux dans les activités est à notre avis l'approche la plus efficace pour l'utilisation de l'histoire dans l'enseignement. Elle exige cependant un travail préalable et des efforts de choix et d'adaptation importants (El Idrissi, 2004). Dans cette perspective plusieurs essais réussis sont à constater mais beaucoup reste à faire au niveau de la généralisation (Gautier *et al.*, 1990).

L'histoire des mathématiques est aussi utilisée dans les exercices d'entraînement ou d'application (Modules, Travaux pratiques, Travaux dirigés, Problèmes de synthèses, etc.), mais cette utilisation doit être rapprochée de celle des activités. Une étude analytique permettrait certainement de dégager des caractéristiques spécifiques à chaque sous mode.

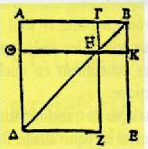
Activité 3

« Identités remarquables » et géométrie chez les grecs

Les formules donnant les développements de $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $(a - b)(a + b)$, et quelques autres ont longtemps été appelées « identités remarquables ». On les retrouve sous forme géométrique dans le livre II des « *Éléments* » d'EUCLIDE⁽¹⁾.

a) Une traduction de la proposition IV des « *Éléments* » d'EUCLIDE est reproduite ci-dessous. On demande d'exprimer cette proposition avec les notations modernes.

« Si la droite est coupée à volonté, le carré de la droite entière est égal aux carrés des segments, et à deux fois le rectangle contenu sous les deux segments.
Que la droite AB soit coupée à volonté, au point Γ ; je dis que le carré de AB est égal aux carrés des segments AΓ, ΓB, et à deux fois le rectangle contenu sous AΓ, ΓB. »



(1) EUCLIDE était un géomètre grec (III^e siècle avant J.C.). Ses « *Éléments* », constitués de 13 livres, ont servi de fondement à toute la géométrie jusqu'au XIX^e siècle.

Remarques : Dans cet extrait :

1. Le mot « droite » signifie « segment ».
2. Par « le carré de la droite... », il faut comprendre : « l'aire du carré dont le côté est le segment... ».
3. Par « le rectangle contenu sous AΓ, ΓB... », il faut comprendre : « l'aire du rectangle dont les côtés ont pour longueurs respectives AΓ, ΓB... ».

b) Traduire et commenter la proposition XI des « *Éléments* » (voir page précédente)

c) Le document ci-dessous reproduit la proposition VI des « *Éléments* ». Montrer qu'elle se traduit par la relation $(a + \frac{b}{2})^2 = a(a + b) + (\frac{b}{2})^2$. Illustrer par une figure.

Si une ligne droite est coupée en deux parties égales, et si on lui ajoute directement une droite, le rectangle compris sous la droite entière avec la droite ajoutée, et sous la droite ajoutée, avec le carré de la moitié de la droite entière, est égal au carré décrit avec la droite composée de la moitié de la droite entière et de la droite ajoutée, comme avec une seule droite.

Extrait de Gautier *et al.* (1990)

2.6. Les chroniques

Nous référons au terme « chronique » comme étant « un article de presse ou émission de radio ou de télévision régulière, consacrée à certains thèmes et à leurs commentaires » (Encarta, 2003). C'est effectivement sous cette forme, occupant un tout ou une partie, que l'on trouve parfois l'histoire des mathématiques dans certains manuels. Elle est présentée dans des pages isolées, une ou deux, situées en fin de chapitres avec des titres spécifiques et un design et une mise en pages dignes d'un magazine culturel.

D'abord et quant aux titres de ces chroniques ils sont souvent révélateurs quoique non toujours connotés historiquement. En voici quelques exemples : Math Mag, Inter-Math, Un peu d'histoire, Fenêtre culturelle, Math-Info, Lecture et jeux mathématiques, etc.

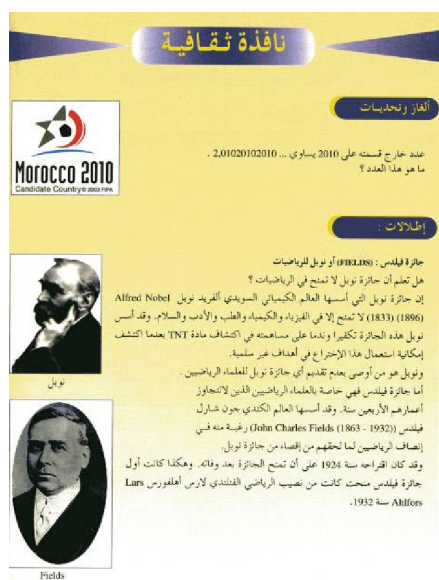
Quant au design, comme nous l'avons déjà signalé, ces pages sont très bien illustrées, à l'aide de portraits, photos, fac-similés. Les parties ou les sections consacrées à l'histoire des mathématiques

sont dans certains cas désignées à l'aide de titres supplémentaires (En direct de l'histoire) et l'arrière-fond est expressément jauni ou conçu sous forme de parchemin.

Concernant le contenu, il est généralement rhétorique ; constitué d'informations historiques à propos de mathématiciens ou de concepts. Rarement, on trouve des questions de compréhension, historique ou mathématiques accompagnant ces textes.

Le recours aux chroniques dans l'utilisation de l'histoire des mathématiques dans les manuels scolaires est une technique qui permet à la fois de montrer les dimensions culturelles, sociales et humaines des mathématiques et d'isoler ces dimensions du contenu proprement mathématique.

Les chroniques, offrant des espaces « libres » et relativement importants, elles sont parfois l'objet d'innovations et de créativité. Ainsi, certains auteurs s'ingénient à construire des dialogues fictifs avec des mathématiciens ou intègrent dans le manuel des extraits d'histoires des mathématiques romancés, des caricatures ou des anecdotes à caractère historique.



El Idrissi *et al.* (2004)



Blanc, J.-P. (2001)

2.7. Les allusions/les capsules historiques

Sous ce vocable, nous regroupons toutes les utilisations de l'histoire des mathématiques qui ne font qu'évoquer très succinctement des aspects historiques à propos d'une notion, d'un concept ou d'une propriété. C'est le cas par exemple lorsque, introduisant les repères cartésiens on se permet de mentionner « Descartes » ou « Descartes (1596-1650) ». Ces capsules historiques sont introduites dans le texte, en marge ou en notes de bas de pages. En fait, nombreux sont les procédés exploités à cette fin, dont voici quelques exemples (voir annexe de livres pour des extraits) :

- Le nom d'un mathématicien sous un théorème ou une propriété : théorème d'Al Kashi ;
- Les dates de décès et de naissance d'un mathématicien évoqué : Postulat d'Euclide (III^e A. C.) ;
- La date de découverte d'un concept ou d'une méthode :

- La désignation d'une méthode ou d'un théorème par le nom d'un mathématicien : Méthode de Horner, Théorème de Ceva ;
- La désignation d'un problème par le nom d'un mathématicien : Droite d'Euler ;
- Le portrait d'un mathématicien ;
- Le fac-similé d'un document se rapportant à un concept ou un résultat donné.

L'usage de ces procédés ne peut être que louable, lorsqu'ils sont structurés, organisés mis en relief, encadrés ou sur des fonds colorés. Ils sont parfois très mal exploités et constituent des « intrus » dans les textes mathématiques, surtout quand ils ne sont utilisés que très rarement dans le même manuel. Il est parfois frustrant que dans un chapitre d'un manuel (une quinzaine de pages) on trouve une seule « allusion » à l'histoire, à l'occasion d'un seul exercice dont le titre réfère à un mathématicien ou une seule note précisant le siècle d'un mathématicien mentionné à juste titre.

3. Un bilan provisoire

1) Dans notre classification nous avons identifié sept modes d'utilisation de l'histoire des mathématiques dans les manuels scolaires. Parmi ces modes les deux premiers, le titre du manuel et la page couverture sont sans conteste les moins intéressants d'un point de vue pédagogique. Ils sont gouvernés par des considérations managériales. Nous avons constaté d'ailleurs la rareté de leur usage et leur insignifiance vis-à-vis du contenu.

Les introductions, qu'elles soient du manuel ou des différents chapitres font partie des techniques les plus anciennes. Il paraît qu'elles ont atteint un état de standardisation. Dans les introductions de chapitres on explique comment l'histoire apparaît dans le manuel et pour quelles fins.

Les introductions de chapitres, parfois illustrées, elles consistent en un, deux ou trois paragraphes à propos de l'histoire d'un mathématicien ou d'un contenu mathématique particulier. Le style dans lequel elles sont écrites et la pertinence de leur emplacement méritent à notre avis une analyse et une évaluation. Sans nier complètement leur utilité, nous croyons qu'elles doivent être fortement nuancées. Qui plus est, ces introductions sont souvent entachées d'erreurs historiques et de mensonges (par omissions) et contribuent à la diffusion de certains mythes relatifs à la production du savoir mathématique et son apprentissage.

Les trois derniers modes, à savoir les activités d'approche, les chroniques et les capsules sont les plus fructueux et vraisemblablement les plus prometteurs. Ils offrent une grande souplesse et constituent des espaces de créativité et d'innovation. Appuyées par des extraits de textes originaux, ils sont susceptibles d'embrasser toutes les dimensions de l'apprentissage des mathématiques qu'elles soient psychologiques, épistémologiques, cognitives ou culturelles.

2) L'histoire des mathématiques qui nous a intéressés dans ce texte devrait, pour une vision plus complète être située dans une perspective plus large, celle de la culture scientifique. D'autres aspects entrant dans ce cadre, comme l'utilité des mathématiques, la relation entre les mathématiques et les sciences, l'esprit critique, l'argumentation, les mathématiques dans la vie sont tout aussi importants que l'histoire des mathématiques. Les auteurs de manuels en sont davantage plus conscients et tentent d'y sensibiliser les apprenants. Les chroniques sont d'ailleurs le mode le plus exploité à cette fin.

3) Ce texte a traité exclusivement de l'histoire des mathématiques dans son état inerte, c'est-à-dire tel qu'elle se présente dans les manuels scolaires. Comment l'histoire des mathématiques est-elle effectivement traitée dans les classes? Quelles attitudes et quels comportements les élèves et les enseignants ont-ils vis-à-vis de l'histoire des mathématiques? Comment les enseignants peuvent-ils faire prendre conscience aux élèves des vertus de l'histoire des mathématiques? Serait-il pertinent d'intégrer l'histoire des mathématiques dans les contenus objets d'évaluation? Les enseignants, sont-ils dotés de la formation adéquate leur permettant d'adopter une perspective historique?

Ce sont là des questions pour lesquelles nous ne disposons que de réponses partielles et des impressions. Il serait judicieux de tenter de leur donner des réponses plus étoffées à travers des recherches empiriques planifiées et adaptées. Cela renforcerait notre confiance en l'histoire des mathématiques, espérons-nous, et ouvrirait de nouvelles perspectives quant aux modes d'utilisations de l'histoire en classe de mathématiques.

Références

- Bahallou, M. *et al.* (2005), *L'Oasis des mathématiques*, Tronc commun (en arabe), Madaris, Casablanca.
- Blanc, J.-P. *et al.* (2001), *Pour comprendre les mathématiques : CM2*, Hachette éducation, Paris.
- Bonnefond *et al.* (1992), *Pythagore, Mathématiques 4^e*, Hatier, Paris.
- Chapiron *et al.* (1997), *Mathématique 5^e*, Collection Triangle, Hatier, Paris.
- Cochet, M. (1928), *Notions de Trigonométrie*, École Spéciale des Travaux Publics, Paris, 23^e édition.
- Corrieu *et al.* (1987), *Mathématiques Seconde*, Delagrave, Paris.
- El Idrissi, A. (2004), *Original sources in classroom : Toward an approach*, dans *Proceedings of the Fourth Summer University : HPM*, Uppsala, Sweden, July 12-17, 2004.
- El Idrissi, A. *et al.* (2003), *L'Oasis des mathématiques, 8^e*, (en arabe), Madaris, Casablanca.
- Encyclopédie Encarta*, (2003), Microsoft Corporation.
- Gautier *et al.*, (1990), *Perspectives Mathématiques Seconde*, Hachette Lycée, Paris.
- Hauchart *et al.* (1999), document présenté pendant la rencontre de l'ICMI Study à Luminy en novembre 1999, non publié.
- MEN (Maroc) (sans date), *Mathématiques, 5^e Lettres*, Najah El Jadida, Casablanca (avant 1987).
- Terracher et Ferachoglou (1994), *Mathématiques Seconde*, collection Terracher, Hachette Éducation, Paris.

Pour joindre l'auteur

Abdellah El Idrissi
École normale supérieure, Marrakech
Adresse postale : 267 Operation_ZIZ Marrakech,
Maroc, CP 40 000
Courriel : a_elidrissi@hotmail.com

Annexe

Exemples d'extraits de manuel avec des capsules historiques

3 LES CINQ SOLIDES DE PLATON

PLATON (427-347 av. J.C.), né à Athènes, disciple des doctrines de PYTHAGORE (VI^e siècle av. J.C.) est le premier à démontrer qu'il n'existe que cinq polyèdres réguliers convexes : le cube, le tétraèdre, le dodécaèdre et l'icosaèdre. Vers 377 avant J.-C., PLATON fonde une école philosophique, l'Académie, à l'entrée de laquelle il fait inscrire, selon la légende, « Que nul n'entre ici s'il n'est géomètre ».

Activité 1
Construction des solides de Platon

Réalisez à l'aide des patrons ci-dessous, les solides correspondants.

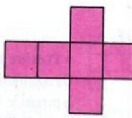
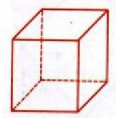


fig. 10



cube





fig. 11



tétraèdre

1 Écriture et lecture de nombres

A Écriture

- Tous les nombres entiers et décimaux peuvent s'écrire avec les dix chiffres : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.
- Selon sa position, un chiffre peut indiquer le nombre d'unités, de dizaines, de dixièmes, de centaines, de centièmes, etc.


Exemple :

27,025

• 5 millièmes = $\frac{5}{1000}$ = 0,005
• 2 centièmes = $\frac{2}{100}$ = 0,02
• 0 dixième = $\frac{0}{10}$ = 0,0
• 7 unités = 7×1 = 7
• 2 dizaines = 2×10 = 20
Total = 27,025

- Un nombre décimal peut s'écrire de plusieurs façons.

Exemple : $3,71 = 03,71 = 3,710 = 3,7100 = \dots$
On utilise en général l'écriture la plus courte.
On dit que les chiffres placés après la virgule sont des **décimales**.



Inscription retrouvée à Gwalior à 300 km de New Delhi. Cette numération pourrait trouver son origine dans cette contrée. (D'après Histoire comparée des numérations écrites, Geneviève DUTTE, © Editions Flammarion)

Bonnefond *et al.* (1992)

6

Aire d'un disque

Info

Le géomètre grec Archimède (-284; -212) a été le premier à expliquer comment calculer l'aire d'un disque en le découpant régulièrement en beaucoup de triangles.

Malaval, J. *et al.* (2001)

Carrés et cubes **La quadrature⁽¹⁾ de la parabole**

Le problème est le suivant :
« Exprimer en fonction de x l'aire du domaine limité par la parabole ($x \mapsto x^2$), l'axe (Ox) et la parallèle Δ à (Oy). »

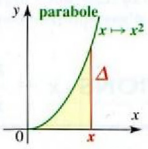



Fig. 8 ▶



ARCHIMÈDE
(vers 282-217 av. J.-C.)

La réponse est étonnante : il s'agit de $\frac{1}{3}x^3$ (résultat obtenu géométriquement par Archimède).
De tels problèmes de *calculs d'aires* sont des problèmes « moteurs » des Mathématiques ; ils conduisent à une branche incontournable de l'Analyse : le Calcul Intégral...

(1) De *quarrer* : mesurer la surface.

Terracher et Ferachoglou (1994)