

Dans ce numéro, Johanne Gauthier et Ursule Lafontaine nous présentent des livres qu'elles ont aimés. La première a répondu à *l'Invitation aux mathématiques* de Michaël Guillen, alors que la seconde a suivi Alain Faurisson sur *Les chemins de la réussite en mathématique à l'élémentaire*. Signe de leur qualité, ces deux ouvrages sont des rééditions.

Guillen, Michaël. *Invitation aux mathématiques. Des ponts vers l'infini.* Paris, Seuil, 1995, 250 p.

Une *Invitation aux mathématiques*, voilà le titre d'un petit bouquin de Michaël Guillen paru aux Éditions du Seuil dans la collection Points Sciences. Il s'agit en fait d'une seconde édition (la première ayant été publiée sous le titre *Des ponts vers l'infini, Des mathématiques à figure humaine*, aux Éditions Albin Michel en 1992).

Ouvrage au titre on ne peut plus invitant, à l'intérieur duquel l'auteur mentionne dès le départ ses intentions d'écriture qui sont de transmettre le contenu conceptuel des mathématiques à un public de non-mathématiciens. Et pour ce faire, il se sert «de la langue de tous les jours» réduisant ainsi au strict minimum l'emploi de symboles plus spécifiques au langage mathématique. Il ne faut donc pas s'attendre, en ouvrant ce livre, à y retrouver des pages truffées d'équations, de nombres et de figures géométriques. L'objectif poursuivi est clair! Rallier au camp mathématique les «mathophobes»...

Ainsi, en relatant en introduction l'épisode du «Monsieur, $(a + b^n)$ donc Dieu existe, répondez!» survenu entre Diderot et Euler à la cour de Catherine II de Russie, l'auteur illustre bien comment l'angoisse mathématique peut être générée par le manque de sens que la seule lecture du symbolisme ne peut

fournir... Et c'est là le pari que tient Michaël Guillen, à savoir replacer la mathématique sous l'angle d'une création humaine.

Pour ce faire, il nous propose un itinéraire en trois étapes en passant du rêve aux compromis vers les optimisations. Titres évocateurs, où l'on parcourt un beau texte qui relativise la science mathématique et où l'emploi d'exemples simples, souvent empruntés au domaine de la physique ou du quotidien, contribue à démystifier les mathématiques.

Les citations, les titres sont appropriés et la clarté des explications confirme en Michaël Guillen une habileté à vulgariser des concepts. Qu'il s'agisse d'expliquer les idées maîtresses de la théorie cantorienne des ensembles et des nombres transfinis, de la distinction à faire entre l'infini en acte ou l'infini en puissance, de la théorie des groupes, des géométries non euclidiennes, du théorème de Gödel, de la topologie ou de la probabilité, à chaque fois l'auteur sait faire appel à notre sens commun tout en accroissant notre sentiment de compréhension avec ces objets mathématiques.

Ainsi, au chapitre «Entre Échecs et Dames», l'auteur nous explique la théorie des jeux à deux joueurs. Or la lecture de cette théorie nous fait comprendre quelque chose de plus révélateur. En effet, si elle situe notre capacité de raisonner sur une échelle, elle nous apprend aussi que la connaissance de toutes les stratégies pour gagner annule le plaisir. En ce sens, «compte tenu de cet aspect... nous devrions nous estimer heureux de n'être pas tout en haut de l'échelle!»

En bref, un livre dont je recommande la lecture. Un livre que j'ai lu pour vous et qui m'a plu.

Compte rendu de Johanne Gauthier,
C.S. des Mille-Iles

Taurisson, Alain. *Les chemins de la réussite en mathématique à l'élémentaire.* Montréal, Éditions Nouvelles, 1995, 179 pages.

Où se situe la différence entre l'élève qui réussit et celui qui échoue? Tout processus d'apprentissage doit passer par les gestes mentaux qui conditionnent la réussite ou l'échec. Cet ouvrage ouvre une voie à l'enseignant qui veut tenter de saisir ce qui se passe dans la tête de l'enfant qui réussit afin d'apporter l'aide nécessaire à celui qui est en difficulté.

L'auteur, Alain Taurisson, après plusieurs recherches auprès des élèves de l'élémentaire, nous propose des moyens pour amener les élèves à aimer les mathématiques et à réussir. Il tente de façon très pragmatique

- de définir les gestes mentaux utilisés en résolution de problèmes,
- d'élucider le choix d'une stratégie plutôt qu'une autre,
- d'établir un lien entre les informations recueillies sur les habitudes mentales des élèves et les méthodes choisies par l'enseignant.

Ce livre est une version revue et corrigée du livre «Les gestes de la réussite en mathématiques à l'élémentaire», publié en 1988.

Les gestes mentaux

Le geste mental est l'ensemble des actions structurées de la pensée; il consiste à créer et à transformer des images visuelles ou sonores. Il diffère d'une personne à une autre. L'accomplissement de toute tâche nécessite un geste mental. Le choix des gestes mentaux n'est pas toujours approprié : c'est ce qui se passe lorsqu'un élève échoue un problème mathématique.

Pour que le geste mental s'accomplisse, il faut qu'il passe par la perception et l'évocation.

La perception est le décodage de ce que nous percevons tandis que l'évocation est une traduction mentale dont le but est de donner un sens à ce qui est perçu. Par exemple, quand nous lisons un journal, nous décodons ce que nous percevons mais dès qu'il y a compréhension du texte, c'est qu'il y a construction d'images mentales, verbales ou auditives. L'évocation sera différente d'une personne à l'autre puisqu'elle est directement reliée au vécu de chacun.

L'auteur n'aborde que les évocations auditives et visuelles; néanmoins différentes recherches nous amènent à croire que d'autres formes d'évocation sont possibles.

L'évocation auditive se traduit par des images sonores que l'élève se construit en entendant la lecture du problème que ses yeux décodent. L'élève dont les lèvres bougent lors d'une lecture silencieuse ressent le besoin d'entendre le texte pour le comprendre.

L'évocation visuelle est une représentation d'images visuelles que l'élève se construit en lisant ou en entendant quelqu'un lire.

Les concepts mathématiques quand ils sont assimilés correspondent chez l'élève à des images mentales auditives ou visuelles. Chacun façonne différemment ce langage intérieur. C'est avec cette représentation intérieure qu'il interprète et évoque les nouveaux énoncés. L'intervention pédagogique devient donc nécessaire si l'élève n'utilise pas adéquatement son mode d'évocation.

Choix des stratégies en résolution de problèmes et modes d'évocation

Alain Taurisson nous amène à comprendre les différences entre les modes d'évocation des auditifs et des visuels en nous présentant les solutions des problèmes de certains élèves. C'est sous forme d'entrevues avec les enfants, qu'il dégage la stratégie et le style d'évocation propre à chacun d'eux.

Il ressort de cette étude, que toute résolution d'un problème démarre avec la recherche d'une représentation du problème correspondant au style d'évocation de celui qui le résout.

Un visuel a besoin d'une représentation spatiale du problème, comportant tous les éléments de l'énoncé devant lui. Les stratégies utilisées font appel à l'analogie, à la réorganisation spatiale du problème et à la recherche de régularités.

L'auditif a besoin de se donner une représentation du problème dans laquelle des actions successives vont pouvoir s'enchaîner. Il commence à le résoudre en se le racontant. Il prendra conscience progressivement des données. Le raisonnement se déroule dans le temps. Les stratégies de résolution de problèmes font appel à des processus itératifs, à la décomposition du problème en un enchaînement de problèmes plus simples et aux relations numériques.

Le visuel a tendance à appliquer des résultats, l'auditif à expliquer et chercher les causes.

Savoir choisir les bons gestes mentaux

L'enseignant est avant tout le spectateur de l'activité mentale de l'élève. Il peut aussi le guider mais de manière à ce que l'élève devienne responsable de son apprentissage. Pour ce faire, il l'amènera à comprendre son mode d'évocation à partir de ses gestes mentaux. De plus, il fera réaliser à chacun que son mode d'évocation est individuel et différent que ceux des autres dans le groupe. C'est d'ailleurs ce qui suscite plusieurs stratégies possibles dans la résolution d'un problème.

Ce n'est pas parce que l'enseignant utilise différentes représentations pour expliquer comment solutionner un problème lorsque la situation s'avère nécessaire que tous les élèves comprendront. L'explication n'est qu'une perception, qu'un décodage. Ce n'est qu'au moment où l'élève s'appropriera le problème pour le transformer afin de s'en faire une représentation mentale personnelle qu'il le comprendra.

Les élèves «faibles» pratiquent peu l'évocation. Ils établissent peu de liens entre les concepts mathématiques, ils apprennent en essayant de se faire des calques mentaux sans intégrer les notions. Ils peuvent réussir dans les exercices d'application mais développent de l'anxiété face aux autres situations mathématiques.

Les élèves plus «forts» pensent que les mathématiques sont cohérentes. Ils pratiquent l'évocation et semblent conserver des liens avec l'intuition. Ils ont l'impression qu'ils peuvent trouver les résultats par la propre puissance de leurs capacités intellectuelles.

Il n'y a pas réellement d'élèves faibles ou d'élèves forts, il y a ceux qui ont développé une façon d'apprendre et ceux qui ignorent comment apprendre.

L'auteur suggère différentes manières de procéder avec les auditifs et les visuels à partir de cas concrets.

En conclusion, il faut se rappeler que le but de ce livre n'est pas de classer les élèves en deux catégories, les auditifs et les visuels, mais de fournir des nouveaux moyens d'apprendre à l'élève à devenir efficace.

Compte rendu de Ursule Lafontaine,
C.S. Baldwin-Cartier

Vous venez de lire un ouvrage qui vous a passionné? ou qui vous a choqué? Nous attendons vos commentaires : un bref texte que vous postez à

Jean Dionne,
département de didactique,
Faculté des sciences de l'éducation,
Université Laval, Québec.
G1K 7P4.

Vous pouvez aussi utiliser le
télécopieur: 418-656-2905
ou le
courrier électronique : jean.dionne@did.ulaval.ca

Jean Dionne,
département de didactique,
Université Laval