

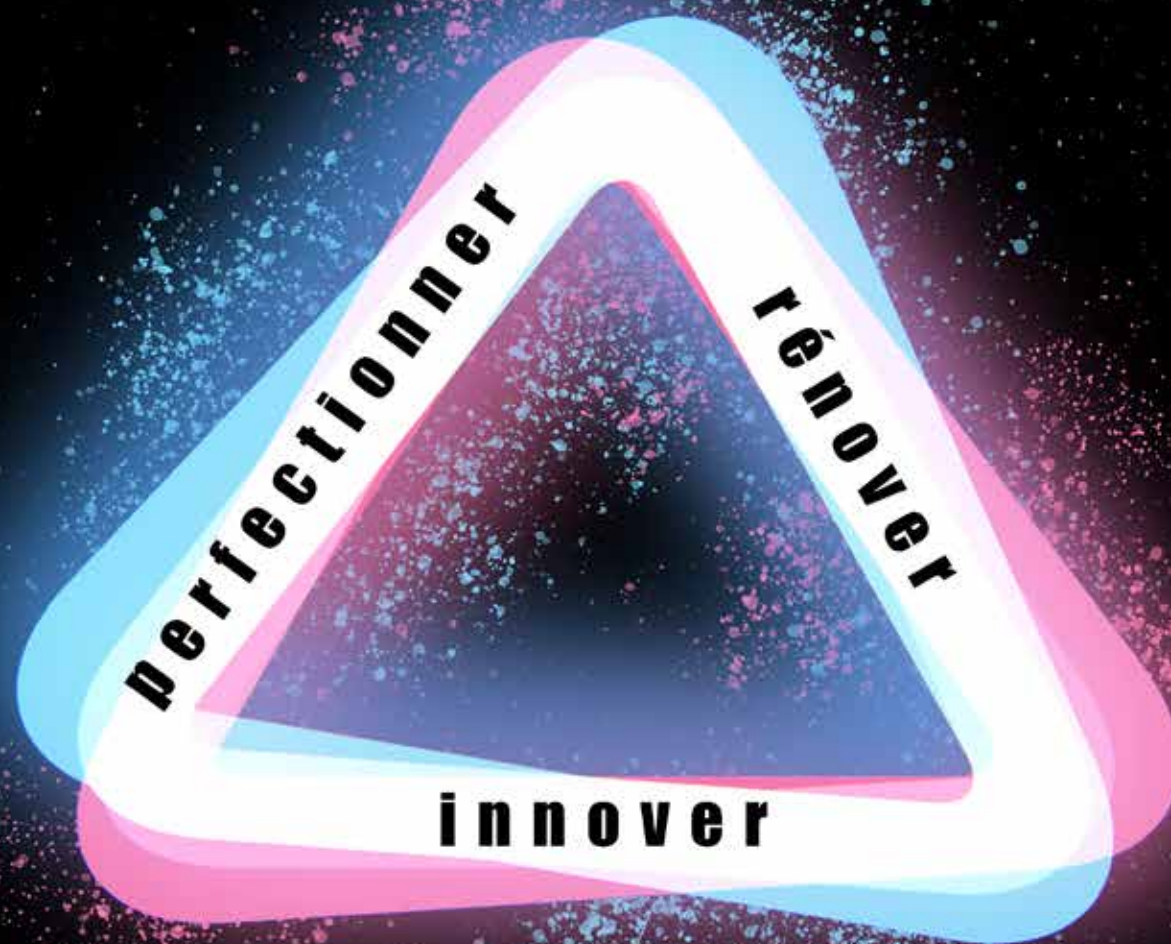
Thème: Perfectionner, rénover, innover!!

L'INFORMATHEUR

Numéro 17

Magazine de l'AFEMO

mars 2019



Mot de la présidente **2** • Les Incontournables **3**
Une conversation avec Christine Suurtamm **4 - 5** • Problème-vedette 4^e - 9^e: Les fleurs **6 - 7**
Harmonisation des évaluations 11^e - 12^e **7 - 8** • J'ai mis en pratique **9**
C'est quoi ton problème? maternelle - 10^e **10** • Plus qu'une calculatrice à capacité graphique! **11 - 12**
Le nombre d'or, un nombre fameux! **12**



Mot de la présidente

Plusieurs mois se sont écoulés depuis la tenue de notre 13^e Congrès. Je désire remercier tous les conseils scolaires et vous, chers membres, qui avez favorisé la réussite de ce dernier. Au total, plus de 400 participants ont échangé, appris et réfléchi, et sont repartis enrichis d'idées mathématiques à mettre en pratique.

Animé par son amour des mathématiques, le conseil d'administration de votre association poursuit son travail, malgré le contexte politique changeant et les fonds précaires.

C'est avec un pincement au cœur que je vous informe que ce 17^e numéro de L'InforMATHeur sera le dernier à paraître, du moins pour un certain temps. C'est avec beaucoup d'émotion que nous vous le présentons sous le thème « **Perfectionner, rénover et innover!** ». Merci à TOUS les contributeurs de leur apport. Sans vous, cette ressource ne serait pas ce qu'elle est, c'est-à-dire une ressource pédagogique de premier plan pour l'enseignement des mathématiques en Ontario français.

Bonne nouvelle ! Afin de continuer à vous accompagner, nous rendons accessibles, sur notre site Web, TOUS les numéros de L'InforMATHeur. Allez les consulter!

Natalie Juyf Roberts



Équipe du magazine

Je désire féliciter et exprimer ma reconnaissance à vous toutes et tous du comité de conception, sans oublier Brigitte Boyer et Nicholas Chauvin, qui avez travaillé à produire ces 17 magazines à la fine pointe de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques! Ce fut un plaisir de partager vos compétences!

Diane Boyer St-Jean, éditrice

Conception

Cindy Turpin – CSDCEO

Susan Nestorowich – CSDC MonAvenir

Jennifer L. Larose – graphiste

Gabriel St-Jean – graphiste mathématique

Rodrigue St-Jean – consultant

Révision

Émilie Johnson – consultante

Mélissa Dufour – consultante

Thème: Perfectionner, rénover et innover!

Ce thème, inspiré de la 10^e infographie Les incontournables pour planifier une leçon de mathématiques, traite du questionnement et de l'apprentissage continu, qui doivent motiver tout enseignant à adopter des pratiques efficaces. Cet incontournable est influencé par certains éléments du modèle Concerns Based Adoption Model (CBAM) (Hall et Loucks). Des études, qui se sont échelonnées sur plus de 15 ans, décrivent, expliquent et prédisent les préoccupations et les comportements des enseignants dans l'adoption et la mise en œuvre d'une innovation (une pratique pédagogique). Innover, c'est changer, et tout changement est un processus et non un événement unique!



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



L'infographie *Les incontournables pour planifier une leçon de mathématiques* présente 10 actions à intégrer dans sa planification.

La présente rubrique met l'accent sur une pratique moins connue : **Perfectionner, rénover ou innover**

« Une personne qui n'a jamais commis d'erreurs n'a jamais tenté d'innover. »
Albert Einstein

Perfectionner, rénover et innover implique toujours, pour l'enseignant, une pratique réflexive et une bonne dose de courage. L'enseignant qui perfectionne, rénove et innove s'ajuste aux besoins des élèves en modifiant sa planification et ses pratiques pédagogiques à la suite d'un questionnement éclairé.

Perfectionner: C'est modifier un ou des aspects d'une pratique pédagogique dans le but d'améliorer les résultats des élèves.

Rénover: C'est rechercher des solutions de rechange plus efficaces une fois la pratique pédagogique maîtrisée et mise en œuvre.

Innover: C'est créer une nouvelle pratique, une innovation, à la lumière des connaissances et des habiletés de la pratique pédagogique maîtrisée et mise en œuvre

Inspiré du modèle *Concerns-Based Adoption model* qui décrit les niveaux de mise en œuvre d'une pratique pédagogique : <https://www.youtube.com/watch?v=4JovqU3SD7o>

Plusieurs facteurs pourraient inciter à essayer quelque chose de nouveau, à ajouter un élément à une pratique ou à modifier une pratique : une lecture, une discussion, le visionnement d'une vidéo ou une expérience vécue. Le désir de changer provient souvent aussi de ce qui est vécu au quotidien en salle de classe et de l'observation des résultats positifs que permet la pratique.

Avant d'entamer un changement, il faut s'assurer qu'il répond à un besoin réel et qu'il est basé sur des pratiques éprouvées par la recherche.

Voici quelques pistes de questionnement pour entamer une pratique réflexive pouvant mener à un perfectionnement, à une rénovation ou à une innovation en matière de pratique pédagogique.

L'intention pédagogique de la leçon est-elle bien ciblée et claire? Comment changer mon questionnement pour répondre à l'intention?

Plusieurs ressources sont à la disposition des enseignants qui enseignent les mathématiques. Il est important de penser à l'intention pédagogique avant même de choisir une activité à faire avec les élèves. Lorsque l'intention de la leçon est bien ciblée et que les concepts à aborder sont clairs, il est plus facile de guider les élèves et d'avoir un questionnement efficace qui leur permettra de cheminer et de comprendre. Il faut favoriser le questionnement ouvert, qui fait davantage réfléchir les élèves.



La stratégie d'enseignement ou d'apprentissage est-elle bien choisie pour permettre aux élèves de construire le concept?

L'enseignant doit choisir la stratégie la plus efficace pour faciliter l'apprentissage et répondre aux besoins des élèves. Il doit se questionner sur la mise en œuvre et l'efficacité des stratégies ou des procédures choisies et analyser les résultats obtenus. Trop souvent, l'enseignant à l'aise dans sa démarche et dans ses choix oublie de questionner son approche et de tenter de perfectionner ou de rénover la leçon ou la stratégie éprouvée.

Le matériel présenté est-il le plus approprié pour travailler ce concept? Dois-je le modifier?

L'enseignant doit considérer soigneusement le matériel offert aux élèves selon le concept exploité. Certains outils mathématiques sont parfois plus appropriés dans certains contextes que d'autres. Il faut également considérer le matériel de manipulation virtuel et concret : lequel se prête mieux au contexte de ma salle de classe? Serait-il avantageux pour certains élèves d'utiliser l'un plutôt que l'autre?

Comment changer mon approche pour encourager davantage la discussion chez les élèves?

Il existe plusieurs techniques d'interaction verbale qui soutiennent la discussion en salle de classe. Certaines techniques sont plus appropriées selon les contextes. À la suite d'une leçon, il est utile de penser à l'engagement des élèves et à l'efficacité des gestes pédagogiques posés qui suscitent des conversations enrichissantes où l'élève est au cœur de son apprentissage.

Voici quelques témoignages d'enseignantes qui ont perfectionné, rénové ou innové.

Nancy Della-Pieta, École élémentaire catholique Roger-Saint-Denis

« J'ai appris à ne pas contrôler la réponse des élèves, même si ce n'est pas la bonne. Avant, j'avais tendance à arrêter l'élève qui n'était pas sur la bonne voie de peur que les autres retiennent/apprennent l'erreur. En changeant cette approche, on peut explorer l'erreur et ensemble, on trouve la réponse. »

Gabriella De Leo, École élémentaire catholique Notre-Place

« La robotique me permet d'intégrer différents domaines et aussi de faire de la planification en spirale plus efficacement. C'est aussi une excellente façon d'évaluer en faisant de la triangulation. Les élèves sont très engagés lors des cours de mathématiques, ils sont plus disposés à relever des défis et ils ont hâte de faire des maths. »



Caroline Dumas et France Gagnon, enseignantes en affectation spéciale, numératie, maternelle-6^e

Dossier de recherche

Une conversation au cœur de l'apprentissage des mathématiques avec Christine Suurtamm



Christine nous fait part de ses idées issues de ses recherches et de sa riche expérience en accompagnement. Cette personne d'expérience réussit toujours à se perfectionner, à rénover et à innover.

InforMATHeur : En août dernier, le ministère de l'Éducation publiait un guide intitulé *Mettre l'accent sur les éléments fondamentaux en mathématiques* dans le but d'aider les enseignants à prioriser

les concepts et habiletés à développer en numération et sens du nombre. Selon ton expérience, les éléments fondamentaux ont-ils changé au cours des vingt-cinq dernières années? Quels sont les éléments fondamentaux en 2019, selon toi?

Christine : Ce document traite spécifiquement des concepts en numération et sens du nombre, mais il va sans dire que ce ne sont pas les seuls éléments fondamentaux à l'apprentissage des mathématiques. Par contre, si l'on ne considère que ces derniers, je ne crois pas qu'ils ont changé. Ce qui diffère, c'est notre compréhension du développement de l'enfant et la façon dont il s'approprie le sens du nombre et les faits numériques. Dans les années antérieures, l'apprentissage était axé sur la mémorisation, mais on a vite compris que, si l'élève oublie, il n'a plus d'assises pour retrouver cet apprentissage. J'observe souvent ce phénomène non pas avec les nombres entiers mais davantage lorsqu'il s'agit d'opérations avec les fractions. Lorsque

je travaille avec des jeunes adultes qui ont oublié comment effectuer une multiplication ou une division de fractions, ils n'ont aucun repère. (« Est-ce que je dois multiplier en croisé, réduire les fractions, trouver un dénominateur commun? »)

Depuis vingt-cinq ans, la recherche a permis de modifier notre compréhension de l'apprentissage du sens du nombre. On a appris que l'élève a besoin d'espace pour exploiter ses propres méthodes ou démarches de résolution de problèmes, d'où l'idée de l'exploration, du travail d'équipe et des échanges mathématiques. Cela ne contredit en aucun temps l'importance de développer certains automatismes ainsi qu'une flexibilité et une aisance avec les nombres.

On comprend aussi l'importance du raisonnement spatial dans l'apprentissage du sens du nombre. Lorsque les élèves utilisent des outils tels que le Rekenrek, les cadres à 10 cases et la droite ouverte, on peut les observer en train de visualiser les nombres et non les symboles.

Alors, ce qui a changé, c'est vraiment notre approche qui permet aux élèves de penser aux nombres de différentes façons et d'en discuter. Ce document sur les éléments fondamentaux vise à rassurer les parents qui ont une fausse idée de l'apprentissage des nombres.

InforMATHeur : Depuis plusieurs années, le guide d'enseignement efficace des mathématiques a mis l'accent sur l'importance de laisser les élèves utiliser des algorithmes personnels. Cependant, je crois que certains enseignants ont mal compris le rôle de cette stratégie. Quelle est ta vision du rôle de l'utilisation d'algorithmes personnels?

Christine : L'utilisation d'algorithmes personnels est très importante et la compréhension de cette stratégie l'est davantage. Un algorithme personnel *est la vision propre à l'enfant d'une solution à un problème*. Je n'ai aucune difficulté avec l'échange de démarches personnelles entre élèves, mais il ne faut pas obliger les élèves à apprendre et à utiliser l'algorithme d'un autre élève. Lorsque j'anime des soirées de parents, je les invite à solutionner, par exemple, 18×25 et à faire part de leurs solutions. Le fait qu'il existe plusieurs façons de multiplier ces nombres et de réaliser qu'un algorithme qui est plus efficace pour moi ne l'est pas nécessairement pour une autre personne est souvent révélateur pour les parents.

Nancy Vézina, une collègue de l'Université d'Ottawa, et moi avons accompagné des enseignants dans l'analyse des algorithmes personnels des élèves. Nous avons été surprises par les réactions positives des enseignants à l'égard de l'utilisation de cette stratégie, surtout par leurs élèves en difficulté. Ces élèves en ont tiré les plus grands gains, puisqu'ils avaient maintenant une voix dans la classe.

Ils n'étaient plus obligés de suivre une démarche qu'ils ne comprenaient pas, mais pouvaient plutôt communiquer leur compréhension d'une situation. La formation professionnelle que les enseignants ont reçue et les échanges effectués avec leurs collègues leur ont permis de porter une attention particulière à ces algorithmes personnels. Les enseignants ont besoin de beaucoup d'appui pour intervenir de façon adéquate car, souvent, l'algorithme qu'utilise l'élève est difficile à cerner et à comprendre.

InforMATHeur : Que peuvent faire les enseignants pour améliorer leur pratique pédagogique?

Christine : Il est difficile en mathématiques de cibler une stratégie gagnante qui répond aux besoins de tous les enseignants, car chacun a son propre cheminement. Travailler en collaboration est sûrement au haut de la liste des stratégies efficaces. Cependant, une inspiration externe, comme un article de journal, un livre ou une vidéo, est souvent nécessaire pour appuyer le travail collaboratif.



Dossier de recherche

Le livre de Peg Smith et Mary Kay Stein, *5 Practices for Orchestrating Productive Math Discussions* (<http://www.mctm.org/mespa/5Practices.pdf>), est une ressource intéressante à utiliser. Les pratiques mentionnées sont :

- travailler en collaboration pour choisir un problème et solutionner le problème ensemble;
- essayer le problème en salle de classe et y réfléchir;
- découvrir où sont les maths dans ce problème;
- examiner les travaux des élèves ensemble;
- déterminer quelles équipes feront part de leurs solutions non pas pour montrer le meilleur travail mais pour présenter les stratégies utilisées de sorte que les élèves peuvent associer leur solution aux solutions présentées.

Il faut être conscient qu'on est en apprentissage la vie durant. Je détiens plusieurs années d'expérience, mais je n'ai pas terminé d'apprendre. Quand je termine une session, je me questionne, je réfléchis, je perfectionne, je rénove et quelquefois j'innove. C'est la mentalité de croissance dont doit faire preuve un enseignant.

InforMATHeur : Il est important pour les enseignants de comprendre et de respecter le curriculum. Connais-tu des modèles ou des stratégies qui aideraient les enseignants à s'approprier davantage le curriculum?

Christine : La compréhension uniformisée d'un programme-cadre est un problème, puisque chacun y va de son interprétation. Quand je pense à certains curriculums parus récemment, tels le curriculum de la Colombie-Britannique (<https://curriculum.gov.bc.ca/curriculum/mathematics>) et celui de l'Australie (<https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/mathematics/>), ce que j'apprécie, c'est qu'ils sont numériques et dynamiques. Si je clique sur un contenu, je peux voir comment il se traduit en salle de classe, quels concepts y sont rattachés ou quelle tâche serait appropriée. Ces liens sont utiles pour l'enseignant.

En Ontario, il existe de nombreuses ressources, mais elles ne sont pas nécessairement liées aux différentes attentes ou aux différents contenus du programme-cadre, et elles ne sont pas facilement accessibles pour les enseignants. Il faut réfléchir à la façon de mieux appuyer les enseignants. De plus, un continuum des apprentissages serait un atout dans la compréhension et le respect du curriculum. Trop souvent, un enseignant se concentre sur les contenus liés à son année d'études et se préoccupe peu de ce qui vient avant ou après. Prenons, par exemple, l'addition de fractions : l'enseignant est-il conscient que l'élève a additionné des fractions plus simples l'année précédente et qu'il en additionnera l'année subséquente mais pas les mêmes. Alors, quel est le concept important sur lequel je dois miser?

Christine Suurtamm est vice-doyenne à la recherche et professeure en éducation mathématique à la Faculté d'éducation de l'Université d'Ottawa. Elle a été chercheuse principale dans plusieurs projets à grande échelle, en Ontario et dans l'ensemble du Canada, visant à examiner l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Mme Suurtamm est reconnue à l'échelle locale, nationale et internationale pour son expertise en éducation et en évaluation des mathématiques.

Merci, Christine, de nous avoir fait profiter de ton expertise!

LES ÉLÉMENTS FONDAMENTAUX EN MATHÉMATIQUES

CATÉGORIE*	7 ^e ANNÉE	8 ^e ANNÉE
Développer le sens du nombre	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre et utiliser : <ul style="list-style-type: none"> les nombres entiers; les nombres décimaux (positifs); les fractions; les pourcentages; les rapports et taux; les puissances ayant un nombre naturel comme base et comme exposant; les racines carrées et carrés parfaits; les nombres premiers et composites; les facteurs de nombres naturels; les relations entre les fractions, les nombres décimaux, les pourcentages et les rapports; les représentations équivalentes pour exprimer un nombre (fraction, nombre décimal, pourcentage). 	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre et utiliser : <ul style="list-style-type: none"> les nombres rationnels (nombres entiers, fractions, pourcentages et nombres décimaux jusqu'aux millièmes); les rapports et base équivalents; les situations proportionnelles et situations non proportionnelles; le base unitaire; les puissances ayant un nombre entier ou une fraction comme base et un nombre naturel comme exposant; les racines carrées; les facteurs premiers; le plus petit commun multiple de nombres naturels; la période d'un nombre rationnel écrit en notation décimale; les représentations équivalentes pour exprimer un nombre (fraction, nombre décimal, pourcentage, rapport).
Reconnaître et utiliser les propriétés des opérations	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser toutes les propriétés des opérations dans les calculs. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser toutes les propriétés des opérations dans les calculs.
Maîtriser les faits numériques	<ul style="list-style-type: none"> Continuer à discuter des stratégies et à mettre en pratique les faits numériques afin d'appliquer des automatismes lors des calculs. 	<ul style="list-style-type: none"> Continuer à discuter des stratégies et à mettre en pratique les faits numériques afin d'appliquer des automatismes lors des calculs.
Développer les compétences en calcul mental	<ul style="list-style-type: none"> Décrire et utiliser des stratégies pour : <ul style="list-style-type: none"> estimer le résultat d'opérations avec des nombres entiers positifs, des nombres décimaux et des fractions positives; estimer des pourcentages; déterminer mentalement la racine carrée des carrés parfaits jusqu'à 144; générer mentalement des multiples et des facteurs; examiner la vraisemblance des résultats obtenus en tenant compte du contexte. 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire et utiliser des stratégies pour : <ul style="list-style-type: none"> estimer le résultat d'opérations avec des nombres entiers, des nombres décimaux, des pourcentages et des fractions; estimer la racine carrée d'un nombre naturel qui n'est pas un carré parfait et vérifier à l'aide d'une calculatrice; examiner la vraisemblance des résultats obtenus en tenant compte du contexte.

Le document *Mettre l'accent sur les éléments fondamentaux en mathématiques* présente ce continuum en numération et sens du nombre, mais il serait intéressant de l'avoir pour tous les domaines.

InforMATHeur : En octobre dernier, lors d'une entrevue au 16^e Congrès de l'AFEMO, tu as mentionné que l'important en enseignement, c'est d'écouter et de réagir. Comment vois-tu cela en salle de classe?

Christine : Écouter et réagir signifie que l'enseignant prête attention à la démarche de l'élève de sorte qu'il anticipe les prochaines étapes de l'élève. Mais cette écoute ne concerne pas que les algorithmes personnels, ça concerne tout... Si les élèves travaillent en groupe, c'est le questionnement pertinent de l'enseignant qui guide la réflexion du groupe, leur raisonnement et leur prise de décision. Souvent, les étudiants de la faculté demandent quelles questions posées aux élèves. On ne sait pas à l'avance quelles questions sont pertinentes avant d'entendre le raisonnement de l'élève et de déterminer les prochaines étapes. Beaucoup d'étudiants croient qu'enseigner, c'est présenter et expliquer, mais pour moi, c'est plus important d'avoir une bonne écoute. C'est au cœur de l'enseignement!

InforMATHeur : « Perfectionner, rénover et innover » est le thème de notre magazine. Comment les enseignants peuvent-ils mettre cela en œuvre dans une classe de mathématiques?

Christine : Un bon enseignant est toujours en quête de perfectionnement, de rénovation et d'innovation. Cette approche peut être aussi simple que de trouver une bonne question, la réviser, la rendre plus ouverte, y permettre plusieurs points d'entrée et la présenter à la classe. Ce que les élèves en feront fait partie de l'innovation. C'est une prise de risque que de tenter quelque chose de différent, de sortir de sa zone de confort. Au risque de me répéter, travailler avec un collègue est moins menaçant et davantage enrichissant. J'espère que ça se passe de façon naturelle dans plusieurs écoles parce que cela fait partie intégrante de l'enseignement. Le tout revient à développer une culture de collaboration en mathématiques où l'on ne craint pas de faire des erreurs, tout comme on le répète aux élèves. Les directions doivent aussi valoriser cette approche chez les enseignants, leur permettre de faire des essais et des erreurs. Aucune innovation n'est possible sans cet espace!

4^e-9^e



De façon traditionnelle...

Ayez en tête l'infographie « *Les incontournables : perfectionner, rénover et innover* » au moment de consulter la résolution du problème suivant, inspiré du tout premier numéro de L'InforMATHeur, *Les Olympiques*. Prenez, tout d'abord, un problème qui reflète vos pratiques habituelles, puis tentez de le perfectionner, de le rénover et d'innover!

Problème usuel

C'est le printemps! Je planifie mes semences dans ma platebande. En tout, j'y planterai 552 fleurs de 12 espèces différentes. J'ai le même nombre de fleurs dans chaque espèce. Combien de fleurs ai-je donc de chaque espèce?

Pour résoudre ce type de problème, les élèves ont tendance à effectuer une division. Ils pourraient prendre du matériel de base 10 pour représenter le nombre total de fleurs et le séparer en 12 parties égales. Ils pourraient aussi procéder par essais et erreurs et additionner ou multiplier au lieu de diviser. Les élèves qui ont une bonne compréhension des faits numériques pourraient simplement résoudre ce problème en utilisant l'algorithme connu.

Lorsqu'on donne ce type de problème à résoudre, la majorité des élèves ne prennent pas le temps de réfléchir. Ils utilisent plutôt une façon rapide de diviser. Ils utilisent une procédure qui, souvent, ne permet pas d'approfondir le concept de division. Puisque nous voulons préparer les élèves au monde de demain, nous devons les inciter à réfléchir, à raisonner et à verbaliser leur pensée.

Perfectionner, rénover, innover

Afin de rendre cette tâche un peu plus complexe et plus enrichissante pour les élèves, voici une autre façon de présenter le problème. L'approche présentée incitera les élèves à développer le raisonnement proportionnel.

Où sont les maths?

Le raisonnement proportionnel est au cœur de ce problème. Les relations simples, comme « plus grand que », « plus petit que » et « autant que », surgiront au début, mais feront graduellement place aux relations telles que « la moitié de », « le quart de », « 5 fois plus grand que », « 3 fois plus grand que ».

On a parfois tendance à croire que le raisonnement proportionnel se limite à l'étude des rapports, des taux et des nombres rationnels, comme les fractions, les nombres décimaux et les pourcentages, alors que, en fait, il touche toutes les sphères des mathématiques. Par exemple, la proportionnalité est un aspect important de la mesure, y compris de la conversion des unités de mesure et des relations qui existent entre l'aire et le volume.

Le questionnement de l'enseignant et les discussions entre élèves permettront aux élèves de faire des liens entre plusieurs concepts mathématiques. De plus, les élèves auront la chance d'illustrer plusieurs stratégies en laissant des traces de leur raisonnement.

Mise en situation

Amorcer une discussion avec les élèves à propos du printemps. Leur mentionner que c'est maintenant le temps de planifier la plantation des fleurs et des arbustes pour l'été.

Problème

Madame Caron désire planifier sa platebande de fleurs. En tout, elle doit planter 552 fleurs de 12 espèces différentes.

En examinant la grandeur des cercles, vous devez déterminer le nombre de fleurs de chaque espèce et justifier votre réponse.

Matériel

- feuilles avec les cercles (annexes 1 et 2)
- grandes feuilles pour laisser des traces
- ciseaux
- crayons
- matériel de manipulation (p. ex., matériel de base 10, cubes, calculatrice, règle)

Discuter avec les élèves pour s'assurer qu'ils comprennent le problème. Discuter de l'importance d'observer les différents cercles et d'utiliser l'information que ces cercles véhiculent pour solutionner le problème.

Distribuer les crayons, les annexes et les grandes feuilles de papier pour que les élèves puissent laisser des traces.

Rappeler aux élèves qu'ils peuvent laisser des traces avec des mots, des diagrammes, des dessins et des calculs ou en utilisant d'autres méthodes pour illustrer leur raisonnement. Encourager les élèves à utiliser le matériel de manipulation.

Exploration

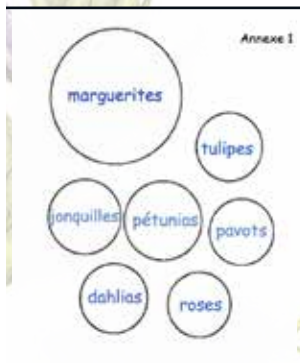
Pendant le temps d'exploration, l'enseignant circule, observe mais surtout pose des questions aux élèves sur les stratégies utilisées.

Problème vedette

iD pour s'inspirer 11^e - 12^e

Questionnement

Il est important de poser des questions ouvertes pour guider le raisonnement des élèves et leur permettre de l'approfondir.



- Quelles ont été vos premières idées au moment de commencer à solutionner ce problème?
- Avez-vous vu une relation entre les cercles? En quoi cette observation vous aide-t-elle à résoudre le problème?
- Quelles difficultés avez-vous rencontrées dans la comparaison des cercles?

- Pouvez-vous m'expliquer votre démarche?
- Quel matériel avez-vous utilisé?
- Quelle stratégie avez-vous utilisée?
- Quelles modifications avez-vous faites pour résoudre le problème?
- Comment savez-vous qu'il y a plus de fleurs de cette espèce?
- Êtes-vous certains du nombre de fleurs que chaque cercle représente?

Pour aller plus loin...

Cette tâche peut être facilement adaptée aux élèves de différentes années d'études.

- On peut augmenter ou réduire le nombre de fleurs.
- L'enseignant du cycle moyen pourrait aussi remplacer les cercles par une platebande de forme rectangulaire et proposer d'aborder le problème en parlant du périmètre et de l'aire, car les élèves ne sont pas encore familiers avec l'aire du cercle. Aussi, en 6^e année, les élèves abordent les concepts de rayon et de diamètre, mais ces derniers peuvent induire les élèves en erreur à cause des cercles (p. ex., un cercle ayant un diamètre deux fois plus grand que celui d'un autre cercle, N'A PAS une aire deux fois plus grande mais quatre fois plus grande.)
- L'enseignant pourrait aussi demander aux élèves d'utiliser des rapports et des pourcentages pour représenter chacune des espèces de fleurs.
- Les données pourraient être présentées dans un tableau ou un diagramme.
- Les élèves du niveau intermédiaire pourraient déterminer le diamètre des cercles pour trouver l'aire de chacun d'eux et ainsi établir des rapports entre le nombre de fleurs dans chaque cercle et le nombre total de fleurs et entre le diamètre ou l'aire totale et le diamètre ou l'aire de chaque cercle.

Harmonisation des évaluations de 11^e et de 12^e année au CECCE



Les enseignants qui donnent les cours de 11^e et de 12^e année de la filière préuniversitaire n'ont pas toujours la chance de se rencontrer pour discuter de pédagogie ou de la qualité d'un examen ou d'une évaluation sommative. Les conseillères pédagogiques du CECCE ont mis sur pied un projet ambitieux visant à harmoniser les examens des cours de 11^e et de 12^e année de cette filière à l'échelle du conseil scolaire.

Planification

Ce projet avait donc pour objectifs :

- d'harmoniser les pratiques en matière d'examen en tenant compte de l'intention pédagogique;
- d'outiller les enseignants à concevoir un examen
 - qui satisfait aux attentes du programme-cadre,
 - qui est faisable, juste et équitable pour les élèves;
- de fournir deux modèles d'examen pour chacun des cours MCR3U, MHF4U et MCV4U.

Avant de convoquer les enseignants, il a été nécessaire de planifier les trois jours de formation. De cette planification ont émergé cinq outils indispensables à la préparation et à la rédaction d'examens ou d'évaluations.

Outil	But	Éléments
Continuum des domaines	Reconnaître la progression entre les concepts des cours MCR3U, MHF4U et MCV4U	<ul style="list-style-type: none"> • Continuum des attentes
MCR3U – Les incontournables de la structure et constitution des modèles d'examen MHF4U – Les incontournables de la structure et constitution des modèles d'examen MCV4U – Les incontournables de la structure et constitution des modèles d'examen	Assurer une cohérence	<ul style="list-style-type: none"> • Programme-cadre • Temps consacré à chaque domaine • Attentes • Compétences visées • Nombre de questions
Critères d'un examen de qualité	Définir les critères d'un examen de qualité	<ul style="list-style-type: none"> • Juste et équitable • Structure • Type de questions • Vocabulaire • Respect de la politique d'évaluation
Grille d'analyse d'évaluation sommative	Évaluer un examen en s'appuyant sur des critères de qualité	<ul style="list-style-type: none"> • Justesse • Degré de difficulté • Équité • Présentation des problèmes • Type de problèmes
Liste à cocher pour un produit livrable	Assurer la vérification des éléments nécessaires dans un examen	<ul style="list-style-type: none"> • Incontournables de la structure • Grille d'analyse d'évaluation sommative • Critères d'un examen de qualité • Composantes supplémentaires aux modèles

Déroulement des rencontres

Une fois ces outils créés, toutes les écoles secondaires du CECCE ont reçu une invitation. Dans le but d'échanger avec des collègues, chaque enseignant devait apporter cinq exemplaires d'un examen en version papier et une version électronique selon le cours enseigné.

À la première rencontre, l'objectif était de déterminer, en équipe, les critères d'un examen de qualité selon les cotes de cours MCR3U, MHF4U et MCV4U. Il fallait également assurer une progression quant au niveau de difficulté de ces trois cotes de cours. Chaque enseignant a évalué son examen en utilisant la *Grille d'analyse d'évaluation sommative* et l'a situé selon les niveaux de la grille. Le niveau 4 est la cible recherchée. À la suite de cette autoévaluation, les collègues se sont penchés sur les examens du même cours afin de déterminer les ressemblances et les différences.

Par la suite, les enseignants ont discuté des critères dont il faut tenir compte pour avoir un examen de qualité. Après la discussion, le deuxième outil, *Critères d'un examen de qualité*, a été présenté. À la lumière de cette grille, les enseignants devaient porter un jugement sur leur examen et échanger avec leurs collègues du même cours. Ils ont suggéré des changements à apporter afin de respecter les critères d'un examen de qualité.

Avant d'entamer la rédaction des modèles d'examen, les enseignants ont rempli la grille *Les incontournables de la structure et constitution des modèles d'examen* associés à chacun des cours afin d'assurer une cohérence entre le programme-cadre, le temps consacré à chaque domaine, les attentes, les compétences visées et le nombre de questions. Cet exercice visait à s'assurer que les modèles d'examen reflètent le tableau.

La rédaction des modèles d'examen a ensuite commencé. Les modèles d'examen ont été rédigés en équipe selon le cours et devaient comporter des questions de différents niveaux de difficulté (simple, moyen et élevé), qui reflètent ce qui a été fait en salle de classe. Les rencontres n'ont cependant pas permis de discuter en profondeur des compétences.

Pendant la rédaction, deux éléments ont suscité beaucoup de discussions, soit la durée de l'examen et les formules mathématiques fournies pendant l'évaluation. Il y a fort à parier que, si vous choisissez de suivre un processus semblable, vous aurez également des discussions très intéressantes. Nous laissons aux différents conseils scolaires le soin de déterminer le processus qu'ils veulent suivre.

Il va s'en dire que cette démarche peut être adaptée à d'autres cours et qu'elle peut également servir aux évaluations sommatives d'unité.

Nous vous transmettons les cinq outils mentionnés dans l'article, mais il nous est impossible de vous transmettre les modèles d'examen, car les questions qui s'y trouvent pourraient être utilisées dans les examens des écoles du CECCE. Ces examens ne sont pas des examens systémiques mais bien des modèles qui déterminent le niveau de difficulté recherché par l'ensemble des écoles secondaires de ce conseil scolaire.

Retombées positives de la démarche

Nous vous présentons quelques retombées du processus de rédaction de modèles, ainsi que quelques objectifs que se sont fixés certains des enseignants :

Retombées

Utilisation des modèles pour améliorer la qualité d'un examen

Ouverture d'esprit et pratique professionnelle

Remise en question des pratiques, des examens et des cours

Prise de conscience du programme-cadre et de certains concepts à enseigner et à évaluer ou non

Harmonisation du degré de difficulté des examens

Objectifs que certains enseignants se sont fixés

Mettre en place une équipe de collaboration pour les examens

S'assurer que les examens suivent bien le curriculum de l'Ontario

Revoir les questions de l'examen, sa durée et son efficacité

Scruter de façon plus critique l'examen final pour planifier à rebours les leçons et les tests pour la prochaine année

Voir la pertinence de poursuivre cet exercice avec d'autres cotes de cours de mathématiques

Nous voulons remercier le CECCE de nous avoir donné la possibilité d'écrire cet article et de nous permettre de diffuser les outils.

Milaine Bazinet, direction adjointe – École catholique
Samuel Genest, Renée Paradis, conseillère pédagogique en mathématiques, et Rodrigue St-Jean, consultant

La foire mathématique



Lydia Morel, enseignante de 3^e année
École élémentaire catholique des Voyageurs,
CECCE
morelly@ecolecatholique.ca

À la suite d'une formation de Todd Nesloney (directeur de l'école John C. Webb au Texas), qui traitait d'une foire mathématique permettant aux élèves d'explorer des concepts mathématiques présents dans la vie de tous les jours, j'ai voulu tenter l'expérience avec mes élèves de 3^e année. De fil en aiguille, après plusieurs discussions avec mes collègues, cinq autres classes ont décidé d'expérimenter la foire mathématique.

Avant : Au départ, j'utilisais divers outils de manipulation, y compris les blocs LEGO, pour présenter les concepts mathématiques à l'étude. Je jumelais des domaines mathématiques (par exemple, les fractions et les probabilités) afin de créer des liens entre les concepts. Pour ma part, la foire semblait une pratique gagnante de révision permettant de consolider les apprentissages. En même temps, elle permettait aux élèves de se préparer au test provincial, tout en étant au centre de leur apprentissage. Nous avons préparé la foire mathématique pendant les mois de mai et de juin, puisque tous les concepts de l'année d'études avaient été présentés.

Tout au long de la préparation, les élèves ont été engagés et ont travaillé en collaboration vers un but commun. À l'aide de critères préétablis, ils ont choisi leur projet en fonction de leurs champs d'intérêt et passions. Les projets étaient uniques et variés. En équipes de deux ou de trois, les élèves devaient concevoir un stand en choisissant un sujet précis (par exemple, baseball, coiffure, voitures, électricité). Le stand devait comporter un présentoir ainsi que deux appuis visuels, au choix des élèves. Il s'agissait pour les élèves de montrer l'influence des mathématiques sur le sujet choisi.

Pendant : La foire mathématique a eu lieu dans le gymnase de l'école, un après-midi de juin. Une soixantaine de projets ont été présentés à plus de 200 élèves et parents. Il y avait des maquettes, des jeux-questionnaires, des costumes, des livres, des bouchées, etc.

Différenciation : La foire mathématique a offert aux élèves un contexte d'apprentissage authentique et significatif. Elle leur a permis de voir l'influence des mathématiques au quotidien; par exemple, les fractions en musique, la mesure en cuisson et les déplacements dans les machines simples. Elle a aussi permis aux élèves de travailler sur un sujet qui les intéressait, comme les sciences, les jeux vidéo, les sports et l'esthétique.

Ce que j'ai appris : J'ai compris l'importance d'adopter une approche holistique dans l'enseignement des mathématiques. En appuyant les élèves dans leurs projets, j'ai remarqué la présence élevée des concepts mathématiques présents dans divers domaines. Tous les élèves étaient engagés et passionnés. Tout en s'amusant, ils tissaient des liens avec leur expérience personnelle et consolidaient leurs apprentissages.

Témoignage d'un élève : « J'ai aimé bricoler et construire en détail mon projet, et aussi le présenter à tous les élèves de l'école. En voyant les sourires des gens, ça m'a permis de me dégêner. J'ai aimé voir comment il y avait plein de mathématiques dans la vie, comme dans le soccer, la cuisson, les jeux vidéo et les sports. J'ai aimé voir tous les projets, les bricolages et les sculptures. » Luca Roussin, 9 ans



C'est quoi ton problème?

Maternelle-1^{re}

Combien y a-t-il de lettres dans mon nom?



Faire une collecte de données avec les prénoms des élèves.
Analyse du diagramme :
Combien de lettres a le nom le plus long? et le plus court?
Combien d'amis ont le

même nombre de lettres dans leur nom?
Aucun ami dans la classe n'a un nom de 7 lettres?
Est-ce possible de trouver un nom de 7 lettres?
Combien d'amis ont répondu au sondage?

J'estime

Prends des cubes dans tes deux mains.
Estime le nombre de cubes.
Vérifie ton estimation en plaçant les cubes sur le(s) cadre(s) à 10 cases.
Explique la stratégie que tu as utilisée pour estimer le nombre de cubes.



Plusieurs gâteaux?

Il faut 3 œufs pour faire un gâteau. Le pâtissier a une douzaine d'œufs. A-t-il assez d'œufs pour faire 4 gâteaux?
Justifie ta réponse.

Susan Nestorowich, conseillère pédagogique, CSC Mon Avenir

4^e-6^e

Probabilités d'un nombre premier

On choisit un nombre de 1 à 100 inclusivement. Quelle est la probabilité que le nombre choisi :

- soit un nombre premier?
- contienne le chiffre 7?
- soit un nombre premier et contienne le chiffre 7?



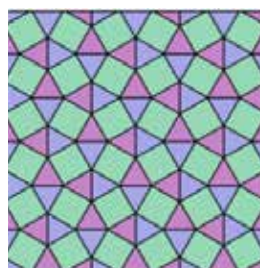
Des quadrilatères différents

Observe le quadrilatère sur le géoplan de 3 x 3.

Combien de quadrilatères différents est-il possible de tracer sur ce géoplan?
Quel est l'aire de chaque quadrilatère?

Piste : il est possible de tracer 14 quadrilatères différents.

L'InforMATHeur mars 2019



Dallage d'Archimède

Observe ce dallage semi-régulier composé de polygones réguliers.
Place la pointe de ton crayon sur le sommet d'un polygone.
Quelles sont les formes qui se rencontrent?
Quelle est la somme des angles qui touchent ce sommet?

Est-ce que la somme des angles est la même à tous les sommets?

Détermine le motif de base.

Que peut signifier : 4, 3, 4, 3, 3?

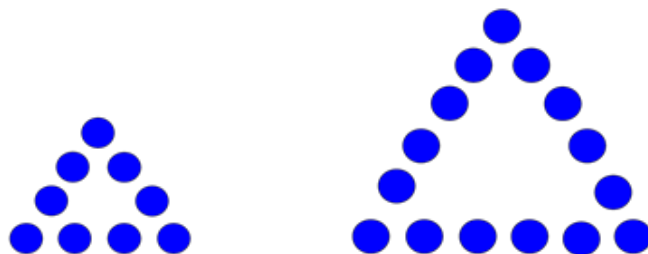
Fais une recherche pour trouver tous les dallages semi-réguliers.

7^e-9^e

Rapport 4:5

Claude place des jetons rouges et des jetons jaunes sur son bureau. Son frère lui dit qu'il les a placés selon un rapport 4 à 5. Comment, selon toi, Claude a-t-il pu placer les jetons?

Christine Lapan, conseillère pédagogique, CSDCEO



Les points dans un triangle!

Le triangle de gauche a 4 jetons sur chaque côté. Un total de 9 jetons est nécessaire pour construire le triangle.

Le triangle de droite a 6 jetons sur chaque côté. Un total de 15 jetons est nécessaire pour construire le triangle.

Combien de jetons, au total, sont nécessaires pour construire un triangle ayant 16 jetons sur chaque côté? 100 jetons sur chaque côté?

Quelle règle nous aiderait à prédire combien de jetons, au total, sont nécessaires pour construire un triangle de n'importe quelle grandeur? (Il y a plusieurs façons de concevoir la règle.)

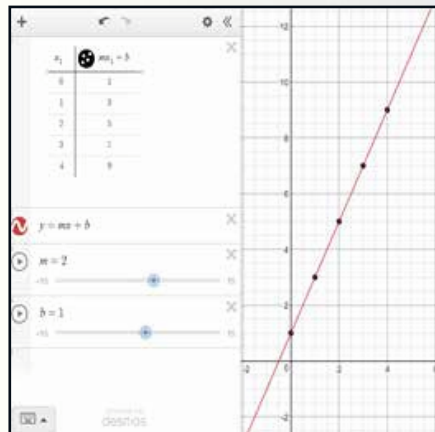
Question tirée de la ressource From Patterns to Algebra – Lessons for Exploring Linear Relationships, Classroom resource de Dr. Ruth Beatty et Dr. Catherine D. Bruce, p.40-41.

Christine Lapan, conseillère pédagogique, CSDCEO

Plus qu'une calculatrice à capacité graphique!



Lorsqu'on fait référence à Desmos, la plupart des gens pensent à une calculatrice à capacité graphique puissante pouvant afficher, sur un écran, une table des valeurs, un graphique et une équation. De plus, ils connaissent bien le côté dynamique de Desmos qui permet de modifier des variables à l'aide de curseurs bit.ly/calcDesmos.



Mais Desmos offre beaucoup plus que ça! C'est une plateforme qui encourage la collaboration, la communication et la pensée critique en offrant aux élèves des activités interactives, gérées par l'enseignant. Connu sous le nom « Activity Builder », cette plateforme virtuelle de Desmos offre la possibilité de concevoir des activités qui présentent des situations d'apprentissage riches. Même si Desmos vise davantage le secondaire, plusieurs activités se prêtent aussi à l'élémentaire.

Tableau de bord des enseignants

Lorsque les élèves sont engagés dans les activités, l'enseignant facilite les conversations en groupe-classe à l'aide des fonctionnalités suivantes : *Anonymiser* (Anonymize), *Contrôler le rythme* (Pacing) et *Mettre l'activité sur pause* (Pause).

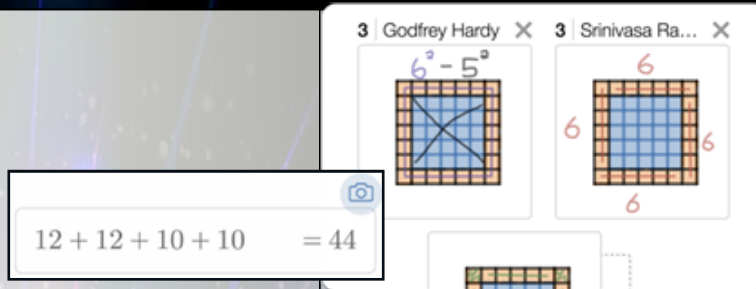


Pour que le nom de l'élève ne soit pas dévoilé, Desmos permet de le remplacer par le nom d'une mathématicienne ou d'un mathématicien.



L'enseignant peut aussi contrôler les diapositives accessibles aux élèves afin de permettre au groupe-classe de progresser selon un rythme préétabli.

Un des outils très utiles est le bouton *Pause*. Lorsqu'on vit un moment d'apprentissage important ou qu'une conversation en groupe-classe survient, l'enseignant peut mettre l'activité sur pause et gérer une conversation riche entre les élèves. Afin d'appuyer ce processus, Desmos a intégré la fonctionnalité *Prises de traces instantanées* (Snapshots). Cette fonctionnalité permet à l'enseignant de sélectionner et de classer des idées en séquences, tout en orchestrant les discussions en groupe-classe autour de la réflexion des élèves. Il suffit de cliquer sur l'icône de la caméra lorsqu'on voit une trace intéressante, de classer les traces en catégories (jusqu'à quatre images par catégories) et de les présenter lors d'un échange mathématique. Les conversations seront d'autant plus riches qu'elles seront issues des traces des élèves.



Activités riches

Qu'est-ce qu'une activité riche? Il est difficile de déterminer à quel moment une activité devient riche; tout dépend des intentions. Nous présentons nos idées d'intentions pouvant mener à une activité riche. Chaque intention est accompagnée d'une activité Desmos en français.

Une activité riche, c'est...

<p>Créer un besoin intellectuel pour donner l'envie d'acquérir de nouvelles compétences mathématiques.</p>	<p>Image parfaite</p>
<p>Créer des activités comportant une problématique.</p>	<p>Faire atterrir l'avion</p>
<p>Donner aux élèves la possibilité d'avoir raison et tort de différentes façons.</p>	<p>Histoires graphiques</p>
<p>Retarder la rétroaction afin de permettre la réflexion, spécialement dans les activités visant à développer les concepts.</p>	<p>Marbleslides : Les droites</p>

Liste des activités complètes avec les liens : bit.ly/activitesDesmosFR

Afin d'utiliser efficacement la plateforme d'activités de Desmos, nous suggérons :

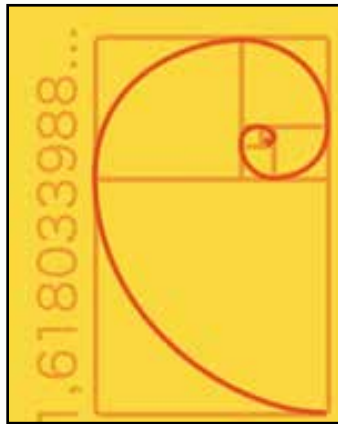
- 1) d'avoir un appareil pour deux élèves afin d'encourager la collaboration et la communication mathématique;
- 2) de choisir une activité selon une intention pédagogique afin de reconnaître, dans les traces des élèves, les grandes idées de l'intention;
- 3) saisir les moments « Ha! Ha! » pour encourager les conversations mathématiques riches.

C'est à vous maintenant de « desmosifier » vos leçons!

Jules Bonin-Ducharme, facilitateur systémique en numératie M-12, CSCDGR, et Jocelyn Dagenais, enseignant de mathématiques de 3^e secondaire, École secondaire André-Laurendeau, Saint-Hubert, Québec

Saviez-vous que...?

Le nombre d'or, un nombre fameux!



Le nombre d'or est un nombre irrationnel aux propriétés géométriques et algébriques qui ont depuis longtemps intéressé les mathématiciens et les artistes. Certains ont été fascinés par ce nombre, d'autres s'en sont moqués, et d'autres encore en ont étudié les propriétés en profondeur. Le nombre d'or, dont on voit les traces dans notre environnement dans différents contextes, connaît une célébrité mondiale, et ce, depuis des siècles!

Quel est le nombre d'or?

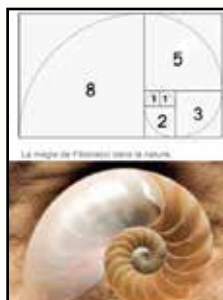
Le nombre d'or a une valeur approximative de 1,618 ou $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{5})$. Il est désigné par la lettre ϕ (phi) et est aussi connu sous le nom « divine proportion » à cause du rapport proportionné qui existe entre les parties et le tout. En géométrie, le « rectangle d'or » a une longueur qui est « phi » fois plus grande que la largeur. Le pentagone régulier est aussi un exemple de figure géométrique pouvant être tracée à partir du nombre d'or.

OUF! Il ne s'agit pas nécessairement d'un concept simple à comprendre! Allez visionner la vidéo de Mickaël Launeu sur sa chaîne « micmaths » : <https://www.youtube.com/watch?v=DxmFbdp7v9Q>. Il y aborde le nombre d'or, le rectangle et le triangle d'or et en quoi on peut lier le tout à la suite de Fibonacci.

Ce nombre spécial manifeste sa beauté en agissant dans la nature, et il a été utilisé dans les créations artistiques de peintres et de compositeurs célèbres, d'architectes, de photographes, etc. De nos jours, il existe plusieurs exemples de l'utilisation intentionnelle du nombre d'or dans la conception de logos, de pages couverture de magazines, etc.

En voici quelques exemples :

- Dans la nature : les écailles d'une pomme de pin ou d'un ananas, la spirale d'un coquillage
- Dans l'art : La Joconde de Da Vinci, des compositions de Mozart et de Bach, les logos de Pepsi et Twitter
- Dans l'architecture : le Parthénon, Notre-Dame-de-Paris



Pour en apprendre davantage sur la beauté du nombre d'or, jetez un œil aux sources consultées :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Nombre_d'or

Présentez à vos élèves ce merveilleux vidéo de Crystobal Vila, Nature by numbers (<https://vimeo.com/9953368>).

Susan Nestorowich, conseillère pédagogique, CSC Mon Avenir

Desmos (suite de la page 11) Une activité riche, c'est ...

Créer un conflit cognitif.	Charge! Fait une prédiction! de venir du bascher pour plusieurs semaines. Fais une prédiction exacte. 9:02 PM Et compare de temps en temps avec un partenaire chargé!
Limiter la taille des écrans pour qu'ils soient courts et s'assurer qu'ils sont ciblés et liés au raisonnement des élèves.	Partie, Set, Math Figure 1A ballon de tennis Celle ballon de tennis est de maximale qualité. Vrais pourquoi? Ton premier lancer atteint 85% de la hauteur à laquelle le ballon a été lancé. Elle retombe trop! La Fédération Internationale de Tennis a déterminé que le ballon de tennis qui retombe à plus de 50% de la hauteur à laquelle elle a été lancée n'a moins de 85% de cette hauteur! Maintenant fabriquer une table de tennis de BONNE qualité. Après le lancer des ballons, puis sélectionner "Tennis et autres" pour voir si elle est de bonne la meilleure qualité. Bonne et bonne
Intégrer les stratégies et la pratique.	La plus petite solution La plus petite solution Quel est le plus petit nombre positif qui satisfait les équations ci-dessous? (N'oubliez pas de vérifier que le nombre est un nombre entier et non négatif.) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 9 x + □ = □ x + □
Permettre une expérience engageante, sociale et créative.	Deux vérités et un mensonge – Fonctions trigonométriques (Créateur de défis)
Faire des liens entre les représentations.	Tuiles autour de la piscine

Liste des activités complètes avec les liens : bit.ly/activitesDesmosFR

Conseil d'administration de l'AFEMO 2018-2019

Présidente	Natalie Ginglo Robert
Vice-présidente	Mélanie Lamoureux
Trésorière	Caroline Dumas (par intérim)
Secrétaire	Julie Séguin Mondoux
Webmestre	Nicholas Chauvin
Télématique	(poste vacant)
Représentante de l'Est	Caroline Dumas
Représentant du Nord	(poste vacant)
Représentante du Sud	Nathalie Giroux