

# Problèmes de maths, problèmes en maths...

**En mathématiques, il y a deux sortes de problèmes : les problèmes de maths et les problèmes en maths... Apprécier les premiers sert à éviter les seconds. Conseils d'un clown mathématicien pour faire aimer les mathématiques.**

Tableau noir vide, mathématiques...

– Élève Dupré, au tableau, je vous en prie, allez-y !

– Oui, quoi ?

– Eh bien, allez, faites des mathématiques !

– ???

On ne peut pas partir de rien, il faut un problème.

Cédric Aubouy  
est fondateur de  
L'île logique,  
compagnie de théâtre  
et clown de sciences  
fondamentales.  
[www.ilelogique.fr](http://www.ilelogique.fr)

Les problèmes dans la vie, ce n'est pas ça qui manque, d'ailleurs souvent il faut qu'on s'en fabrique si on n'en a pas. Or aimer les mathématiques, c'est prendre plaisir à avoir des problèmes... Cet apparent masochisme est en fait tout naturel. Se questionner sur la nature du monde, faire du sport, vouloir des responsabilités, courir après l'amour, sont autant de problèmes qu'on se crée pour jouir de leur résolution. Vous avez des problèmes en maths ? Tant mieux !

## Eurêka, moment délicieux

Ce moment, finalement délicieux pour qui sait l'apprécier, où l'on est bloqué au milieu d'une démonstration, où il nous manque une idée, où l'on tâtonne dans un problème, où l'intuition se fait désirer, est celui qui motive toute personne qui prend plaisir à faire des maths. Ce n'est pas de connaître la réponse mais bien de la chercher puis de la trouver qui est jubilatoire. Or s'il est vrai pour le chercheur de haut niveau que cet instant de surgissement lumineux de l'idée, cette ampoule qui s'allume, cette « science » qui jaillit paradoxalement dans la « con-science » depuis « l'in-con-science », ce marche-pied de Poincaré,

est très rare et précieux, on ne doit cependant pas oublier qu'il est tout à fait commun, que chacun de nous l'a connu maintes fois.

Qui n'a jamais entendu un cri d'Eurêka s'échapper dans une classe ? Sa fréquence va avec l'ignorance, moins on sait plus on découvre...

Et si on peut sans doute accorder un peu plus d'intensité à la joie du chercheur du fait de la primeur de sa trouvaille, on doit aussi souligner la fulgurance positive de cette illumination chez chacun dès le plus jeune âge : car c'est le moteur.

Les maths n'existent pas. Elles ne sont qu'un jeu, et de l'esprit de surcroît. 23 n'est nulle part, pas plus qu'un triangle. Uniquement conceptuelles, les mathématiques ont l'avantage de ne pas avoir à se soucier de la réalité. C'est la réalité qui doit faire appel à elles et non le contraire. Il n'est pas indispensable de s'évertuer à donner un sens concret aux maths : elles n'en n'ont pas *a priori*. Alors de la même façon qu'on dit à l'élève qu'il est préférable de ne pas prendre un triangle particulier si ce n'est pas demandé, c'est important de prendre des exemples décalés, non réalistes. Pourquoi toujours 4 ou 8 ou  $1/2$  et jamais 23 ou  $17/5$  ? Pourquoi le capitaine n'aurait-il pas 4807 ans ? Les maths ne se soucient pas de la cohérence de la réponse... La cohérence toute seule ne veut rien dire, elle est relative. La mathématique exige la cohérence de la solution avec la question posée, mais ne demande pas la cohérence de la réponse avec la vie concrète. Même les « exemples », dont on ne peut nier l'importance pédagogique, n'entrent pas en compte dans la construction des mathématiques. La source du plaisir des maths est justement dans le jeu, dont les règles ne demandent que la cohérence dans la dynamique du raisonnement, elles échappent au

réel, la porte est ouverte à toutes les fenêtres, le délire est permis... Et le pire, c'est qu'on ne sait même pas si on découvre ou si on invente les mathématiques...

### Ni recettes, ni formules

– J'ai le beurre et l'argent du beurre, pourtant je ne peux pas beurrer ma tartine.

– Pas étonnant, tu n'as pas de tartine.

Cette parfaite rigueur qu'exigent les maths dans leur inexistence matérielle donne lieu à un autre avantage : la mathématique est bien le seul domaine où tout le monde est toujours d'accord. Et si parfois on n'est pas d'accord, on sait sur quoi, les axiomes, et donc on est d'accord. On ne se dispute jamais en mathématiques parce qu'on doute : de ce que dit l'un, de ce que dit l'autre, de ce qu'on dit soi-même. Il n'y a pas de « je » dans la dramaturgie des maths. On n'a pas d'autre choix que de se rendre à l'évidence de ce qui émerge : si on procède à ce calcul-ci en suivant ces règles-ci, on arrive nécessairement là. Il n'y a que deux objections possibles : ou bien on réfute les règles du calcul ou leurs points de départ (on remet donc en cause l'axiomatique et par là même le problème posé si bien qu'il n'y pas de désaccord) ; ou bien « Tu as fait une faute ici ». « Ah oui. » Tout le monde « valide » l'erreur (!) et on est encore d'accord... Dans les maths : zéro conflit.

Cette harmonie naît dans la merveilleuse possibilité et la nécessité de douter de tout : non seulement toute question est légitime mais c'est bien en doutant, en posant des questions, qu'on avance en mathématiques. Celui qui croit sans comprendre, qui prend les maths pour un paquet de formules, ne fait pas de maths : il les applique et se dirige à terme vers des difficultés... en maths. Car tout ne s'écrit pas. Kurt Gödel a montré en 1931 que même l'arithmétique peut énoncer des propositions qui ne sont ni réfutables ni prouvables en son sein, que les mathématiques ne sont pas une simple suite de symboles qu'il suffirait de ranger pour tout expliquer. Un ordinateur ne peut ni cuisiner, ni jouer du piano, ni faire des maths avec le talent que les humains sont capables de déployer. Il n'y a pas de recette magique toute faite. Bannissons le « ne cherche pas à comprendre et fais comme ça », et on donnera envie de faire des maths. Car les maths consistent justement à comprendre, à réfléchir, à prouver. Comprendre va avec le questionnement et s'il ne faut jamais s'empêcher de poser des questions aux autres, il est aussi indispensable de s'en poser soi-même en permanence, voire de douter du savoir qui est transmis. Comprendre permet d'apprendre, pas le contraire.



*La mathématique est le seul domaine où tout le monde est toujours d'accord... Mais qui (se) discute avec Omar Khayyam ?*

### Ne pas laisser son ego prendre le dessus

Mais voilà, pour que tout le monde soit toujours d'accord, il est nécessaire que tout soit bien rangé. Il faut que ça s'empile. Les mathématiques s'entassent comme des briques les unes sur les autres, et on ne peut pas faire un mur en commençant par le haut, même si on change de briques. On joue *Stairway to Heaven* avant de jouer comme Django à la guitare, on marche avant de courir...

Aussi, ne peut-on pas résoudre une équation sans savoir factoriser, sans comprendre le sens de la multiplication et de la division ; on ne peut pas multiplier sans savoir additionner, etc. L'inconvénient de ce système de savoirs imbriqués est qu'on ne peut comprendre une notion sans connaître toutes celles auxquelles elle fait appel, il y a un ordre, et il est donc aisé de perdre pied. La régularité dans le travail est une clef de la réussite. S'il est indispensable d'avoir des connaissances pour en acquérir de nouvelles, il est aussi nécessaire de savoir quelles sont les connaissances qu'on a acquises. On ne peut pas gravir un escalier dont les marches s'enfoncent ni marcher aisément sur des nénuphars, c'est le souci des bases molles... Savoir ce que l'on sait, savoir ce qu'on ne sait pas et savoir ce que l'on cherche présente une réelle difficulté. Comprendre à moitié n'est pas comprendre, il vaut mieux s'appuyer sur peu de savoirs certains plutôt que sur de nombreuses connaissances approximatives.

« Ce que l'on conçoit bien s'énonce clairement Et les mots pour le dire arrivent aisément. »

**Boileau**

*La régularité dans le travail est une clef de la réussite.*



Cédric Aubouy (à gauche) en représentation lors de 25 ans de *Tangente*.

Ceci rejoint la capacité d'auto-évaluation : on devrait toujours être capable de savoir si ce qu'on fait en maths est correct ou non, savoir ce qu'on ne comprend pas... S'appuyer sur des bases molles, incertaines, fait perdre la confiance en soi, l'assurance.

Enfin il y a l'ego. Un clown ose poser la question que personne n'ose poser et prend sur lui la culpabilité de l'erreur, il ne faut pas hésiter à laisser venir le clown qui est en soi, il n'y a pas de place pour l'ego en maths. Tomber dans les pièges, par exemple, est une bonne chose. Se tromper par naïveté est le début du plaisir de faire des maths. On croit que... oui mais justement non. Aimer les maths c'est aimer ses embuscades. On n'évite jamais mieux les pièges que ceux dans lesquels on est déjà tombé. Faire des maths c'est se tromper, n'ayons pas honte.

### Ni bons, ni mauvais, mais motivés

Quelles sont les raisons des difficultés que rencontrent certains élèves en mathématiques ? Quels moyens d'y remédier pour ceux qui sont en charge de leur éducation ? Des messages simples suffiraient parfois.

Bien sûr, certains sont plus à l'aise que d'autres avec les maths, ou bons en géométrie et pas en analyse ou le contraire. Mais le don, très minoritaire, n'est pas l'important. Le fait d'être bon en maths ne joue pas tant que l'intérêt qu'on y porte. « De toute façon, en maths je suis nul » est sans doute la croyance, fausse, qui nuit le plus. Ce n'est pas qu'on soit bon (ou mauvais) en maths, c'est plutôt qu'on a su (ou non) les apprécier. Et l'on peut transmettre la capacité à apprécier une chose. Ce sont la motivation, l'intérêt, la curiosité et le plaisir qui priment. L'éducation à la curiosité va avec le questionnement. Former des jeunes à l'esprit critique, à la culture du doute, se poser des questions avec eux, le faire de façon ludique, est primordial. Les maths peuvent se voir comme un jeu abstrait auquel on ne perd pas. Et, bien sûr, on ne peut motiver et passionner les autres que si on est soi-même motivé et passionné... On peut rêver

## Faire ressurgir les talents cachés



Cet ouvrage est le fruit de trente ans de pratique et d'expérience d'une orthophoniste. L'auteure, dès sa formation, a été en contact avec Francine Jaulin-Manonni, pionnière de la rééducation en mathématiques et fondatrice du GEPALM (Groupe d'études sur la psychopathologie des activités logico-mathématiques), groupe qui étudie les fondements et le rôle de la logique dans l'œuvre de Jean Piaget (voir *Tangente* 149 p 46). Chaque chapitre présente un cas typique d'une difficulté précise (les cas étudiés vont de la maternelle à la classe de terminale), puis liste des « idées pour les parents » et donne des pistes « pour aller plus loin ». Notons qu'un chapitre entier est consacré au rôle du jeu dans une thérapie. Le livre s'achève par une annexe sur le GEPALM, un glossaire et une copieuse bibliographie.

M.C.

*À chaque enfant ses talents, vaincre l'échec scolaire*, Isabelle Causse-Mergui, Le Pommier, 296 pages, 3<sup>e</sup> édition, 2012. 22 euros.

d'un système de modules dans la scolarité afin que chacun puisse avancer à son rythme.

Pour ne pas culpabiliser l'élève, l'empêcher d'avoir honte de l'erreur, les enseignants ne devraient-ils pas dire à leurs élèves : « *Si vous ne comprenez pas, c'est de ma faute* » ?

C.A.