Histoire des mathématiques

et enseignement des mathématiques au primaire

L'histoire des mathématiques devient de plus en plus populaire dans les classes de mathématiques, d'autant plus que l'histoire des disciplines apparaît maintenant dans le programme du primaire. Cette officialisation de la présence de l'histoire dans l'enseignement doit par ailleurs nous inciter à nous interroger sur les objectifs ainsi poursuivis. C'est ce que nous ferons dans un premier temps en examinant ce que

par **Louis Charbonneau,**
Université du Québec à Montréal

le programme attend de l'histoire. Par la suite, nous examinerons brièvement trois exemples d'activités où l'histoire des mathématiques est présente, pour ensuite nous interroger sur l'apport pédagogique véritable de l'histoire dans celles-ci. Nous serons ainsi conduit à proposer que l'histoire générale a sa place dans la classe de mathématiques. En évoquant l'histoire générale, l'enseignant peut placer les élèves en situation de sentir que « les savoirs mathématiques sont le fruit du **long** travail de mathématiciens passionnés par leur discipline. » Dès lors, les élèves seront davantage en mesure de percevoir les mathématiques comme un champs de connaissance en évolution, avec tout ce que cette évolution comporte de difficultés, d'erreurs, de retour en arrière.

L'histoire des mathématiques dans le programme

Le nouveau programme qui s'implante depuis deux ans a connu plusieurs moutures. En ce qui concerne l'utilisation de l'histoire des mathématiques dans l'enseignement, les deux versions de mars et juin 2000 et celle, définitive, de 2001 se démarquent les unes des autres.

Dans sa version de mars puis juin 2000, le texte du programme proposé fait souvent référence à l'histoire des mathématiques. La compétence 4 se lit ainsi[1] : *« Apprécier la contribution de la mathématique aux différentes sphères de l'activité humaine. »* En voici le sens selon le programme : *« L'élève peut apprécier la contribution de la mathématique dans les différentes sphères de l'activité humaine et dans sa vie quotidienne s'il comprend davantage les possibilités que lui offre la mathématique lorsqu'il est confronté à une situation-problème. Il est à même de noter l'utilité de cette discipline, car elle lui permet de réaliser des tâches qui seraient, sans elle, difficiles à exécuter. La technologie, en plus de faciliter la compréhension et le développement des concepts et des processus mathématiques, contribue à l'amélioration de son rendement. »* (p. 200)

L'une des trois composantes de cette compétence est *« L'élève explique l'évolution de la mathématique selon*

[1] Les citations qui suivent proviennent du programme de mathématiques, la version du 15 juin 2000.

celle des besoins de la société. » (p. 201) La mise en œuvre de cette composante se module selon le cycle d'études. Au premier cycle, on *relie quelques éléments de l'histoire à certaines notions vues en classe*, de sorte que l'élève pourra relater *quelques éléments de l'histoire en rapport avec ses apprentissages*. (p. 219) Au deuxième cycle, pour l'élève, *le contact avec l'histoire lui permet d'établir des liens entre les besoins des sociétés et l'évolution de la mathématique*. (p. 219) Enfin, au troisième cycle, l'élève *poursuit son voyage à travers l'histoire, lequel lui permet cette fois d'établir des liens entre les besoins de nos sociétés modernes et les récentes découvertes mathématiques. Il décrit l'évolution de certains instruments dont il se sert en classe de mathématique et s'inspire des mathématiciens et des mathématiciennes dans l'adoption d'attitudes favorables au développement de ses compétences dans cette discipline*. (p. 219)

Les expressions clés sont donc à mon avis :

- histoire de certaines notions (explicitement sur les instruments au troisième cycle) ;
- mathématiques et besoins de la société ;
- adoption d'attitudes favorables au développement de ses (l'élève) compétences dans cette discipline.

L'introduction de données sur l'histoire des notions et des instruments correspond à ce que plusieurs enseignants avaient tendance à faire naturellement, chacun selon leurs connaissances de l'histoire des mathématiques. Nous savons tous par expérience que les enfants aiment les anecdotes, quelles qu'elles soient d'ailleurs. L'histoire d'une notion ne doit pas se limiter à une ou des anecdotes, même si elle peut en être émaillée. Mais jusqu'à quel point doit-on aller au-delà de l'anecdote? Pour répondre à cette question, il faut d'abord savoir pourquoi on veut introduire l'histoire des mathématiques dans le curriculum mathématique scolaire. Le programme dans sa version de mars 2000 n'est pas explicite à ce sujet. Toutefois, pour moi à tout le moins, l'essentiel de la réponse à cette dernière question nous vient de la troisième expression clé *Adoption d'attitudes favorables au développement de ses* (l'élève) *compétences dans cette discipline* (mathématiques). Une phrase de la version du 8 mars du programme, phrase qui est disparue dans la version de juin 2000, le dit clairement : *Le contact avec l'histoire des mathématiques lui* (l'élève) *fait réaliser que ses propres apprentissages mathématiques s'intègrent dans un ensemble structuré et qu'ils évoluent dans le temps comme la mathématique a évolué au rythme des besoins de la société.* Je comprends pourquoi cette phrase a été enlevée. Elle peut fort bien laisser entendre qu'il y a un parallèle entre le développement historique d'une notion ou d'un concept et le développement de celui-ci chez l'enfant. Or ceci est essentiellement une affirmation fausse et simpliste.[2] Toutefois, on peut lui donner un autre sens. Les rédacteurs du programme voulaient peut-être que l'élève soit conscient que la mathématique n'a pas toujours eu la forme qu'on lui connaît aujourd'hui, qu'elle prend racine dans l'histoire même de l'humanité et que ce que lui, l'élève, apprend aujourd'hui est l'aboutissement d'un long cheminement.

Il y a ici l'idée d'un cumul de connaissances, mais aussi **et surtout** celui des aléas associés à un tel cumul. Les aléas de l'élève lui apparaîtront sans doute plus naturels s'il sait, par exemple, qu'à certaines époques aucun écolier ne savait multiplier. Sa maîtrise de la multiplication s'en trouve, du fait même, davantage valorisée. Savoir aussi qu'à une certaine époque des hommes ont travaillé avec acharnement à résoudre certains problèmes, ou encore qu'il a fallu plusieurs générations pour qu'une nouvelle façon de calculer soit acceptée, peut aussi désamorcer, ou à tout le moins relativiser, le sentiment de frustration que peut ressentir un élève qui tente de maîtriser un concept.

Dans la version officielle de 2001, la présence de l'histoire des mathématiques est plus limitée que dans les versions précédentes.

[2] Radford, Luis, et al. Historical formation and student understanding of mathematics, dans Fauvel, J., Van Maanen, J. (2000). History in Mathematics Education, The ICMI Study. Dordrecht, Boston, London : Kluwer Academic Publishers, p. 143-148.

On y lit :[3]

> « *Sur un autre plan, l'introduction d'une dimension historique dans l'enseignement de la mathématique constitue une excellente façon d'en rehausser le niveau culturel. C'est l'occasion pour les élèves de* ***percevoir l'évolution, le sens et l'utilité*** *de cette discipline et de découvrir que cette évolution et la création de certains instruments tels que la règle, le boulier, le rapporteur, la calculatrice sont directement ou indirectement liées à des besoins pratiques apparus dans les sociétés. Un survol historique peut aussi illustrer le fait que les savoirs mathématiques sont le fruit du* ***long*** *travail de mathématiciens passionnés par leur discipline.* » (p. 125[4])

Dans le cadre de la compétence 2 (il y a trois compétences au total, l'une d'elle, présente dans les versions antérieure, ayant été éliminée) Raisonner à l'aide de concepts et de processus mathématiques, on peut lire, page 129

> *Au premier cycle* (première et deuxième années), *l'élève (...) lie quelques éléments de l'histoire de la mathématique à certaines notions vues en classe.*
>
> *Au deuxième cycle* (troisième et quatrième années) (...) *Grâce à son contact avec l'histoire de la mathématique, il établit des liens entre des besoins des sociétés et l'évolution de la mathématique ou de la technologie.*
>
> *Au troisième cycle* (cinquième et sixième années) *l'élève (...) poursuit l'étude des liens entre divers besoins des sociétés modernes et certaines découvertes mathématiques.*

Les thèmes touchés par ces indications sont :

- Nombres
  - Origine et création des nombres
  - Évolution dans l'écriture des nombres
  - Systèmes de numération
- Opérations
  - Processus (...) de calculs : évolution, (...)
  - Technologie : Évolution
  - Symboles (origine, évolution, besoin, mathématiciens et mathématiciennes)
- Figures géométriques
  - Symboles (origine, évolution, besoin, mathématiciens et mathématiciennes)
- Mesures
  - Systèmes de mesure (aspects historiques)
  - Unités de mesure : évolution selon les besoins (ex. : *mesures agraires, astronomie, mesure uniforme et précision*); instruments
  - Symboles (origine, évolution, besoin, mathématiciens et mathématiciennes)

L'emphase sur la relation entre les besoins d'une société et l'évolution des mathématiques laisse l'historien que je suis un peu perplexe. Aborder le rapport entre les progrès en mathématiques et les besoins de la société vise sans doute à donner à l'enseignant des munitions pour répondre à l'éternelle question « À quoi servent les mathématiques? » La réponse que semblent y donner les concepteurs du programme apparaît un peu courte. Dire que l'élève pourra *établir des liens entre les besoins des sociétés et l'évolution de la mathématique* laisse sous-entendre que les mathématiques ont évolué principalement à cause des besoins de la société, et donc, si on franchit le pas facilement, pour des besoins utilitaristes. Pourtant, chez les Grecs, la géométrie a connu un développement remarquable, non pas pour satisfaire des besoins pratiques de la société, mais beaucoup plus pour répondre à des besoins intellectuels. Mais, tout de même, on peut toujours dire que pour que les mathématiques progressent dans une société, il faut que celle-ci y voit son profit, que ce profit, malgré la nature du mot lui-même, soit utilitariste ou intellectuel. Il y aurait donc lieu d'être prudent à propos de cette affirmation du programme. Mais, dans ce qui suit, je délaisse cette question.

[3] Programme de formation de l'école québécoise, Version approuvée, Éducation préscolaire, Enseignement primaire, Ministère de l'éducation, gouvernement du Québec, 2001.

[4] C'est moi qui mets en évidence.

L'aspect compétence se manifeste plus spécifiquement dans la dernière rédaction du programme. Toutefois, le lecteur reste sur sa faim sur les raisons pour lesquelles on veut arriver à ces manifestations de la connaissance de l'histoire des mathématiques chez les élèves. Aussi, je crois que nous pouvons, à défaut de textes explicites, répéter ce que j'ai dit pour les versions précédentes. Un peu comme un avocat fait devant un juge, nous pouvons considérer les versions antérieures comme dévoilant l'esprit du programme final. Dans cet esprit, je vais me concentrer sur la dernière phrase de la citation, ci-haut, de la page 125 du programme : « *Un survol historique peut aussi illustrer le fait que les savoirs mathématiques sont le fruit du long travail de mathématiciens passionnés par leur discipline* » et en particulier au mot *long*.

L'histoire doit être vue comme un outil pour faire en sorte que les mathématiques soient perçues comme une activité humaine qui a évolué, a connu des périodes de latences, a rencontré des difficultés. Elle fait voir les mathématiciens et les mathématiciennes comme des hommes et des femmes qui ont des joies et des peines mathématiques. Elle montre que les mathématiques font partie de l'évolution de notre civilisation, et, en fait, de toutes les civilisations, bien qu'à des degrés divers. Ainsi, l'on sait que l'on peut discuter les mathématiques ou que l'on doit discuter de mathématique, car c'est comme cela qu'elles ont évolué. En fin de compte, sans discussion et droit à l'erreur, pas de mathématiques.

Pour se donner un point de départ, voici trois exemples d'activités simples ayant une saveur historique.

Trois exemples

Exemple 1 : Le bâton de Gerbert

Il s'agit d'une activité de mesure de la hauteur d'un édifice ou d'un objet trop haut pour être mesuré directement à l'aide d'un objet, par exemple à l'aide d'une corde. Cette activité repose sur l'usage d'un instrument que j'appelle le bâton de Gerbert. Gerbert d'Aurillac était un moine nommé pape en 999.

L'instrument :

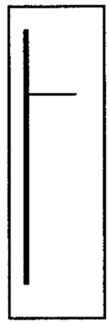


Fig. 1
Bâton de Gerbert

L'instrument utilisé est formé d'un bâton, tenu verticalement, auquel un bâton plus court est attaché perpendiculairement près du sommet (Fig. 1). La longueur de ce bâton horizontal est égale à la distance entre le point d'attache et le sommet du bâton vertical. Un fil à plomb, accroché au sommet du bâton vertical, assure que l'instrument sera vraiment placé verticalement.

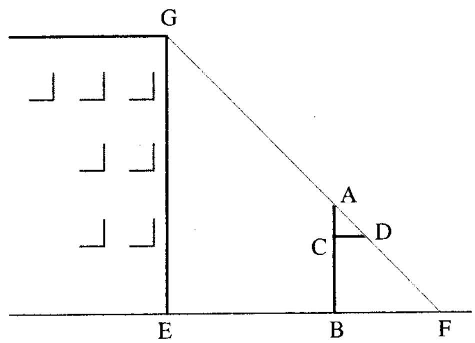


Fig. 2

Pour mesurer la hauteur d'un objet, on vise de façon à voir simultanément, comme sur une même ligne droite, l'extrémité du bâton horizontal, le sommet du bâton vertical et le sommet de l'objet dont on veut mesurer la hauteur. Il faut donc que le bâton vertical soit assez long pour permettre d'effectuer cette visée confortablement.

Pour comprendre l'usage de cet instrument, il suffit de considérer la figure 2. Dans celle-ci, on a, par construction de l'instrument, que $AC = CD$. Dès lors, il s'ensuit que $AB = BF$ et que $GE = EF$. Donc, pour connaître la hauteur de l'édifice, il suffira de mesurer la distance séparant le point E (la base de l'édifice) de F.

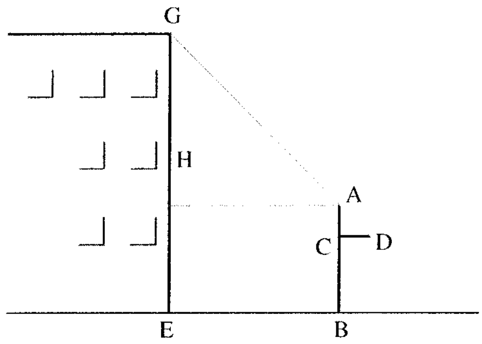


Fig. 3

Notez que l'utilisation de cet instrument est possible même avec de jeunes enfants car son utilisation n'implique que des relations d'égalités. En effet, tous les triangles impliqués dans cette mesure sont des triangles rectangles isocèles. Certes, certains seront plus grands que d'autres, mais aucun calcul de proportions n'interviendra car la mesure au sol donnera directement, ou presque, la hauteur cherchée. La connaissance des proportions et des propriétés des triangles semblables n'est donc pas un préalable à la réalisation de cette activité.

L'activité mathématique qui s'y rattache[5] **:**

Remarque préliminaire :

Avant toute chose, déterminez ce qui sera mesuré. Ce peut être la hauteur de l'école, d'un édifice voisin, ou d'un poteau de téléphone. Toutefois, il vaut mieux éviter de mesurer la hauteur d'un arbre car la cime de ce dernier bouge presque toujours à cause du vent. Il faut aussi que vous effectuiez vous-même cette mesure de façon à vous assurer que ce qui sera mesuré soit suffisamment dégagé pour permettre l'utilisation du bâton de Gerbert. En effet, aucun ajustement n'étant possible, vous devrez déplacer le bâton de Gerbert de façon à pouvoir viser correctement. Vous ne voudriez sans doute pas que les élèves se retrouvent au beau milieu de la rue.

Déroulement de l'activité

Posez aux élèves le problème consistant à mesurer la hauteur de leur école, par exemple, sans monter sur le toit et sans laisser descendre une corde le long du mur. Rapidement, présentez le bâton de Gerbert et suggérez de l'utiliser. Laissez aux élèves la responsabilité de découvrir comment l'utiliser. Il faudra, sans trop attendre, aller voir sur le terrain comment on pourrait faire la mesure. Les enfants remarqueront qu'il importe de tenir le bâton très droit..., d'où la nécessité du fil à plomb attaché à l'instrument. Les enfants comprendront aussi rapidement qu'il faut viser le toit de l'école et que la situation du bâton dépend de la hauteur de l'école car si on éloigne le bâton, on n'est plus capable de viser le toit. C'est à partir de ce moment de la discussion qu'il devient avantageux de dessiner la situation. Cela permettra de voir que, contrairement à ce que les élèves auront tout probablement d'abord pensé, la distance du bâton au mur de l'école n'est pas égale à la hauteur de l'école. Elle est de fait un peu plus courte.

De la discussion qui découlera de cette constatation viendra la nécessité de pousser l'analyse du dessin. Notez que les enfants en viendront peut-être au dessin de la figure 2, mais ce n'est pas certain. Ils pourraient tout aussi bien arriver à une explication de l'utilisation de l'instrument, basée par exemple sur le dessin de la figure 3. Dans ce cas, pour mesurer la hauteur de l'édifice, il faudra mesurer la distance HA, qui est égale à EB, à la condition que le bâton soit bien droit, c'est-à-dire à 90° avec le sol. Il faudra par la suite, pour obtenir la hauteur de l'école, ajouter à cette distance EB la longueur AB du bâton.

[5] L'idée de cette activité provient de l'article suivant : Johan, Patrice, Géométrie des arpenteurs de l'Antiquité avec des enfants de 8 à 13 ans, in História e Educação Matemática, Proceedings•actes•actas, Deuxième Université d'été européenne sur Histoire et épistémologie dans l'éducation mathématiques, 24-30 Julho 1996, Braga, Portugal, Departamento de Mathemática da universidade do Minho, 1996, vol. 1, p. 222 à 233. Il y a aussi une description très brève et incomplète d'une telle activité (Université Senghor, Alexandrie) sur le site Web suivant : **http://www.refer.org.eg/electron/journal3/vie-ecole/maths.html**.

Exemple 2 : Le bâton de Thalès

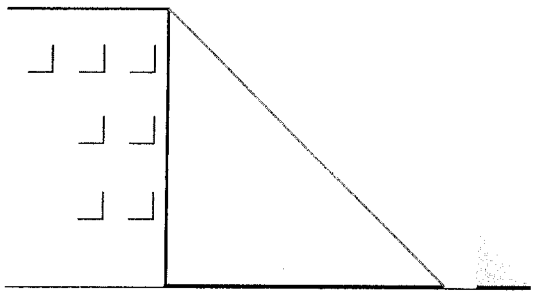


Fig. 4

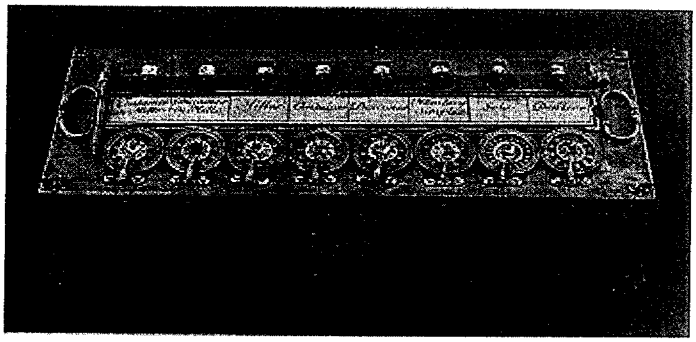
On peut faire une autre activité de mesure de hauteur d'un édifice en s'inspirant cette fois de Thalès de Milet qui vivait vers l'an 500 avant notre ère. Il s'agit de mesurer un édifice en utilisant l'ombre d'un bâton alors que cette ombre a la même longueur que le bâton. Ainsi, la hauteur de l'édifice est à ce moment exactement la même que la mesure de son ombre. Voir la figure 4. Le bâton est à droite.

Cette activité peut se faire avec de très jeunes élèves. Mais elle peut aussi se faire avec des élèves plus âgés en la complexifiant. Ainsi, les élèves peuvent chercher à savoir si la précision de la mesure de la hauteur de l'édifice est influencée par la hauteur du bâton. En effet, si le bâton est très court, il est plus difficile d'être certain que son ombre est exactement de la longueur du bâton. De plus, on peut poser la question de savoir si, dans une journée ensoleillée, on a toujours un moment où un bâton fait une ombre de même longueur que le bâton.

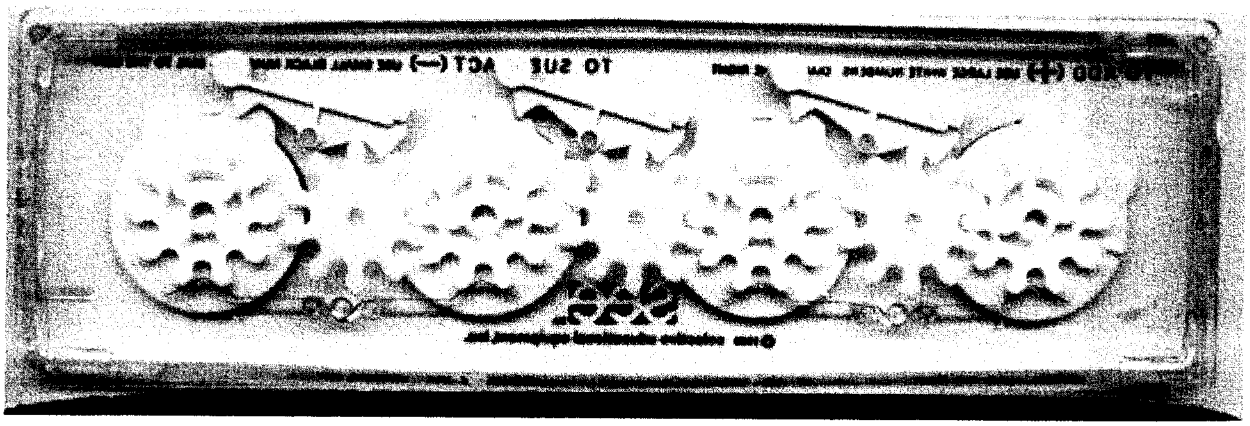
Exemple 3 : La machine à calculer de Pascal (1636)

Il s'agit ici de s'interroger sur le fonctionnement de la machine à calculer construite en 1636 par Blaise Pascal (1623-1662).

On peut faire des calculs avec une machine



similaire en plastique transparent comme cette calculatrice dont on voit ci-dessous le verso par lequel on peut examiner le mécanisme.[6] Découvrir pourquoi le mécanisme fait effectivement en sorte que l'addition soit exécutée correctement. Peut-être même construire en carton ondulé un tel mécanisme (il faut bien rêver un peu).



[6] Selective éducationnel équipements, Inc., 1968.

Pourquoi l'histoire des mathématiques?

Les trois activités que l'on vient d'esquisser peuvent sans doute permettre aux élèves de lier quelques éléments de l'histoire de la mathématique à certaines notions ou d'établir un certain lien entre l'évolution de la mathématique et les besoins de la société. On peut se poser la question de savoir si ces activités n'auraient pas pu tout aussi bien, sans aucune connotation historique, induire l'élève à voir l'utilité des mathématiques. De plus, est-ce que ces activités donnent à l'élève une impression que les savoirs mathématiques sont le fruit du long travail de mathématiciens, comme on le demande dans le programme?

Même si le programme officiel propose, au regard de l'histoire des mathématiques, plutôt des actions intellectuelles que des objectifs (on est dans le domaine des compétences), il faut s'interroger sur l'efficacité véritable de l'histoire des mathématiques pour assurer que les élèves ait une perception plus humaniste et plus humaine des mathématiques car c'est probablement ce que l'introduction de l'histoire dans le programme cherche à réaliser. La lecture de nombreux articles du History in Mathematics Education, The ICMI Study,[7] montre bien qu'aucune étude systématique sur ce sujet n'a été conduite et que la question reste essentiellement sans réponse, même si plusieurs croient intuitivement que l'histoire a un effet positif sur les élèves et leur rapport aux mathématiques.

En quoi l'histoire des mathématiques peut-elle aider un élève à adopter une attitude favorable au développement des compétences en mathématiques? Aborder les mathématiques en les replongeant dans un contexte historique peut aider les élèves à percevoir les mathématiques non pas comme un produit fini et éternellement figé mais bien comme le fruit d'une évolution. Les mathématiques apparaissent alors aux élèves plus humaines et donc davantage aptes à être maîtrisée non pas certes dès le premier abord mais, comme beaucoup d'autres on fait, en surmontant des difficultés. Savoir que des mathématiciens célèbres ont fait des erreurs rend plus acceptables à l'élève ses propres erreurs. Le caractère dogmatique des mathématiques scolaire se trouve ainsi érodé.

Mais, pour que cette action « humanisante » de l'histoire puisse effectivement se produire, il importe que les informations historiques qui émaillent un enseignement des mathématiques amènent les élèves à justement percevoir que les mathématiques sont le fruit d'une longue évolution, que les mathématiques sont de fait un produit d'une activité humaine en continuel devenir. Parler de Pythagore induit-il l'élève à percevoir que les mathématiques ont évolué depuis? Certes, l'élève, comme nous tous, apprécie l'anecdote. Mais sa perception des mathématiques s'en trouve-elle vraiment enrichie?

Pour changer une attitude, une perception, cela prend du doigté, de la diplomatie et de la patience. Il faut aussi toucher véritablement l'élève. Or, voulant utiliser l'histoire au primaire, nous partons avec un sérieux handicap : l'âge des élèves. Comment donner un sens à l'expression « l'an 1500 », il y a donc 500 ans de cela, lorsqu'on a soi-même moins de 12 ans? Et pourtant, ce n'est qu'à cette condition de donner du sens à de telles expressions que parler d'un événement mathématique ou d'un mathématicien d'une époque donnée peut influencer la perception d'un élève au regard de la nature des mathématiques.

Comment faire?

Abordons de front cette problématique. Pour que le processus évolutif des mathématiques soit perçu par les élèves comme un long processus, pour que l'histoire

[7] Fauvel, J., Van Maanen, J. (2000). History in Mathematics Education, The ICMI Study. Dordrecht, Boston, London : Kluwer Academic Publishers. Voir entre autres à la page 203. La liste des objections à l'utilisation de l'histoire dans l'enseignement et des arguments en sa faveur résume bien ce que l'on retrouve ailleurs dans ce livre.

influence l'élève, pour que les mathématiques soient perçues par ce dernier comme évoluant au rythme des sociétés dans lesquelles elles s'insèrent, un préalable doit être respecté : l'enfant doit développer un sens personnel du temps historique.

Dans un livre qui se veut très orienté vers la pratique de l'enseignement de l'histoire, Micheline Johnson[8] suggère que l'acquisition du concept de temps historique met en cause six aspects distincts :

1) Le recul (abstraction du présent) ;
2) La chronologie (situer dans une séquence temporelle) ;
3) L'évocation (associer une représentation globale à des traces ou documents);
4) Le changement (les différences entre deux époques historiques données) ;
5) L'évolution (relier entre eux les événements passés par un lien probable de causalité) ;
6) La durée (la permanence et la continuité qui traverse l'aventure humaine).

Micheline Johnson signale que, selon les recherches en didactique de l'histoire, le concept de temps historique semble pouvoir atteindre chez les écoliers un début de maturation vers les 11 ans et pas vraiment avant.[9] Dès lors, les six aspects ne peuvent être abordés de front à n'importe quel moment de la carrière scolaire d'un élève. Au primaire, nous devons donc nous restreindre à l'évocation du passé et à l'étude des changements, en mettant à profit l'intérêt des enfants pour les récits historiques. L'emploi d'objets du passé et d'images se révèle particulièrement important à ce stade. Pour le début du secondaire, l'enseignant se concentre sur la chronologie et la construction de lignes du temps. Pour cette dernière, les expériences ont montré que « les sériations réussies étaient celles qui partaient d'un élément connu situable dans le temps par les élèves. » De plus, pour être pédagogiquement efficaces, les lignes du temps doivent être construites par les élèves eux-mêmes.[10] Enfin, pour la fin du secondaire, on passe aux questions d'évolution et de la durée.

En se fiant à cette didacticienne de l'histoire, nous devons donc, au primaire, nous limiter à deux composantes, l'évocation des périodes historiques et la prise de conscience du changement.

Où aller chercher des éléments d'histoire?

Les trois activités esquissées plus haut n'ont que peu d'éléments d'historiques, si ce n'est le nom de l'instrument : bâton de Gerbert, la méthode de Thalès, la machine de Pascal.

Dans l'esprit de l'évocation d'une période et du lien entre les mathématiques et la société, comment aller plus loin que d'associer une activité à un ou des noms?

Prenons le cas de l'activité du bâton de Gerbert. La première chose à faire est certainement de donner vie à ce Gerbert? C'est autour de ce nom que peut venir s'insérer un peu d'histoire des mathématiques et d'histoire de la société à une époque donnée. Mais encore là, il ne suffit pas de donner des informations sur ce Gerbert. Il faut penser à ce qui intrigue et fascine les enfants. Il faut aussi donner des bouées historiques qui font référence au temps historique. Comment faire cela?

Une recherche sur le Web permet d'abord de trouver des informations sur Gerbert.[11] On y apprend que le moine Gerbert d'Aurillac, né en France vers 945 et

[8] Johnson Micheline, L'histoire apprivoisée, Montréal : Boréal Express, 1979, pp. 70-71.
[9] Johnson Micheline, Opus cit., p. 61.
[10] Johnson Micheline, Opus cit., pp. 106-107.
[11] Attention : le Web est riche certes, mais les informations sont-elles toujours justes ? Si un site contient des références bibliographiques précises, il y a de meilleures chances que les informations qu'il contient soient justes. Du moins cela indique un souci de l'auteur de donner ses sources. Le site trouvé qui m'a semblé le plus fiable est http://www-droit.u-clermont1.fr/Recherche/CentresRecherche/Histoire/gerhma/GerbertdAurillac.htm. Toutefois, ce site ne dit que peu de chose sur l'activité scientifique de Gerbert. Il faut compléter avec des informations provenant des livres de Georges Ifrah, Histoire universelle des chiffres, Paris : R. Lafont, 1994.

décédé en 1003, est connu comme le pape de l'an Mil. En effet, il a été nommé pape en 999 et prit alors le nom de Sylvestre II. Toutefois, avant de devenir un haut dignitaire de l'Église, il avait été au service de Borrell, comte de Barcelone. Or, à l'époque, la péninsule ibérique était en grande partie sous la domination des Arabes et, de ce fait, commençait à être un lieu de contact entre l'Europe, pauvre et intellectuellement peu active, et le monde arabe, riche et curieux de toute chose de l'esprit. Gerbert, l'un des esprits les plus alertes de son temps, compléta sa formation à Santa Mar'a de Ripoll, sous la supervision de l'évêque Atto de Vich, reconnu alors pour la qualité de son enseignement en arithmétique, géométrie, musique et astronomie (ce qu'à l'époque on appelait le Quadrivium). Mais à Rippoll, l'enseignement était enrichi de ce que les Arabes avaient développé en sciences. Aussi, Gerbert y apprit la numération arabe. Il introduisit par la suite les chiffres arabes en Europe. Toutefois, l'usage qu'il fit de ces chiffres se limita à la table à calculer. Il proposa de remplacer les cailloux qu'on utilisait alors avec les tables à calculer par des jetons sur lesquels était inscrit un chiffre arabe. Cette modification reçut un accueil glacial de la part des marchands. Elle fut rapidement oubliée, sauf dans les écoles monastiques où l'on continua à l'enseigner, davantage dans l'esprit de recherche d'une meilleure connaissance de la nature des nombres que pour l'utilisation dans le commerce. Gerbert écrivit aussi des ouvrages à saveur scientifique. C'est dans l'un d'eux qu'il décrit le « bâton de Gerbert », un instrument par ailleurs en usage à son époque.

Étant nous-mêmes au tournant d'un nouveau millénaire, le fait de parler d'un personnage de l'an Mil intéressera les enfants. Il y a un jeu de symétrie temporelle qui capte l'intérêt. Il y a mille ans entre le début de notre ère et l'époque de Gerbert, comme il y a mille ans entre lui et nous. L'histoire de Gerbert permet aussi de mettre en scène le monde arabe et de faire un lien avec l'histoire de notre numération. Un élève originaire du Moyen-Orient s'en trouvera, de plus, valorisé. Mais cette activité permet-elle à l'élève de sentir le côté humaniste des mathématiques? L'élève sera certes intéressé. Mais le Gerbert qu'il imagine est-il un Gerbert historique ou un Gerbert d'anecdote?

Continuons donc à nous interroger sur l'aspect évocateur de ce genre d'information. Il faut sans doute aller plus loin dans le rapprochement entre l'histoire de l'époque de Gerbert et l'activité du bâton de Gerbert. Une anecdote plaît et suscite la curiosité. Mais seule, elle ne permet pas au jeune élève de se former une idée, même intuitive, du temps qui s'est écoulé entre la période de Gerbert et la période de la construction de la machine de Pascal, par exemple. Dire qu'il s'est écoulé six cents ans entre Gerbert et Pascal ne lui dit rien dans le fond. Pour que l'époque de Gerbert soit, dans la tête d'un élève, clairement différente de celle de Pascal, ou de celle de Thalès, il faut que soient associées à chacune de ces époques des évocations clairement différentes.

Comment évoquer une époque?

Évoquer une époque, une période, signifie lui associer des images, de la musique, des édifices, etc. L'évocation d'une époque suppose qu'on a en tête une représentation de celle-ci. Il nous faut donc placer les élèves dans un contexte tel qu'il puisse associer à l'époque de Gerbert un certain nombre d'images, de sons, d'édifices. On pourrait en profiter, dans l'activité du bâton de Gerbert, pour montrer des images de châteaux forts et comparer ce genre d'édifices, sombres et purement défensifs, aux palais arabes lumineux et raffinés. Pourquoi ne pas prendre prétexte pour faire écouter aux élèves de la musique du Moyen Âge et de la musique classique arabe? Tout cela, nouveau pour les élèves, créera autour du bâton de Gerbert une atmosphère qui dépassera les mathématiques scolaires mais, en retour, donnera à ces mathématiques une dimension humaine. Il faudra faire de même pour l'époque de Thalès, puis celle de Pascal. Alors seulement l'élève sera en position de constater qu'il y a des différences entre ces trois époques. Par voie de conséquence, il lui sera aussi possible de constater que les mathématiques se sont construites dans des contextes différents. Éventuellement, (au secondaire?), il sera en mesure de sentir que tout cela s'étale sur une longue période. Ce sens de durée sera à l'image de la richesse des représentations et des évocations qu'il aura fait siennes.

Or, pour qu'un enseignant puisse nourrir ses élèves et les amener à se construire des représentations des diverses périodes historiques, il faut d'abord que lui-même, en tant qu'enseignant mais aussi en tant que personne, fasse l'expérience de la construction mentale de cette ligne du temps. Il va sans dire qu'il ne suffit pas ici de constater sur une ligne, physique, du temps l'emplacement de tel ou tel événement pour lui donner un sens historique. En elle-même, une ligne du temps n'est qu'un outil sans signification. Elle ne prend de sens que si elle sert à éveiller des souvenirs, des images, des sensations qui, eux, sont la chair que l'on associe à une époque pointée sur la ligne.

Un nord-américain qui voyage pour une première fois en Europe est frappé par la présence de l'histoire qui se profile pour ainsi dire à chaque coin de rue des grandes comme des petites villes. Qu'il s'agisse d'une maison, d'une église, d'une plaque commémorative, la présence du passé se voit et se sent un peu partout. Le passé fait ainsi partie du présent au quotidien. De ce fait, l'histoire prend un caractère de réalité et d'actualité qui imprègne toute la société. Ce caractère nous frappe en tant que nord-américain puisque, chez nous, le passé architectural qui fait partie de notre quotidien ne remonte souvent guère à plus d'une centaine d'année, et encore.

Pour s'intéresser à des faits historiques, il faut pouvoir faire référence à des représentations d'une époque enchâssant ces faits. La visite d'une ville d'Europe nous permet de vivre des expériences qui fixent dans notre esprit des images correspondant à une époque. Si nous habitions cette ville, le renforcement continuel découlant de la fréquentation quotidienne de certains lieux viendrait enrichir notre perception du temps historique. Cependant, si nous ne sommes pas en Europe mais bien en Amérique, la présence de l'histoire dans notre quotidien semble bien souvent plutôt une absence. Il importe donc de s'arrêter un instant et de chercher autour de soi la présence de l'histoire dans le quotidien. **Il nous faut donc chercher autour de soi la présence de l'histoire, autrement dit, cherchons l'histoire dans notre quotidien.**

Pour un instant, tentons de redevenir un peu naïf par rapport à notre environnement immédiat. Pouvons-nous dénicher où s'immisce l'histoire tout près de nous, tout près de nos élèves?

Voici quelques pistes à explorer.

En architecture

Tout autour de nous, même s'il n'y a pas d'édifices très anciens, ceux-ci ont souvent été construits dans des styles qui imitent les styles d'une époque révolue. Il y a aussi des édifices connus de tous. Ceux-là ont souvent les pieds dans l'histoire, à la condition d'établir des liens explicites. On trouvera quelques exemples de tels édifices et des liens historiques avec l'histoire des mathématiques.

Inutile d'élaborer ici. Nous trouvons régulièrement, dans les journaux, magazines, revues, ainsi qu'à la télévision, des illustrations à caractère historique. À nouveau, le web constitue une source très riche de telles illustrations.

Histoire du Canada
(monuments, villes, noms de rue, musées historiques)

Même si tous se plaignent du peu d'intérêt de jeunes pour notre histoire, elle est tout de même plus immédiatement présente à leur esprit et dans les médias que l'histoire générale et celle des autres régions de notre planète. Dès lors, il importe de l'utiliser au maximum. Dans le tableau sur l'architecture, il faudrait ajouter une colonne pour relier certains édifices à des événements de notre histoire. Ainsi, il est bon de noter que la fin de la construction de Saint-Pierre de Rome précède d'une

Édifices célèbres				
	Époque	**Personnages historiques**	**Grande époque**	**Histoire des mathématiques**
Pyramide Kheops	-2000		Égypte, Ancien empire	Numération hiéroglyphique et hiératique Géométrie de la mesure
Colisée de Rome	72 à 80	Vespasien et Titus	Dynastie des Flaviens	Dans la partie grecque de l'empire romain : Héron d'Alexandrie, Ptolémée
Notre-Dame de Paris	1163-1245		Période féodale Fin des croisades	Fibonacci
Saint-Pierre de Rome	1506-1590	Bramante Michel-Ange	Renaissance	Vers l'algèbre symbolique Vers l'usage de la numération indo-arabe et des nombres décimaux. Copernic et Kepler
Versailles	v. 1670 -1680	Louis XIV	Âge de raison	Mise en place de la géométrie analytique

Tableau 1

vingtaine d'année la fondation de Québec en 1608. On pourrait de plus ajouter une ligne comme celle-ci dessous.

Églises de l'Île d'orléans	XVIIIe siècle	Louis XV	Siècle des Lumières	Début de la physique mathématique

Les noms de rues sont aussi une bonne source de présence de l'histoire, souvent assez ancienne, dans notre quotidien, à la condition de dépoussiérer leur origine.

Prendre conscience que la machine de Pascal a été construite six ans seulement avant la fondation de Montréal rapproche de nous la machine de Pascal. Constater par des illustrations que Pascal et Maisonneuve s'habillait de façon similaire les rapproche dans notre esprit.

Famille (généalogie)

Pour un élève, mais aussi pour un adulte, les parents, les grands-parents et les arrières grands-parents font immédiatement référence au passage du temps. Par le fait même, le calcul du nombre de générations qui se sont écoulées depuis un événement permet de se faire une idée plus « physique » de ce temps écoulé. On peut ainsi mesurer le temps avec des nombres plus petits qu'en employant les années. Considérant qu'un changement de génération se fait tous les 25 ans environ, on peut déduire qu'il y a eu environ 40 générations nous séparent de l'an mil.

Personnages d'histoires d'enfants

Qui ne connaît pas Obélix? Qui ne connaît pas Tintin? Certes ces personnages n'ont pas d'existence historique. Toutefois, ils réfèrent à des époques précises : Obélix, il y a plus de 80 générations et Tintin, deux ou trois générations. En nous référant à eux, nous faisons référence à des images correspondant à « leur » époque. Certes la vérité historique peut ne pas être parfaitement respectée, mais c'est un prix à payer pour pouvoir utiliser cette intrusion de l'histoire dans notre quotidien. Voici quelques exemples de personnages d'histoires d'enfants auxquels on peut faire référence.

Musique

Personnages d'histoires d'enfants				
	Époque	**Personnages historiques**	**Grande époque**	**Histoire des mathématiques**
Astérix et Obélix	-50	Jules César, Cléopâtre Wisigoths, Ostrogoths et autres Goths.	Fin de la république romaine Ces peuples ont été particulièrement actifs à la fin de l'Empire romain (après 350).	Peu de chose. Postérieur à Pythagore, Euclide Bœthius (Boèce (480-524)
Dagobert	626-636	Dagobert 1er, roi des Francs, son Premier ministre était Saint-Éloi.	Début du Moyen Âge en Occident	Oubli des mathématiques grecques. À la même époque, en Inde, début de l'usage de la numération positionnelle et de l'utilisation du zéro.
Robin des bois	Fin du XIIe siècle	Richard cœur de lion Jean sans terre, tous deux rois d'Angleterre Tout début de la première Renaissance	Angleterre, Croisades (Établissement de liens entre le Moyen Âge chrétien et le Moyen-Orient musulman)	Fibonacci Début des opérations arithmétiques sur papier en Europe.
Trois mousquetaires	1630	Louis XIV (jeune) Le cardinal de Richelieu	France du XVIIe siècle	Époque de Descartes, algèbre et géométrie analytique

Tableau 2

Voilà un autre domaine riche et évocateur. Et pourtant, nous ne l'employons que trop rarement en référence avec l'histoire. Il est riche de savoir qu'à l'époque où Jacques Cartier découvrait la majesté du fleuve Saint-Laurent, en Europe, on organisait des compétitions entre les tenants de la numération indo-arabe et ceux des tables à calculer. Nous enrichissons encore davantage cette association temporelle si la musique de Clément Janequin constitue un arrière-fond sonore.

La langue

Les mots que nous utilisons ont aussi leur histoire. L'origine et l'évolution du sens des mots, si on les connaît, participent aussi à la présence de l'histoire dans notre quotidien. Il existe un certain nombre de mots qui trouvent leur origine dans des pratiques mathématiques. En voici deux exemples :

« **Obole** »

Au sens moderne (fin XIXe siècle), don d'une petite somme d'argent. L'obole étant à l'origine une petite unité de mesure de poids ou de monnaie, ce glissement de sens ne surprend pas. Il est intéressant de noter que le mot même d'obole vient du grec obelos qui veut dire broche, car à l'origine, c'était une petite barre de métal qui servait de monnaie.

Être scrupuleux

Au sens actuel, signifie entre autres (deuxième sens du Petit Robert) être minutieux, faire son travail avec exactitude. Or, au temps des Romains, dans les calculs, on n'allait habituellement pas plus loin que le scrupule. Le scrupule était l'unité de mesure la plus précise effectivement utilisée. Être scrupuleux semble donc dériver de cette idée de faire quelque chose avec exactitude et précision.

De nombreux autres mots français prennent leur origine dans des contextes historiques mathématiques. Pensons à bureau, comptoir, calcul, azimut, zénith, barème, raison, etc.

Histoire de l'école

Le quotidien des enfants et des enseignants se trouve à l'école. Il serait donc bon de connaître aussi l'histoire de l'éducation. En particulier, pour la classe de mathématiques, connaître ce qui s'enseignait à l'école à diverses époques. Les enfants seront par exemple plus à même de s'identifier à l'école du temps de l'an mil du seul fait qu'une bonne partie de leur propre vie se passe à l'école.

Histoire d'un sujet d'intérêt

L'intérêt d'un enseignant pour un sujet enseigné se laisse aisément percevoir par les élèves. Aussi, ce sujet faisant partie du quotidien de l'enseignant, ce dernier peut aller y puiser une inspiration pour enrichir sa propre représentation du temps historique. Un enseignant qui s'intéresse aux sports peut très bien, par goût personnel, aller chercher quelques bribes d'informations sur l'histoire des sports et des activités physiques. Il en va de même pour un enseignant qui s'intéresse au théâtre, ou à la menuiserie. Par la suite, il pourra émailler ses activités à caractère historique d'informations sur l'histoire de son sujet préféré. En mettant en commun les intérêts des uns et des autres, un groupe d'enseignants peut enrichir grandement les activités d'histoire des mathématiques que chacun présente à ses élèves.

À la lumière de ces quelques remarques sur la présence de l'histoire dans notre quotidien, nous pouvons esquisser un genre d'aide-mémoire des « artefacts » que pourraient contenir des activités d'histoire des mathématiques pour que, petit à petit, elles puissent participer à la construction d'un sens du temps historique chez l'enfant. Par le fait même, on sera en meilleure position de développer chez les élèves une conception des mathématiques comme une activité humaine en évolution, avec tout ce que cela implique de succès et d'échecs. Cet aide-mémoire peut paraître trop exigeant. Mais il faut le voir justement comme un aide-mémoire qui nous rappelle où l'histoire peut être présente au quotidien et non comme une liste d'éléments à introduire obligatoirement dans une activité.

Aide-mémoire des « artefacts » présents au quotidien

i) Portrait(s) (attention à l'authenticité)
ii) Texte de l'époque (mathématique si possible, pas une réédition en caractères modernes), à montrer simplement
iii) Façon(s) de s'habiller (mode, selon le climat, selon le niveau social, selon le type d'activités)
iv) Architecture de l'époque (autant que possible des édifices connus)
v) Musique (utiliser le net, etc.)
vi) Vocabulaire dont l'histoire est associé à ce thème
vii) Lien avec l'histoire du Canada
viii) Personnages d'histoire d'enfants
ix) Films historiques (attention à l'authenticité)
x) Les enfants des écoles d'alors.
xi) Autres, selon les intérêts de l'enseignant (théâtre, sports, jeux, jeux d'enfants, jeux de cartes, etc.)

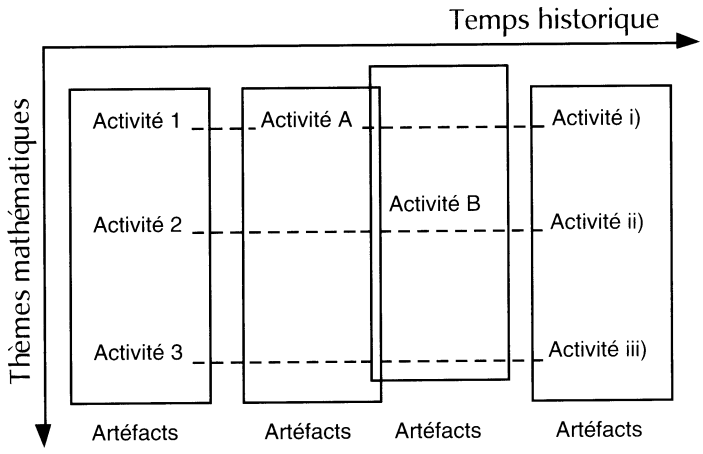
De l'histoire au quotidien, à l'évocation d'une époque, à la classe

Pour placer les élèves en situation d'associer une période à une activité mathématique ayant une saveur historique, il est préférable de donner aux enfants des outils pour qu'eux-mêmes découvrent les éléments d'historie dans leur quotidien et de les laisser découvrir et choisir. Évidemment, il faut les aider. Mais aider ne veut pas dire le faire à leur place.

Dans cette optique, voici quelques suggestions pratiques :

- Travailler avec un collègue de l'école féru d'histoire.
- Faire faire par les élèves des recherches, sur le Web ou à la bibliothèque, pour trouver des éléments d'histoire de la période reliée à une activité mathématique à caractère historique. Dans le cas de nos trois exemples, trouver des images illustrant l'époque de Thalès, de Gerbert, de Pascal.
- Faire découvrir la présence de l'histoire dans l'environnement des enfants. Par exemple, les églises sont souvent riches de références à l'histoire. Parfois, les bureau de poste et les banques ont aussi conservé de tels éléments.
- Avoir en permanence en classe une ligne du temps brute sur laquelle ne se trouve au départ que très peu d'information. Cette ligne du temps peut se réduire à une droite avec, à un bout (à droite), des éléments évocateurs de notre époque. Cette ligne peut s'enrichir d'illustrations, d'objets et des portraits à chaque fois qu'il y a une activité qui fait référence à l'histoire des mathématiques. Il est essentiel que cette ligne du temps soit construite peu à peu par les travaux des élèves eux-mêmes. Ce n'est qu'à ce prix qu'elle prendra du sens pour les élèves.
- Réutiliser les éléments qui illustrent une période dans toutes les activités mathématiques qui touchent une même période, par exemple pour une activité reliée à Thales et une autre reliée à Pythagore. Planifier plusieurs activités à la fois pour rentabiliser les représentations de périodes. Pour cette planification, aidez-vous éventuellement d'un schéma bidimensionnel comme le suivant.

Plusieurs activités peuvent aborder un même thème avec une saveur historique. Ainsi les activités 1, A et i du schéma. De nos exemples, l'activité du bâton de Gerbert et celle de Thalès aborde un même thème. Toutefois, elles se réfèrent à des périodes historiques



différentes. Mais si une activité aborde le théorème de Pythagore, l'élève de Thalès (ce pourrait être l'activité 2 du tableau), il s'agit d'un thème différent. Cependant, elle se réfère à la même période que l'activité de Thalès. Les artéfacts ayant nourri l'évocation de la période de Thalès devraient être utilisés à nouveau avec l'activité du théorème de Pythagore. Non seulement on rentabilise alors son travail de préparation, mais l'on renforce le pouvoir évocateur de ces artefacts pour cette période.

En résumé

Pour faire en sorte que les élèves prennent réellement conscience que les savoirs mathématiques sont le fruit d'un **long** travail qui s'étend sur des siècles, il faut que les activités à saveur historique que nous leur présentons s'accrochent à des représentations et des évocations de la période concernée par l'activité. Ainsi, étant en position d'accentuer, par ces évocations, l'environnement historique de chacune des activités à caractère historique, nous outillons l'élève pour qu'il puisse saisir de lui-même qu'effectivement les mathématiques sont le fruit d'un **long** travail qui s'étale sur des périodes très différentes les unes des autres. L'élève pourra alors atteindre cette compétence. Surtout, il aura peut-être développé une conception des mathématiques non seulement culturelle, mais aussi profondément humaniste, donc laissant place à l'erreur et à la discussion.

Bibliographie pour une utilisation de l'histoire dans l'enseignement des mathématiques au primaire

Livres

En français

- Richard Mankiewicz, *L'histoire des mathématiques*, Paris : Seuil, 2001
  (Un joli livre destiné à un publique non mathématicien. Très bien illustré.)
- Noël, Émile (dir.). (1985). *Le matin des mathématiciens, entretiens sur l'histoire des mathématiques*. Paris: Belin.
  (Un livre destiné à un large public sur les mathématiques de l'Antiquité jusqu'à la fin du Moyen Âge.)
- Dhombres, Jean, et al. (1987). *Mathématiques au fil des âges*. Paris : Gauthier-Villars/Bordas.
  (Recueil de textes originaux commentés. Dépasse souvent les mathématiques du niveau primaire.)
- Serres, Michel. (1989). *Éléments d'histoire des sciences*. Paris : Bordas.
  (Ce livre contient des articles très intéressants sur l'histoire des mathématiques. Les mathématiques en Égypte et en Mésopotamie, Le cercle, Archimède, Calcul, algèbre et les marchands au XIVe et au XVIe siècle, Mathématiques aux XVIIe et XIXe siècles.)
- Cerquetti-Aberkane, Françoise, Rodriguez, Annie, Johan, Patrice.(1977). *Les maths ont une histoire, activités pour le cycle 3*. Paris : Hachette Éducation.
  (Une série de petites activités intéressantes pour le primaire s'inspirant de l'histoire : les numérations, les abaques, les instruments de mesure, les anciennes unités de mesure.)
- Ifrah, Georges. (1994). **Histoire universelle des chiffres : l'intelligence des hommes racontée par les nombres et le calcul**. Paris : R. Laffont , (2 vol.).
  (Une mine d'information sur les numérations et leur histoire.)
- Lafortune, Louise. (1986). *Femmes et mathématiques*. Montréal : Les Éditions du remue-ménage.
  (Ce volume présente l'historique de la présence et de l'absence des femmes en mathématiques. on y retrouve, entre autres, la bibliographie de trois mathématiciennes : Mary Fairfax Somerville (1780-1872), Sofya Kovalevskaya (1850-1891) et Emmy Noether (1882-1935).

En anglais

- Smith, David Eugene. (1923 (vol.1), 1925 (vol. 2). *History of Mathematics*. New York : Dover.
  (Écrit pour les enseignants du secondaire, ce livre est toujours une très riche source d'informations sur les mathématiques enseignées au primaire et au secondaire)
- NCTM. (1969 et 1989 (revue et augmentée). *Historical Topics for the Mathematics Classroom*. Washington: NCTM
  (Livre très intéressant contenant des capsules historiques sur les sujets mathématiques enseignés au primaire et secondaire)

(suite...)

Bibliographie pour une utilisation de l'histoire dans l'enseignement des mathématiques au primaire

Livres

En anglais *(...suite)*

- Reimer, Luetta, Reimer, Wilbert. (vol. 1, 1990, vol. 2, 1995). *Mathematicians are People, too, Stories from the Lives of Great Mathematicians*. Parsippany, N.J. :Dale Seymour Publications,.
  (Un livre de biographies relevant des anecdotes. Voici la liste des mathématiciens : vol 1 :Thales, Pythagore, Archimède, Hypathia, Napier, Galilée, Pascal, Newton, Euler, Lagrange, Germain, Gauss, Galois, Noether, Ramanujan; vol. 2, Euclide, omar Khayyam, Fibonnaci, Cardan, Descartes, Fermat, Agnesi, Banneker, Babbage, Somerville, Abel, Lovelace, Kovalevsky, Einstein, Polya.)
- ICMI. (2000). *History in Mathematics Education, The ICMI Study.* Londres, Boston, Dordrecht : Kluwer Academic Publ.
  (Livre synthèse sur ce qui se fait actuellement à travers le monde en histoire des mathématiques appliquée à l'enseignement.)

Sites Web

Sites d'histoire des mathématiques

http://chronomath.irem.univ-mrs.fr/
(Le site français le plus complet sur l'histoire des mathématiques)

http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk:80/~history//
(Le site, en anglais, le plus complet sur l'histoire des mathématiques.)

Sites en anglais d'intérêt pour l'histoire des mathématiques :

- origine des mots utilisés en mathématiques

http://members.aol.com/jeff570/mathword.html

- histoire des symboles utilisés en mathématiques

http://members.aol.com/jeff570/mathsym.html

- citations mathématiques

http://math.furman.edu/~mwoodard/mquot.html

Sites contenant des hyperliens à des sites d'histoires des mathématiques

http://www.dcs.warwick.ac.uk/bshm/resources.html
Une des pages du site de la Société britannique d'histoire des mathématiques. Elle renvoie à de très nombreux sites ayant trait à l'histoire des mathématiques.

■