

Une pause culturelle

Valérie Larose

« Des éléments d'épistémologie et d'histoire des mathématiques s'insèrent naturellement dans la mise en œuvre du programme. Connaître le nom de quelques mathématiciens célèbres, la période à laquelle ils ont vécu et leur contribution fait partie intégrante du bagage culturel de tout élève ayant une formation scientifique. ». On peut lire cela dans les B.O. relatifs aux programmes de mathématiques des séries S ou ES. Cet article propose une mise en œuvre effective de séances régulières de culture scientifique.

Un constat

Pour avoir chaque année demandé à mes élèves (quel que soit le niveau d'enseignement et celui des élèves en maths), quels mathématiciens ils connaissaient, je peux affirmer qu'en dehors de Pythagore (superstar), Thalès, Euclide et Archimède (les bonnes années)... rien ou presque ! Triste constat compte tenu de la vitalité de notre discipline, non ?

Lorsque Cédric Villani a reçu sa médaille Fields en 2010, j'ai pris le temps de lire avec mes élèves l'article paru à ce sujet dans le journal *Le Monde* puis de l'afficher dans le couloir à la portée de tous. Cela a permis d'évoquer cette récompense mathématique, le nombre de médailles obtenues par « l'école française » et la recherche actuelle en mathématiques. La personnalité de Villani interpelle les élèves, c'est un « bon client » ! L'année scolaire suivante, j'ai décidé de faire écouter les courts enregistrements de « La Formule Villani » (France info) dans le cadre de l'atelier MATH.en.JEANS permettant de répondre à la sempiternelle question « à quoi ça sert les maths ? ». Cédric Villani parle lentement, clairement, le texte complet de l'intervention est également disponible sur le site de l'émission, de quoi le relire à tête reposée pour les plus intéressés.

Comment généraliser ce petit moment de culture scientifique à toutes mes classes ? Comme chacun d'entre vous, je cours toujours après le temps (même qu'avec les années, ça ne s'arrange pas, mystère à éclaircir).

Créer un rituel

Un moment dans l'organisation de ma semaine me semble idéal pour me lancer, celui du « calcul mental » qui débute inmanquablement une de nos séances hebdomadaires (voir PLOT 2).

Je choisis de faire figurer sur la 1^{ère} diapo de la série une maxime, une petite phrase attribuée à un mathématicien, un scientifique, un écrivain... Les élèves la lisent et en discutent le temps que chacun ait trouvé le bon stylo et écrit la date sur sa fiche d'évaluation (même en Terminale, la mise en route prend du temps). Défilent ensuite les 10 calculs et le moment de dire « *tout le monde pose son stylo, retourne sa feuille* »... Arrive alors la dernière diapositive pour occuper tout ce petit monde le temps que je ramasse les feuilles.

Le contenu de cette dernière diapo fait le lien avec la petite phrase de la 1^{ère} diapo : présentation du mathématicien, lien vers un site préalablement choisi. Nous en discutons. J'ai vu certains élèves noter les phrases, d'autres me demander de déposer le lien du site sur la plateforme d'échange (pour John Nash par exemple) et d'autres, indifférents, pressés de corriger le calcul mental !

Quelques exemples

Diapo n°1

TS - Série n°2

Pour atteindre les limites du possible, il faut rêver l'impossible.

René Thom (1923-2002)

Une phrase qui plaît sur laquelle reviendra mon collègue de philo. Incompétente en théorie des catastrophes, je me suis contentée du lien vers le site de Gérard Villemin pour expliciter ce domaine des mathématiques. Nous avons évoqué l'ENS, la rue d'Ulm et comment y accéder (un peu de post bac ne peut pas nuire) sans oublier l'Oulipo dont le nom leur est connu en raison d'affiches dans la salle à ce sujet. Une façon aussi de montrer que le cloisonnement est bien une spécificité de l'Éducation Nationale...

Diapo finale

René Thom (1923-2002) est un mathématicien français, fondateur de la théorie des catastrophes. Il reçoit la médaille Fields en 1958. Il fut l'un des directeurs du *Séminaire de philosophie et mathématiques*, créé en 1972 à l'École Normale Supérieure d'Ulm. Il est l'invité d'honneur de l'Oulipo en 1974.

Généralement considérée comme le « Prix Nobel de mathématiques », la médaille Fields récompense tous les quatre ans, depuis 1936, les travaux de jeunes mathématiciens de moins de 40 ans (au plus 4 lauréats). À ce jour, onze mathématiciens français ont reçu cette prestigieuse récompense.

Un lien internet permet de savoir de combien est doté le prix et les conditions pour y prétendre.

De la suite dans les idées... diapo n°1 de la semaine suivante :

TS - Série n°3

Donnez-moi un point d'appui, et je soulèverai le monde.

Archimède – 287 av JC – 212 av JC

J'aurais pu me dispenser d'écrire le nom de l'auteur, cette maxime étant connue de la plupart des élèves. Nous faisons un point rapide sur les mathématiques et Archimède.

Pourquoi Archimède ? Réponse dans la dernière diapo où je montre la fameuse médaille !

Sur l'avvers, un portrait de profil d'Archimède et une citation en latin du poète Manilius : « *Transire suum pectus mundoque potiri* » (mot à mot : traverser ton propre cœur (= franchir tes limites) et te rendre maître de l'univers (par la connaissance).



Sur le revers, l'inscription latine :

*CONGREGATI
EX TOTO ORBE
MATHEMATICI
OB SCRIPTA INSIGNIA
TRIBUERE*

Sortons des sentiers battus

Traduction : « Les mathématiciens s'étant rassemblés du monde entier ont remis cette récompense en raison de remarquables écrits. »

Dans l'arrière-plan, une représentation de la tombe d'Archimède, avec la gravure de son théorème « De la sphère et du cylindre » (une sphère et un cylindre circonscrit de mêmes hauteur et diamètre, travail duquel il était le plus fier) derrière un rameau. La tranche porte le nom du lauréat.

Au fil des semaines, je propose d'autres médaillés Fields et je tâche de faire des liens avec les chapitres en cours.

Ainsi au moment d'aborder les nombres complexes :

TS - Série n°7

Pauca sed matura
peu mais mûr

Carl Friedrich Gauss (1777-1855)



Suivi de

*Tout polynôme d'une variable complexe, de degré n , admet n racines complexes
(éventuellement égales)*

<http://serge.mehl.free.fr/chrono/Gauss.html>



Chronomaths, une chronologie des MATHÉMATIQUES
à l'usage des professeurs de mathématiques des lycées et des AP/ASL (premier degré)

GAUSS (Gauß) Karl Friedrich, allemand, 1777-1855

► De savoir : notes et liens | 00 - 24 | 47 | Citations | 00 - 24 | 47 | Citations | 00 - 24 | 47 | Citations



Un bon prodige, né à Brunswick dans une famille pauvre, Gauss obtint une bourse (1792) de chez de Brauer (le père de poète) et entra au lycée de Brunswick en 1794. Il étudia à Göttingen de 1795 à 1798 et sortit au titre d'aide savant à Helmstedt sous la direction de Pfaff portant sur une démonstration rigoureuse du fameux théorème de d'Alembert (50 et après).

Il étudia mathématiques (arithmétique, géométrie différentielle), physique (importantes travaux et publications en électrostatique, optique et magnétisme, théorie du potentiel). Gauss fut aussi un instrumentiste réputé : associé à Meyer (1807) il fut directeur de l'observatoire de Göttingen tout en enseignant à l'université. Il établit l'orbite de Cérès (découverte en 1801 par l'astronome italien Giuseppe Piazzi) en utilisant la méthode des moindres carrés (voir ci après).

Socialisé par von Humboldt, Gauss est, avec Wilhelm Weber (1804-1891), à l'origine de l'étude du champ magnétique terrestre. Le génie est adjoint à l'habileté d'induction magnétique. Ce grand savant sera récompensé par son pair (Prix de mathématiques).

Dès que je le peux, je mets un lien vers un site permettant d'en savoir plus ; mon objectif est d'amener les élèves à consulter par eux-mêmes ces sites (*Images des maths*, *Chronomaths*, *Interstices* notamment) ; les liens sont accessibles sur *Chamilo*, plateforme e-learning mis à la disposition des enseignants et des élèves dans l'académie d'Aix-Marseille.

L'année 2013 avec « Mathématiques de la planète Terre » m'a permis de proposer des liens vers des articles accessibles à des élèves de TS. Et il arrive que ce soit l'actualité mathématique qui s'impose, comme la sortie nationale du film de « Comment j'ai détesté les maths » (affiche du film en diapo n°1) et en dernière diapo :

ARTE France Cinéma, Haut et Court Distribution et Zadig Films coproduisent le prochain documentaire cinéma d'Olivier Peyon

Dans le cadre des 100 longs métrages documentaires cinéma choisis en collaboration avec l'Unité Documentaire d'ARTE France, ARTE France Cinéma a engagé avec Zadig Films et Haut et Court Distribution sur le prochain film d'Olivier Peyon, Comment j'ai détesté les maths 1, dont la sortie en salles est prévue le 5 septembre 2012.



Une réflexion sur les mathématiques et leur place dans le monde, construite autour de rencontres de mathématiciens, de philosophes et de psychologues, de Paris à Stanford, en passant par Hyderabad et Inde. (à 4000 mathématiciens, en Hindoustan et compris tous les quatre ans)
S'interroger sur les mathématiques, c'est s'interroger sur la place que nous leur avons faite, sur notre rapport à la science, à la vérité, au progrès, à la connaissance, c'est s'interroger sur nos peurs et nos limites. Parler des maths, ce monde inconnu, c'est à l'origine la meilleure façon de parler de nous.

Olivier Peyon

Après des études d'économie et de cinéma, Olivier Peyon réalise quatre courts métrages sélectionnés dans de nombreux festivals français et internationaux dont Jingle Bell en compétition à la fête Mûres de Venise. Choix après avoir travaillé à Clermont Ferrand où il fut associé pendant à New York. Ces deux derniers films furent nommés le même année aux LLEDS du court métrage.

Parallèlement, il réalisa plus de sept cinémas film pour le cinéma dont deux des films : Dan (Paris), The Big Lebowski, Ombre, Insolente Ombre, Ken Loach (Le vent se lève), Stephen Frears (High Fidelity), The Hit (Laurence), Danny Boyle (Trainspotting), Paolo Sorrentino (Leviathan), Ulfar Ulfarsson (L'été indien) ou encore quatre métrages et un épisode dans le jeu de John Malkovich, Coup de Nocturne et Nothing Hill, Un seul Sujet, les Screen et la série Les Experts.

En 2007 sort son premier long métrage Les Petites Vacances, avec Bernadette Lafont et Daniel Brühl. Il a depuis réalisé deux documentaires de la collection Empreintes. Un consacré à Elizabeth Badinter et l'autre à Henri Orléan.

Sortie en salle le 27/11/2013

<http://images.math.cnrs.fr/Comment-j-ai-deteste-les-maths.html>

Au cours du troisième trimestre, une fois les fonctions exponentielle et logarithme étudiées, j'ai repensé aux blagounettes mathématiques classiques à leur sujet. J'ai envoyé la diapo sans commentaires au préalable... un silence inhabituel s'installe et puis ça y est, certains ont compris et expliquent aux voisins...

TS - Série n°17

Dans l'arche de Noé des fonctions, Noé s'exclame :

« On dérive, on dérive ! »

Les fonctions s'affolent, surtout la constante.

Mais l'exponentielle réplique : « Bof, pour ce que ça change... »

Des blagues de profs de maths... un genre qui leur était inconnu ! Battons le fer quand il est chaud...

TS - Série n°18

Deux personnes en montgolfière sont perdues. Elles décident de descendre un peu pour demander leur chemin. Elles aperçoivent deux hommes qui discutent sur la route. Elles s'approchent et demandent :

- Excusez-moi, mais pouvez-vous nous dire où nous sommes ?

Les deux hommes se regardent, délibèrent un moment, puis répondent : « Vous êtes dans une montgolfière ! »

Les deux personnes dans la montgolfière, un peu surprises, remercient et reprennent de l'altitude. L'une dit à l'autre :

« À mon avis, ces deux-là, c'était des mathématiciens.

- Qu'est-ce qui te fait dire ça ?

- Ils ont mis beaucoup de temps à nous répondre. Ce qu'ils nous ont dit est parfaitement juste et ça ne nous sert absolument à rien. »

Pendant ce temps, les deux mathématiciens disent :

« C'était sûrement des physiciens : ils nous posent des questions évidentes, et après, s'ils sont perdus, ça va être de notre faute ! »

Une collègue d'histoire, maman d'un de mes élèves, viendra me trouver en salle des profs pour me dire que son fils lui racontait les blagues mathématiques... ravi de les lui expliquer !

Tous les exemples donnés ci-dessus concernent les élèves de TS avec qui j'avais une excellente relation. Avec les élèves de Seconde et 1ES, j'ai été quelque peu refroidie suite à ce choix :

Seconde - série 10
Un logicien est papa depuis peu.
Un ami l'appelle et lui demande « c'est une fille ou un garçon ? »
Ce à quoi le logicien répond « oui ».

Nous avons travaillé la logique et notamment le OU et le ET avec ma collègue de français, mais voilà, l'ambiance avec 36 élèves n'est pas la même qu'avec 20 et, hormis les têtes de classe qui ont souri (mais pas trop fort pour ne pas se faire remarquer), la majorité a eu du mal à comprendre la blague et s'est vexée... (trop nul...).

J'ai donc préféré rester sur le mode « ludique » avec les gags du Chat de Gelück : un gag en dernière diapo. Les élèves qui connaissaient le Chat n'avaient pas vu en lui le matheux. Si certains dessins les ont laissés très rêveurs, d'autres ont eu un succès immédiat et, très souvent, s'en est suivie une discussion. Côté droit d'auteurs, j'ai cité les sources, donné le lien vers le site de Gelück (un dessin par jour) et le livre « Mathématiques du Chat » de Daniel Justens est consultable au CDI.

Bilan

Cette pratique a entraîné des échanges intéressants, vivants, autour de notre discipline. Une quinzaine de minutes par semaine pour se cultiver et voir les maths autrement, une ambiance détendue sans enjeux... les conditions pour oublier le temps passé chaque semaine à « remplir » les diapos... car, d'un site à l'autre, je papillonne, oubliant l'heure... et les copies !

L'année « Mathématiques de la planète Terre » m'aura fourni beaucoup de matière ; je n'avais plus qu'à choisir parmi les exposés le thème censé les intéresser. Ne maîtrisant pas tous les sujets, loin de là, j'ai passé un certain temps à lire des articles, moi aussi... Le site *Image des mathématiques* (PLOT 31) m'a également permis de proposer des pistes vertes sur des thèmes variés.

Certes, la durée du « calcul mental » s'est allongée mais je pense pouvoir dire que mes élèves ont apprécié ce moment de détente et que, pour beaucoup, l'image de mathématiques figées au temps des grecs a fait long feu.

Un témoignage d'élève : « *Quelle que soit mon humeur ou ma forme, j'étais content et curieux de venir à vos cours. Pendant les cours, la complexité des notions abordées était interrompue de répits culturels [...].* » Jérémy

NDLR : PLOT 33 a publié un article de Arnaud Gazagnes : « Des mathématiciens complètement timbrés ». De nombreux timbres à effigie de mathématiciens permettent de diffuser la culture mathématique.

Le livre *Blagues mathématiques et autres curiosités* de Bruno Winckler (Ellipses) est une mine...