Thème: Rendre les mathématiques visibles, est-ce possible ?

AfEMO

L'INFORMATHEUR

Numéro 15

Magazine de l'AFEMO

juin 2018

Mot de la présidente **2** • Les Incontournables – Intégrer les habiletés à développer **3** •
Dossier de recherche – Le raisonnement spatial **4 - 5** • Problèmes-vedettes - 4e - 8e, 11e - 12e **6 - 7** •
Jeu mathématique – L'art de Mondrian **8** • C'est quoi ton problème? maternelle - 12e **9** •
J'ai mis en pratique **10** • Pratiques efficaces de la « Thinking classroom » **11** •
Un partenariat capital! **11** • Par la porte arrière **12**

Mot de la présidente

L'AFEMO est fière de vous présenter son 15e numéro du magazine L'InforMATHeur. Ce numéro, dont le thème est « Rendre les mathématiques visibles, est-ce possible? », vous permettra d'approfondir vos connaissances au sujet du raisonnement spatial. Les articles abordant cette thématique vous aideront à passer de la recherche à l'action.

La planification du 13e Congrès de l'AFEMO, sous le thème « L'équilibre, c'est essentiel », bat son plein. Le programme est maintenant accessible en ligne sur le site de l'AFEMO (www.afemo.on.ca). Vous y trouverez l'information concernant l'inscription, l'horaire, la description des ateliers, l'hébergement, nos partenaires et nos commanditaires. Cette année, nous avons le plaisir d'accueillir comme conférenciers M. Mickaël Launey (créateur de la chaîne Micmaths sur YouTube et auteur de plusieurs livres), Daniel Ansari (titulaire de la Chaire de recherche du Canada en neurosciences cognitives du développement), Marian Small (récipiendaire du prix OAME Leadership 2018) et plusieurs autres (voir p. 11). Venez découvrir un programme équilibré qui nous ramène à l'essentiel de l'apprentissage des mathématiques.

Cette année, l'AFEMO présente un nouveau format d'inscription pour les conseils scolaires francophones de l'Ontario. Chaque conseil a reçu un lien menant au formulaire d'inscription qu'il remettra aux enseignantes et enseignants. Le formulaire vous permettra de vous inscrire et de choisir des ateliers. Il est à noter que vous n'aurez pas à payer votre inscription puisqu'elle sera facturée directement à votre conseil. Pour obtenir plus de renseignements à ce sujet, consultez la note de service envoyée à cet effet dans chacun des conseils. Au plaisir de vous y voir en grand nombre!

AfEMO

Équipe du magazine

Coordination
Diane Boyer St-Jean – éditrice

Conception
Brigitte Boyer – CSDCEO
Susan Nestorowich – CSC Mon Avenir
Jennifer L. Larose – graphiste
Gabriel St-Jean – graphiste mathématique
Rodrigue St-Jean - consultant

Révision
Émilie Johnson – consultante
Paule Rodrigue – consultante
Mélissa Dufour - consultante

Thème: Rendre les mathématiques visibles, est-ce possible?

La visualisation est la capacité de penser en images, de distinguer, de manipuler, de recréer différents aspects du monde visuel et spatial. En numération, le raisonnement spatial se développe quand l'élève crée des représentations mentales des nombres. En géométrie, il a lieu quand l'élève perçoit des relations entre des objets ou des formes à deux ou à trois dimensions. En mesure, la visualisation permet de comparer, de juger différents attributs (longueur, temps, masse, aire, température, capacité et volume) et de faire des esimations. Le raisonnement spatial favorise l'apprentissage et la communication dans tous les domaines dans la mesure où l'élève façonne des images mentales pour rendre les mathématiques visibles!

Association francophone pour l'enseignement des mathématiques en Ontario (AFEMO)
Siège social, 435, rue Donald Ottawa (Ontario) K1K 4X5
http://www.afemo.on.ca

Dans la majorité des articles, le masculin est employé pour alléger le texte.

L'AFEMO remercie le ministère de l'Éducation de son appui financier sans lequel la publication de ce magazine n'aurait pas été possible.
Le contenu du magazine n'engage que l'AFEMO et ne reflète pas nécessairement le point de vue du Ministère.

Les incontournables pour planifier une leçon de mathématiques

Cette rubrique est la deuxième qui traite de l'apprentissage des habiletés. Dans *L'InforMATHeur* no 14, l'habileté à « **visualiser**», était le thème central. Dans la présente rubrique, on explore l'habileté à « estimer » pour en montrer l'importance dans les différents domaines mathématiques et, par conséquent, dans la vie de tous les jours.

ESTIMER

« Pour certains, estimer n'est rien de plus que deviner [...] Cependant, associer l'estimation au simple fait de deviner c'est nier qu'un minimum de raisonnement sous-tend toute estimation. Formuler une bonne estimation requiert souvent le recours à des stratégies de résolution de problèmes complexes et à l'application judicieuse de principes mathématiques ».
(Hodgson, Simonsen, Luebeck et Andersen, 2003, p. 226; traduction libre)

Afin que les élèves comprennent l'importance de l'estimation, il est nécessaire d'en faire la pratique continue en salle de classe. Il est donc souhaitable d'inviter les élèves à toujours estimer le résultat d'une activité et à faire part de leur stratégie d'estimation aussi souvent que possible. Souvent, recourir à l'estimation suffit pour comprendre un problème ou une question, car le calcul exact peut être coûteux en temps et, de plus, s'avère fréquemment source d'erreurs. Le calcul mental est indispensable à l'aisance en estimation.

Estimer, c'est proposer une réponse approximative dans un intervalle de vraisemblance basé sur des connaissances antérieures.

Estimer à partir :
de connaissances acquises;
de repères significatifs; ou
d'images mentales (visualisation);
influence la pensée et la vraisemblance de la réponse.

Consulter le site Web de l'AFEMO pour d'autres exemples d'estimation.

Connaissances acquises : L'élève se réfère à des concepts connus pour justifier son estimation.

Questions pour guider l'estimation de l'élève dans le cadre d'une activité	Estimations possibles
Mesure Estimer la hauteur d'une clôture dans un champ de balle molle Quelle mesure faciliterait ton estimation? Crois-tu qu'elle est vraisemblable?	Se référer à une mesure connue « Mon bâton mesure environ 75 cm et je pense que la hauteur de la clôture est environ six fois la longueur de mon bâton, donc 450 cm. »
Numération Estimer le coût d'un trajet en train ou en avion Quelle connaissance te permet de faire une estimation raisonnable?	Comparer avec un coût connu « Je sais que prendre le train d'Ottawa à Toronto coûte environ 170 $, donc pour me rendre à Windsor, le coût sera d'environ 220 $, car c'est plus loin. »
Estimer un produit Les élèves devraient utiliser une variété de stratégies basées sur leur sens du nombre et leur sens des opérations, comme l'arrondissement, l'utilisation de représentations, la décomposition ou la compensation.	Arrondir à la centaine près. Estime le produit suivant : 283 x 1 145 « Je multiplie 300 par 1 200, ce qui donne 360 000, mais je pense que le produit est plus petit car j'ai arrondi à la hausse. »

Repères significatifs : L'élève se réfère mentalement à des objets, à des mesures ou à des contextes connus.

Questions pour guider l'estimation de l'élève dans le cadre d'une activité	Actions ou réflexions possibles
Géométrie Estimer la mesure des angles de mosaïques géométriques Connais-tu la mesure de certains angles d'une ou de plusieurs mosaïques géométriques? Cela peut-il t'aider à déterminer la mesure d'autres angles?	« J'ai utilisé la mesure de l'angle de la mosaïque carrée et j'ai comparé les angles des autres mosaïques pour déterminer si l'angle est plus grand que 90°, la moitié ou le double de 90°. »
Numération Estimer le nombre de mots sur une page de livre Quelles estimations est-il nécessaire de faire avant d'estimer le nombre de mots dans le livre? Comment peux-tu estimer le nombre de mots sur une page? Dois-tu effectuer plus d'une estimation?	« J'ai estimé le nombre de mots sur une ligne, le nombre de lignes sur une page et, par la suite, j'ai appliqué ces estimations aux nombres de pages dans le livre. »

Images mentales : L'élève se réfère à une représentation mentale (par ex., image, schéma, tableau ou organigramme). À noter qu'image mentale est synonyme de visualisation.

Questions pour guider l'estimation de l'élève dans le cadre d'une activité	Actions ou réflexions possibles
Numération Estimer le nombre de spectateurs dans un stade (p. ex., au Centre Air Canada) Quelles informations ou observations faciliteront ton estimation?	« J'ai utilisé la symétrie pour estimer le nombre de participants d'un côté du stade et j'ai doublé ce nombre pour inclure l'autre côté. » « J'ai estimé le nombre de spectateurs en délimitant des sections ou en prenant un échantillonnage des spectateurs dans une section. »

Le raisonnement spatial

Rendre les mathématiques visibles, est-ce possible?

« La visualisation spatiale est un type particulier de pensée spatiale qui implique l'utilisation de notre imagination pour générer, mémoriser, extraire et transformer des images visuelles bien structurées. » (Lohman, 1996, p. 98; traduction libre)

Le raisonnement spatial fait appel à la visualisation de formes, de mesures, de distances et aussi de nombres. On développe la visualisation spatiale en travaillant sept habiletés qui auront des retombées dans tous les domaines mathématiques et ce à tout âge. Ces habiletés permettent aussi à l'élève d'améliorer ses connaissances conceptuelles et procédurales. Il est à noter que certaines activités font appel à plusieurs habiletés, même si elles semblent miser sur une en particulier.

Activités pour développer les sept habiletés spatiales

La coordination oculomotrice est l'habileté à coordonner la vue et le mouvement du corps. Elle se développe naturellement avec la croissance de l'enfant.

Activités : découper, attraper un ballon, reproduire la figure sur du papier à points, jeu vidéo tel Pacman, joindre des points pour former une image.

La perception de plans (forme et fond) est l'habileté à reconnaître un élément figurant sur une toile de fond complexe. Les activités de composition et de décomposition présentent de nombreuses occasions de visualiser des solutions possibles avant l'exécution proprement dite d'une tâche.

Activités : retrouver des objets dissimulés parmi d'autres, reconnaître une figure dont une partie est cachée, chercher des figures dans une image, trouver des triangles dans un ensemble de formes ou dans un dessin.

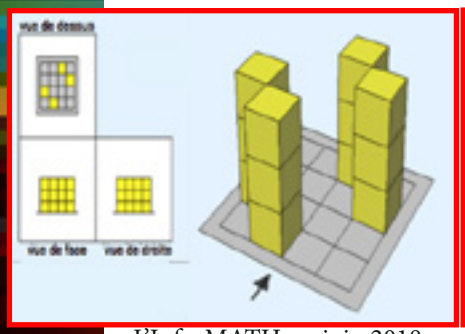
Exemple:

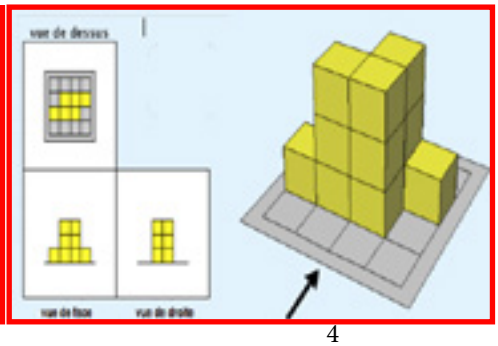
La constance des formes est l'habileté à reconnaître des formes géométriques indépendamment de leur grandeur, de leur couleur ou de leur orientation dans l'espace.

Activités : classer des formes, associer des figures de même famille, reconnaître des formes à partir de différentes vues, reconnaître des formes indépendamment de leur grandeur, de leur couleur ou de leur orientation dans l'espace.

Exemple 1:

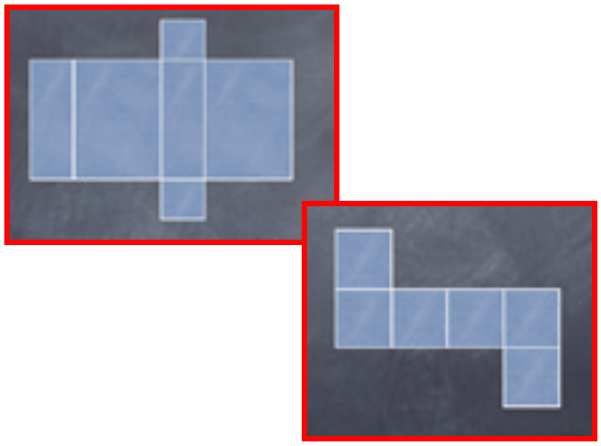
Construis la structure de cubes à partir des vues de face, de droite et de dessus.





Exemple 2 :

Visualise le solide associé à chacun de ces développements. Que tu vois-tu?



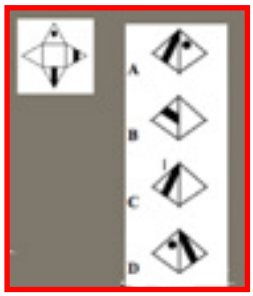
Source : Marian Small

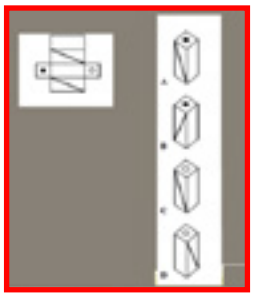
Exemple 3 :

Est-il possible de visualiser les différents développements d'un cube? Il y a 11 possibilités.

Pour apprendre à différencier les moindres détails et à visualiser un objet, des exercices d'association du développement d'un solide au solide lui-même, et vice versa, sont fort efficaces.

Exemple 4:



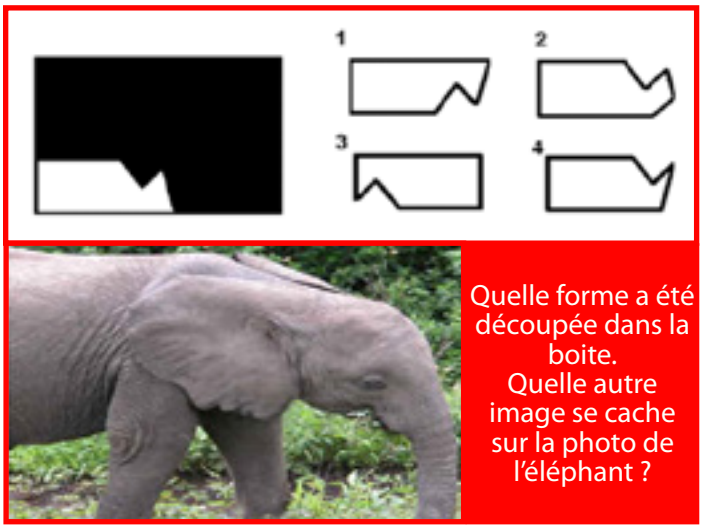


La perception des relations spatiales est l'habileté à percevoir les relations entre lui même et deux ou plus d'objets, les relations entre les objets, les distances et les positions entre les objets.

Activités : reproduire des modèles en 2D vers le 3D, reconnaître les distances entre des points, compléter une figure ou une suite, assembler des parties d'une figure, construire une structure de cubes,

Exemple: Créer une nouvelle figure à l'aide de mosaïques géométriques.

La discrimination visuelle est l'habileté à reconnaître les ressemblances et les différences entre deux ou plusieurs objets.
Activités : trouver l'erreur, trier, classer des objets, trouver les ressemblances entre deux photos, trouver les erreurs en comparant deux images.

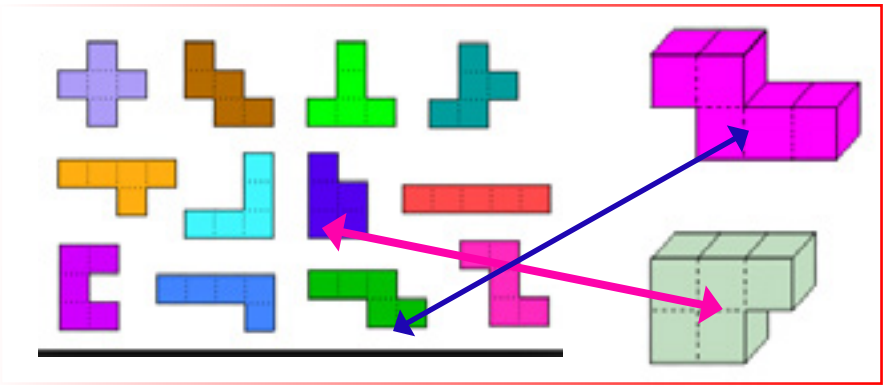


Source : http://eyecanlearn.com

La **mémoire visuelle** est l'habileté à se rappeler les objets avec précision sans les avoir sous les yeux. La mémoire de travail visuospatiale fait référence à la mémoire temporaire (mémoire à court terme) et à la manipulation d'informations visuelles et spatiales.
Activités : créer des figures sur le géoplan, présenter des objets et les cacher pour ensuite nommer les objets qui manquent, visualiser la façon dont le triangle peut être utilisé [au moyen d'itérations et de rotations] pour composer un hexagone.

Exemple

Construire les pentacubes de chaque pentamino



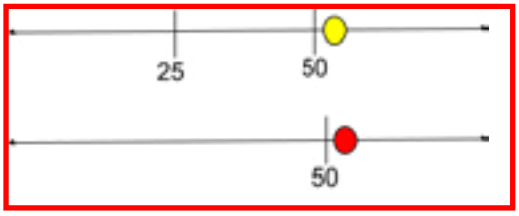
Le raisonnement spatial ne se limite pas au domaine géométrie et sens de l'espace, il peut se développer dans tous les domaines. Visualiser des nombres favorise la flexibilité sur le plan du calcul mental et permet de développer le sens du nombre en misant sur la compréhension visuelle, tout en minimisant la charge de la gestion de la mémoire. Marian Small propose différentes activités.

Exemple1 :

À quoi ressemble 25 %? 90 %?

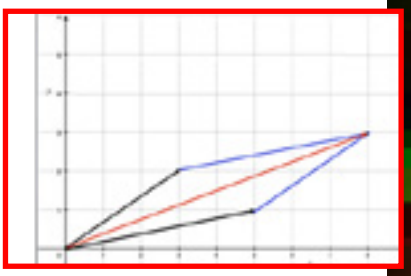
Exemple 2 :

Que peux-tu dire au sujet des points sur les droites? Représentent-ils le même nombre? Justifie ta réponse.



Exemple 3 :

Peux –tu associé $\frac{1}{5}$, $\frac{3}{8}$ et $\frac{2}{3}$ à ce diagramme.
Justifie ta réponse.



Exemple 4:

Quelles pièces du matériel de base dix utiliseras-tu pour représenter 473?
Peux-tu le représenter à l'aide d'autres pièces?

Exemple 5 :

Sur un tableau de 1 à 100, tu colories les multiples de 2.
Que vois-tu ?
Sur un tableau de 1 à 100, tu colories les multiples de 3.
Que vois-tu ?
Sur un tableau de 1 à 100, tu comptes par 5.
Que vois-tu?

Exemple 6:

Peux-tu effectuer ces calculs mentalement?
Quelles stratégies facilitent le calcul?

* 483	12 325
+268	+ 29 949
726	
+184	

* Regrouper mentalement à partir de la gauche : 6 centaines + 14 dizaines+ 11unités - estimation: entre 700 et 750

Pour en savoir davantage sur le raisonnement spatial dans les domaines, vous pouvez consulter le document d'appui Mettre l'accent sur l'enseignement des mathématiques – Le raisonnement spatial.
http://apprendreenseignerinnover.ca

Brigitte Boyer, enseignante ,
école élémentaire catholique Paul VI, CSDCEO

4e-8e année

Un camp à planifier!

Ce problème intègre le développement du raisonnement spatial dans un contexte traitant de concepts de mesure.

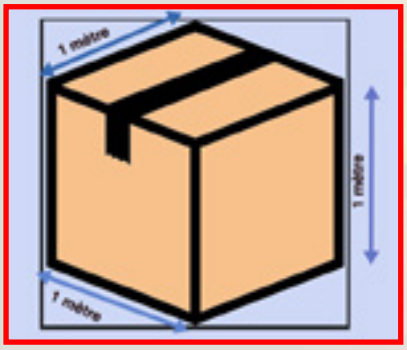
Inspiré de l'activité Planning for a L-o-o-o- ng trip to Mars, tirée du site Internet : https://spaceplace.nasa.gov

Mise en situation

En groupe-classe, amorcer une discussion à propos des camps d'été.
Es-tu déjà allé dans un camp d'été?
Combien de temps y es-tu resté?
Quelles activités avez-vous faites pour vous amuser pendant le camp?

Présenter la situation suivante

Le groupe-classe participera à un camp de plein air pendant les mois de juin, de juillet et d'août. Les organisateurs s'occupent de la nourriture, des boissons, des lits et des couvertures. En équipes de trois ou de quatre, vous devez planifier des activités et des jeux pour vous amuser pendant les trois mois. Toutefois, pour apporter le matériel, votre équipe dispose seulement d'une boîte de 1 mètre de hauteur sur 1 mètre de longueur sur 1 mètre de profondeur, en résumé une boîte ayant un volume de 1 mètre cube.



Matériel

- un mètre
- une feuille de papier grand format (ou un grand tableau)
- du carton ou une affiche cartonnée
- du ruban adhésif
- des rubans à mesurer (un par élève)
- du papier quadrillé
- des crayons à mine
- des crayons de couleur

Exploration

Pistes de discussion avec les élèves
Pour débuter, demander aux élèves de montrer avec leurs bras la grandeur visualisée ou estimée d'une boîte de 1 m^3. Par la suite, fabriquer avec le groupe-classe une boîte de 1 m^3 afin d'avoir un repère visuel.
Déterminer les instruments qu'il faudrait utiliser pour fabriquer la boîte selon les dimensions justes.
En équipes de trois ou de quatre, demander aux élèves de choisir les objets à apporter pour le camp d'été. Tous les articles choisis doivent entrer dans la boîte.

Commencer par faire un remue-méninges sur une feuille de papier grand format ou un grand tableau.

- Quelques rappels importants :

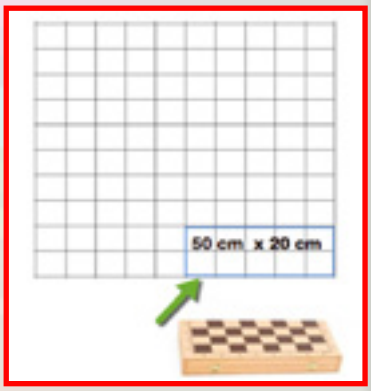
o Il n'y pas d'électricité au camp, donc si un des articles est un jeu électronique, il faut penser à apporter des piles.
o Il faut penser à une variété d'articles pour que tout le monde puisse être heureux des choix.
o Afin de maximiser l'espace, il faut penser à démonter les objets pour qu'ils soient sous leur plus petit format avant de les mettre dans la boîte.

Discuter avec les élèves de la façon de procéder pour trouver le volume de chaque objet à apporter, soit :
les mesurer à l'école, à la maison ou au magasin; faire une recherche dans Internet pour trouver les dimensions. Si un objet est d'une forme différente et qu'il est difficile d'en calculer le volume, le placer dans une boîte et mesurer le volume de la boîte.

Faire un plan

Demander aux élèves de faire un plan sur papier comme le ferait un ingénieur. Leur rappeler qu'il n'est pas nécessaire d'avoir tous les objets en main pour le faire. C'est la façon dont procèdent les ingénieurs pour concevoir un plan.

- Utiliser du papier quadrillé et des crayons de couleur différente, puis décider de l'échelle à utiliser.
- Représenter chacun des six côtés de la boîte. Chaque membre de l'équipe devrait être responsable d'au moins un côté de la boîte.
- Dessiner les objets à insérer tels qu'ils apparaîtraient sur un côté de la boîte. Chaque objet peut être d'une couleur différente afin qu'on puisse le repérer facilement sur chacun des croquis. S'assurer d'indiquer le nom des objets et leurs mesures.
- Tenir compte du fait qu'il est aussi possible de fabriquer différentes boîtes et de les superposer pour déterminer si elles se rangent bien dans la grande boîte.



Où sont les maths?

Ce problème de raisonnement spatial touche à trois composantes : le concept d'espace, les outils de représentation et le processus de raisonnement. Il permet aussi de voir plusieurs concepts dans les domaines mathématiques suivants : mesure, géométrie et sens de l'espace et numération et sens du nombre. Pour résoudre ce problème, les élèves doivent faire appel à plusieurs aspects de la visualisation spatiale. De plus, ils devront estimer tout au long du processus.
Le matériel de manipulation est primordial pour la résolution de ce problème, puisqu'il permet aux élèves de consolider leur compréhension du problème, de développer une compréhension de certains concepts, de visualiser le problème, de vérifier leur conjecture et d'ajuster leur solution. Selon l'année d'études, le travail peut impliquer beaucoup de manipulation ou l'utilisation de la technologie.

En numération et sens du nombre, les concepts de l'associativité et de la commutativité de l'addition et de la multiplication sont exploités. En représentant tous les côtés de la boîte, les élèves visualisent la disposition des objets sous différentes perspectives : vue d'en haut, vue d'en bas et vue des différents cotés. Ils observent que la même boîte peut contenir différents objets placés de diverses façons. L'exploration de ces dispositions rectangulaires en trois dimensions permet aux élèves de mettre en pratique l'associativité de la multiplication dans un contexte qui a du sens pour eux. Tout dépend de la perspective, de la face par laquelle on commence.

En mesure, les élèves explorent les concepts de longueur, de périmètre, d'aire et de volume. Ils doivent aussi convertir et décrire les relations entre les différentes unités de mesure de longueur.

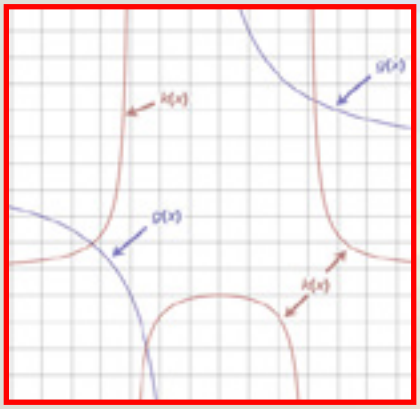
En géométrie et sens de l'espace, les différentes habiletés de visualisation spatiales, telles que la position dans l'espace, l'orientation, la perspective de plans, la taille et la forme, sont développées.

Questionnement
Pour travailler la pensée critique, voici des exemples de questions que l'enseignant pourrait poser aux élèves pendant l'exploration ou l'échange mathématique :

- Comment avez-vous procéder pour choisir les articles à apporter?
- Avez-vous choisi une bonne échelle? Comment le savez-vous?
- Avez-vous dû faire des compromis? Si oui, lesquels?
- Pourquoi avez-vous choisi ces articles? Quels étaient vos critères?
- Qu'avez-vous visualisé pour vous aider à résoudre le problème?
- Quel est l'objet ayant le plus grand volume?
- Quel est l'objet ayant le plus petit volume?
- Y a-t-il des articles que vous avez éliminés? Pourquoi?
- Y a-t-il un objet que vous avez dû déplacer ou placer d'une façon différente?
- Y a-t-il des objets qui étaient dans la boîte, mais qui n'apparaissaient sur aucun plan des côtés de la boîte? Comment est-ce possible?
- Y a-t-il des objets que vous avez dû placer avant d'autres? Lesquels? Pourquoi?
- Avez-vous rempli votre boîte à pleine capacité ou y a-t-il eu une perte d'espace? Seriez-vous en mesure d'estimer la perte d'espace? Certaines modifications auraient-elles pu vous permettre d'apporter encore plus d'objets?

Cindy Turpin, conseillère pédagogique, CSDCEO

11e-12e



L'inverse d'une fonction
Le problème présenté offre aux élèves l'occasion de travailler le raisonnement spatial puisqu'il fait appel à la visualisation en traitant des caractéristiques des fonctions et de leur inverse.

L'inverse de *f(x)* est *g(x)* et l'inverse de *h(x)* est *k(x)*.

Détermine graphiquement et algébriquement si *g(k(x))* est une fonction ou non.
Détermine une équation pour *f(x)* et pour *g(x)*.

Rodrigue St-Jean, consultant

Consulter le site Web de l'AFEMO pour la solution

L'art de Mondrian

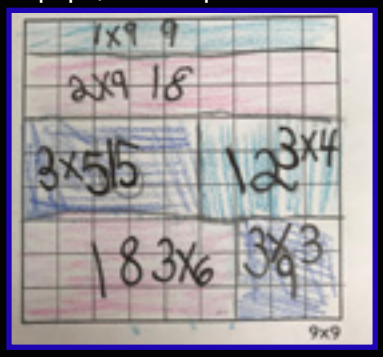
En regardant une toile de Mondrian, les élèves peuvent observer l'utilisation de l'espace, la couleur, la disposition et les dimensions des rectangles et se poser plusieurs questions. Comment peuvent-ils utiliser cette forme d'art et faire des liens avec les mathématiques?

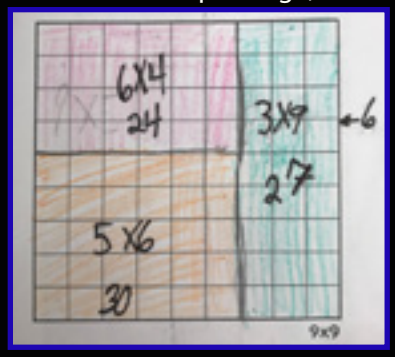
Le site http://mathpickle.com/ propose d'utiliser l'art de Mondrian comme un casse-tête mathématique. Le jeu encourage le raisonnement mathématique ainsi que la collaboration et la communication chez les élèves. Cette activité, effectuée en équipes de deux, place les élèves dans une situation de résolution de problèmes et exige l'utilisation de plusieurs concepts mathématiques en numération, en mesure et en algèbre.

L'activité, basée sur l'art de Mondrian, consiste à recouvrir une grille à l'aide de rectangles. Tous les rectangles doivent être d'une dimension différente. Le but est d'obtenir le plus petit pointage, et l'on calcule ce pointage en faisant la différence entre l'aire du plus grand rectangle et l'aire du plus petit rectangle. Une fois la grille recouverte de rectangles, on doit utiliser un nombre limité de couleurs pour colorier chaque rectangle. Deux rectangles de même couleur ne peuvent se toucher. Cette étape permet de visualiser et de vérifier rapidement les différentes aires des rectangles et, aussi, de faire référence à l'art de Mondrian.

Les élèves commencent l'activité en utilisant une grille 4 x 4, puis progressent vers de plus grandes grilles (5 x 5, 6 x 6, 8 x 8, et ainsi de suite, jusqu'à 12 x 12). Il n'est pas nécessaire que chaque groupe travaille sur chacune des grilles; un groupe peut décider de sauter certaines grilles et d'utiliser la grille 10 x 10 plus rapidement. Cette progression permet aux élèves de gagner de la confiance pour déterminer l'aire de différents rectangles ainsi qu'une aisance avec les tables de multiplication. Afin d'engager les élèves, on propose d'ajouter un défi où les élèves doivent trouver le plus petit pointage possible pour une grille donnée.

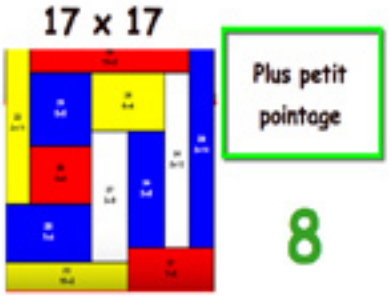
Dans l'exemple ci-contre, une équipe a utilisé une grille de 9 x 9. Les élèves ont recouvert la grille à l'aide de rectangles ayant chacun une aire différente. Deux rectangles différents peuvent par contre avoir la même aire (p. ex., 2 x 9 et 3 x 6). Le pointage de cette équipe pour cette grille est de 9 (le plus grand rectangle a une aire de 18 unités carrées et le plus petit rectangle a une aire de 9 unités carrées (18 – 9 = 9). L'équipe a ensuite choisi trois couleurs et s'est assurée qu'aucun rectangle de la même couleur ne se touche.
L'équipe, n'étant pas tout à fait satisfaite de son pointage, a ensuite travaillé sur une deuxième grille 9 x 9 pour tenter d'obtenir un plus petit pointage que 9. Le pointage de sa deuxième grille est de 6 (30 – 24 = 6).

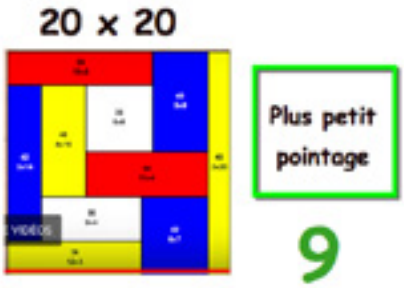


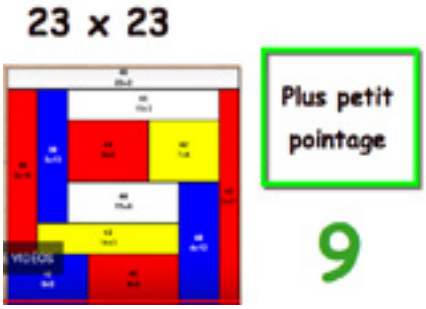


Pour ajouter un élément de difficulté, l'enseignant informe les élèves que Mondrian travaillait à l'encre : il ne pouvait effacer son travail, mais se permettait trois essais. Les élèves travaillent donc à l'aide de trois grilles de même dimension en tentant de trouver le plus petit pointage possible sans effacer leur travail.

Les explorations peuvent se poursuivre avec des carrés ayant une dimension différente, comme des carrés 6 x 6, 15 x 15, 22 x 22, etc. Puisque le but du jeu est de trouver le plus petit pointage, les élèves de 9e et 10e année pourraient poursuivre l'activité et généraliser les résultats à l'aide de l'algèbre.







Josanne Yelle, enseignante,
École élémentaire catholique Ste-Trinité,
CSDCEO

11e-12e

Les aiguilles d'une horloge

Une horloge a deux aiguilles, la petite et la grande. À minuit, elles sont à la même position, soit à 12. Quelle heure sera-t-il la prochaine fois qu'elles seront à la même position? Détermine l'heure, les minutes et les secondes. Combien de fois seront-elles à la même position entre minuit et midi? Justifie ton raisonnement.

Karine Rozon, conseillère pédagogique, CEPEO

Problème de trigonométrie

Démontre que les fonctions $y = \sin \theta$, $y = \cos \theta$, et $y = \tan \theta$ n'ont aucun point d'intersection commun.

Paule Rodrigue, enseignante 9-12, ESC Franco-Cité, CECCE,

Consulter le site Web de l'AFEMO pour les solutions des problèmes de 4e à la 12e

9e-10e

Réfléchissons aux représentations graphiques …

Trace le graphique de 3 droites de la forme $y = 0{,}5mx + m$

Est-ce que ces droites passent à travers les quatre quadrants?

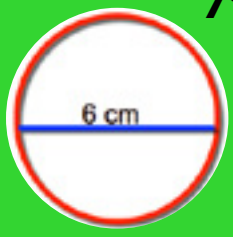
Pourquoi les trois droites se coupent-elles au même point? Comment pourrais-tu le prouver?

Est-ce que ces droites passent à travers tous les points du plan cartésien? Pourquoi?

Comment changerais-tu l'équation pour avoir un point d'intersection à 0,5?

Si l'équation des droites était de la forme $y = kmx + m$, $k \neq 0{,}5$, les droites se couperaient-elles en un point? Si oui lequel?

7e-8e



La circonférence du cercle sera-t-elle plus grande ou plus petite que la mesure de l'aire du cercle?

Si l'on double le diamètre, l'aire doublera-t-elle aussi?

Source : Marian Small, OAME 2018, It Is Not The Task, It Is The Follow UP!

Un bon achat?

Martin achète un jeu à 50 % de rabais.

Jasmine achète un jeu à 25 % de rabais.

La valeur du jeu est un montant exact en dollars (pas de cents).

Est-il possible que Martin et Jasmine aient déboursé la même somme pour acheter leur jeu?

Si oui, quelle somme ont-ils déboursée?

Y a-t-il plus d'une possibilité?

Source : Marian Small, OAME 2018, It Is Not The Task, It Is The Follow UP!

4e-6e

Un chiffre populaire?

Si tu écris les nombres de 1 à 1 000, combien de fois écriras-tu le chiffre 7?

Est-ce le même résultat pour le chiffre 9? Essaie avec un autre chiffre de ton choix.

Pierre Tranchemontagne, conseiller pédagogique, CEPEO

Maternelle-Jardin

Le printemps!

Des abeilles butinent des fleurs. Il y a deux abeilles sur chaque fleur. S'il y a 12 abeilles, combien de fleurs y a-t-il?

Dans un parc, il y a 3 oiseaux sur une branche, 2 canards dans la mare et des écureuils qui sautent de branche en branche.

En tout, il y 10 animaux. Combien d'écureuils y a-t-il?

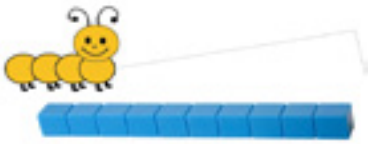
1re -3e année

Ma petite chenille!

Une chenille se promène dans le jardin.

À chaque heure, elle avance une longueur de 10 blocs.

Combien d'heures prendra-t-elle pour avancer une longueur de 70 blocs?



Quelles sont les dimensions de ta boîte?

Combien de cubes-unités d'un centimètre faut-il pour couvrir le fond de ta boîte?

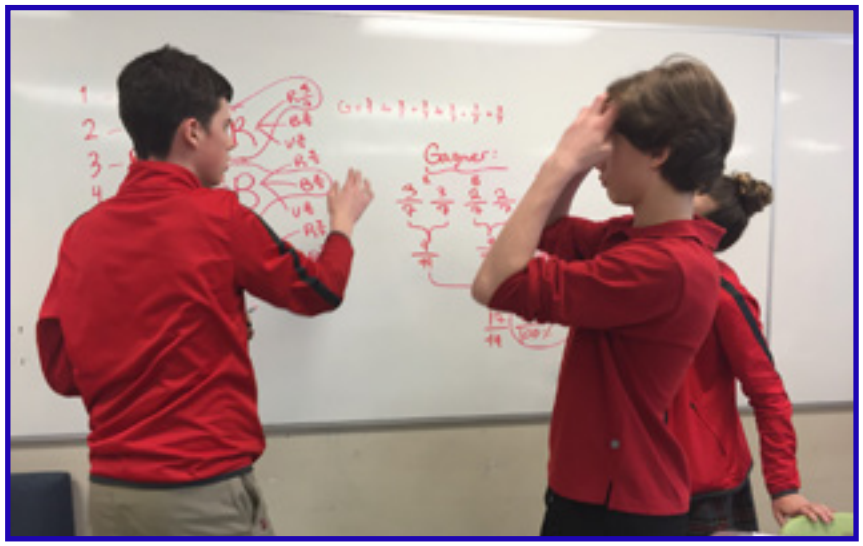
Combien de cubes-unités d'un centimètre faut-il pour remplir ta boîte?

Transformer la pédagogie des mathématiques grâce à la *Thinking Classroom!*

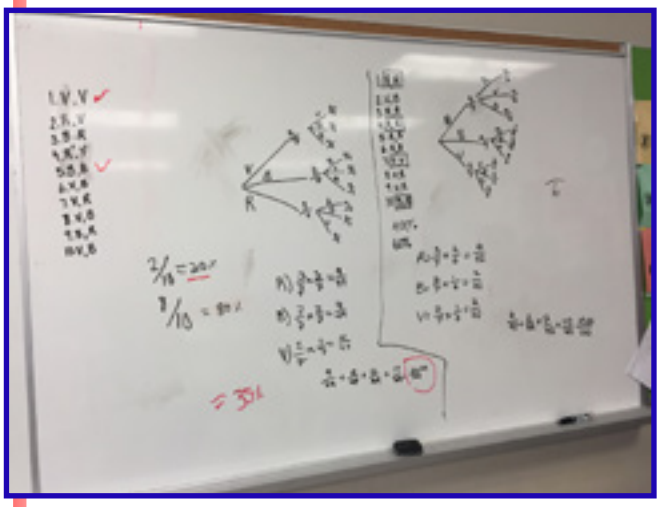
Julie Béchard, enseignante de 8e année
École publique secondaire Louis-Riel, CEPEO
julie.bechard@cepeo.on.ca

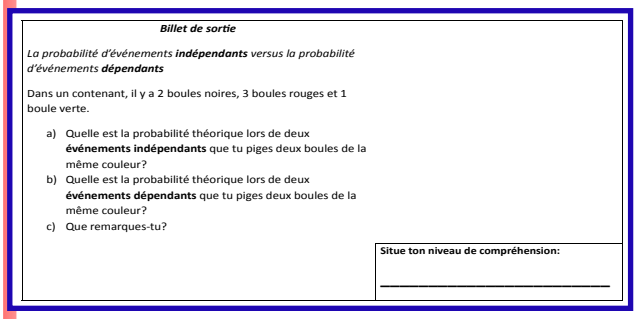
Lors de formations offertes par mon conseil, j'ai eu le privilège, en tant que pédagogue apprenante, de vivre des expériences d'apprentissage selon le modèle de la *Thinking Classroom* (collabo-réflexion), élaboré par le chercheur Peter Liljedahl. J'ai aussitôt mis en œuvre les fondements de cette pédagogie active dans ma salle de classe et observé des changements significatifs. J'ai suivi les recommandations de ce chercheur et constaté à quel point la *Thinking Classroom* a des répercussions positives sur les élèves. Les défis proposés leur permettent de développer leur compréhension des notions mathématiques ciblées, tout en accroissant leurs habiletés de communication, de collaboration et de pensée critique.

Au cours d'une activité, les élèves sont groupés par trois de façon aléatoire et travaillent sur des surfaces verticales non permanentes. Des tâches riches visent une intention mathématique ciblée et permettent aux élèves d'exercer leur pensée critique. Mon rôle, qui est principalement un rôle de facilitatrice, consiste d'abord à donner les consignes à l'oral et à créer un climat où les élèves se mettent immédiatement à collaborer pour relever les défis. Tout au long de l'activité d'apprentissage, je cherche à garder les élèves en état d'engagement (flow) au moyen du questionnement. Au besoin, je donne des indices qui visent des stratégies pour résoudre le problème et propose des questions d'extension qui amènent les élèves à approfondir leur réflexion. Je saisis les occasions de consolidation ou d'échange en grand groupe qui me permettent de recadrer les éléments importants soulevés ou non par les équipes.
Ensuite, les élèves doivent faire la synthèse de leurs apprentissages en rédigeant leurs propres notes. Ainsi, la prise de notes devient plus significative pour eux. À la fin de la période, les élèves remplissent individuellement un billet de sortie qui leur permet de vérifier leur compréhension et qui me servira indéniablement à ajuster ma prochaine intervention pédagogique.



Enseigner selon le modèle de collabo-réflexion m'a permis d'observer à maintes reprises des élèves ayant un différent niveau de compréhension qui collaborent, discutent des erreurs communes, apprennent les uns des autres et développent leur pensée critique, et ce, tout en étant pleinement engagés. Cette approche n'est pas seulement gagnante pour l'enseignement des mathématiques, mais pour toutes les autres matières aussi. Je vous invite fortement à consulter le site http://www.peterliljedahl.com/ pour en apprendre davantage sur la *Thinking Classroom*, une approche qui transformera autant l'expérience d'apprentissage de vos élèves que votre expérience d'enseignement.





Billet de sortie

*La probabilité d'événements **indépendants** versus la probabilité d'événements **dépendants***

Dans un contenant, il y a 2 boules noires, 3 boules rouges et 1 boule verte.

a) Quelle est la probabilité théorique lors de deux **événements indépendants** que tu piges deux boules de la même couleur?
b) Quelle est la probabilité théorique lors de deux **événements dépendants** que tu piges deux boules de la même couleur?
c) Que remarques-tu?

Situe ton niveau de compréhension:
_____

Consulter le site Web de l'AFEMO pour voir un exemple de directives à l'oral dans le contexte de la *Thinking Classroom* qui accompagne cette activité.

Bâtir une collabo-réflexion

Dans sa conférence, présentée à la rencontre 2018 OAME, Peter Lildjehal précise les pratiques optimales à mettre en place pour avoir une *Thinking Classroom* efficace! Il présente les occasions à saisir pour développer le raisonnement et spécifie les pratiques optimales faisant de la salle de classe un espace qui encourage la réflexion. Pour en savoir davantage sur les pratiques optimales, visiter http://www.peterliljedahl.com/presentations

J'AI MIS EN PRATIQUE

Occasions de réflexion	Pratiques optimales pour favoriser le raisonnement
Type de problème proposé	Commencer les leçons par un bon problème
Présentation du problème	Présenter à l'oral les détails du problème ou de la tâche
Réponse aux questions des élèves	Répondre à une question par une autre question qui suscite la réflexion
Aménagement physique de la salle de classe	Décentraliser le centre d'attention de la classe (le devant de la classe)
Formation des groupes de travail	Former des groupes aléatoires de façon visible (les élèves voient la formation des groupes)
Surface de travail des élèves	Favoriser le travail sur des surfaces verticales non permanentes
Autonomie des élèves	Encourager la prise de risque par des actions autonomes
Prise de notes	Favoriser la prise de notes personnelles réfléchies
Proposition d'exercices pratiques et de devoirs	Proposer des questions de vérification de la compréhension comme devoirs
Pistes et extensions	Maintenir l'engagement (flow) à l'aide de pistes et d'extensions
Consolidation	Consolider les connaissances à partir d'un point d'entrée accessible à tous (partir d'une stratégie ou d'un concept que tous comprennent)
Évaluation formative	Amener les élèves à reconnaître où ils se situent et jusqu'où ils doivent progresser
Évaluation sommative	Évaluer ce qu'on valorise
Communication du rendement	Communiquer le rendement de l'élève à l'aide de données et non de points

Consulter le site Web de l'AFEMO pour avoir diverses références de Peter Liljedhal

Un partenariat capital!!

L'AFEMO tient à remercier sincèrement le ministère de l'Éducation pour son appui lui permettant de poursuivre diverses initiatives. En effet depuis 5 ans, le MEO a permis au magazine « L'InforMATHeur » de renaitre et par le fait même d'accompagner le cheminement mathématique du personnel enseignant. De plus, chaque congrès biennal de l'AFEMO ne saurait offrir à ses membres des conférenciers et animateurs de calibre provincial, national et international sans cet appui. Merci aussi de faciliter la participation des conseils scolaires francophones de l'Ontario à cet évènement.

Le 13e congrès approche à grand pas, venez rencontrer nos conférenciers!!!

Saviez-vous que…

Plusieurs professions requièrent des connaissances et une compréhension approfondies des propriétés géométriques.

La politique ministérielle ontarienne *Tracer son itinéraire vers la réussite* énonce :
« Pour promouvoir la réussite à l'école et dans la vie, il faut que les écoles de l'Ontario offrent des possibilités et des mesures de soutien à tous les élèves afin que ces derniers planifient leur itinéraire personnel tout au long de leurs études et réussissent leur transition vers leur première destination postsecondaire.» (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2013, p. 3)

« De là il importe d'amener les élèves à découvrir le rôle des mathématiques dans leur cheminement scolaire. Entre autres, il serait aussi pertinent que riche de discuter avec les élèves des liens qui existent entre le développement du raisonnement spatial, de la compréhension des propriétés géométriques et les professions qui nécessitent ces connaissances. »
(Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2006, p. 46)

Voici quelques exemples de domaines et de professions dans lesquels les mathématiques jouent un rôle important.

Domaine	Exemples de professions
Industrie du transport	Pilote Contrôleur aérien Concepteur automobile, Concepteur aérien
Construction	Ingénieur Charpentier
Art	Peintre Sculpteur Photographe Styliste
Architecture	Architecte Maquettiste Designer d'intérieur
Médecine	Technicien en radiologie Ophtalmologue Chercheur
Alimentation	Pâtissier Chef

Susan Nestorowich, direction, CSC MonAvenir

Sources :
Ministère de l'Éducation de l'Ontario (2013). Tracer son itinéraire vers la réussite, Toronto, Ontario. Accessible au :
http://www.edu.gov.on.ca/fre/document/policy/cps/CreatingPathwaysSuccessFr.pdf

Ministère de l'Éducation de l'Ontario (2006). Guide d'enseignement efficace des mathématiques de la maternelle à la 6e année, Géométrie et sens de l'espace, fascicule 1, Toronto, Ontario. Accessible au:
http://www.atelier.on.ca/edu/resources/guides/GEE_math_4-5-6_GSE_fasc1.pdf.

Réflexion sur le raisonnement spatial!

Brenda Milner est une professeure canadienne de neuropsychologie née le 15 juillet 1918 à Manchester, en Angleterre. Elle est considérée comme l'une des pionnières de la neuropsychologie cognitive. Elle détient plus de 20 titres honorifiques et poursuit ses recherches alors qu'elle est âgée de 99 ans. «Si son nom ne vous dit rien, sachez qu'elle fait partie des plus grands scientifiques que le Québec ait connus. Ses découvertes sur la mémoire ont influencé des générations de chercheurs. Plus particulièrement, sa façon d'étudier les patients atteints de lésions au cerveau a jeté les bases de la neuropsychologie, une discipline aujourd'hui en pleine ébullition.»
Une réflexion de Brenda Milner fort intéressante :

« J'aurais tellement voulu être mathématicienne. Pour moi, les mathématiques, c'est l'élégance, la logique. Mais j'ai rapidement réalisé que je ne deviendrais jamais une grande mathématicienne. Je n'avais pas d'assez bonnes aptitudes visuospatiales. »

Je vous invite à aller lire ce reportage paru dans La Presse:
http://plus.lapresse.ca/screens/f9c04b07-9ddf-496d-84b5-ee8616ec68fd__7C___0.html

La Presse +, Édition du 11 mars, 2018, section ACTUALITES, écran 6

Nouveau!

Conseil d'administration de l'AFEMO 2018 - 2019

Présidente	Marie-Hélène D'Amour
Vice-présidente	Mélanie Lamoureux
Trésorière	Julie Lebrun
Secrétaire	Julie Séguin Mondoux
Communications	Nicholas Chauvin
Médias Sociaux	vacant
Représentante de l'Est	vacant
Représentant du Nord	Sylvie Roy
Représentante du Sud	Nathalie Giroux

Suivez-nous sur les médias sociaux pour vous informer au sujet de notre congrès à venir!

www.afemo.on.ca

@afemo.on.ca

www.facebook.com/afemo.on.ca/