

Chronique no 1 : Résolution de problèmes et WWW

Dans le dernier numéro du *Bulletin*, nous annonçons cette nouvelle chronique qui fera connaître différentes ressources pour l'enseignement des mathématiques, ressources regroupées par thème et qui se trouvent sur le WWW. Dans cette première chronique, nous présentons des sites axés sur la résolution de problèmes en mathématiques. Ces sites s'adressent principalement aux enseignants qui y trouveront des réflexions sur l'importance de la résolution de problèmes dans l'apprentissage des mathématiques, sur les attitudes à faire acquérir aux élèves en matière de résolution de problèmes, ainsi que de nombreux exemples de problèmes significatifs, parfois commentés et (ou) résolus, qu'ils pourront soumettre à leurs élèves.

Introduction

Résoudre des problèmes est un acte essentiel de la vie, le processus par lequel l'être humain en arrive à maîtriser et à comprendre davantage son environnement physique et social, voire, jusqu'à un certain point, son univers psychologique. Sur le plan de la résolution de problèmes, la mathématique est un sujet incontournable ; c'est pour cette raison que l'on est porté, dans tous les pays du monde, à donner une aussi grande place aux mathématiques, à l'école.

Avec la maîtrise de la langue et de la communication, la capacité de représenter la réalité numériquement, symboliquement et graphiquement, et de se servir de ces représentations pour résoudre des problèmes, est certainement fondamentale. Pour les jeunes, le plaisir qu'ils peuvent retirer de l'étude des mathématiques ne peut venir de l'étude des théories mathématiques contemporaines : à l'école, ce que l'on enseigne, ce sont des rudiments des mathématiques développées il y a

déjà quelques siècles ! Par contre, ce qui peut attirer les élèves vers les mathématiques, c'est le plaisir qu'ils peuvent ressentir à résoudre des problèmes *significatifs*, et cela peut fort bien se faire dans le cadre des programmes de mathématiques actuels. Cela dit, il convient de se demander si l'école aide réellement à développer, chez un fort pourcentage d'élèves, des habiletés en résolution de problèmes

En regard des programmes, des examens et des problèmes que l'on trouve dans les manuels, on pourrait croire que les habiletés et connaissances que l'on tente de faire acquérir sont surtout d'ordre technique ; celles-ci s'oublient rapidement et ne favorisent pas l'intégration d'un savoir qui serait réutilisable dans le cadre de situations originales. L'apprentissage de la modélisation mathématique, essentielle pour les applications, est très souvent négligé, car on estime que de tels apprentissages sont trop ardues pour les élèves. En outre, les problèmes posés sont très souvent des applications immédiates de résultats vus en classe. Il y a peu de place pour des problèmes qui seraient de véritables défis à l'intelligence des élèves et à leur créativité. On fait aussi peu de place aux problèmes pour lesquels les élèves auraient, dans un premier temps, à découvrir les données qu'il faudrait obtenir pour résoudre le problème. C'est pourtant là la façon selon laquelle les problèmes se présentent en pratique. Voyons un exemple d'un tel problème.

Quelle devrait être la durée du feu jaune à une intersection ? Un tel problème pourrait fort bien être proposé à un petit groupe d'élèves de secondaire 4 ou 5, et résolu par une démarche à la fois expérimentale et mathématique. Par la suite, les élèves pourraient vérifier si les durées des feux jaunes à diverses intersections

sont en accord avec leurs résultats. Sur le même thème de la circulation, on peut facilement imaginer d'autres problèmes comme la synchronisation des feux ou encore la durée des feux rouges et verts, qui ne nécessitent que des mathématiques élémentaires pour leur modélisation.

Des sites de problèmes mathématiques

1. ***Le Défi ouvert canadien de mathématiques***
<http://www.camel.math.ca/CMS/Competitions/DOCM/>

La plupart des problèmes proposés sur ce site sont basés sur le programme scolaire de mathématiques du secondaire, mais les questions peuvent demander des capacités qui dépassent largement ce que l'on attend généralement des élèves de ce niveau.

2. ***L'Olympiade mathématique du Canada***
<http://www.camel.math.ca/CMS/Publications/BookSeries/25CMOS.html>

Une compilation des problèmes et solutions des 25 dernières années de l'Olympiade mathématique du Canada, en anglais et en français.

3. ***Ask Dr Math***
<http://forum.swarthmore.edu/dr.math/>

Un site d'une richesse incroyable où l'on peut poser des problèmes et recevoir une solution dans les jours qui suivent (si les mathématiciens de service ont pu le résoudre !). Les *meilleurs* problèmes posés par les utilisateurs du site et leurs solutions sont disponibles sur le site. Un site extraordinaire pour un enseignant de mathématiques, quel que soit le niveau où il enseigne.

4. ***Mathcount : Problem Index for Warm-Ups and Workouts***
http://mathcounts.org/problems/TOC_index.html

Un grand nombre de problèmes sur tous les sujets abordés au secondaire. Les réponses sont fournies. Aussi, des notes pédagogiques présentent diverses stratégies de résolution de problèmes. Les problèmes proposés sont mis en relation avec les grands objectifs de la plus récente réforme de l'enseignement des mathématiques aux États-Unis.

5. ***Crux with Mayhem***
<http://camel.math.ca/CMS/CRUX/>

Le Crux Mathematicorum est reconnu comme une source de problèmes mathématiques stimulants et uniques pour les professeurs et étudiants du deuxième cycle de secondaire, du collégial et du premier cycle universitaire. Sa section « Olympiad Corner » est particulièrement utile aux futurs participants à des concours de haut calibre.

6. ***AMOF : The Amazing Mathematical Object Factory***
<http://vp.schoolnet.ca/vp/ECOS/>

Un site remarquable où l'on trouve des exemples de problèmes dans le vaste domaine des mathématiques discrètes. Les boutons **Information** présentent les problèmes en les situant dans leur contexte historique. Les boutons **Generation** permettent de générer des objets combinatoires (par exemple, l'ensemble des permutations d'un ensemble). Lors de notre examen du site, les boutons **Generation** n'étaient pas fonctionnels. Par contre, en cliquant sur **Object Server**, on peut générer une grande variété d'objets combinatoires.

7. ***Mathmania***
<http://csr.uvic.ca/~mmania/>

Un site extrêmement intéressant présentant des activités sur les mathématiques discrètes (théorie des nœuds, théorie des graphes, etc.). Les activités proposées s'adressent à des élèves du primaire, du secondaire, du collégial et à des étudiants universitaires ; elles peuvent servir de matériel d'enrichissement.

8. ***This is mega mathematics***
<http://csr.uvic.ca/~mmania/>

Un très beau site présentant du matériel d'enrichissement pour les élèves à partir du niveau primaire. Notions de preuve, d'infini, de réseau, d'algorithme, de nœud, etc.

9. ***Common Sense Problem Solving and Cognitive Research***
<http://www2.hawaii.edu/suremath/cognitive.html>

Un texte de réflexion sur la résolution de problèmes. La bibliographie est fort intéressante.

10. *Learning and mathematics*

<http://forum.swarthmore.edu/~sarah/Discussion.Sessions/Contents.html>

Une collection remarquable de courts textes sur l'enseignement des mathématiques.

11. *Clever games for clever people*

<http://www.cs.uidaho.edu/~casey931/conway/games.html>

Une collection de jeux tirés de l'ouvrage de John Conway : *On Numbers and Games*, New York, Academic Press Inc. (1976).

12. *A problem solving model*

http://problemposing.e-commerce.com/a_problem_solving_model-g.htm

Quelques stratégies en résolution de problèmes basées sur les idées de Polya.

Si vous connaissez des sites particuliers, innovateurs en mathématiques, faites-nous en part (j_bordier@hotmail.com). Nous les présenterons aux lecteurs du bulletin, dans une prochaine chronique. ■

Jacques Bordier

Université du Québec (Télé-université)

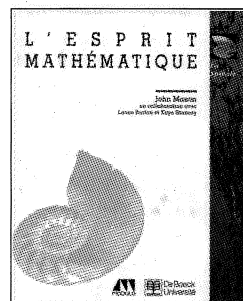
La collection La Spirale : à la fine pointe de la recherche en didactique des mathématiques

L'esprit mathématique

John Mason et coll.

Une situation vous intrigue ? Posez-vous des questions. Cernez le problème. Attaquez-le, remisez-le et reprenez-le selon les conseils éprouvés des auteurs de cet ouvrage. En leur compagnie, vous tâtonnerez, vous chercherez et trouverez *votre* solution à des problèmes qui auront piqué votre curiosité.

Ce livre est un ouvrage de démythification des mathématiques. Il fait la preuve que chacun peut quotidiennement raisonner mathématiquement dans l'exercice de son métier et en vaquant aux affaires courantes. Vous avez à cœur de développer l'esprit mathématique de vos élèves ? Ce livre est pour vous !



Code 534, 200 pages, 26,00 \$

Aussi dans la même collection :

Dimension affective en mathématiques

Recherche-action et matériel didactique

Louise Lafortune

Code 386, 180 pages, 25,00 \$

Mathématiques instrumentales et projets d'enfants

Richard Pallascio

Code 394, 100 pages, 19,00 \$

La compréhension en mathématiques

Anna Sierpinska

Code 536, 200 pages, 30,00 \$

Pour vous renseigner ou pour commander :



Modulo Éditeur

233, av. Dunbar, bureau 300

Mont-Royal (Québec), Canada H3P 2H4

Téléphone : (514) 738-9818 / 1-888-738-9818

Télexcopieur : (514) 738-5838 / 1-888-273-5247