
QUELQUES IDEES FORTES POUR UNE SYNTHÈSE

Qu'apporte une pratique assidue⁽¹⁾ des mathématiques ?

Dès l'école primaire, l'activité mathématique *développe la rationalité*⁽²⁾ et familiarise l'élève avec les *démarches individuelles et sociales qui permettent d'établir la vérité*. Quand et pourquoi une affirmation mathématique est-elle vraie ? Pourquoi tel argument est-il recevable ? Pourquoi tel autre est-il à rejeter ? Qui établit et garantit la vérité ? Par quels moyens ? Peut-on la remettre en questions ?

L'activité mathématique met en œuvre des idées suffisamment générales, des objets suffisamment abstraits pour *prendre du recul par rapport à la réalité, pour mieux l'appréhender et pour pouvoir la modéliser*. Omniprésentes et invisibles dans la plupart des activités humaines, les mathématiques sont (c'est une

de leurs multiples facettes) une discipline au service de toutes les autres.

Faire des mathématiques, c'est aussi *traiter de l'information abstraite*⁽³⁾ : trier, sélectionner, rejeter, choisir, rapprocher, critiquer. Activité intellectuelle constante et capitale dans la société actuelle, sa maîtrise est une condition pour s'y insérer utilement.

Modéliser, c'est extraire d'une information *surabondante, celle qui paraît pertinente par rapport au problème posé* et en négliger d'autres (consciemment et peut-être provisoirement). C'est interroger le modèle, le remettre en cause, en débattre, en concevoir d'autres, mieux adaptés. Cette pratique, courante en mathématiques, est le cœur même de la démarche scientifique.

Les mathématiques pratiquées dans de bonnes conditions⁽²⁾ *confèrent des compétences*

professionnelles directes ou induites : approche rationnelle des problèmes, esprit de méthode, qualités d'imagination, de remise en cause et de jugement. Elles favorisent une bonne insertion dans l'entreprise et une participation utile aux débats sur l'organisation du travail en son sein (s'adapter ou résister aux changements "inévitables").

Les mathématiques⁽²⁾ fournissent au *citoyen des instruments de compréhension, de contrôle et de critique*, face aux discours qui cherchent à le séduire ou à le manipuler. Dans un environnement technique et scientifique, *la démocratie requiert, par son mode de fonctionnement, l'accès du plus grand nombre à cette culture scientifique de base*.

La pratique assidue⁽²⁾ des mathématiques induit *un regard nouveau sur le monde*, une autre organisation du raisonnement, des modes de représentation souples, une meilleure maîtrise du discours, la capacité de bien saisir un problème avant d'en rechercher des solutions, une pensée plus puissante et plus libre. Elle développe l'imagination et la créativité. Elle est source de plaisir.

Spécificité des mathématiques.

En mathématiques, l'erreur peut être débusquée sans humilier celui qui l'a commise : elle est indissociable de la démarche mathématique qui progresse en tirant parti des erreurs commises (la science progresse "de rature en rature"). C'est un domaine où un élève, *avec peu de connaissances*, peut avoir raison contre plus savant que lui, où il peut trouver une solution plus rapide ou plus élégante que celle de son professeur.

Les mathématiques offrent un accès privilégié à *la gestion individuelle et sociale de la vérité et de la décision*. La force du raisonnement mathématique opère même sur des modèles très simples, dès l'école élémentaire.

Les mathématiques enseignées dans le cycle obligatoire constituent *un monde épuré*, où les objets et les réseaux de connaissances mis en jeu peuvent être exhibés de façon exhaustive⁽⁴⁾. Les inégalités culturelles des élèves y jouent, au départ, un rôle moindre que dans d'autres disciplines.

C'est *un univers de signes et de symboles* définis avec précision et sans ambiguïté et qui permettent d'exprimer une pensée. Dans le monde actuel où l'on passe beaucoup de temps à lire, à écrire et à compter (évaluer) au moyen de signes et de symboles abstraits, les mathématiques permettent d'aborder la complexité et apprennent à s'y mouvoir.

En un temps relativement court, on peut faire des prévisions, les tester, acquérir des certitudes (ou changer d'approche en cas d'échec). L'activité mathématique permet de traiter en peu de temps un problème complet. Du point de vue de l'institution scolaire, elle offre *un excellent rendement par rapport au temps*.

Contenus et méthodes.

A tous les élèves de l'enseignement obligatoire, il faut proposer *des bases minimales pour asseoir une pensée rationnelle, permettre une technicité professionnelle et une vie citoyenne*.

On peut énumérer quelques *noyaux durs* de cette formation souhaitée, en les organisant

de différentes manières et en pointant les liens, les interactions et les synergies entre les domaines.

— L'univers des nombres, des grandeurs et leurs traitements.

— L'algèbre et la résolution de problèmes numériques.

— L'organisation et la représentation de l'espace, les bases de la géométrie.

— La gestion de données et leur traitement.

L'études des grandes questions d'où sont issues les mathématiques (avec l'établissement de liens historiques), en insistant sur les relations et sur les interactions entre elles :

— l'arithmétique.

— l'astronomie

— géométrie.

— lois du hasard.

— et l'infinésimal.

— Le mouvement.

— La combinatoire.

Quelques méthodes sont préconisées :

— Expérimenter, modéliser, diversifier les situations.

— Utiliser fréquemment les outils de base au cours de l'année et au fil des ans *pour que l'élève les assimile durablement.*

— Recenser les termes et notions mathématiques qui interviennent dans l'existence quotidienne (y compris dans l'information et les loisirs) et *leur donner un contenu précis et scientifique.*

— Travailler *en équipe* sur des mini-projets. Introduire des activités qui *supposent la durée.*

— Utiliser *à bon escient l'outil informatique* pour visualiser, conjecturer, faire de la recherche documentaire, organiser et traiter des données.

— Valoriser *l'originalité et la créativité.*

Tensions et contradictions.

La nécessité sociale de la réussite se heurte à de dures réalités. Il est parfois tentant de réduire les exigences pour masquer la difficulté d'amener des jeunes de plus en plus nombreux au baccalauréat. D'autant que les pressions des "usagers du système éducatif" se font insistantes...

La grande hétérogénéité des classes rend plus difficile une pratique riche et formatrice (problèmes ouverts, synthèse des connaissances et des méthodes, rigueur de la pensée et de la formulation). Il est indispensable, dans l'intérêt même des élèves, de ne pas se limiter à des activités stéréotypées, dont les résultats, faciles à évaluer, font illusion. Une réduction des horaires irait évidemment à l'encontre de ce projet.

L'insuffisante formation scientifique d'un grand nombre de professeurs d'école -auxquels on réclame une polyvalence illusoire- pose un problème fondamental : comment donner aux très jeunes élèves une idée vivante et stimulante des mathématiques si on n'en a pas soi-même l'expérience (à défaut de l'expertise) ? Comment remédier à ce déficit dont beaucoup de collègues souffrent dans leur pratique quotidienne ?.

Cette liste de tensions et de contradictions n'est pas exhaustive : chacun pourra la compléter en fonction de sa situation et de son expérience.

L'enseignement des mathématiques a connu de profondes mutations en quelques années. En dépit des critiques qu'on peut légitimement lui adresser et des contradictions que nous avons soulignées, ses qualités sont reconnues et appréciées dans le

monde entier. L'esprit qui inspire notre document souffle déjà en bien des endroits. Il faut continuer à réfléchir et à œuvrer pour que l'immense investissement scolaire permette de mieux former les jeunes à l'imagination, à la clarté et à la rigueur pour vivre et agir efficacement dans une société de plus en plus complexe. Les mathématiques occupent dans ce projet une place essentielle.

Pour le comité scientifique

G. Kuntz.

Notes :

1 Dans notre esprit, il s'agit d'une pratique de résolution de problèmes qui met en œuvre les connaissances enseignées et nécessite de fréquents retours sur ces connaissances pour les approfondir et les fixer. L'activité de résolution de problèmes forge des outils précieux en-dehors du cadre dont ils sont issus et enrichit les connaissances et les compétences de l'élève. Son implication personnelle dans ces démarches est essentielle. Elles lui apprennent un questionnement, un esprit critique. Elles développent l'imagination et le pouvoir créatif, composantes essentielles de la rationalité.

2 Les mathématiques ne sont évidemment pas le seul lieu où la rationalité se dévelop

pe. Toute activité intellectuelle qui définit ses concepts avec rigueur et approfondit leur signification a des vertus dans ce domaine.

3 Traiter de l'information, c'est mettre en relation des données avec un réseau de connaissances en vue d'un résultat déterminé. Dans ce domaine, la spécificité des mathématiques de l'enseignement obligatoire réside dans la possibilité d'exhiber, de façon exhaustive, le réseau de connaissances nécessaire à la résolution d'un problème (objets, définitions et théorèmes).

4 Voir "Conjectures sur l'utilité d'une formation mathématique pour la vie économique et sociale" pages 8-11 dans Repères-Irem n°18.