

Un appel à l'action

« De la même façon que la littératie est devenue la responsabilité de chaque enseignante et enseignant, la numératie doit être considérée comme faisant partie intégrante de chaque domaine d'apprentissage. »

(Thornton et Hogan,
2004, p. 313, traduction libre)

Promouvoir la numératie

Créer une communauté d'apprentissage de la maternelle à la 12^e année

Les mathématiques font partie de notre univers quotidien, et leur importance augmente exponentiellement. En fait, les chercheurs décrivent les compétences en numératie comme « une monnaie des sociétés modernes dans le monde entier » (Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE], 2010, p. 33, traduction libre). Dans tous les aspects de la vie quotidienne – de la compréhension de résultats électoraux à l'élaboration d'un plan d'affaires, en passant par la gestion du budget familial – nous dépendons des données mathématiques, des projections, des inférences et d'un raisonnement systématique. Ce qui explique pourquoi la numératie – tout comme la littératie – est considérée comme étant essentielle. Que l'appel à l'action concerne « la littératie mathématique », « la littératie quantitative », « les maths de tous les jours » ou « la numératie », le défi pour les éducateurs de la maternelle à la 12^e année est d'aider à préparer tous les diplômés à appliquer les mathématiques dans le contexte de la vie quotidienne.

Cette monographie a été créée pour appuyer les conversations en Ontario concernant la numératie – afin d'alimenter le dialogue et les discussions sur la façon de développer les habiletés de la pensée mathématique, non seulement chez les élèves mais aussi chez le personnel enseignant, pour faire progresser les mathématiques au-delà des cloisons d'un programme-cadre vers une vision de son enseignement et de son apprentissage dans l'ensemble des disciplines.

À propos de la numératie et des mathématiques

La numératie et les mathématiques sont étroitement liées. D'une part, des compétences telles que le raisonnement critique et la résolution de problèmes, l'utilisation de la technologie et la compréhension des données exigent « des bases solides dans le domaine des concepts et procédures mathématiques. D'autre part, la connaissance

Mai 2013

ISSN : 1913 8482 (version imprimée)

ISSN : 1913 8490 (en ligne)

Division du rendement des élèves

La *Série d'apprentissage professionnel* a été créée par la Division du rendement des élèves pour soutenir le leadership et l'efficacité de l'enseignement dans les écoles de l'Ontario. Vous pouvez consulter les autres documents de la série à l'adresse <http://www.edu.gov.on.ca/fre/literacynumeracy/Inspire/research/capacitybuilding.html>. Pour de l'information, envoyez un courriel à Ins@ontario.ca.

Trouver de nouvelles façons de travailler ensemble :

« Afin que nos efforts en matière de numératie pour les élèves de la maternelle à la 12^e année puissent porter fruit, nous devons trouver différentes façons de travailler avec le personnel enseignant pour répondre aux besoins dans les domaines de la connaissance du contenu, de la pédagogie, des ressources et de l'évaluation. »

(Friesen, 2003, p. 2, traduction libre)

Éléments à considérer :

- Comment pourrions-nous développer une compréhension commune de ce que signifie « détenir des compétences en numératie »?
- Avons-nous une compréhension commune de ce que la numératie signifiera pour la réussite future de nos élèves?
- Avons-nous une compréhension commune du rôle de la numératie dans toutes les matières et disciplines?
- Comment notre équipe pourrait-elle accroître les capacités mathématiques des élèves de façon à ce qu'ils puissent acquérir la confiance nécessaire pour résoudre des problèmes de manière créative dans une variété de situations?
- Comment pourrions-nous créer un milieu d'apprentissage dans lequel les enseignants et les élèves sont des apprenants en mathématiques?
- Comment pourrions-nous créer un milieu d'apprentissage dans lequel tous les éducateurs sont responsables du développement de la numératie?

des concepts et des procédures mathématiques à elle seule ne suffit pas à garantir la numératie » (State of Victoria Department of Education and Early Childhood Development, 2009, p. 6, traduction libre). Selon certains chercheurs, il est utile de considérer les mathématiques comme « une discipline bien établie » et la numératie comme étant « nécessairement transdisciplinaire ». Et Steen de suggérer que « la numératie, tout comme l'écriture, doit imprégner le curriculum. Lorsque cela se produit, le tout consolide la compréhension des élèves dans toutes les matières, ainsi que leur capacité de prendre des décisions éclairées » (Steen, 2001, p.115, traduction libre).

Créer une culture de numératie à l'échelle de l'école

Créer et maintenir une culture scolaire qui reconnaît, souligne et favorise une approche transdisciplinaire à l'égard des mathématiques suppose un travail continu et réfléchi. Pendant que les équipes explorent une approche pour accroître la capacité en numératie à l'échelle de l'école, elles ne visent pas à remplacer l'expertise des enseignants de mathématiques, mais plutôt à inviter leurs collègues à mettre en évidence les mathématiques dans tous les champs d'études : l'État de Victoria en Australie, a adopté cette approche encourageant « les liens entre les enseignants de mathématiques et les autres membres du personnel scolaire » comme un moyen de favoriser « des apprentissages intégrés » (State of Victoria Department of Education and Early Childhood Development, 2009, p. 57, traduction libre). Alors que les enseignants de mathématiques sont principalement responsables de développer la compréhension des concepts mathématiques des élèves, l'ensemble du personnel enseignant peut collaborer à l'apprentissage des mathématiques dans toutes les disciplines, tout au long de la journée.

Appliquer les mathématiques

La numératie consiste à appliquer les mathématiques – c'est-à-dire à reconnaître et à utiliser les mathématiques dans une variété de contextes qui vont du quotidien à l'inhabituel; il s'agit d'employer les mathématiques comme un outil pour explorer les problèmes et les situations. Il existe un vaste éventail de possibilités pour explorer les mathématiques dans les champs d'études du curriculum. Un problème tel que celui décrit ci-après permet aux élèves d'utiliser les compétences en numératie à l'intérieur des programmes-cadres de Sciences et technologie et d'Éducation physique et santé.

« Lorsque l'enseignement des mathématiques est considéré comme un moyen d'apprendre aux gens à raisonner », écrit Joan Richards, « son incidence se manifeste dans tout le curriculum, et assure sa place dans toutes les classes » (2001, p. 36, traduction libre). Les chercheurs de l'OCDE se servent du mot « authentique » pour décrire la façon dont on utilise les mathématiques pour véritablement résoudre un problème, contrairement à s'en servir comme « un prétexte utilisé pour exercer l'élève à effectuer des opérations mathématiques » (2006, p. 93). Voici un exemple de problème authentique adapté du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) de 2006 :

Pendant longtemps, la relation entre la fréquence cardiaque maximum recommandée et l'âge de la personne a été décrite par la formule suivante :

Fréquence cardiaque maximum recommandée = 220 - âge.

Des recherches récentes ont montré que cette formule devait être légèrement modifiée. La nouvelle formule est :

Fréquence cardiaque maximum recommandée = 208 - (0,7 × âge).

a) Quel est l'impact de la nouvelle formule sur le calcul de la fréquence cardiaque maximale recommandée?

b) Pourquoi, à votre avis, la formule a-t-elle été modifiée?

Vous voudrez peut-être essayer de résoudre le problème de la fréquence cardiaque et noter les différentes façons dont vos collègues arrivent à la solution.

Se concentrer sur les bases de l'enseignement – Développer la numératie dans tout le curriculum

Les trois considérations suivantes – (1) contexte de la vie réelle, (2) connaissance des concepts mathématiques et (3) processus mathématiques – permettent aux enseignants de planifier un vaste éventail d'activités liées à la numératie dans tous les programmes-cadres.

Vous pouvez aborder ces considérations à l'aide du problème de la fréquence cardiaque ou, si vous préférez, à l'aide d'un autre problème de la vie réelle.

1. Contexte de la vie réelle

Les élèves ont besoin de situations multiples et fréquentes pour appliquer les mathématiques à des contextes familiers ou non, afin de développer leur pensée mathématique. La vie personnelle ou scolaire d'une ou d'un élève, son travail ou ses loisirs, sa participation au sein de la collectivité ou même de la société dans son ensemble sont tous des domaines pouvant être considérés comme des « contextes » de la vie réelle (Steen, 2001). Des liens étroits avec ces domaines se traduisent par une plus grande pertinence et donc, par un engagement accru de l'élève.

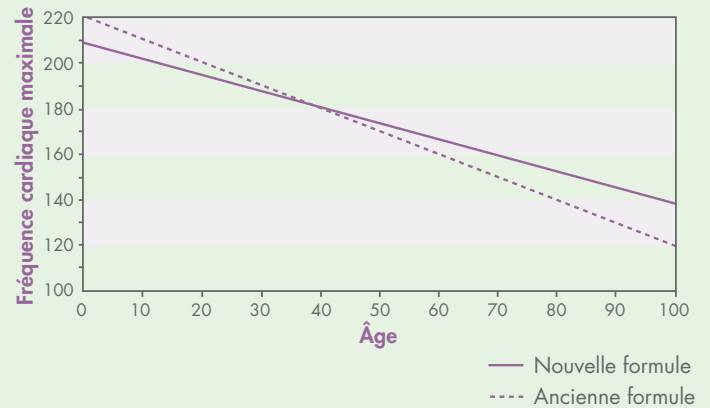
Le problème de la fréquence cardiaque fournit aux élèves un contexte de la vie réelle – leur santé et leur bien-être – pour raisonner de façon mathématique.

2. Connaissance des concepts mathématiques

Lorsque leur connaissance des concepts est « plus explicite, mieux reliée et plus intégrée », les enseignants interviennent avec plus de confiance, présentent la matière de façon plus intéressante et sont plus ouverts aux questions et aux commentaires des élèves. Lorsque leur connaissance est plus limitée, ils ont tendance à « minimiser le discours interactif et à favoriser des travaux prédéterminés et, en général, à présenter la matière comme un ensemble de connaissances factuelles, statiques » (Brophy, 1991, p. 352, traduction libre). Dans le cadre de l'appel à l'action pour favoriser la littératie mathématique, nous devons être prêts en tant qu'éducateurs à disséquer les notions mathématiques que les élèves vont rencontrer dans les matières et dans les cours tout au long de la journée.

Le problème de la fréquence cardiaque fournit aux élèves la possibilité de réfléchir aux grandes idées derrière le changement et les relations. Dans la partie (a) du problème par exemple, on demande aux élèves d'évaluer deux formules sur la relation proportionnelle entre la fréquence cardiaque et l'âge. Il y a différentes façons d'aborder

les formules. L'une d'elles consiste à utiliser un graphique pour modéliser les formules afin de les comparer.



En remplaçant le problème dans le contexte de la vie réelle, on constate que la nouvelle formule suggère que la fréquence cardiaque maximale recommandée pour les personnes de moins de 40 ans est plus basse tandis qu'elle est plus élevée pour celles de plus de 40 ans.

3. Processus mathématiques

Faire des mathématiques en contexte exige un répertoire de stratégies cognitives dans lequel on peut puiser au besoin. Le répertoire nous permet de reconnaître les situations dans lesquelles les mathématiques pourraient nous aider à résoudre un problème ou à interpréter une situation, pour choisir et appliquer la stratégie mathématique appropriée. À l'intérieur du programme-cadre de mathématiques de l'Ontario, on identifie sept processus essentiels pour acquérir des connaissances en mathématiques et les appliquer. Ces processus mathématiques – (1) résolution de problèmes, (2) raisonnement, (3) réflexion, (4) sélection d'outils technologiques ou de matériel approprié, (5) établissement de liens, (6) modélisation et (7) communication – constituent en quelque sorte la boîte à outils de l'élève en mathématiques. Les éducateurs reconnaîtront que tous les processus s'appliquent aux différents domaines des programmes-cadres ainsi qu'à des situations de la vie de tous les jours.

Dans le problème de la fréquence cardiaque, les élèves peuvent représenter la relation entre l'âge et la fréquence cardiaque en utilisant une stratégie graphique. En établissant le point d'intersection, ils peuvent ensuite justifier dans quelle mesure la nouvelle formule a un impact sur la fréquence cardiaque recommandée.

Aller de l'avant – Prochaines étapes

Tout comme la littératie, la numératie est essentielle à la réussite des élèves.

Établir une communauté centrée sur la numératie exige une approche collaborative. Dans un premier temps, une conversation s'impose sur la façon dont nous pouvons nous épauler les uns les autres pour aider les élèves à développer leur plein potentiel en mathématiques. Cette conversation aboutira à une exploration plus poussée des liens entre les mathématiques et toutes les disciplines. Lorsque nous aidons les élèves à établir des liens avec la numératie tout au long de la journée, nous leur faisons comprendre les nombreuses dimensions de notre monde interconnecté.

Questions propices à la réflexion :

- Dans quelle mesure les conclusions de travaux de recherche pourraient-elles appuyer une plus grande compréhension des mathématiques dans différents contextes?
- Comment le temps d'apprentissage professionnel pourrait-il être structuré de façon à ce que les éducateurs acquièrent une plus grande compréhension des concepts mathématiques et des liens en numératie?
- D'autres membres de la communauté pourraient-ils être invités à participer à la conversation sur la numératie?

Partenaires égaux

« La numératie n'est pas la même chose que les mathématiques, et ce n'est pas non plus une solution de remplacement des mathématiques. Il s'agit plutôt d'une partenaire égale qui permet aux élèves d'apprendre à répondre aux exigences quantitatives de la société moderne. »

(Steen, 2001, p. 115, traduction libre)

BIBLIOGRAPHIE

BROPHY, J. E. « Conclusion to advances in research on teaching: Teachers' knowledge of subject matter as it relates to teaching practice ». Cité dans J. E. Brophy (éd.), *Advances in research on teaching: Teachers' subject-matter knowledge and classroom instruction*, Greenwich, CT: JAI Press, 1991, p. 347-362.

COUNCIL OF AUSTRALIAN GOVERNMENTS. *National numeracy review: Final report*, [rapport commandé par le Human Capital Working Group], Commonwealth d'Australie, Canberra, 2008.

DE LANG, J. « Mathematics for literacy ». Cité dans B. L. Madison et L.A. Steen (éd.), *Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges*, [comptes rendus du forum national sur la littératie quantitative], National Academy of Sciences, Washington, DC, 2001, p. 75-89.

FRIESEN, S. *Numeracy and beyond: Developing a mathematical habit of mind in K-12*, Galileo Educational Network, Université de Calgary, 2003.

MADISON, B. L. et L. A. STEEN. « Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges », [comptes rendus du forum national sur la littératie quantitative], National Academy of Sciences, Washington, DC, 2001.

O'DONOGHUE, J. « Numeracy and mathematics », *Irish Mathematical Society*, Bulletin 48, Collège Trinity, Dublin, 2002, p. 47-55.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (2010). *PISA 2009 Results: What students know and can do – Student performance in reading, mathematics and science (Volume 1) = Résultats du PISA 2009 : Savoirs et savoir-faire des élèves : Performance des élèves en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en sciences (Volume 1)*, Éditions OCDE, 2010, [En ligne]. [<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/48852548.pdf>]

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. *Compétences en sciences, lecture et mathématiques : Le cadre d'évaluation de PISA 2006*, Éditions OCDE, 2006, [En ligne]. [<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/38378898.pdf>]

ONTARIO. Ministère de l'Éducation. *Programme d'apprentissage de la maternelle et du jardin d'enfants* (version provisoire), Toronto : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2010.

ONTARIO. Ministère de l'Éducation. *Le curriculum de l'Ontario, 11^e et 12^e année, Mathématiques* (révisé), Toronto : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2007.

ONTARIO. Ministère de l'Éducation. *Le curriculum de l'Ontario, 9^e année, Mathématiques transition du cours appliqué au cours théorique*, Toronto : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2006.

ONTARIO. Ministère de l'Éducation). *Le curriculum de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année, Mathématiques*, Toronto : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2005.

ONTARIO. Ministère de l'Éducation. *Le curriculum de l'Ontario, 9^e et 10^e année, Mathématiques*, Toronto : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2005.

RICHARDS, J. L. « Connecting mathematics with reason ». Cité dans L. Steen (éd.), *Mathematics and democracy: The case for quantitative literacy*, États-Unis : National Council on Education and the Disciplines, 2001.

STATE OF VICTORIA DEPARTMENT OF EDUCATION AND EARLY CHILDHOOD DEVELOPMENT. *Numeracy in practice: Teaching, learning and using mathematics*, Education Policy and Research Division – Office for Policy, Research and Innovation, Department of Education and Early Childhood Development, 2009.

STEEN, L. A. (éd.). *Mathematics and democracy: The case for quantitative literacy*, The National Council on Education and the Disciplines, États-Unis, 2001.

THORNTON, S. et J. HOGAN. *Orientations to numeracy: Teachers' confidence and disposition to use mathematics across the curriculum*, [comptes rendus de la 28^e conférence de l'International Group for the Psychology of Mathematics Education], 2004, p. 313-320.

Autres ressources

ONTARIO. Ministère de l'Éducation. *La numératie en tête : Rapport du groupe d'experts pour la réussite des élèves*, Toronto : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2004.

ONTARIO. Ministère de l'Éducation. *Mettre l'accent sur l'enseignement des mathématiques*, Toronto : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2011.

ONTARIO. Ministère de l'Éducation. *Qu'est-ce que le raisonnement proportionnel?*, Toronto : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2012.