

---

## Jeux, énigmes et problèmes pour les plus jeunes

---

FRÉDÉRIC GOURDEAU,  
UNIVERSITÉ LAVAL

Le folklore mathématique regorge de problèmes de logique, de devinettes en apparence insolubles, de défis calculatoires, arithmétiques, géométriques ou visuels, etc. Ces énigmes, ces jeux de l'esprit, peuvent sembler périphériques à l'enseignement des mathématiques, mais je crois qu'ils sont au cœur de ce qui peut constituer une approche utile et différente pour appuyer l'apprentissage en général, et l'apprentissage des mathématiques en particulier. Dans cet article, je me propose de vous présenter dix *énigmes* – c'est le mot que j'ai choisi – qui illustrent plusieurs facettes de ce qui peut être fait dès le primaire.

### Énigmes logiques

Très populaires et objet de plusieurs publications, les problèmes de logique présentent souvent l'avantage d'être très facilement abordables. Il est souvent utile de bien noter les éléments, d'adopter une notation correcte et d'être systématique pour les résoudre. Voici un exemple d'une petite énigme qui peut faire trébucher tout en étant simple à saisir.

#### Quel jour sommes-nous ?<sup>1</sup>

Hier, Karin m'a dit : « Après demain, nous serons le 13 décembre. »  
Aujourd'hui, je me demande quel jour nous serons demain.  
Peux-tu me répondre ?

Dans la même veine, les questions d'association sont aussi intéressantes. En voici une, comme exemple, accessible à tous.

#### Trouver l'étage<sup>2</sup>

Céline, Marie et Jean-Baptiste habitent chacun un appartement dans un immeuble de quatre étages (rez-de-chaussée, 1<sup>er</sup> étage, 2<sup>e</sup> étage, 3<sup>e</sup> étage et 4<sup>e</sup> étage).  
Céline : « J'habite juste au-dessus de Marie. »  
Jean-Baptiste : « Je n'habite pas au rez-de-chaussée. »  
Marie : « Je dois descendre deux étages pour aller chez Jean-Baptiste. »  
À quels étages Céline, Marie et Jean-Baptiste habitent-ils ?

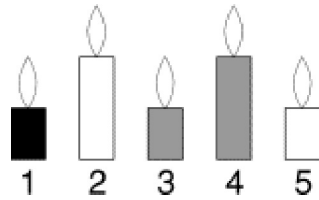
Et on peut aussi en avoir qui sont un peu plus visuelles... tout en étant avant tout logiques.

---

<sup>1</sup>Problème tiré du *Championnat international des jeux mathématiques et logiques*

<sup>2</sup>Idem

### Les bougies<sup>3</sup>



Les bougies d'Alain et de Béatrice ont la même taille.  
Celles de Béatrice et de Claire ont la même couleur.  
Celles de Claire et Daniel n'ont pas la même taille.  
Enfin, celles de Daniel et d'Alain n'ont pas la même couleur.  
Quelle est la bougie d'Élodie ?

Ces trois énigmes, pour lesquelles je ne donne pas de solution, ne semblent pas toucher directement les mathématiques. Où est l'arithmétique ou la géométrie ? Pourtant, la lecture et la logique sont certainement nécessaires en mathématiques comme ailleurs, et encourager leur développement de manière ludique me paraît fort intéressant.

### Un classique

Parmi les énigmes classiques, celle qui suit est l'une de mes préférées. Je l'ai utilisée en classes de 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> année, et les jeunes se sont engagés avec beaucoup d'entrain dans sa solution. La présentation théâtrale de la solution a permis de dérider les moins enthousiastes.

#### Loup, chèvre et choux

Un homme doit apporter un loup, une chèvre et des choux de l'autre côté d'une rivière. Sa chaloupe étant petite, il ne peut apporter avec lui qu'un bien à la fois. Cela lui pose un problème puisqu'il ne peut en aucun temps laisser le loup seul avec la chèvre car le loup la dévorerait, ni la chèvre seule avec les choux car elle les mangerait.

Il réussit pourtant à apporter le loup, la chèvre et les choux de l'autre côté de la rivière.

Comment a-t-il fait ?

#### *Les essais*

Après quelques essais, on peut croire qu'il n'y a pas de solution. Il faut alors éviter de chercher des solutions amusantes (on attache le loup à une corde et il nage !) et essayer de respecter les contraintes tout en faisant face au problème. Tout d'abord, l'homme doit apporter la chèvre et revenir seul. Puis, il apporte soit le loup, soit les choux : mais il ne peut alors revenir seul... Que faire ?

#### *La solution*

Après avoir apporté la chèvre et être revenu seul, il peut apporter ensuite les choux et revenir avec la chèvre : c'est là la clé. Il apporte alors le loup et revient seul. Il ne lui reste plus qu'à apporter la

---

<sup>3</sup>Ibid

chèvre avec lui pour avoir réussi.

## Défis avec manipulation

Bien que plusieurs questions se prêtent bien à des manipulations, certaines l'exigent presque. Plus abordables, il faut tout de même réfléchir pour y arriver... sinon, on tourne en rond. Il en est ainsi du défi suivant.

### Pièces de monnaie

Alors qu'il s'amusait avec huit pièces de monnaie, Éloi se rendit compte qu'il pouvait toutes les retourner en répétant quelques fois le coup suivant : retourner trois pièces. Pouvez-vous en dire autant ? Pour être précis, à vous de dire comment faire passer 8 pièces du côté face au côté pile en les retournant 3 à la fois.

#### *La solution*

On peut le faire en quatre coups et ce, de plusieurs manières : voici une solution. Numérotons les pièces de 1 à 8. Aux deux premiers coups, on retourne les pièces 1, 2, 3 et 4, 5, 6. Au troisième coup, on retourne la pièce 7 de même que les pièces 5 et 6 (à nouveau). Il ne reste alors qu'à retourner les pièces 5, 6 et 8.

## Trouver la meilleure solution ou savoir optimiser

Trouver une solution est parfois simplement une étape en vue de la résolution d'un problème. Il faut comprendre les contraintes et essayer de faire le mieux possible, en optimisant sa solution. Voici deux exemples, élémentaires et intéressants, et qu'il est facile de modifier pour en augmenter ou en diminuer la difficulté.

### Visite au musée<sup>4</sup>

Le plan de ce musée indique le nombre de tableaux exposés dans chacune des douze salles. Mathias n'a le temps de visiter que six salles et il veut voir le plus grand nombre possible de tableaux. Donnez dans l'ordre le nombre de tableaux de chacune des pièces visitées.

Entrée	2	4	3	1	
	6	12	5	11	
	10	8	9	7	Sortie

<sup>4</sup>Problème tiré du *Championnat international des jeux mathématiques et logiques*

### Passage rapide

Lors d'un jeu bizarre à leur camp d'été, Andréanne, Béatrice, Félix, Stéphanie et Valérie doivent traverser tous les cinq une rivière à l'aide d'une chaloupe qui ne peut contenir qu'une ou deux personnes à la fois. De plus, c'est toujours la personne la plus lente à bord qui doit ramer.

Ils voient bien qu'ils doivent faire au moins 7 traversées (deux traversent, un revient, et ainsi de suite) et cherchent à les faire le plus rapidement possible.

Sachant que Valérie prend 1 minute par traversée lorsqu'elle rame, alors qu'Andréanne en prend 2, Béatrice, 3, Félix, 4 et Stéphanie, 5, quel est le meilleur temps possible et comment peuvent-ils l'obtenir ?

(Indice : ils peuvent faire mieux que 17 minutes.)

#### *La solution de Passage rapide*

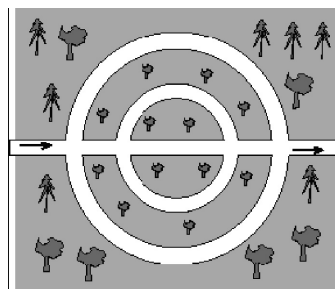
Il suffit de ne pas faire de traversée de 4 minutes en jumelant le passage de Stéphanie et Félix. Voici une manière de faire cela. Aller 1 : Valérie et Andréanne. Retour : Valérie. Aller 2 : Stéphanie et Félix. Retour : Andréanne. Aller 3 : Valérie et Béatrice. Retour : Valérie. Aller 4 : Valérie et Andréanne. Le temps total est alors 16 minutes.

### Découpage et dessin

En mathématique, la compréhension de l'espace et des formes géométriques est importante. Ici, les jolies énigmes abondent aussi. Les deux questions présentées sont tirées du Championnat international des jeux mathématiques et logiques.

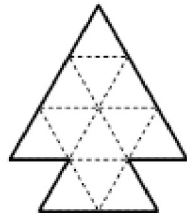
#### Le trajet d'Ariane

Ariane fait son jogging dans les allées du bois. Elle veut parcourir chaque allée exactement une fois sans jamais repasser sur ses traces. Dessinez son trajet par une ligne qui ne doit pas se couper elle-même.



## Le sapin

Découpe ce sapin en quatre parties de même forme, en suivant les lignes en pointillé.



Ici encore, je vous laisse jouer... et trouver.

## Magie mathématique

Un peu de théâtre et de mystère alliés à de jolies idées mathématiques sont à la base de certains tours de magie. Celui qui suit est simple à réaliser et la clé mathématique qui permet de le résoudre est accessible dès les débuts de l'arithmétique... mais je n'en dis pas plus pour l'instant.

### La pièce cachée<sup>5</sup>

Le magicien dispose 20 pièces de monnaie sur la table, certaines du côté pile, et d'autres du côté face. Il explique alors ce qu'il va accomplir. Un participant, et un seul, pourra retourner autant de pièces qu'il le souhaite, en disant à chaque fois, à voix haute : je tourne une pièce. Le magicien ne regardera pas pendant ce temps : il se retournera simplement. Lorsque le participant a terminé, il cache alors une pièce de monnaie avec sa main. Le magicien affirme qu'il pourra, à chaque fois, deviner si la pièce de monnaie cachée est du côté pile ou du côté face. Il lui suffira de regarder les pièces puis de regarder fixement dans les yeux du participant pendant 10 secondes.

Lors de la participation de l'Association québécoise des jeux mathématiques au festival Eureka, en juin 2009, des jeunes du primaire ont été participants, essayant de comprendre, et quelques-uns sont devenus magiciens à leur tour...

### La solution

Lorsqu'on retourne une pièce de monnaie, la parité du nombre de pièces côté pile change. (Il en est de même du nombre de pièces côté face.) Ainsi, si on débute avec un nombre pair de "pile", on aura un nombre impair de "pile" après un retournement, puis un nombre pair après deux retournements, et ainsi de suite. Lorsque le magicien regarde les pièces à la fin, si le nombre de 'pile' est de la parité prévue, c'est que la pièce cachée est du côté face. Dans le cas contraire, elle est du côté pile.

Exemple : le magicien compte 8 "pile" au début, et le participant fait un total de 15 retournements. Le magicien sait qu'il doit alors y avoir un nombre impair de 'pile'. Lorsqu'il regarde, il compte 12 "pile" : la pièce cachée est donc du côté pile.

<sup>5</sup>Ce problème est tiré du livre *Magie mathématique* de Dominique Souder.

Un truc : le magicien n'a pas à compter le nombre de retournements. Il peut simplement noter un nombre impair en ayant le pouce levé, et le baisser s'il y a un nombre pair.

Les lecteurs intéressés par les tours de magie sont fortement encouragés à se procurer l'un ou l'autre des ouvrages de Dominique Souder mentionnés dans la bibliographie. On y retrouve plusieurs tours de magie mathématique qui sont réalisables avec du matériel simple.

### **Au-delà des énigmes : les jeux de société**

Pour résoudre des problèmes difficiles comme pour apprendre, il faut pouvoir se concentrer et bien réfléchir. Il y a plusieurs manières de favoriser le développement de la concentration et du raisonnement chez les plus jeunes, et certains peuvent être plus agréables que d'autres. En dehors de l'école, plusieurs jeux de société pourraient occuper une plus grande partie des loisirs tout en favorisant ce développement, et je ne pense pas ici aux échecs. Selon l'âge des jeunes, des jeux de société tels *La forêt enchantée*, *Labyrinthe*, *Marco Polo*, *Les aventuriers du rail*, *Les colons de Catane* ou encore *Les piliers de la terre*, (il ne s'agit pas d'une liste exhaustive) peuvent permettre de s'amuser entre amis ou en famille, tout en sollicitant de la réflexion et une certaine dose de concentration. Et pour ceux que la coopération attire, il y a aussi le jeu coopératif *Les chevaliers de la table ronde* qui présente un défi intéressant et différent.

### **Au-delà de la salle de classe : la logique dans l'espace culturel**

Nous vivons dans une société qui ne me semble pas valoriser la présence du raisonnement ou de la logique dans l'espace personnel ou culturel (pensons au jeu télévisé *Le banquier*). Les énigmes et autres jeux de l'esprit sont pourtant attirants et intrigants, et il est facile de constater l'intérêt lorsque quelqu'un propose une énigme ou un petit problème à son entourage ou dans une rencontre à caractère social. En cela, l'école peut être l'occasion pour les jeunes d'amener des problèmes abordables à la maison, et de favoriser dans leur entourage un certain changement culturel. (À chacun ses utopies!)

### **L'Association québécoise des jeux mathématiques (AQJM)**

Fondée en 1998, l'AQJM est responsable de la tenue au Québec du *Championnat international des jeux mathématiques et logiques* qui est ouvert à tous à partir de la 3<sup>e</sup> année du primaire. Avec plus de douze mille participants au Québec en 2008-2009, le championnat semble apprécié de plusieurs enseignantes et enseignants du primaire. Pour en savoir plus, voir le site [www.aqjm.math.ca](http://www.aqjm.math.ca) sur lequel on retrouve notamment les questions du championnat, classées par année ou par catégories.

## **Références**

- [1] Souder, Dominique. 2008. *80 petites expériences de Maths magiques*, Dunod, Paris, 230 p.
- [2] Souder, Dominique. 2001. *Magie et Maths*, Éditions Pentaèdre, Villejuif, 64 p.
- [3] Association québécoise des jeux mathématiques, site [www.aqjm.math.ca](http://www.aqjm.math.ca), pour les problèmes du Championnat international des jeux mathématiques et logiques.