

journées nationales

Rouen 1988

*table ronde sur la curiosité en mathématiques.
le point de vue des spécialistes.*

la curiosité dans l'enseignement des mathématiques : logiciens et intuitifs

par Pierre Legrand

Doyen de l'Inspection Générale de Mathématiques

Chercher quelle place doit tenir la curiosité dans les mathématiques et dans leur apprentissage, c'est essayer de résoudre un très ancien problème, qui met en jeu la conception que nous pouvons avoir de cette science ou même de toute connaissance.

La curiosité est-elle un bien ?

La nécessité d'apprendre est maintenant reconnue par tous et pour tous. Il n'est pas mauvais de se rappeler que c'est chose récente. Des mythes tenaces ont lié l'ignorance au bonheur, la connaissance ou le désir de savoir au malheur : Adam et Eve, la boîte de Pandore, le bon sauvage, la science qui tue... Qu'on songe aussi à Montaigne : "C'est un doux et mol chevet, et sain, que l'ignorance et l'incuriosité, à reposer une tête bien faite".

L'enseignement obligatoire pour tous ne date que de 1882 et, même après cette date, bien des bons esprits ont continué à penser que la curio-

sité est un vilain défaut, qu'il n'est pas bon que les gens du peuple (resp. : les femmes) soient instruits et qu'il est encore pire qu'ils (resp. : elles) apprennent à se poser ou à poser des questions.

Logiciens et intuitifs

Au sein de la communauté mathématique, il y a toujours eu deux camps, ou deux familles, que Poincaré appelle les logiciens et les intuitifs. Cette terminologie vaut ce qu'elle vaut, mais elle me paraît assez bien représenter la situation et je m'en servirai systématiquement par la suite. Dans le domaine de l'enseignement, auquel je vais me limiter, on peut, grosso modo, résumer les positions comme suit. Pour les premiers, l'important est de fournir aux élèves les bases d'une pensée scientifique correcte : un cadre logique, des méthodes, des théorèmes ; l'initiative viendra plus tard. C'est le schéma "apprendre et appliquer". Pour les seconds, priorité est donnée à l'éveil de la curiosité, à l'activité propre de l'élève, au dialogue. Aucun des deux points de vue n'est sans risque : sclérose dans un cas, pagaille dans l'autre. Chacun de nous cherche péniblement une position entre ces deux pôles.

Quelques jalons chronologiques

Quelques exemples me paraissent utiles pour jalonner un peu dans le temps ce débat.

A l'époque où Euler (mort en 1783) applique dans les directions les plus imprévues son universelle curiosité et occupe une part non négligeable pour les sciences, Condillac (mort en 1780) écrit "La langue des calculs", où le logicien montre son effrayante cohérence. Admirez le syllogisme : tout homme est capable d'apprendre une langue, toute science est une langue, les mathématiques sont une science, donc tout homme est capable d'apprendre les mathématiques ; C Q F D. Du rôle de l'imagination, de l'intuition, de la curiosité, pas un mot. Cette idée que les mathématiques se réduisent à un langage qu'il suffit d'apprendre pour dérouler une pensée correcte est déjà, dans une certaine mesure, présente chez Leibniz. Elle ressurgira un peu avant 1900 avec Peano et ses disciples : nos symboles logiques proviennent de leur tentative de langue mathématique totalement codifiée.

En 1852, la commission chargée de réformer les programmes de mathématiques déclare : "laissant de côté l'exposition des procédés par lesquels on découvre une vérité, s'attachant exclusivement à ceux par lesquels on la démontre, les professeurs chargés de guider notre jeunesse s'éloignaient de la méthode naturelle des inventeurs pour s'engager de plus en plus dans la métaphysique de la science mathématique".

Ces affirmations de principe n'empêcheront pas les manuels de l'époque [et des époques suivantes] d'être dans leur majorité assez dogmatiques ; le modèle reste Euclide : définitions, théorèmes, scholies... De même, jusqu'à une date relativement récente, le modèle le plus usuel d'enseignement restera l'exposé discursif dispensé à un auditoire à peu près muet. En témoigne l'anecdote suivante, qui date d'un peu avant 1930 : lors d'un "amphi" à la Sorbonne, un étudiant demande à l'illustre professeur Goursat une explication sur la portée d'un résultat. Réponse : "monsieur, si vous désirez poser une question, veuillez passer par l'appariteur". Et voici un souvenir personnel, qui remonte à la classe de Seconde (1948-49) : le professeur nous parlait souvent de "partie aliquote commune", mais aucun d'entre nous n'a, de toute l'année, osé lui demander ce que c'était.

L'évolution des programmes

Il me paraît important de regarder comment se répercute dans les programmes scolaires des trente dernières années ce combat des logiciens et des intuitifs.

1960, position moyenne : les instructions pour la classe de Seconde mettent l'accent sur l'initiation au raisonnement logique et au calcul, tout en demandant d'éviter les exposés "systématiques, théoriques et abstraits". Ils ne font de place à l'initiative des élèves que par référence aux instructions de 1949 qui parlaient de "méthodes actives".

1971, triomphe des logiciens : les programmes introduisent très tôt des notions très abstraites, ce qui engendre un enseignement et surtout des manuels privilégiant le discours déductif au détriment de la curiosité d'esprit. Ce n'était que partiellement voulu par les promoteurs de la réforme des "mathématiques modernes" : en même temps que d'"effort vers plus de rigueur et de puissance d'action", les instructions évoquaient le nécessaire va-et-vient entre l'abstrait et le concret.

1981, revanche des intuitifs : les instructions officielles parlent de "lutter contre un formalisme qui isolerait la démarche pédagogique des réalités de l'expérience et de l'action", de "stimulation de l'activité personnelle", d'"investigation", de "découverte", d'"exploration". On insiste sur l'ouverture vers d'autres disciplines. Le programme de Seconde comporte des thèmes au choix, destinés à favoriser l'initiative du professeur et à mettre les élèves en appétit. Et le programme de Terminale A2 contient une partie optionnelle dont le but avoué est de susciter la curiosité envers les sciences et non de transmettre un contenu scientifique.

Quelle évolution prévoir ?

On peut dire, je crois, que jamais la part n'a été faite aussi belle, dans les programmes français, à l'activité de découverte des élèves. Ce

qui amène à se demander si, par un retour du mouvement de balancier que j'ai tenté de décrire, nous devons nous attendre à un nouveau triomphe des logiciens sur les intuitifs.

Je ne le pense pas, et pour plusieurs raisons. Tout d'abord, le sentiment est à peu près général chez les enseignants, chez les auteurs de manuels, chez les responsables des programmes que la position actuelle est une position raisonnable ; ce sentiment est fortement aidé par une certaine lassitude. L'idée se répand aussi, accompagnée parfois de quelque nostalgie, que le cours magistral traditionnel n'est plus possible avec les élèves actuels. De fait, il faut bien voir qu'avec le triplement en trente ans des effectifs du Second Degré arrive dans les classes tout un lot de jeunes dont le désir d'apprendre est souvent fragile. Or, dans le même temps, le statut social des adolescents a changé ; le "écoute et tais-toi" n'est plus possible. Le professeur qui ennue est perdu ou, à tout le moins, son message ne passe plus.

En d'autres termes, quels que puissent être les inconvénients (et il y en a) d'une pédagogie axée sur la stimulation de la curiosité des jeunes, nous n'avons pas le choix. La chose est manifeste lorsque le public est *a priori* sceptique, comme c'est le cas dans beaucoup de classes non scientifiques. Mais, même chez les bons élèves des classes scientifiques, ce besoin de stimulation est là ; il a toujours été là. Stendhal, qui fut un "taupin" de qualité, raconte dans la "Vie de Henri Brulard" qu'il trouva, chez un professeur "... Euler et ses problèmes sur le nombre d'œufs qu'une paysanne apportait au marché" et il conclut "Cela m'ouvrit l'esprit, j'entrevis ce que c'était que se servir de l'instrument nommé algèbre. Du diable si quelqu'un me l'avait jamais dit...".

En guise de conclusion

Le cours magistral déductif n'est sans doute pas près de disparaître. Ses tenants, d'ailleurs, ne se privent pas de faire observer que s'écarter du schéma "exposer et faire appliquer" consomme beaucoup de temps, demande un effort considérable à l'enseignant rend plus difficile la prise de notes par les élèves et, plus grave encore, détourne ces derniers du véritable esprit scientifique en privilégiant l'anecdote au détriment de l'essentiel, les résultats au détriment des structures. Tout cela, dans une certaine mesure, est vrai, mais pèse peu devant deux faits écrasants :

- ce n'est pas un monologue, mais un dialogue, que les élèves actuels attendent du professeur,
- ce n'est pas en regardant son professeur faire des mathématiques qu'un élève acquiert l'esprit scientifique, mais en faisant des mathématiques avec lui.

Reste à faire passer ces idées du domaine des bonnes intentions à celui des réalités. Ce n'est pas une mince affaire, mais je pense que ce doit être notre affaire à tous.