

Histoire des mathématiques

un lieu naturel d'interdisciplinarité

Les mathématiques sont présentes dans la plupart, voire l'intégralité des autres disciplines. Quel meilleur moyen de le faire comprendre que de raconter leur histoire ? Autre avantage : ébranler l'image rigide qu'on peut en avoir, montrer aux élèves que, tout comme eux, les plus grands esprits ont hésité sur des notions, voire se sont trompés.

L'histoire des mathématiques fait partie intégrante, cela va de soi, de l'histoire des sciences et des techniques, mais aussi de l'histoire des idées, de l'histoire sociale, de l'histoire des arts, de l'histoire culturelle... Elle a ainsi cette vertu de remettre en cause les frontières entre les domaines scientifiques et littéraires, de relier ces champs de la connaissances qui souvent s'ignorent. Remonter aux sources, en classe, c'est souvent aborder la question récurrente du *pourquoi*, c'est éclairer les obstacles de l'apprentissage, c'est aussi faire prendre conscience, la plupart du temps à l'étonnement des élèves, que l'histoire est toujours en marche, et que les mathématiques ont un passé, un présent et un avenir. Les mathématiques sont dans la *vraie vie*, elles sont l'œuvre de femmes et d'hommes. Leur histoire met ainsi en évidence que les mathématiques ne sont pas qu'une discipline de service, mais ont une fonction culturelle indéniable.

Étonnantes citations sur les nombres négatifs

Pascal (1623-1662), dans ses *Pensées* :
« Trop de vérité nous étonne ; j'en sais qui ne peuvent comprendre que, qui de zéro ôte 4, reste zéro. »

Arnauld (un ami de Pascal), à propos de l'égalité $-1/1=1/-1$:
« Comment un nombre plus petit pourrait-il être à un plus grand comme un plus grand à un plus petit ? »

Wallis (1616-1703) :
« a étant un nombre positif, le quotient $a/0$ est infini ; comme $a/(-1)$ est plus grand, le dénominateur étant plus petit, il est plus grand que l'infini tout en étant inférieur à zéro, car le résultat est négatif. »

Incontournable interdisciplinarité ?

L'interdisciplinarité ne se décrète pas. Elle n'a de sens que dans la mesure où elle est incontournable pour la résolution d'un problème, pour l'étude d'une « grande question ».

Dans le cadre de disciplines comme la physique ou même la biologie, l'histoire permet de prendre conscience que les mathématiques ne sont pas qu'un outil de calcul, qu'elles sont aussi indissociables de la pensée scientifique. Par exemple, les statistiques ou les lois de probabilité sont intimement liées au développement de la biologie moderne, l'un portant l'autre.

Les mathématiques se nourrissent des questions des autres sciences, de questions philosophiques, sociales, techniques. Elles offrent en retour d'autres questions.

Ainsi, le regard historique ne commémore pas une mathématique morte, mais découvre au contraire un savoir en prise avec des recherches *intra-* et *extra-mathématiques*, inséparable des problèmes d'astronomie, de physique, d'optique, de technique, de création artistique : gammes musicales, perspective, nombre d'or...

Placer l'histoire des sciences, et donc des mathématiques, au cœur de l'interdisciplinarité permet d'interroger les fondements, les problématiques et les pratiques des différentes disciplines, d'étudier leurs articulations et leurs différences. En se penchant sur l'histoire des mots, l'évolution des questionnements, les méthodes..., les disciplines s'éclairent mutuellement. Sont mis ainsi en évidence les processus de création et d'écriture de la science.

De plus, préciser le contexte historique, mais aussi le contexte social de l'émergence d'un savoir, permet de mesurer que les connaissances,

parmi lesquelles les mathématiques, sont des productions humaines, fruits de débats, de conflits, qui s'inscrivent dans l'histoire des idées et de l'humanité. L'enseignement des mathématiques peut y gagner une certaine légitimité sociale et contribuer à l'éducation à la citoyenneté.

Les mathématiques vivantes

Introduire une perspective historique dans l'enseignement des mathématiques ne se borne pas à narrer la science à partir d'anecdotes qui, certes, peuvent contribuer à donner un peu de vie à un cours de mathématiques, mais peuvent aussi nourrir les mythes et contribuer à gommer l'aspect collectif de la création.

Introduire cette perspective, c'est plutôt :

- Faire prendre conscience des remises en cause, voire des crises qui jalonnent l'histoire et montrer que cette histoire est tâtonnante, progressive, relative.
- Faire apparaître la naissance des concepts, faire comprendre l'enchaînement des idées, la construction d'ensemble.
- Se mettre au contact de ceux et celles qui ont fait la science, en remontant aux sources, éventuellement par la lecture de textes historiques.
- Mettre en avant le rôle des problèmes, des conjectures, de l'expérience.

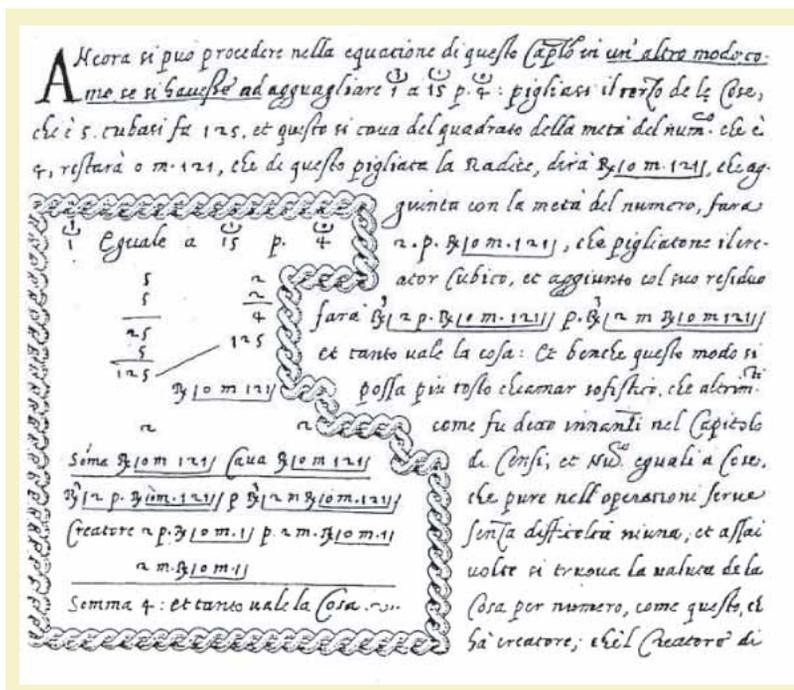
L'histoire des sciences en général, et des mathématiques en particulier, permet en effet de comprendre les mathématiques comme une activité et non comme un corpus scolaire, permet de les voir non comme un produit achevé, mais comme une science vivante toujours en marche, permet de montrer que les concepts ne sont pas « vérité tombée du ciel ». Ils sont, aujourd'hui comme hier, pensés, créés, inventés, par des hommes et des femmes, en réponse à des questions (voir encadré ci-dessous).

L'introduction d'une approche historique motive les élèves par le dépaysement qu'elle procure

La carte de Cassini

Dans son mémoire de 1718, « La méridienne de Paris », Jacques Cassini tentait d'établir une carte de France précise.

De par les questions posées, ce problème de cartographie, de mesure de la terre, est une source très riche d'interdisciplinarité touchant les mathématiques, l'histoire, la précision des instruments et les calculs d'erreurs, la littérature. Comment trouver des unités de mesures universelles liées à l'humanité ? Quel est le sens de la *moyenne* ?...



Un texte mathématique de Bombelli (1526-1572) sur la résolution de l'équation $x^3 = 15x + 4$

et qui nous fait « nous étonner de ce qui va de soi ». Il suffit de penser à l'écriture des nombres, aux négatifs, aux vecteurs, aux fonctions, au zéro, au concept de vitesse, à l'écriture algébrique... (les citations en page ci-contre en sont un exemple frappant). Pour l'enseignant, cette approche permet aussi de prendre du recul sur la matière enseignée, de lui donner de la constance, de la pertinence, une « profondeur ».

Par exemple, l'étude du système sexagésimal des Babyloniens peut permettre une ouverture culturelle et, par le dépaysement qu'elle offre, à la fois de revisiter notre système décimal de position, d'en éclairer les fondements, et de remédier à certaines difficultés d'élèves.

Du côté de l'élève, cette approche peut permettre de sortir de l'image rigide des mathématiques qui normalisent (« ai-je le droit de ? »), pour les rétablir dans leur statut d'activité indissociable d'autres pratiques humaines.

L'histoire installe les mathématiques dans la vraie vie et génère *naturellement* l'interdisciplinarité.

A.B.

Bibliographie :

- Barbin Evelyn** : « Apports de l'histoire des mathématiques et de l'histoire des sciences dans l'enseignement », in *Histoire des Sciences, formation et recherche en IUFM*, 26, 2006.
- Boyé Anne et Lefort Xavier** : « L'histoire de la carte de France de Cassini, un PAE interdisciplinaire d'histoire des mathématiques en classe de seconde », *Repères IREM*, n° 14, 1994.
- Boyé Anne** : « La musique au carrefour des mathématiques, des sciences et des arts », in *La pluridisciplinarité dans les enseignements scientifiques*, tome 1, Scérén, CRDP Basse Normandie, 2003.
- Chevalarias Nathalie, Minet Nicolas** : « Des séances maths histoire en classe de seconde », *Repères IREM*, n°86, 2012.
- Moyon Marc** : « Diviser en multipliant les approches... quand les mathématiques remontent aux sources », *Repères IREM*, n°93, 2013.