

Les maths en débat

« **P**renez le temps de réfléchir, je veux que chacun se fasse sa propre opinion. » Cette petite phrase, toute simple mais inhabituelle dans un cours de mathématiques, en dit long sur la pédagogie de l'enseignant. Professeur d'une classe de 5^e dans un collège rural de Pont-de-Beauvoisin (Isère), Liouba Leroux en est convaincu : « *Un énoncé mathématique n'a pas de sens si l'on se prive de penser par soi-même. Or, trop souvent, les élèves considèrent que la vérité mathématique est l'affaire du prof et ne réfléchissent pas. Il faut au contraire qu'ils cessent de se reposer sur l'enseignant et qu'ils aient une réelle responsabilité scientifique en classe.* » Ce que permet la pratique du débat scientifique.

La question de l'équation

Aujourd'hui, la séance est consacrée au développement et à la factorisation. Après quelques exercices chiffrés, place au calcul littéral avec lequel les élèves de 5^e doivent se familiariser. Objectif : trouver un moyen de transformer un produit en somme.

« Nous voulons amener les élèves à s'approprier un problème, à se poser des questions et à expliquer leurs choix. » Et ce, quel que soit le niveau concerné, du collège à l'université.

Liouba Leroux propose une conjecture : si a, b, c sont des nombres, alors $a \times (b + c) = ab + c$. « *A votre avis, lance-t-il, cette égalité est-elle vraie ou fausse ?* » Dans un premier temps, chacun réfléchit dans son coin, en gribouillant quelques idées au brouillon. Certains hésitent, interpellent l'enseignant pour se rassurer et attendent que celui-ci les oriente dans telle ou telle direction. Mais Liouba Leroux refuse de se prononcer : « *Je ne suis pas là pour vous dire si c'est vrai ou faux ! C'est vous qui allez le déterminer.* »

Soucieux de faire réfléchir les élèves par eux-mêmes, des enseignants choisissent de pratiquer le débat scientifique en classe. Une manière démocratique d'impliquer davantage les élèves. Exemple dans un collège rural de l'Isère.

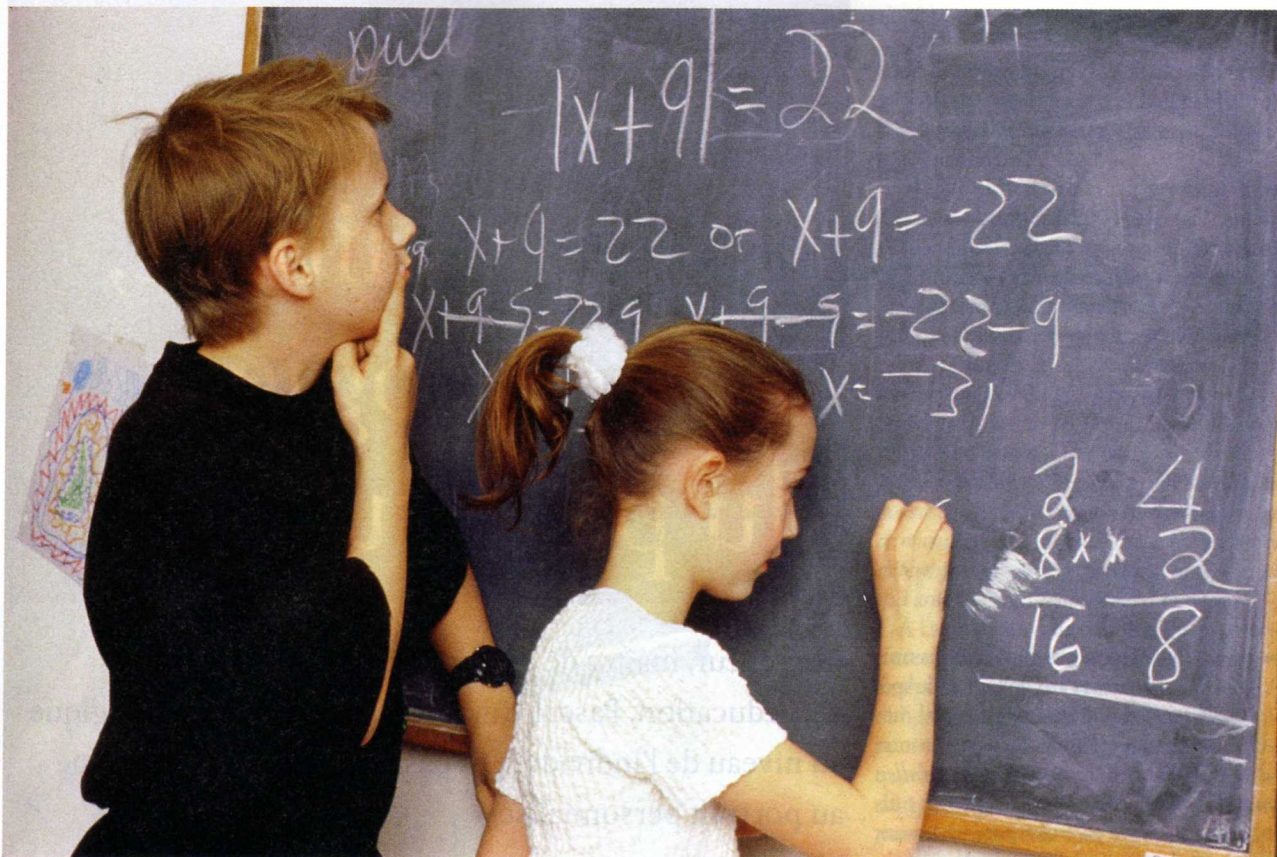
Puis vient le moment du vote, visible-ment très attendu par les élèves. Tous désapprouvent la conjecture, à l'exception d'une petite brune qui ne se prononce pas parce que, dit-elle, elle n'est « *pas vraiment sûre* ». Qu'à cela ne tienne ! Les autres vont s'employer à la convaincre. L'un d'eux propose d'effectuer le calcul en remplaçant les lettres par des nombres. « *Ça marche avec $a = 1, b = 2$ et $c = 3$, mais pas si on prend $a = 2$ et b*

réellement partagés, le débat s'anime, chacun voulant convaincre l'autre de la justesse de son point de vue. L'enseignant, lui, distribue la parole en se gardant de prendre parti, heureux de voir que les élèves se prennent au jeu et s'impliquent personnellement.

Laisser venir les interrogations

Car tel est bien le but du débat scientifique, théorisé il y a maintenant une vingtaine d'années par Marc Legrand, ancien directeur de l'Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM) de Grenoble : « *Nous voulons amener les élèves à s'approprier un problème, à se poser des questions et à expliquer leurs choix.* » Et ce, quel que soit le niveau concerné : le débat scientifique peut se pratiquer aussi bien en collège qu'en lycée et même à l'université. Aujourd'hui, l'IREM continue de relayer cette pédagogie à travers des stages ou conférences qui semblent de plus en plus intéresser les enseignants. « *Jusqu'à présent, nous avons dû en toucher un peu plus d'un millier* », estime Marc Legrand.

Liouba Leroux, lui, a adopté cette pratique depuis trois ans. « *C'est très déstabilisant, confie-t-il, car en laissant les élèves*



Bank / Retna / Oredia

La mise en débat d'un problème mathématique en favorise la résolution et la compréhension.

s'exprimer librement, on s'expose à des questions et à des remarques pas du tout formatées, qui nous désarçonnent car on ne sait pas toujours bien y répondre... Mais c'est aussi comme cela que l'on se rend compte du flou qui règne dans la tête des élèves, alors que l'on croyait qu'ils avaient bien compris !

Fort de l'expérience de toute une carrière, Marc Legrand confirme qu'« il ne suffit pas que l'enseignant donne de bonnes explications pour que les élèves comprennent. Il faut surtout les laisser dire ce qu'ils pensent – ce qu'on leur demande rarement d'habitude. Alors seulement, les vrais problèmes, les incompréhensions apparaissent et on peut résoudre les difficultés ».

Loin de la polémique, le débat scientifique se veut un espace de discussion ouvert, où chacun, au lieu de s'enfermer dans ses torts, est totalement libre de changer d'avis sans se désavouer. Et quand un élève n'est pas convaincu, il est invité à le dire, au lieu de se prononcer par défaut : « Assumer de ne voter ni pour le vrai ni pour le faux, c'est déjà un progrès, une étape dans la réflexion personnelle », souligne Liouba Leroux qui, comme beaucoup d'enseignants, regrette que face à un problème difficile, les élèves

optent souvent pour une solution un peu par hasard, dans la plus grande indifférence. Dans ses classes, il se réjouit de voir au contraire les élèves devenir au fil de l'année plus exigeants et demander des arguments solides pour étayer une proposition.

Mais loin du miracle, le changement reste lent, en particulier en géométrie où les élèves continuent longtemps de se fier à ce qu'ils voient et justifient leur réponse en se référant

« Ce que les élèves apprennent, ils l'apprennent vraiment : quand on se pose des questions, on a envie de connaître la réponse et de la comprendre. L'enseignement prend alors tout son sens. »

à la figure, souvent imparfaite, qu'ils ont sous les yeux. « L'essentiel, c'est de croire à cette pédagogie, affirme Liouba Leroux. Surtout quand on se lance au début et que les séances ne fonctionnent pas toujours bien. »

Il arrive en effet que le professeur, par habitude ou par crainte de se laisser déborder, en dise un peu trop et influence les élèves, ou au contraire que la discussion ne soit pas assez cadrée et n'aboutisse qu'au terme de plusieurs heures de cours. « On passe parfois beaucoup de temps sur un exercice ou sur

une notion, reconnaît Liouba Leroux. Mais en définitive, l'expérience montre que le temps perdu à un moment donné se rattrape plus tard. Car ce que les élèves apprennent, ils l'apprennent vraiment : quand on se pose des questions, on a envie de connaître la réponse et de la comprendre. L'enseignement prend alors tout son sens. » De son côté, Marc Legrand a constaté que « les élèves s'interrogent ensuite davantage sur la cohérence de leurs résultats ».

Au-delà de la visée didactique, l'enjeu est aussi plus largement « social et éthique », comme le souligne Marc Legrand : « Les élèves expérimentent la force et la fécondité qu'il y a à chercher et à construire ensemble par la raison des vérités communément partagées. Ils apprennent à soutenir un point de vue et à écouter parler les uns les autres. » Le débat scientifique contribue ainsi à former un citoyen responsable, capable de forger lui-même son opinion. Ce qui est aussi la mission de l'école.

Sophie Blitman