Thème :
Penser de façon critique en mathématiques!

L'INFORMATHEUR

Numéro 07

Magazine de l'AFEMO
octobre 2015

Mot de la présidente 2
À vous la parole! 3
Dossier de recherche 4-5
Problèmes – vedettes 6-7
S'équiper 8
J'ai mis en pratique 9
C'est quoi ton problème? 10
Techno « Math 2.0 » 11
Quoi de nouveau au MÉO? 11
Par la porte arrière... 12

Dossier de recherche :
Conversations avec
Marian Small
et Serge Demers

Mot de la présidente

L' InforMATHeur, volume 07, première parution de l'année scolaire 2015-2016 est annonciateur d'une année remplie de réussites, de défis et de projets.

Cette année, l'Association entre dans une nouvelle ère! En effet, un partenariat de grande importance a été créé avec les conseils scolaires francophones de l'Ontario. Cette entente consiste à nommer un enseignant par conseil qui sera un collaborateur de l'Association, c'est-à-dire une personne qui sera libérée en raison d'une journée par mois pour appuyer l'AFEMO dans ses projets, soit le site Web et les réseaux sociaux, soit l'élaboration de L'InforMATHeur, soit les activités professionnelles ou encore l'organisation du congrès.

Et oui, en octobre 2016, l'AFEMO fêtera ses 25 années d'existence lors de son 12e congrès bisannuel qui se déroulera à Ottawa. Soyez aux aguets, des nouvelles paraîtront régulièrement sur nos réseaux sociaux!

L'AFEMO travaille depuis plus d'un an avec le CFORP pour améliorer sa plateforme et la rendre plus captivante et efficace. L'adhésion à l'Association pourra alors se faire en ligne. Je vous encourage donc, toutes et tous, à devenir membre pour permettre à l'association de demeurer active, de continuer à produire des ressources et des occasions de perfectionnement professionnel de qualité. Inviter vos collègues à devenir membres eux aussi. Bien que les six premiers magazines, davantage interactifs, seront offerts à tous, l'accès à L'InforMATHeur à venir ainsi qu'aux archives de l'AFEMO, qui comprend les actes des congrès précédents (ateliers présentés aux divers congrès), est réservé aux membres. N'oubliez pas que nous sommes aussi actifs sur Twitter et Facebook.

Le thème « Penser de façon critique en mathématiques! » permet de poursuivre une réflexion amorcée dans le magazine de mai 2015. L'InforMATHeur a rencontré ses chercheurs favoris, Dre Marian Small et Dr Serge Demers pour établir les liens entre le développement de la pensée critique, la résolution de problèmes et la communication pour ainsi la mettre au premier plan dans le développement de ces compétences en mathématiques.

Bonne lecture, et n'oubliez pas que votre participation est primordiale à la vitalité de L'InforMATHeur et de notre association.

Mathématiquement vôtre,

Présidente de l'AFEMO

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.

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

Penser de façon critique en mathématiques!

Tout le monde pense. La pensée est au cœur de nos actions journalières. Elle influence la qualité de nos vies par les décisions que nous prenons. Mais quelle place lui donnée dans la classe de mathématiques? Nos conversations avec Dre Marian Small et Dr Serge Demers explorent l'interdépendance entre la pensée critique, la résolution de problèmes et la communication. Les problèmes-vedettes font place, eux aussi, à la pensée critique. En solutionnant un problème, le penseur critique évalue l'information pour l'interpréter efficacement, arriver à une ou à des solutions raisonnées et communiquer avec les autres ses prises de décisions.
Place à la pensée critique!

Équipe du magazine

Coordination
Diane Boyer St-Jean – éditrice

Conception
Brigitte Boyer – CSDCEO
Nicholas Chauvin – équipe TacTIC, CFORP
Susan Nestorowich – CSDCCS
Rodrigue St-Jean – équipe TacTIC, CFORP
Jennifer L. Larose – graphiste
Gabriel St-Jean – graphiste mathématique

Révision
Émilie Johnson – consultante
Lorraine Groulx – consultante
Mélissa Dufour – consultante

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

La voix des profs

Comment maximiser le milieu d'apprentissage pour faciliter la collaboration et l'apprentissage de TOUS mes élèves en mathématiques?

« Des chercheurs et des professionnels (...) maintiennent que, de nos jours, la clé de l'apprentissage n'est pas seulement l'espace physique offert aux élèves, mais aussi l'espace social. » (Ontario, ministère de l'Éducation (2013), « Le troisième enseignant », Accroître la capacité, Série d'apprentissage professionnel, Édition spéciale no 27)

L'environnement physique a une influence sur nos sentiments, nos perceptions et notre engagement. Vous n'avez qu'à penser au sentiment de bien-être et à l'énergie qui vous habite lorsque vous changez la disposition des meubles à la maison. En vue de favoriser la découverte, la réflexion, le dialogue, la pensée critique et le travail d'équipe, le milieu d'apprentissage devrait être planifié pour comprendre :

- une aire de rassemblement pour rendre plus efficaces tous les échanges : pour Mat-6e, une aire préférablement munie d'un tapis ou de coussins pour un meilleur confort; pour 7e-10e, un endroit propice à la discussion qui permet à tous et à toutes de se voir et de s'entendre;
- des pupitres et des tables disposés en îlots pour favoriser les discussions et la collaboration;
- un endroit pour rencontrer de petits groupes de travail ayant les mêmes besoins;
- quelques places individuelles, au besoin;
- une zone pour les outils technologiques alors que nous sommes à l'ère numérique;
- un lieu où le matériel de manipulation est facile d'accès;
- un espace de travail au sol ou au mur (SVNP – voir L'InforMATHeur, mai 2015, p. 8) pour que les élèves puissent y travailler; et
- un emplacement pour le travail d'enquête où les élèves peuvent explorer, raisonner, poser des questions, documenter, observer, rendre visible leur apprentissage et augmenter leur efficacité.

Selon une récente étude faite au Royaume-Uni, un aménagement de classe plus flexible pourrait permettre d'améliorer le rendement des élèves de près de 25 %. (Huffington Post, 2013)

Et dans votre classe, le milieu d'apprentissage suscite-t-il la réflexion, le raisonnement et l'intérêt? Et facilite-t-il un environnement où la discussion et le travail d'équipe sont une façon de vivre pour la réussite de TOUS vos élèves en mathématiques?

Pour voir le texte intégral, consulter le site Web de l'AFEMO

Josée Castonguay, équipe de numératie, CSDCEO

La voix des élèves

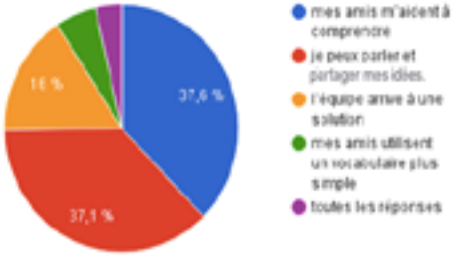
L'InforMATHeur a sollicité l'opinion de 243 élèves de la 10e à la 12e année pour connaitre leur préférence en terme de regroupement dans la classe de mathématiques.

Merci aux enseignants et enseignantes du CEPEO, CSDCEO et CSDCCS pour leur participation.

Comment préfères-tu travailler en mathématiques

J'aime travailler seul parce que...

J'aime travailler en équipe parce que...



Nicholas Chauvin, technopédagogue, équipe TacTIC, CFORP

Une conversation avec Marian Small

J'ai eu le bonheur et l'honneur d'échanger avec Marian sur la pensée critique et les liens à établir avec la résolution de problèmes. Qui de mieux pour nous aider à amorcer une réflexion sur « Penser de façon critique en mathématiques! »

L'InforMATHeur : Selon toi, Marian, que signifie « développer la pensée critique en mathématiques »?

Marian : J'ai consulté les chercheurs et j'ai réfléchi à la façon dont cela peut s'appliquer en mathématiques. Selon moi, pour développer la pensée critique, il faut examiner l'information reçue sous différentes perspectives. Il suffit d'amener les élèves à se rendre compte que tout le monde ne réfléchit pas de la même façon ou que tout le monde n'a pas nécessairement le même point de vue.

Cet aspect des différentes optiques, les enseignants le connaissent et l'appliquent dans plusieurs matières, mais pas en mathématiques. Dans cette matière, on a plutôt tendance à penser qu'il n'y a qu'une seule façon d'arriver à la réponse. Développer la pensée critique exige d'inciter les élèves à une réflexion autonome et à comparer leur raisonnement avec celui des amis.

L'InforMATHeur : Quels sont les éléments importants de la pensée critique?

Marian : Penser de façon critique suppose :

1) revoir, analyser et évaluer l'information en considérant différents points de vue;
2) établir des critères pour cerner ce qu'il y a à analyser et à évaluer;
3) reconnaître ou émettre une ou des conjectures ou des arguments.

Il existe, dans la pensée critique, deux types de critères distincts.

- L'un des types guide l'enfant dans son travail, un genre de liste afin qu'il puisse vérifier s'il a suivi les étapes d'un processus ou s'il a utilisé les bonnes stratégies (p. ex., j'ai bien déterminé le périmètre).
- L'autre type de critères vise davantage un regard sur la qualité du travail sans décrire le contenu visé. Il permet d'analyser le travail et la réponse obtenue et reflète une pensée ou un raisonnement.

Exemple A

« À quels nombres peut-on associer les points sur la droite numérique? » « Quels nombres seraient un bon choix? un mauvais choix? »
Critère : L'élève doit réfléchir aux preuves à utiliser pour déterminer les bons choix ou les mauvais choix et les justifier (p. ex., Un bon, choix c'est… parce que… Un mauvais choix, c'est … parce que...).

Exemple B

« Quel serait un bon argument pour expliquer pourquoi la somme de deux nombres pairs est toujours un autre nombre pair? »
Critère : Quels sont les éléments d'un bon argument? L'élève réfléchit et par la suite, il ou elle fait part de ses arguments et de la raison pour laquelle la preuve de l'un est meilleur que la sienne.

Exemple C

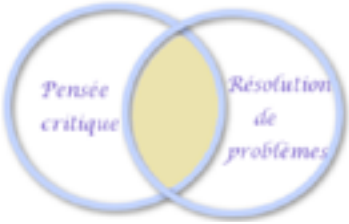
« Est-ce préférable d'utiliser un système horaire de 24 heures plutôt que de 12 heures? »
Critère : Pour répondre à cette question, l'élève doit connaître les deux systèmes et réfléchir à chacun de ces deux systèmes afin de présenter un argument appuyé de faits.

Dans le développement de la pensée critique, le questionnement est à l'avant-plan pour déterminer la formulation des critères.

L'InforMATHeur : Quels liens existe-t-il entre la pensée critique et la résolution de problèmes?

Marian : Développer la pensée critique implique d'amener l'élève à réfléchir, à émettre des conjectures, à évaluer les liens qu'il ou elle propose, à préparer des arguments et à les présenter.

Cela implique aussi d'émettre une opinion et de prendre des décisions, et ça suppose une confiance dans ses connaissances mathématiques. Plusieurs de ces composantes se retrouvent dans la démarche de résolution de problèmes. Les liens entre la pensée critique et la résolution de problèmes se visualisent bien dans un diagramme de Venn. On peut faire de la RP sans pensée critique et vice versa; cependant, quelquefois, les deux se chevauchent.



Il existe une différence entre la pensée critique et la résolution de problèmes. La pensée critique vise à développer la pensée divergente, à valoriser toute pensée et à expliciter ses opinions. La résolution de problèmes vise à faciliter l'appropriation des concepts mathématiques à l'aide de stratégies qui démontrent la compréhension de chacun. C'est possible d'avoir un chevauchement entre les deux, mais l'un n'intègre pas l'autre!

Exemples de résolution de problèmes qui encourage la pensée critique

« Peut-on toujours résoudre une soustraction en utilisant une addition? »
« Pourquoi ou quand un pictogramme est-il plus utile pour présenter des données qu'un diagramme à bandes? Et vice versa. »
« Quel nombre n'appartient pas à l'ensemble {4,12, 24, 43}? Explique ton raisonnement. »
« Si tu inventais un symbole pour la multiplication, utiliserais-tu un X ou un autre signe? Pourquoi? »

Exemple de question de pensée critique qui inclut des bases mathématiques

« Combien d'élèves peut-il y avoir dans une école? Quels nombres sont possibles? Quels nombres ne le sont pas? Pourquoi? » (Numération)

Une conversation avec Serge Demers

J'ai aussi eu le grand plaisir de discuter avec Serge Demers de communication et pensée critique. Ces deux compétences sont-elles complémentaires ou l'une prime-t-elle sur l'autre? Pour D[r] Demers, il est critique de bien communiquer sa pensée.

L'InforMATHeur : Est-ce que la communication influence le développement de la pensée critique ou est-ce que la pensée critique a un effet sur la communication?

Serge : Selon moi, la pensée critique et la communication sont deux concepts distincts mais qui se chevauchent. Laissez-moi clarifier. Je crois qu'il y a des gens qui communiquent sans utiliser la pensée critique, de la même façon que certaines personnes peuvent avoir développé la pensée critique mais la communiquent avec difficulté. Ce que je perçois, c'est que la communication est un véhicule pour exprimer sa pensée critique, mais je ne suis pas convaincu que la communication est un véhicule, ou du moins pas le seul, pour développer la pensée critique.
Développer la pensée critique est une tout autre question, mais il est clair que l'on ne peut partager notre pensée critique sans la communiquer verbalement.

L'InforMATHeur : Comment développer la pensée critique chez l'élève? Comment peut-il démontrer sa pensée critique?

Serge : Les recherches n'en sont qu'aux premiers balbutiements pour expliciter le développement de la pensée critique. Nous, comme adultes, sommes en mesure d'exprimer nos opinions ou de présenter des arguments appuyés de nos connaissances.
C'est un défi de taille d'amener les élèves à préparer et à défendre des arguments. La mathématique est une matière logique qui se prête plus facilement à préparer un argument et un contre-argument et, ainsi, à prouver sa réflexion. Dans une salle de classe, il faut établir une communauté d'apprentissage pour développer une pratique où tout le monde est prêt à écouter l'autre et à interpeler l'autre de façon respectueuse, pour le questionner ou pour apporter des contre-arguments. Les recherches que j'ai effectuées avec Luis Radford sur la communication ont révélé que, pour qu'il y ait une communication efficace, il faut un émetteur et un récepteur ACTIFS. Ce n'est pas une condition suffisante pour développer la pensée critique, mais une condition nécessaire.

L'InforMATHeur : Selon le niveau d'études, est-il possible de définir ce qu'est la pensée critique à tel ou tel âge pour ensuite la faire évoluer?

Serge : Le concept de pensée critique est difficile à quantifier. Le seul véhicule pour l'exprimer est la communication – qu'elle soit écrite ou orale. C'est plus dynamique de le faire à l'oral parce que la rétroaction entre élève et enseignant ou élève et élève est immédiate. Sur papier, c'est un processus plus long, mais la rétroaction est plus réfléchie. Dans mon enseignement en sciences, je pose souvent des questions qui obligent les élèves à chercher des hypothèses et à formuler des arguments.

Exemple : Si ce soir, c'est la pleine lune à Sudbury, est-ce aussi la pleine lune en Arabie Saoudite, ou est-ce plutôt la nouvelle lune? La question est accessible à tous car tous connaissent une pleine lune.

La réponse est simple : peut-être que oui, peut-être que non. Cela étant dit, les justifications mettent au grand jour les connaissances et les méprises des élèves par rapport à des concepts scientifiques. En mathématiques, ce sont les questions ouvertes qui vont permettre de mettre de l'avant la pensée critique. Les questions à partir de vidéos ou d'images qui offrent peu de données sont de bons points de départ, qui peuvent inciter l'élève à émettre des conjectures et des opinions.

Valises à l'aéroport de San Antonio
(nombre? dimensions? régularités?)

L'InforMATHeur : Peut-on évaluer la pensée critique?

Serge: Si notre but est d'évaluer la pensée critique, il faut utiliser sa pensée critique en l'évaluant. Il faut prendre en considération le niveau cognitif de l'élève pour juger si l'argument est bon. Un élève de 4[e] année portera un jugement ou émettra une opinion à partir de son niveau de développement cognitif, de la qualité de sa langue, de ses connaissances et de sa compréhension du concept à l'étude.

Beaucoup d'éléments de la pensée critique ne se retrouvent pas sur papier mais dans le discours de la communauté d'apprentissage.

Exemple :

Julia : « *Ma stratégie est efficace. C'est elle que j'ai décidé d'utiliser.* »

Lucas : « *Ma stratégie est plus efficace, car j'ai employé le Rekenrek, et c'était plus rapide que tes jetons.* »

Jérémie : « *Mais si on avait ajouté 50 de plus, le Rekenrek n'aurait pas été utile, car il n'y a pas assez de perles, donc utiliser les jetons c'est mieux à ce moment-là.* »

Il faut alors permettre à l'élève de s'exercer, lui donner l'occasion de penser, de formuler sa pensée, de la valider, de la modifier et, en groupe, de devenir apte à déterminer la qualité de l'intervention ou de la pensée énoncée.

Pour avoir accès aux deux conversations dans leur intégralité, consulter le site Web de l'AFEMO (entrevue 1, entrevue 2)

5e-10e année

Le meilleur hôtel au meilleur prix!

Penser de façon critique en mathématiques! Des problèmes mathématiques qui offrent aux élèves la possibilité d'échanger leurs idées, d'émettre des conjectures et de tirer des conclusions appuyées d'arguments clairs, voilà de quoi développer la pensée critique. Cette démarche pédagogique maintient la motivation des élèves, puisque la prise de décisions et les justifications sont au cœur de la solution.
Le problème-vedette présenté nécessite de bonnes décisions pour répondre aux critères déterminés.

Mise en train

En groupe-classe, amorcer une discussion sur différents hôtels. Amener les élèves à discuter de la structure d'un hôtel (p. ex., les dimensions et la superficie; le nombre d'étages, de chambres, de fenêtres).
Présenter le problème suivant aux élèves :

En équipe, vous devez construire le meilleur hôtel à l'aide de 50 cubes! Le meilleur hôtel sera l'hôtel qui rapportera le plus gros profit, tout en respectant les critères de construction.

Distribuer ou projeter l'Annexe 1 qui présente les critères de construction et amorcer une discussion relative aux critères 3, 4 et 5.

1. Chaque cube représente une chambre d'hôtel.
2. Les 50 cubes doivent être utilisés.
3. Votre hôtel doit se tenir debout. (Présenter le contre-exemple et demander aux élèves pourquoi cet exemple ne répond pas au critère – « Il se balance sur les arêtes et non les faces. »)

4. L'hôtel doit être construit en un morceau. (Présenter le contre-exemple et demander aux élèves pourquoi cet exemple ne répond pas au critère. – « Si tu essaies de le déplacer, le cube jaune ne suivra pas. »)

5. Chaque chambre doit avoir au moins une fenêtre. Chaque face verticale du cube compte pour une fenêtre si elle n'est pas emboîtée dans un autre cube. (Présenter le contre-exemple et demander aux élèves pourquoi cet exemple ne répond pas au critère. – « Le cube au centre n'a pas de fenêtre. »)

Consulter le siteWeb de l'AFEMO pour les annexes et les solutions
5e-10e année

Par la suite, faire découvrir la façon de déterminer un profit. Faire ressortir que les profits de l'hôtel seront calculés selon les revenus et les dépenses. (profit = revenus – dépenses).

Activité préparatoire

Remettre environ 15 cubes emboîtables à chaque élève et lui donner 10 minutes pour explorer, manipuler et observer comment les critères s'appliquent. Regrouper les élèves en équipe de deux ou de trois et les inviter à comparer leur structure.

> L'activité préparatoire est une étape importante en 5e et 6e année pour la compréhension du problème, mais qui peut être omise de la 7e à la 10e année

Distribuer l'Annexe 2 (pour 5e et 6e année) en expliquant les dépenses et les revenus. Demander aux élèves de lire la feuille et s'assurer qu'ils comprennent la tâche.

Présenter les coûts associés à la construction d'un hôtel et les inviter à calculer et à comparer le coût de leur hôtel respectif.

Amener les élèves à se rendre compte que le style de la construction influencera le coût de l'hôtel. Ils s'apercevront que, pour obtenir le meilleur hôtel au meilleur coût, ils devront probablement apporter des modifications à leur construction.

Exploration

Distribuer le matériel :
- 50 cubes emboîtables par équipe
- annexes 1, 2 ou 3 selon l'année d'études

Informer les élèves qu'ils peuvent modifier leur construction tout au long de l'activité. Rappeler aux élèves qu'il est important de laisser des traces avec des mots, des photos, des diagrammes, des calculs ou autres pour démontrer leurs essais et leur raisonnement et justifier leur profit.

Pendant l'exploration, l'enseignant doit circuler et questionner les élèves. C'est un moment important pour observer le travail des élèves et cerner leur pensée critique. Pendant le questionnement, leur permettre un temps de réflexion. Il n'est pas nécessaire qu'ils répondent rapidement. Aussi, discuter avec les élèves de leurs prises de décisions afin de les amener à les justifier.

Exemples de questions

- Pourquoi as-tu fait un changement à ta structure?
- Comment savais-tu qu'il y avait trop de...?
- Que faut-il pour rendre ta structure rentable?
- Qu'est-ce que vous en pensez?
- Que peux-tu faire pour vérifier si tu as bien…?
- Comment peux-tu organiser ta structure pour maximiser les profits?
- Comment le nombre de toits ou de fenêtres peut-il faire varier tes dépenses?

Échange mathématique

Pour travailler la pensée critique, inviter les élèves à présenter les défis rencontrés et les prises de décisions pour construire un meilleur hôtel qui répond aux critères, plutôt que de simplement décrire les étages et les fenêtres de leur hôtel. Les inviter à penser de façon critique. Il existe plusieurs solutions raisonnables à ces questions, mais certaines solutions peuvent ne pas être raisonnables ou acceptables. Demander aux élèves d'expliquer leurs idées et de justifier leur raisonnement. Les encourager à confronter leurs idées. Rappeler aux élèves que l'erreur permet d'apprendre.

Où sont les maths?

Ce problème aborde plusieurs concepts simultanément. D'abord, le raisonnement spatial est au cœur de la construction de l'hôtel. La visualisation des faces de l'hôtel ainsi que le terrain occupé n'est pas toujours évidente. En plus, le lien entre les unités carrées, le nombre de fenêtres, le nombre de toits, le nombre d'étages et le coût peut présenter une difficulté si l'on ne visualise pas correctement l'édifice. Il importe aussi de respecter les différentes stratégies de calculs utilisées pour calculer les dépenses et le profit, sans oublier que tout changement de place d'un cube modifie les dépenses.

Tous droits réservés. NCTM n'est pas responsable de la qualité ou de l'exactitude de ces traductions.

Plusieurs concepts pour démontrer les quantités et les relations entre les nombres (nombres naturels, l'argent) sont mis en valeur (p. ex., Il faut tenir compte des dépenses tout au long du travail et réaliser que la superficie a une influence sur la diminution des coûts.).

Brigitte Boyer et Martine Lalonde,
équipe de numératie, CSDCEO

Source : Adapté et traduit avec la permission de National Council of Teachers of Mathematics, http://illuminations.nctm.org, Hotel Snap, 2014; Teaching Children Mathematics, Learning to Think and Thinking to Learn, octobre 2008 , p.144-149.

11e – 12e année

Vrai ou Faux

L'utilisation de **question type** « vrai ou faux » dans ce problème de calcul différentiel fait **réfléchir les élèves** et aide à **développer la pensée critique.** À l'aide de cette question, les étudiants devront seul, en dyade, puis en groupe classe, justifier leur choix avec preuve à l'appui, présenter un argument, un contre-exemple ou un contre-argument.

Les étudiants qui terminent avec succès le cours de calcul différentiel et vecteurs (MCV4U) devraient avoir une compréhension profonde des fonctions, et les compétences nécessaires pour analyser les propriétés des fonctions en se

Problème:

Si la fonction f admet un maximum ou un minimum relatif au point d'abscisse c, c appartenant à son domaine D, et si f -1 est défini au point c, alors f '(c) = 0.

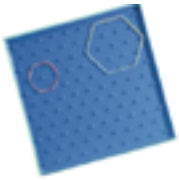
a) Vrai ou faux ? Si f '(5) = 0, alors il y a soit un maximum relatif ou un minimum relatif à x = 5.
b) Vrai ou faux ? Si f (-2) est un maximum relatif alors f '(-2) = 0.
c) Vrai ou faux ? Si f (7) est un minimum à un point du domaine D et f '(7) est défini, alors f '(7) = 0.

Source : Adapté et traduit avec la permission de The Mathematics Teacher, : Mary E. Pilgrim, « Addressing the Standards for Mathematical Practice in a Calculus Class », The Mathematics Teacher, vol. 108, no 1 (août 2014), p. 52-57.

Consulter le siteWeb de l'AFEMO pour les annexes et les solutions

5e-10e année
11e-12e année

Plusieurs modèles!



- 25 chevilles disposées en quadrillé 5 x 5
- 121 chevilles disposées en quadrillé 11 x 11
- 24 chevilles disposées en cercle
- 137 chevilles disposées de façon isométrique
- géoplans transparents à utiliser sur le rétroprojecteur

Le géoplan… un outil de communication!

Décrire : « Ma figure est symétrique car, lorsque je place le Mira ici, les deux parties sont pareilles. »

Comparer : « Ton losange a 4 angles droits et le mien a 2 angles aigus et 2 angles obtus. Donc, un losange est aussi un carré, mais seulement quand il a 4 angles droits. »

Faire des conjectures : « Je construis plusieurs quadrilatères ayant le même périmètre. Je me demande si l'aire va être la même pour chacun ? »

Généraliser : « Quand je multiplie 2 nombres (comme 4 x 3) et qu'ensuite je les inverse (3 x 4), le produit reste le même. »

Extrait vidéo

Allez voir comment des élèves explorent des fractions avec le géoplan sur le site de l'atelier: *http://bit.do/geoplan*

Cliquez sur **Démonstration,** ensuite **4e année** et **activez l'extrait**.

Géoplan virtuel

Site web : Bibliothèque virtuelle en mathématiques : *http://nlvm.usu.edu/fr/nav/vlibrary.html*

À la suite de la construction d'une figure, on peut obtenir les mesures : aire et périmètre.

Application : The Math Learning Center offre l'application Geoboard.

Géoplan circulaire

http://www.cpfpp.ab.ca/uploads/glossary/pdf25.pdf

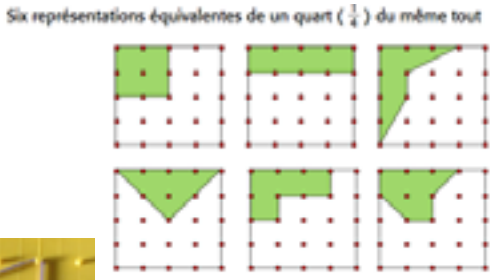
Utilisation au-delà du domaine Géométrie et sens de l'espace (GES)

Le géoplan est souvent utilisé dans le domaine GSE. Le géoplan est un matériel de manipulation qui peut être utilisé de la maternelle à la 10e année. Il permet d'explorer des concepts de plusieurs domaines. Inspirez-vous des exemples proposés.

Numération et sens du nombre

- Explorer le concept de fraction. Par exemple, montrer différentes façons de représenter un quart sur un géoplan.

Source : Ontario, Ministère de l'éducation, GEEM, 4e à la 6e, Fractions p. 33)



- Représenter des fractions avec le modèle de surface. Par exemple: Le tout est 7 carrés alors 2 carrés représentent $\frac{2}{7}$

Traitement des données et probabilité

Explorer le vocabulaire relatif à la pensée probabiliste :

- Est-ce possible ou impossible de construire sur un géoplan :
  - un triangle ayant 2 angles droits? un triangle ayant 3 angles aigus?
  - un triangle équilateral? un triangle isocèle? un triangle rectangle?
- Est-ce toujours, souvent, parfois ou jamais vrai qu'un losange est un carré? (Parfois, car un losange est un quadrilatère ayant 4 côtés congrus. Si ses 4 angles sont droits, il est aussi un carré.)

Julie Séguin Mondoux, conseillère pédagogique, équipe AIM, CFORP

Lire des idées pour les autres domaines sur le site Web de l'AFEMO

Les résultats d'apprentissage et les critères d'évaluation comme outils pour améliorer les apprentissages en mathématiques en maternelle-jardin

Mise en pratique avec une équipe pédagogique de la petite enfance (enseignante et éducatrice) de l'École élémentaire catholique Saint-François d'Assise, Welland.

Nathalie Giroux Conseillère pédagogique, CSDCCS, Conseil scolaire de district catholique Centre-Sud, Ngiroux1@csdccs.edu.on.ca

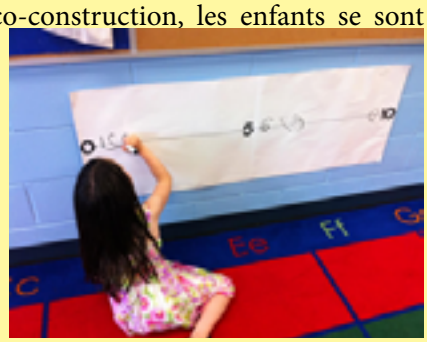
Intention :
Utiliser les résultats d'apprentissage et la co-construction de critères d'évaluation en maternelle-jardin afin de donner de la rétroaction aux enfants. De plus, permettre aux enfants d'utiliser la rétroaction pour améliorer leurs apprentissages.

Description :
L'équipe pédagogique de la petite enfance avait introduit la droite numérique fermée comme modèle pour développer le sens des nombres de 1 à 10. Afin de rendre l'objectif d'apprentissage plus concret pour les élèves, les membres de l'équipe pédagogique ont décidé de présenter un résultat d'apprentissage, de co-construire les critères d'évaluation avec les élèves et de les aider à verbaliser une rétroaction mieux adaptée aux enfants de cet âge.

Avant :
L'équipe pédagogique de la petite enfance s'assurait d'intégrer la numératie dans toutes les aires d'apprentissage, faisait vivre aux élèves de courtes activités et des jeux dirigés par l'adulte pour développer l'idée ou l'esprit mathématique.

Pendant :
L'équipe pédagogique a planifié le résultat d'apprentissage et les critères d'évaluation qu'elle voulait cibler : « Je construis une droite numérique. »
Après avoir présenté oralement le résultat d'apprentissage aux enfants, ces derniers ont vécu des activités avec la droite numérique fermée. Ils ont joué avec des droites numériques concrètes avant de voir les droites numériques semi-concrètes. Plusieurs activités liées à l'utilisation de la droite numérique ont été placées dans les aires d'apprentissage. Pour faire suite à ces nombreuses explorations, l'équipe pédagogique a co-construit les critères d'évaluation avec les enfants. La co-construction des critères a pris environ 7 minutes, ce qui a respecté le temps d'attention de la majorité des enfants.

Critères pour construire une droite numérique :
Je place le nombre du début et de la fin.
Je place le nombre du milieu.
Je place les nombres en ordre.
Je laisse des espaces égaux (pareils).
(Consulter le site Web de l'AFEMO pour voir les photos accompagnant les critères et ainsi voir le référentiel des co-critères.)
Tout de suite après la co-construction, les enfants se sont dirigés dans les aires d'apprentissage. L'équipe a observé des enfants se référer aux traces et aux dessins laissés lors de la co-construction des critères.



Le lendemain, l'équipe pédagogique a affiché un référentiel avec le résultat d'apprentissage et les critères d'évaluation. Les membres de l'équipe ont rendu le référentiel visuel à l'aide de dessins, mais aussi à l'aide de photos d'enfants démontrant le critère d'évaluation.

Après :
Les élèves utilisent le référentiel pour construire et utiliser des droites numériques. Les photos d'enfants ont permis de rendre le référentiel très significatif et attirant. L'équipe pédagogique a constaté que le référentiel multipliait les effets de la rétroaction sur les apprentissages. En effet, les élèves étaient maintenant outillés pour s'entraider à atteindre le résultat d'apprentissage.

Ce que j'ai appris :
Qu'il est possible de co-construire des critères d'évaluation en mathématiques avec des enfants de maternelle-jardin! Il faut toutefois leur avoir donné la chance d'explorer et de manipuler des droites au préalable.
Aussi, un référentiel visuel avec photos d'élèves est un outil puissant pour fournir la rétroaction aux enfants en fonction de nos objectifs d'apprentissage. Les enfants utilisent le référentiel d'eux-mêmes, lorsqu'il est placé à leur hauteur et lorsque nous nous y référons régulièrement.

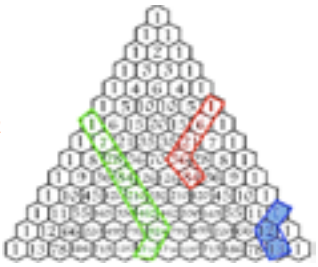
La communication du résultat d'apprentissage, la co-construction des critères avec les enfants ainsi que la rétroaction qui a suivie ont été très bénéfiques pour leurs apprentissages en numératie.

C'est quoi ton problème ?

11e-12e

Que peut-on dire de plus sur le triangle de Pascal?
Cette exploration permettra le développement de la pensée critique et la créativité des élèves. Présenter ou faire ressortir la conjecture suivante :

Le nombre à l'extrémité de la palette incurvée du bâton de hockey est égal à la somme des nombres situés sur le bâton.



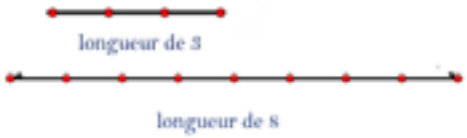
Démontrer comment l'on peut dessiner un bâton de hockey sur le triangle de Pascal. Inviter les élèves à vérifier la conjecture et à faire une généralisation.

Solution 11e -12e sur le site Web de l'AFEMO

7e-10e

La suite de Fibonacci
Effectue une recherche pour trouver ce qu'est la suite de l'Italien Léonardo Fibonnaci.

Trace des segments de longueur différente correspondant à des nombres de la suite de Fibonnaci (p. ex., 3, 5, 8).



En utilisant trois nombres différents de la suite comme longueurs, est-il possible de construire un ou des triangles?

Source :
http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/truc_mat/textes/nature_dor.htm
http://www.maths.surrey.ac.uk/hosted-sites/R.Knott/Fibonacci/fibnat.html

Solution 7e -10e

3e-6e

De plus en plus de quadrilatères!

Matériel : plusieurs papiers à points 4 x 4
Combien de quadrilatères différents est-il possible de construire sur un géoplan de 4 x 4?
Comment peux-tu prouver que ces figures sont différentes?

Une tarte aux pommes mmm!

Pour faire une tarte aux pommes, Nadia a besoin de 3 kg de pommes.
Elle veut faire 3 tartes afin que chaque ami de la classe reçoive un morceau. Combien coûteront les pommes nécessaires pour faire les 3 tartes?

Utilise une représentation visuelle pour montrer ta solution.

Adapté de NCTM, Teaching Children Mathematics, août 2014, p. 50.

Maternelle-2e

Une belle assiette de muffins!

Pour la vente de collations à l'école, Maëlys a cuisiné des muffins aux bleuets et Maxime a cuisiné des muffins aux framboises. Ils placent 6 muffins par assiette. Combien d'assiettes différentes peuvent-ils préparer avec les deux sortes de muffins?
Utilise des jetons pour représenter les muffins dans les assiettes.

Adapté de NCTM, Teaching Children Mathematics, octobre 2014, p. 145.

Qui est la plus grande ou le plus grand?

Mesure la taille d'un ami en utilisant une seule épingle à linge. Es-tu plus grand ou plus petit que ton ami? Peux-tu prédire la taille de ton ami si l'unité de mesure est un trombone? Que remarques-tu?

Adapté de NCTM, Teaching Children Mathematics, septembre 2014, p. 83

GeoGebra

POUR
GeoGebra offre des possibilités infinies d'apprentissage en mathématiques.

DÉFI
Il faut consacrer du temps pour apprendre à utiliser le logiciel à son plein potentiel.

EN BREF
Ce logiciel permet aux enseignants de concevoir ou d'adapter des expériences d'apprentissage pour répondre aux besoins de leurs élèves.

GeoGebra est un site Web et un logiciel gratuit qui peut être utilisé pour visualiser l'algèbre, la géométrie bi ou tridimensionnelle, les probabilités et les représentations graphiques ayant plus de quatre plans.

GeoGebra offre aux élèves et aux enseignants la possibilité d'utiliser des leçons et des laboratoires mathématiques existants ou de concevoir leur propre activité. Le bassin d'activités existantes, GeogebraTube, est vaste et couvre la plupart des attentes en mathématiques au secondaire, en particulier celles concernant les représentations graphiques et la géométrie. Les activités sont conçues par tous ceux qui souhaitent le faire, donc la qualité varie grandement.

GeoGebra donne aux élèves un moyen d'accéder aux mathématiques qui va au-delà des simples calculs papier-crayon. Les méthodes traditionnelles de construction de diagrammes avec compas et règle peuvent être fastidieuses et frustrantes pour les élèves. GeoGebra est rapide, facile et amusant dans la mesure où les élèves ont un guide ou des directives claires.

Site : https://www.geogebra.org
Prix : Gratuit
Années d'études : 7e à 12e

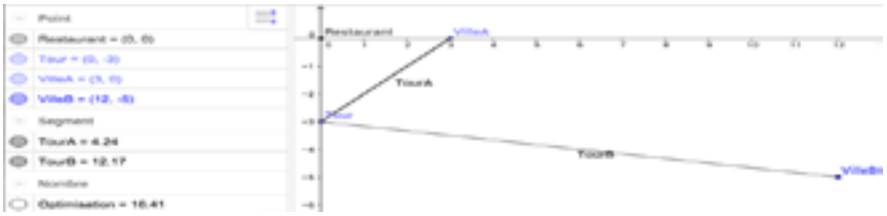
Langue : Français
Plateformes : Tablette/Téléphone/Chromebook/Ordinateur

Consulter le site Web de l'AFEMO pour avoir accès à un guide d'utilisation en français.

Activité d'optimisation avec GeoGebra

Supposons qu'il y a deux villes, soit la ville A et la ville B. La ville A est située à 3 km à l'est d'un restaurant situé sur l'autoroute principale qui va dans le sens nord-sud. La ville B est située à 12 km à l'est de l'autoroute et à 5 km au sud du restaurant. On veut construire un réservoir d'eau potable tout près de l'autoroute de façon que la longueur totale des conduits d'eau entre la ville A et la ville B soit minimisée. À quel endroit sur l'autoroute devrait-on construire le réservoir d'eau potable?

Avec GeoGebra, les élèves peuvent visualiser la question et trouver la réponse en manipulant les variables en glissant et déposant les points.



Voici le lien vers l'activité : http://ggbtu.be/m1695131 et celui qui permet de la modifier : http://web.geogebra.org/app/?id=1695131

Source : Joshua Morlog, enseignant, École secondaire catholique de Pain Court, CSC Providence

Quoi de nouveau au MÉO?

La division du rendement des élèves développe et publie de nombreuses ressources dont l'objectif est de soutenir l'apprentissage professionnel en mathématiques du personnel enseignant de l'Ontario. Ces ressources, toujours basées sur la recherche, présentent et expliquent des fondements mathématiques en lien avec les grandes idées ainsi que des pratiques pédagogiques à haut rendement. Au printemps dernier, plus d'une centaine d'enseignantes et enseignants œuvrant auprès d'élèves de la maternelle à la sixième année ont pu explorer à fond l'une de ces ressources lors des rencontres régionales en numératie qui ont eu lieu à Sudbury, Ottawa et Toronto. En effet, le document Mettre l'accent sur le raisonnement spatial a servi de catalyseur pour vivre des activités permettant de comprendre l'importance de ce raisonnement et son lien direct avec l'amélioration du rendement des élèves. Les enseignantes et enseignants ont pu également s'outiller pour mieux observer et analyser le raisonnement spatial chez les élèves par le biais de la documentation pédagogique. À cet effet, le document intitulé Nouveau regard sur *la documentation pédagogique* propose des conseils pratiques et des pistes de réflexion intéressantes pour toutes les enseignantes et tous les enseignants qui désirent améliorer leur pratique en lien avec l'évaluation au service de l'apprentissage. Le raisonnement spatial ainsi que la documentation pédagogique font aussi l'objet d'une exploration en profondeur dans une enquête collaborative provinciale qui est vécue dans le cadre de l'initiative Petits Conseils et Conseils du Nord. Cette recherche-action innovatrice, faite en collaboration avec OISE donne déjà des résultats très prometteurs en lien avec l'amélioration du rendement d'élèves ciblés en 6e année. Lors des prochaines rencontres régionales en numératie qui auront lieu en février 2016, les enseignantes et les enseignants auront l'occasion de se familiariser avec le quatrième document d'appui de la série « Mettre l'accent » qui porte sur les fractions. Au plaisir de vous savoir nombreux et d'apprendre avec vous lors d'une rencontre régionale près de chez vous!

Saviez-vous que……

On dit qu'une image vaut mille mots. Selon Cathery Yeh, professeure de mathématiques à l'Université de Pittsburgh, trouver la mathématique dans une photo est un moyen puissant d'amener les élèves à l'explorer dans le monde qui les entoure.L'utilisation d'une photo comme élément déclencheur de l'étude de différents concepts mathématiques permet aux élèves d'établir des liens entre ceux-ci et différentes situations et expériences qu'ils vivent régulièrement.

Par exemple, la photo d'un menu permet d'explorer le coût de différents plats et de déterminer les taxes et le pourboire. La photo d'un vitrail ou d'un tissage peut être utilisée pour étudier, entre autres, les propriétés géométriques, les régularités, les fractions et la mesure d'attributs (longueur, aire, angle, etc.).Le questionnement de l'enseignant à la suite de l'analyse mathématique de la photo et d'un remue-méninges initial permettra l'approfondissement d'un concept ciblé. Par la suite, les élèves peuvent travailler en équipes de deux pour créer des problèmes signifiants à partir de cette même photo.

MP St-George - tisserande
Source :http://mariepierstgeorge.wix.com/mpsg

Susan Nestorowich, conseillère pédagogique en numératie, CSDCCS
Source : Yeh, C. (2015). « Worth a thousand words, Teaching », Children Mathematics, 21(8), p. 512.

Conseil d'administration de l'AFEMO

Présidente	Marie-Hélène D'Amour
Vice-présidente	Poste à combler
Trésorière	Renée Paradis
Secrétaire	Denise Lefebvre
Responsable des communications	Natalie Villeneuve
	Jules Bonin-Ducharme
Représentante de l'Est	Maude Bigelow
Représentant du Nord	Gilbert Lacroix
Représentante du Sud	Anabel DaSilva

Cher membre, Pour avoir accès à la version électronique de L'Informatheur, vite rends-toi sur le site Web de l'AFEMO et renouvelle ta carte de membre!

Liens vers les documents mentionnés dans « Quoi de nouveau au MEO?»

http://www.edu.gov.on.ca/fre/literacynumeracy/SpatialReasoningFr.pdf

http://www.edu.gov.on.ca/fre/literacynumeracy/inspire/research/CBS_PedagogicalDocumentFr.pdf

https://www.edu.gov.on.ca/fre/literacynumeracy/LNSAttentionFractionsfr.pdf

Devenez membre de l'AFEMO 30 $

www.afemo.on.ca/adhesion

AFEMO

- l'accès à nos activités d'apprentissage professionnel
- l'accès au site Web réservé aux membres qui comprend les actes des congrès, diverses ressources pédagogiques,
- une copie imprimée personnelle gratuite de L'InforMATHeur (3 parutions par année)
- un droit de vote à l'assemblée générale

* Les frais d'adhésion annuels son de 30

www.facebook.com/afemo.on.ca [1]
www.afemo.on.ca/infoco
www.afemo.on.ca/twitter
www.afemo.on.ca/rss

[1]L'AFEMO n'aura pas accès à votre profil personnel (mur, photos, etc.). De votre côté, vous verrez les messages publiés sur le mur Facebook de l'AFEMO s'afficher dans votre fil d'actualité.
[2]Votre courriel est confidentiel et ne sera pas vendu ou partagé.