Évaluation de la Nouvelle-Écosse

Mathématiques en 6e année

Leçons apprises

L'erreur doit être analysée pour cibler les difficultés des élèves. Bien analysée par l'enseignant et bien comprise par l'enfant, l'erreur doit être formatrice. Karine Deval

NOVA SCOTIA
NOUVELLE-ÉCOSSE

01-2020

Table des matières

nouvelle orthographe

Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.

But de ce document

Le document, *Leçons apprises,* a été développé à la suite d'une analyse du *Rapport de description d'items* de l'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2019–2020 : mathématiques en 6e année* dans le but d'appuyer le personnel enseignant qui enseigne les mathématiques à l'élémentaire, en particulier les enseignants de la 3e à la 6e année, les administrateurs de l'école et le conseil scolaire afin de planifier les prochaines étapes de l'enseignement pour améliorer le rendement des élèves dans tous les domaines mathématiques.

Le *Rapport de description d'items* est rédigé aussitôt après l'apparition des résultats de l'évaluation. Ce document met en relation chaque item avec les résultats d'apprentissage et les processus cognitifs du domaine mathématique correspondant. De plus, on y trouve le pourcentage d'élèves qui ont correctement répondu à chaque item au niveau provincial. Chaque école reçoit son propre *Rapport de description d'items*, par l'intermédiaire du conseil scolaire, incluant les pourcentages de la province, du conseil scolaire et ceux de ses élèves. Le conseil scolaire et les écoles doivent examiner leurs données et les comparer à celles de la province afin de discuter des forces et des défis et de proposer des stratégies pour appuyer les élèves au cours de leurs apprentissages en guise d'améliorer leur rendement en mathématiques.

Ce document, *Leçons apprises*, met spécifiquement la lumière sur les forces et les défis que les élèves ont rencontrés dans les divers domaines mathématiques. Il est essentiel que les enseignants fondent l'évaluation des apprentissages en mathématiques sur les attentes du programme d'études en recueillant des données provenant d'une variété de ressources, qui témoignent jusqu'à quel point les élèves satisfont à ces attentes, afin de déterminer les prochaines étapes les plus appropriées pour appuyer leurs élèves. Pour assurer la validité et la fiabilité de l'évaluation ainsi que pour favoriser l'amélioration du rendement des élèves en mathématiques, les enseignants doivent utiliser des stratégies d'enseignement et d'évaluation qui répondent aux besoins spécifiques des élèves.

Ce document fournit une vue d'ensemble des tâches mathématiques incluses dans l'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2019–2020 : mathématiques en 6e année*, des informations au sujet des résultats de cette évaluation et une série des leçons apprises. Ces leçons présentent des suggestions relatives aux stratégies d'apprentissage, d'enseignement et d'évaluation ainsi que des suggestions à propos de prochaines étapes à planifier pour appuyer les élèves et des exemples d'items d'évaluation.

En planifiant l'évaluation, individuellement ou pendant des rencontres des membres de la communauté d'apprentissage professionnelle (CAP), le personnel enseignant doit toujours avoir en tête les questions suivantes :

- Qu'est-ce que je veux que les élèves apprennent? (Établir des buts d'apprentissage clairs.)
- À quoi l'apprentissage doit-il ressembler? (Établir des critères de réussite clairs.)
- Comment saurai-je que les élèves sont en train d'apprendre?
- Comment dois-je préparer les occasions d'apprentissage pour que tous les élèves puissent apprendre?

Vue d'ensemble de l'Évaluation de la Nouvelle-Écosse : mathématiques en 6e année

Les Évaluations de la Nouvelle-Écosse sont des évaluations à grande échelle qui procurent des données fiables à propos de la qualité de l'apprentissage des élèves de la province en ce qui concerne ce qui est prescrit en lecture, en écriture et en mathématiques dans les programmes d'études visant des niveaux scolaires déterminés. Ce qui les distingue de nombreux autres tests normalisés, c'est que toutes les questions sont conçues par des enseignants de la Nouvelle-Écosse afin que celles-ci correspondent étroitement aux résultats d'apprentissage des programmes d'étude provinciaux ; ainsi les résultats des évaluations présentent un aperçu de la qualité d'apprentissage chez les élèves par rapport aux programmes d'études. On peut véritablement compter sur ces résultats afin de présenter un portrait précis de la qualité d'apprentissage chez les élèves par rapport au programme d'études non seulement au niveau de l'école, mais aussi pour chacun des conseils scolaires ainsi que pour l'ensemble de la province. Puisque toutes ces évaluations correspondent aux résultats d'apprentissage des programmes d'études de la Nouvelle-Écosse, et comme elles sont développées par des enseignants de la province, il est donc possible d'analyser les résultats afin de déterminer si le curriculum, les pratiques pédagogiques et les ressources scolaires sont adéquats. De plus, puisqu'il est possible d'avoir accès aux résultats individuels de chaque élève, les enseignants peuvent concilier ces notes avec les résultats de leurs propres évaluations en classe afin de mieux reconnaître les forces et les défis de leurs élèves et par la suite adapter leurs pratiques pédagogiques en conséquence.

L'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse : mathématiques en 6e année* fournit des informations au sujet du rendement de chaque élève en mathématiques et complémente les données des évaluations recueillies dans la salle de classe. Cette évaluation se déroule au début de la 6e année. Elle est développée de manière à fournir des informations détaillées au sujet de chaque élève dans la province afin de porter un jugement sur la progression de son rendement vers l'atteinte des résultats d'apprentissage des programmes d'études jusqu'à la fin de la 5e année.

Cette évaluation comprend

- des tâches mathématiques qui reflètent une sélection de résultats d'apprentissage pris des programmes d'études de mathématiques jusqu'à la fin de la 5e année (voir le tableau 1);
- des items qui sont tous à réponse choisie;
- des items qui sont élaborés de manière à fournir un large éventail de défis ainsi qu'une grande gamme du rendement individuel de l'élève.

Tableau 1. Résultats d'apprentissage choisis pour l'évaluation de 2019–2020

Domaine	Sous-domaine	Résultats d'apprentissage spécifiques
Nombre	Nombre (N)	*3N9, 4N6, 4N8, 4N9, 4N11, 5N2, 5N5, 5N6, 5N7, 5N8, 5N9, 5N10, 5N11
Régularités et relations	Régularités (RR1)	3RR1.1, 3RR1.2, 4RR1.4, 4RR2.1, 5RR1.1
	Variables et équations (RR2)	5RR2.1
Forme et espace	Mesure (FE1)	3FE1.3, 4FE1.1, 4FE1.3, 5FE1.1, 5FE1.2, 5FE1.4, 5FE1.5
	2-D et 3-D (FE2)	4FE2.1, 5FE2.1, 5FE2.2
	Transformations (FE3)	5FE3.1
Statistique et probabilité	Analyse de données (SP1)	3SP1.1, 4SP1.1, 4SP1.2, 5SP1.2
	Chance et incertitude (SP2)	5SP2.1, 5SP2.2

**3N9 : le 1er chiffre indique le Niveau scolaire (3e année), la lettre N indique le domaine (Nombre) et le 3e chiffre indique le numéro du RAS dans le programme d'études.*

Les niveaux cognitifs :

- *Connaissance* : les questions de connaissance requièrent que l'élève se rappelle et reconnaisse des informations, des noms, des définitions ou des étapes d'une démarche.
- *Application* : les questions d'application requièrent un certain degré de compréhension que l'élève devra avoir pour appliquer ses connaissances mathématiques pour répondre correctement.
- *Analyse* : les questions d'analyse requièrent que l'élève aille au-delà de l'application et de la compréhension jusqu'aux habiletés mentales supérieures telles que l'analyse des généralisations et la résolution de problèmes.

Tableau 2. Tableau de spécifications montrant le pourcentage des questions alloué à chaque niveau cognitif

Tableau de spécifications : Niveaux cognitifs	
Niveau cognitif	**Pourcentage**
Connaissance	(20–30) %
Application	(50–60) %
Analyse	(10–20) %

Ces pourcentages sont aussi recommandés pour les évaluations à base quotidienne dans la salle de classe.
Note : Pour plus de renseignements sur les niveaux cognitifs, veuillez-vous référer à l'Annexe A.

L'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2019–2020 : mathématiques en 6^e^ année* comprend 70 items répartis sur deux jours : 35 items au Jour 3, de durée 60 minutes, et également 35 items au Jour 4, de durée 60 minutes. Cette durée est interrompue par une pause d'étirement. Le tableau ci-dessous montre la répartition des items par jour, par domaine mathématique et par niveau cognitif.

Tableau 3. Nombre d'items par domaine mathématique et par niveau cognitif

Nombre d'items au Jour 1				
	Connaissance	Application	Analyse	Total
Nombre	4	11	2	17
Régularités et relations	1	2	1	4
Forme et espace	2	6	2	10
Statistique et probabilité	1	2	1	4
Nombre d'items au Jour 2				
	Connaissance	Application	Analyse	Total
Nombre	4	11	2	17
Régularités et relations	1	2	1	4
Forme et espace	2	6	2	10
Statistique et probabilité	1	2	1	4
Total	**16**	**42**	**12**	**70 questions**
% de niveaux cognitifs	22,9 %	60 %	17,14 %	100 %
Tableau de spécifications	(20–30) %	(50–60) %	(10–20) %	

Niveaux de rendement

Les quatre niveaux de rendement, utilisés dans le rapport d'évaluation des élèves, sont énoncés ci-après :

Niveau 1 : Au niveau 1, les élèves sont généralement capables de résoudre les problèmes qui sont simples et énoncés de façon claire ou pour lesquels on leur suggère la méthode de résolution. Ils connaitront une plus grande réussite avec les problèmes portant sur des concepts mathématiques des années précédentes. Ils sont capables de faire certaines additions et soustractions (à 1 ou 2 chiffres), mais ne comprennent pas nécessairement quand il convient d'utiliser chacune de ces opérations. Ils arrivent à reconnaitre certains termes et symboles mathématiques, principalement ceux des niveaux de scolarisation antérieurs.

Niveau 2 : Au niveau 2, les élèves sont généralement capables de résoudre les problèmes qui sont semblables à des problèmes qu'ils ont vus antérieurement. Leur capacité de résoudre les problèmes dépend d'un petit nombre de méthodes qui leur sont familières. Ils sont généralement capables de faire les opérations de base (+, –, x, ÷) et comprennent quand utiliser ces opérations. Ils comprennent et sont capables d'utiliser certains termes et symboles mathématiques, en particulier ceux des niveaux de scolarisation antérieurs.

Niveau 3 : Au niveau 3, les élèves sont généralement capables de résoudre les problèmes qui font intervenir plusieurs étapes et sont susceptibles de parvenir à résoudre des problèmes qu'ils n'ont jamais vus. Ils sont capables d'appliquer correctement les opérations numériques (+, –, x, ÷) pour des nombres naturels, des nombres décimaux et des fractions et savent porter un jugement pour déterminer si la réponse se tient ou non. Ils comprennent et sont capables d'utiliser de nombreux termes et symboles mathématiques, y compris ceux de leur niveau de scolarisation actuel.

Niveau 4 : Au niveau 4, les élèves sont capables de résoudre des problèmes nouveaux et complexes. Ils sont capables d'appliquer avec aisance les opérations numériques (+, –, x, ÷) pour des nombres naturels, des nombres décimaux et des fractions. Ils sont capables de réfléchir soigneusement quand il s'agit de déterminer si la réponse se tient ou non. Ils trouvent les termes et les symboles mathématiques faciles à utiliser et à comprendre.

Résultats de l'évaluation

Le déroulement de l'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse : mathématiques en 6^{e} année* a été mis en œuvre depuis l'année scolaire 2013-2014. Les pourcentages suivants sont ceux des élèves du Conseil scolaire acadien provincial dont le rendement en mathématiques est situé au niveau 3 et plus : 73 % (2013–2014), 65 % (2014–2015), 72 (2015–2016), 77 % (2016–2017), 81 % (2017–2018) et 83 % (2018–2019).

Le tableau suivant présente les pourcentages des élèves situés à chacun des niveaux de rendement depuis l'année scolaire 2013–2014 jusqu'à l'année scolaire 2019–2020.

Tableau 3. Les pourcentages des élèves du Conseil scolaire acadien provincial situés à chacun des niveaux de rendement.

	2013–2014	2014–2015	2015–2016	2016–2017	2017–2018	2018–2019
Niveau de rendement 1	9 %	12 %	11 %	8 %	6 %	6 %
Niveau de rendement 2	18 %	23 %	17 %	14 %	13 %	11 %
Niveau de rendement 3	64 %	60 %	62 %	66 %	65 %	68 %
Niveau de rendement 4	9 %	5 %	10 %	12 %	16 %	15 %

Leçons apprises de l'Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2019–2020 : mathématiques en 6e année

L'analyse des résultats de L'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2019–2020 : mathématiques en 6e année* a généré des données importantes qui pourraient aider les enseignants à planifier un enseignement de qualité et des activités d'apprentissage qui permettent aux élèves de répondre aux attentes des programmes d'études. Dans ce document, ces données recueillies sont organisées suivant les **sept leçons** ci-dessous, selon les domaines mathématiques des programmes d'études, y compris la résolution de problèmes, le nombre, l'estimation, les régularités et les relations, la forme et l'espace (la mesure), la forme et l'espace (les figures à deux dimensions, les objets à trois dimensions et les transformations), la statistique et la probabilité.

Chaque leçon comprend une introduction et quatre sections pour répondre aux quatre questions suivantes :

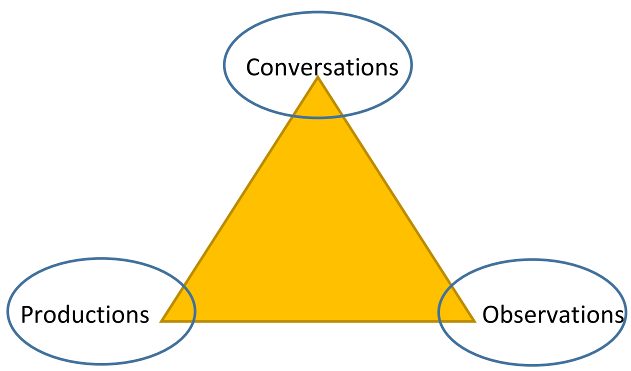
A. Quelles conclusions peut-on tirer de l'évaluation de mathématiques en 6e année?
B. Quelles sont les idées fausses ou les erreurs présentes dans le raisonnement des élèves?
C. Quelles sont les prochaines étapes pour l'enseignement de la classe ou des élèves individuels?
D. Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?

Messages clés

Les programmes d'études de mathématiques de la Nouvelle-Écosse se fondent sur plusieurs principes concernant l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques, ainsi que l'évaluation des apprentissages des élèves. Ces principes découlent des travaux de recherche et de la pratique de l'enseignement. Parmi ces principes, citons :

- Les pratiques d'enseignement et d'évaluation devraient correspondre à une pédagogie culturellement adaptée. Cette pédagogie est un enseignement qui relie les antécédents sociaux, culturels, familiaux ou langagiers d'un élève à ce qu'il apprend. Elle est un enseignement qui nourrit cette unicité culturelle et qui contribue à la création des conditions d'apprentissage optimales pour l'élève. Il est essentiel que les occasions d'apprentissage soient pertinentes et sensées pour les élèves afin qu'elles correspondent à leurs besoins d'apprentissage. Si nécessaire, le contenu de ce document pourrait être adapté selon la diversité culturelle des élèves et les contextes de leur vie.
- L'apprentissage des mathématiques est un processus actif et constructif.
- Le meilleur apprentissage se fait quand on définit clairement les attentes et qu'on offre un processus continu d'évaluation et de rétroaction.
- Les apprenants sont des individus qui ont un bagage solide en toutes sortes de connaissances et d'expériences acquises antérieurement. Ils effectuent leurs apprentissages selon divers styles et à diverses cadences.
- Pour qu'il y ait un véritable apprentissage, il faut offrir des contextes pertinents et un milieu encourageant l'exploration, la prise de risques et la pensée critique tout en favorisant les attitudes positives et les efforts soutenus.
- Les élèves sont des apprenants curieux et actifs qui ont chacun leurs propres centres d'intérêts, d'aptitudes et de besoins. À leur arrivée en classe, ils ont un bagage solide préalable en diverses connaissances, expériences vécues et valeurs culturelles. Pour bien développer la maitrise des mathématiques, il est essentiel d'établir des liens avec ces expériences et ces valeurs.
- L'évaluation au service de l'apprentissage est un aspect essentiel d'un enseignement efficace. Ce type d'évaluation incite l'enseignant à mettre plus d'emphase sur la progression de l'apprentissage au cours d'une leçon, d'un chapitre ou d'un module. À cet effet, l'enseignant sera capable de déterminer quand et comment intervenir pour identifier la prochaine étape afin de réviser et d'adapter les démarches et les stratégies suivies, ainsi que les activités d'apprentissage en lien avec les résultats d'apprentissage pour répondre aux besoins de tous les élèves.
- Il existe plusieurs stratégies d'évaluation au service de l'apprentissage, telles que le questionnement, les observations, les entrevues, l'analyse des produits de l'élève, la vérification de la compréhension conceptuelle de l'élève, l'engagement de l'élève en passant en revue la progression de ses apprentissages, l'évaluation par les pairs, l'autoévaluation, la rétroaction descriptive…
- L'évaluation de l'apprentissage est le processus de collecte et d'interprétation des évidences en guise d'examiner à quel point est rendu l'apprentissage de l'élève à la fin d'une période de temps. Cet examen permet à l'enseignant de porter des jugements sur la qualité des apprentissages de l'élève selon des critères bien établis et d'attribuer une valeur quantitative pour représenter cette qualité. L'information recueillie pourrait être utilisée dans le but de communiquer le rendement de l'élève aux parents, aux tuteurs et tutrices, aux autres enseignants, aux élèves eux-mêmes ainsi qu'à la communauté éducative au sens large.
- En ayant recours à l'évaluation au service de l'apprentissage et à l'évaluation de l'apprentissage, l'enseignant doit voir au niveau cognitif de chaque question qu'on pose aux élèves. Les niveaux cognitifs des questions exigent de l'élève de réaliser des tâches qui requièrent des connaissances conceptuelles, des savoirs procéduraux, des habiletés d'analyse, ainsi que des stratégies de résolution de problèmes.

- L'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse (ÉNÉ) : mathématiques en 6e année* constitue une partie du portrait global de l'évaluation du rendement de chaque élève et complémente les données recueillies en classe au sujet de l'évaluation.
- Avant de planifier l'enseignement, en utilisant les suggestions mentionnées dans chaque leçon de ce document à ce sujet et au sujet de l'évaluation, il est important que les enseignants passent en revue les résultats de l'élève conjointement avec ceux de l'ÉNÉ actuelle de mathématiques. Une variété d'évaluations au service de l'apprentissage et de l'apprentissage en salle de classe devrait être analysée pour déterminer les forces et les besoins de l'élève ainsi que les domaines qui nécessitent plus d'attention au cours de l'enseignement ou d'intervention pour appuyer cet élève.
- Il est essentiel d'opter pour une évaluation équilibrée en mathématiques tout le long de l'apprentissage. Les enseignants doivent utiliser une variété de stratégies d'évaluation qui leur permettent de recueillir des preuves d'apprentissage par triangulation des données, c'est-à-dire par des observations, des conversations (entrevues) et des productions qui démontrent de ce que l'élève connait, peut faire et peut exprimer.
  La triangulation augmente la fidélité et la validité de l'évaluation de l'apprentissage des élèves et facilite la mise en œuvre de la différenciation pédagogique. « En utilisant la triangulation, on tient compte de tous les styles d'apprentissage et l'on engage tous les élèves, y compris ceux qui éprouvent de la difficulté à s'exprimer par écrit et ceux et celles qui n'ont pas l'habileté d'entreprendre une tâche d'évaluation écrite en vue de montrer leur apprentissage. » — Anne Davies (Traduction libre)



Mathématiques en 6e année – Leçon apprise 1
Le nombre

Il est important de reconnaitre que les nombres constituent un domaine fondamental dans l'étude de plusieurs autres domaines mathématiques. Les élèves devraient déployer plus d'efforts pour maitriser les opérations arithmétiques avec les nombres naturels, ainsi que l'addition et la soustraction de nombres décimaux allant jusqu'aux millièmes. Il est essentiel que les élèves s'exercent à manipuler avec aisance et souplesse les différentes représentations – concrètes, littérales, imagées, contextuelles et symboliques – des nombres naturels, des fractions et des nombres décimaux.

Les différentes représentations des nombres sont interreliées et sont essentielles à la compréhension conceptuelle des nombres naturels, des fractions et des nombres décimaux. L'établissement des liens entre ces différentes représentations concrètes, imagées, littérales, symboliques et contextuelles aide les élèves à faire des mathématiques de façon ayant du sens pour eux.

Le sens du nombre s'acquiert quand les élèves établissent des liens entre les nombres et les expériences de la vie quotidienne. Cela les aide à effectuer des calculs avec aisance et à manipuler les nombres avec souplesse et dextérité. L'évolution de sens du nombre est typiquement le résultat de l'apprentissage plutôt que de l'enseignement magistral. Cependant, le sens du nombre pourrait être acquis en fournissant aux élèves des tâches mathématiques riches qui leur permettent d'établir des liens, de décrire des relations et de favoriser la communication.

A. Quelles conclusions peut-on tirer de l'évaluation de mathématiques en 6e année?

En général, les élèves ont bien fait en résolvant des questions comportant des nombres si toutes les informations sont données explicitement. Ils ont très bien répondu à des questions de connaissance qui sont présentées sous forme symbolique simple, telles que 1 487 – 379. Cependant, les élèves ont fait face à un sérieux défi lors de la résolution des problèmes contextuels, d'application et d'analyse, comportant des nombres avec des opérations arithmétiques. Il semble que ces élèves n'étaient pas certains de quelle opération il s'agit.

L'analyse des résultats de l'évaluation révèlent qu'il y a des élèves qui ne comprennent pas la corrélation entre l'addition, la soustraction, la multiplication et la division. En ce qui concerne la division de nombres naturels, il semble que les élèves ont fait un progrès remarquable en ce qui a trait à l'interprétation du reste selon le contexte de la situation-problème.

En ce qui a trait aux nombres décimaux allant jusqu'aux millièmes, les élèves ont éprouvé d'énormes difficultés à écrire correctement un nombre décimal sous forme littérale, à le représenter à l'aide d'un tableau de valeur de position et avec des blocs de base dix disposés d'une façon non conventionnelle. En ce qui concerne les opérations et les nombres décimaux, les élèves étaient capables de répondre correctement à des questions de connaissance, mais ils ont eu des difficultés à résoudre correctement des problèmes contextuels ayant trait à l'application et à l'analyse. De plus, en ce qui concerne l'addition et la soustraction de nombres décimaux, il faut souligner que la performance des élèves n'était pas satisfaisante surtout quand il s'agissait d'une opération comportant deux nombres décimaux avec des décimales d'ordre différent ou placés horizontalement (par exemple : 6,12 – 3,472) ou un nombre naturel et un nombre décimal (par exemple : 7 – 0,58).

Il est essentiel de mentionner que la comparaison et la mise en ordre, croissant ou décroissant, des nombres décimaux et des fractions étaient un sérieux défi pour la majorité des élèves. Relativement au lien entre les fractions et les nombres décimaux, les élèves ont montré une déficience conceptuelle de la relation qui existe entre ces deux concepts mathématiques de base.

Les élèves étaient capables de représenter des fractions, mais ils ont rencontré des difficultés lors de la détermination des fractions équivalentes qui sont un outil nécessaire pour qu'ils sachent comment comparer et ordonner des fractions.

B. Quelles sont les idées fausses ou les erreurs présentes dans le raisonnement des élèves?

Il est important de faire la distinction entre une idée fausse et une erreur. Une idée fausse est, en effet, une conception erronée que l'élève transporte avec lui et qui le mène à commettre des erreurs. Plusieurs raisons sont à l'origine des erreurs commises en mathématiques. Il y a des erreurs systématiques causées par des idées fausses. Ces erreurs nécessitent une intervention directe de la part de l'enseignante ou de l'enseignant. Il y a aussi des erreurs fortuites qui sont dues à un manque d'attention ou à une distraction.

Nombres naturels : Addition et soustraction

Un premier constat d'une idée fausse consiste à ce que les élèves, lors de la soustraction, ils soustraient toujours le petit nombre du grand nombre sans tenir compte du petit nombre s'il est le diminuande – le nombre duquel on enlève un autre nombre – ou le diminuteur – le nombre enlevé au diminuande.

Exemple 1 :

509	(diminuande)
– 389	(diminuteur)
280	(différence)

Dans l'exemple 1 l'idée fausse est due au fait que l'élève effectue la soustraction chiffre par chiffre sans tenir compte de la valeur de position de chaque chiffre dans le nombre, c'est-à-dire sans faire aucun échange ou regroupement. Pour corriger cette situation, il est recommandé de suivre le raisonnement de l'exemple 2 afin de comprendre la notion d'échange. Les blocs de base dix sont très utiles pour corriger cette idée fausse qui est la cause principale de l'erreur commise dans des situations pareilles.

Exemple 2 :

451	(diminuande)	403
– 231	(diminuteur)	– 256
220	(différence)	147

Dans la salle de classe, les élèves apprennent à effectuer la soustraction comme suit : 1 moins 1 = 0, 5 moins 3 = 2 et 4 moins 2 = 2. L'élève termine la soustraction avec la réponse 220. Dans cet exemple l'élève effectue la soustraction chiffre par chiffre sans considérer la valeur de position de chaque chiffre dans le nombre. Il est conseillé que la soustraction soit faite comme suit : 1 moins 1 = 0 (les unités), 50 moins 30 = 20 (les dizaines) et 400 moins 200 = 200 (les centaines). La réponse est 200 + 20 + 0 = 220.

Il est important de signaler que des élèves ont effectué des additions sans faire d'échange. Ils ont souvent écrit la réponse comme dans l'exemple ci-après.

Exemple 3 :

145
+ 247
3812

Pour corriger cette situation, il faut inciter les élèves à faire une estimation de la somme en arrondissant les deux nombres.
Lors de la résolution de problèmes comportant des nombres naturels à additionner ou à soustraire, les élèves ont dû écrire les nombres sur papier pour effectuer l'opération. Quelques élèves ont mal aligné les nombres et incorrectement effectué le calcul. Pour éviter de commettre une telle erreur, il est conseillé de demander aux élèves d'utiliser du papier quadrillé et d'aligner les chiffres selon leur valeur de position dans les nombres. Pour additionner 352 et 1 243, l'élève pourrait faire selon le modèle suivant :

1	2	4	3
+	3	5	2
1	5	9	5

au lieu de

1243
+352
4763

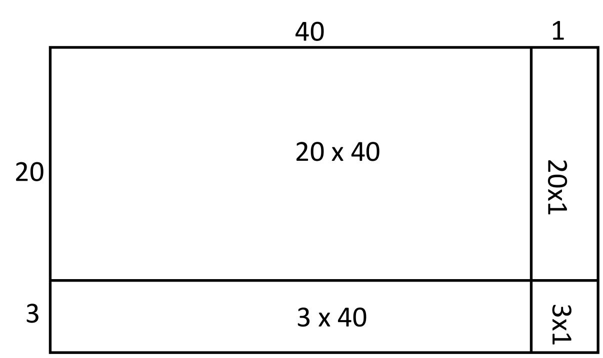
Nombres naturels : Multiplication et division
Le vocabulaire et la communication concernant la multiplication et la division sont extrêmement importants pour l'acquisition de ces deux concepts. Ils permettent aux élèves d'expliquer le lien entre leurs modèles et les problèmes contextuels énoncés sous forme littérale. Les élèves doivent employer un vocabulaire mathématique clair, précis et exact pour montrer qu'ils comprennent les concepts de la multiplication et de la division. Il est important de noter que plusieurs élèves commettent des erreurs lors d'effectuer une multiplication parce qu'ils ne tiennent pas compte du vocabulaire relié à la valeur de position. À titre d'exemple, pour effectuer la multiplication 23 x 41, des élèves le font comme suit :

23
x 41
80 (4 x 20) 4 fois 20 = 80
12 (4 x 3) 4 fois 3 = 12
20 (1 x 20) 1 fois 20 = 20
+ 3 (1 x 3) 1 fois 3 = 3
115 La réponse est 115.

Au lieu de le faire comme suit :

23
x 41
800 (40 x 20) 40 fois 20 = 800
120 (40 x 3) 40 fois 3 = 120
20 (1 x 20) 1 fois 20 = 20
+ 3 (1 x 3) 1 fois 3 = 3
943 La réponse est 943.

ou



Le modèle d'aire

Un deuxième constat d'une idée fausse consiste à ce que les élèves ne tiennent pas compte de zéro d'un nombre lors de la multiplication de deux nombres naturels.

Exemple 4

$$\begin{array}{r} 504 \\ \underline{\times\ \ 2} \\ 108 \end{array} \quad \text{au lieu de} \quad \begin{array}{r} 504 \\ \underline{\times\ \ \ 2} \\ 1008 \end{array}$$

Pour corriger cette situation, inciter les élèves au départ à estimer le produit en arrondissant 504 à 500. Ils réalisent ainsi que le produit n'est plus 108, mais un peu plus grand que 1 000. Cette même idée fausse apparait lors de la division de deux nombres naturels quand le dividende renferme zéro.

Il est essentiel d'utiliser régulièrement le vocabulaire de la division (par exemple : dividende, diviseur, quotient et reste) ainsi que le lien entre les mots et les symboles. Par exemple, quand on écrit 15 ÷ 3, on doit dire à voix haute « Combien de groups de 3 y a-t-il dans 15? » De la sorte, on présente la division comme étant le partage d'un ensemble d'objets en des groupes égaux. On écrit

$$3\overline{\smash{)}\,15\,} \quad \text{et} \quad 15 \div 3$$

Au cours de l'étude de la division, les élèves rencontrent des situations comportant une division avec reste. Intuitivement, les élèves se posent la question « Qu'est-ce que je dois faire avec le reste? ». Les élèves devraient comprendre que l'interprétation du reste de la division dépend du contexte de cette division. On peut ne pas tenir compte du reste dans une situation comme « Combien de cahiers peut-on acheter avec 11 $, si le cahier coute 2 $? ». La réponse est 5 cahiers puisqu'il n'y a pas assez d'argent pour en acheter 6. Mais dans une situation comme « 130 élèves mangent en même temps à la cafétéria de l'école à des tables de 6. Combien faut-il de tables? ». La réponse est 22 tables. Quand on divise 130 par 6, le quotient est 21 et le reste est 4. Donc il faut 21 tables et 1 table de plus pour les 4 élèves qui restent. Dans cette situation, il faut tenir compte du reste.

Les fractions

Au premier abord, beaucoup d'élèves croient que les fractions sont semblables à des nombres naturels. Ils ne comprennent pas que le « tout », qui est représenté par le dénominateur, joue un rôle clé dans le concept de fraction. C'est ce « tout » qu'on doit diviser en des parties **égales** pour avoir le numérateur. Et celui-ci nous dit combien de ces parties égales on a pris. Par exemple, la fraction $\frac{3}{4}$ représente un tout divisé en 4 parties égales (le dénominateur) et 3 représente le nombre de parties égales (le numérateur) qu'on considère de ce tout.

La première idée fausse consiste à ce que les élèves appliquent aux fractions des connaissances déjà apprises au sujet des nombres naturels. Ils savent déjà que 7 est plus grand que 6, donc ils pensent que $\frac{3}{7}$ est plus grande que $\frac{3}{6}$. Pour dissiper cette idée fausse, qui induit des erreurs lors de la comparaison des fractions ayant le même numérateur, présenter aux élèves des scénarios comme le suivant :

« Réjeanne a deux pizzas identiques. Elle découpe la première pizza en 6 morceaux égaux et la deuxième en 7 morceaux égaux. »

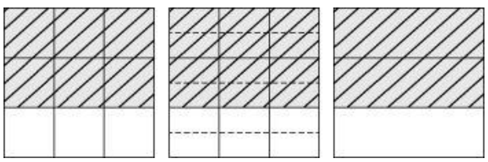
Poser aux élèves les questions suivantes :

- Pourquoi les deux pizzas doivent-elles être identiques?
- Pourquoi les morceaux de pizza découpés doivent-ils être égaux?

- Lequel des deux morceaux est le plus grand, celui de la première pizza ou celui de la deuxième? Suggestion : se servir du logiciel *Mathématiques interactives 5* ou des cercles fractionnaires pour montrer concrètement la situation.
- Quelle fraction représente 3 morceaux de la première pizza?
- Quelle fraction représente 3 morceaux de la deuxième pizza?
- Est-ce que les 3 morceaux de la première pizza sont plus grands ou plus petits que les 3 morceaux de la deuxième pizza?
- Quelle conclusion pouvez-vous tirer?

Les élèves pensent à tort que la fraction équivalente d'une fraction donnée n'a pas le même sens que cette fraction. Ils pensent qu'elle est plus grande ou plus petite que la fraction d'origine.

Pour remédier à cette idée fausse, demander aux élèves de générer des fractions équivalentes en dessinant des images comme celles de l'exemple suivant :



Exiger que les élèves lisent correctement les fractions.
Six neuvièmes et non six sur neuf
Douze quinzième et non douze sur quinze
Deux tiers et non deux sur trois
Le carré représente le tout. C'est le même tout.

Le premier carré à gauche est divisé en 9 parties égales. La région ombrée représente $\frac{6}{9}$ du carré.

Le carré du milieu est divisé en 18 parties égales. La région ombrée représente $\frac{12}{18}$ du carré.

Le dernier carré à droite est divisé en 3 parties égales. La région ombrée représente $\frac{2}{3}$ du carré.

Les 3 régions ombrées du carré (du même tout) sont égales, donc $\frac{6}{9}$, $\frac{12}{18}$ et $\frac{2}{3}$ sont équivalentes.

Les nombres décimaux

Les nombres décimaux sont un cas particulier de fractions, à savoir une autre écriture des fractions décimales. Ils sont indispensables aux élèves pour connaitre et estimer la valeur d'un article, la mesure d'une longueur ou d'une surface, etc. Il est important de signaler que si les nombres décimaux sont introduits en 4^{e} année, ce concept ne sera acquis qu'ultérieurement.

La comparaison des nombres décimaux est certainement un des aspects les plus délicats de l'ensemble des nombres décimaux, où les élèves éprouvent des difficultés de différentes sortes dont certaines sont liées à la comparaison. Ainsi, connaitre un nombre décimal, c'est connaitre non seulement sa valeur avec différentes représentations (concrète, imagée, littérale et symbolique), mais aussi le situer par rapport aux autres, y compris dans des situations où le nombre est une mesure.

L'apprentissage des nombres décimaux ne va pas de soi pour de nombreux élèves. Beaucoup d'erreurs sont dues à une difficulté d'intégrer ces nouveaux nombres aux connaissances antérieures relatives aux nombres naturels. C'est là un premier type de difficulté qui peut être conçu comme relativement universel puisque, quel que soit le type d'enseignement proposé aux élèves, les premiers nombres rencontrés restent les nombres naturels. En ce sens, cette tendance à traiter les nombres décimaux comme des nombres naturels est un obstacle difficile à surmonter.

Une première idée fausse consiste à ce que les élèves étendent les règles de fonctionnement des nombres naturels aux nombres décimaux. Par exemple, un nombre naturel est d'autant plus grand qu'il a un plus

grand nombre de chiffres (faux pour les décimaux). Pour comparer des nombres décimaux, les élèves comparent d'abord la partie entière, dans cet exemple 13,45 < 123,45, c'est 13 et 123. Mais à partie entière égale, ils comparent les parties décimales comme pour des nombres naturels. Une étude récente montre que certains élèves caractérisent la partie décimale d'un nombre décimal en utilisant le vocabulaire de la partie entière, par exemple, dans 13,475, le chiffre 4 est pris assez souvent pour le chiffre des centaines au lieu des dixièmes. Cette idée fausse découle du fait que ces élèves confondent la valeur de position des chiffres des nombres décimaux avec celle des nombres naturels.
De même, quand les élèves effectuent des calculs avec les nombres décimaux écrits sous forme de nombres à virgule, qu'il s'agisse d'une addition ou d'une soustraction, l'idée fausse consiste à ce qu'ils adoptent une façon d'opérer très proche de celle qu'ils utilisent avec les nombres naturels. Pour l'addition et la soustraction, dans les cas des écritures à virgule, les élèves commencent par positionner les chiffres en colonnes, comme dans le cas des nombres naturels, sans tenir compte de la valeur de position de chaque chiffre et sans aligner les virgules à la même verticale. La situation devient de plus en plus difficile, quand les élèves effectuent des calculs avec des nombres décimaux et des nombres naturels en même temps (par exemple, 5,2 + 8,5 + 22). Les élèves doivent être familiarisés avec l'idée que tout nombre naturel peut s'écrire sous forme décimale ainsi, 22,0 est équivalent à 22. L'exemple précédent devient 5,2 + 8,5 + 22,0.

5,2		5,2		5,2	*Exiger que les élèves lisent correctement les*
8,5	au lieu de	8,5	ou	8,5	*nombres décimaux.*
+ 22,0		+ 2 2		+2 2	*cinq et deux dixièmes et non 5 virgule deux*
35,7		159		15,9	*dixièmes ou cinq point deux dixièmes.*

Pour remédier à cette idée fausse, il est recommandé d'inciter les élèves à faire des estimations avant de faire tout calcul. Dans l'exemple précédent, ils estiment la somme à 35 en arrondissant 5,2 à 5 et 8,5 à 9 puis ils additionnent 22. Ils réalisent ainsi que la réponse est environ 36, non pas 159, ni 15,9.

La comparaison des résultats des élèves du Conseil scolaire acadien provincial de l'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2018-2019 et 2019–2020: mathématiques en 6^e^ année* dans le domaine des nombres et des opérations montre ce qui suit :

2018-2019	***2019-2020***
21 % des élèves n'ont pas su interpréter le reste d'une division afin de faire une estimation plausible dans un contexte réel.	*41 % des élèves n'ont pas su interpréter le reste d'une division afin de faire une estimation plausible dans un contexte réel.*
52 % des élèves ont commis des erreurs lors de la division d'un nombre naturels à trois chiffres par un nombre naturel à un chiffre.	*43 % des élèves ont commis des erreurs lors de la division d'un nombre naturels à trois chiffres par un nombre naturel à un chiffre.*
56 % des élèves ont eu de la difficulté à multiplier un nombre décimal par un nombre naturel et à soustraire la réponse décimale obtenue d'un nombre naturel.	*52 % des élèves ont eu de la difficulté à multiplier un nombre décimal par un nombre naturel et à soustraire la réponse décimale obtenue d'un nombre naturel.*
57 % des élèves ont commis des erreurs lors de l'utilisation des nombres naturels et décimaux combinés dans un contexte complexe.	*56 % des élèves ont commis des erreurs lors de l'utilisation des nombres naturels et décimaux combinés dans un contexte complexe.*
52 % des élèves étaient incapables de faire le lien entre la multiplication et des termes mathématiques tels que 2 fois plus, 3 fois plus…	*54 % des élèves étaient incapables de faire le lien entre la multiplication et des termes mathématiques tels que 2 fois plus, 3 fois plus…*
66 % des élèves n'ont pas su associer un nombre décimal (au millième) à sa représentation littérale.	*6 % des élèves n'ont pas su associer un nombre décimal (au millième) à sa représentation littérale.*

73 % des élèves continuent à être incapables d'associer une nombre décimal symbolique à sa représentation à l'aide des blocs de base dix (réglettes et petits cubes) parce que le gros cube représente 1.	*62 % des élèves continuent à être incapables d'associer une nombre décimal symbolique à sa représentation à l'aide des blocs de base dix (réglettes et petits cubes) parce que le gros cube représente 1.*

C. Quelles sont les prochaines étapes pour l'enseignement de la classe ou des élèves individuels ?

Les élèves devraient être capables de manipuler des nombres en les regroupant, les comparant et les divisant, tout en se livrant à un raisonnement mathématique flexible. Les élèves devraient avoir une capacité de travailler de façon flexible avec les concepts numériques, les stratégies et les représentations de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division retrouvés dans des contextes très variés. Ils devraient aller au-delà de la mémorisation des faits de base en arithmétique et être outillés d'une variété des stratégies de communication efficaces (par exemple : à l'aide de dessins, de mots, de symboles et d'algorithmes) afin de montrer qu'ils comprennent le concept du nombre.

L'analyse des résultats de l'évaluation permet de suggérer les stratégies suivantes :

- Fournir aux élèves des occasions d'apprentissage axées sur la création et la résolution de problèmes contextuels, comportant l'addition et la soustraction des nombres naturels, ayant trait à leur vécu et qui ont du sens pour eux. Ces occasions doivent les aider à raffiner leurs habilités en calcul et à clarifier leur pensée mathématique. Il est essentiel de souligner que l'utilisation du matériel de base dix facilite la compréhension de l'addition et de la soustraction des nombre naturels à trois ou à quatre chiffres.
- Fournir aux élèves des activités d'apprentissage qui leur permettent de comprendre les sens de la multiplication et comment ces sens sont équivalents. « Le simple fait de connaître les sens de la multiplication n'aidera pas les élèves à acquérir une compréhension globale de l'opération. Il est important de comprendre pourquoi ces sens sont équivalents, et par conséquent, tous liés à la multiplication ». (*PRIME, Sens des nombres et des opérations*, Marian Small, Duval, 2006).
- Inciter les élèves à employer un vocabulaire mathématique approprié pour communiquer leurs idées mathématiques lors de la résolution de problèmes contextuels comportant des opérations arithmétiques.
- Se servir d'activités d'apprentissage basées sur des expériences réelles vécues par les élèves afin de les aider à déterminer aisément l'opération arithmétique adéquate qui correspond à la situation donnée.
- Demander aux élèves de travailler en petites équipes sur des activités authentiques comportant une division avec reste. Les inciter à discuter de la façon d'interpréter le reste afin de prendre une décision éclairée concernant la situation en question.
    - Est-ce que le reste doit être négligé comme dans la situation suivante : Chantal a 9 $. Elle achète des barres de chocolat à 2 $ chacune. Combien de barres a-t-elle achetées? Elle a acheté 4 barres et non pas 5, car avec le 1 $ qui reste, elle ne peut pas acheter une 5e barre.)
    - Est-ce que le reste doit être arrondi à la hausse comme dans la situation suivante : De combien de voitures à 4 passagers a-t-on besoin pour transporter 27 personnes? On a besoin de 7 voitures et non pas de 6, car on ne peut pas laisser derrière les trois personnes.
    - Est-ce que le reste doit être écrit sous forme fractionnaire comme dans la situation suivante : Quatre enfants partagent également 9 oranges. Combien d'oranges chaque enfant prend-il?

      Chaque enfant prend 2 oranges et un quart de l'orange qui reste. La réponse est $2\frac{1}{4}$ oranges.

- Encourager les élèves à discuter de différentes représentations d'une fraction et d'un nombre décimal et à établir la relation entre ces deux concepts.
- Les élèves ont besoin d'être exposés à des situations d'apprentissage comportant l'écriture en lettres des nombres décimaux donnés sous forme symbolique. À titre d'exemples, 0,24 s'écrit vingt-quatre centièmes, 3,125 s'écrit trois et cent-vingt-cinq millièmes. L'expression correcte des nombres décimaux aidera les élèves à comprendre le lien existant entre les nombres décimaux et les fractions. Lorsqu'ils mentionnent « 3 et 125 millièmes », 125 est le numérateur et 1 000 est le dénominateur.
- Mettre à la disposition des élèves des bandes fractionnaires, des cercles fractionnaires, du matériel de base dix, des réglettes Cuisenaire, des blocs-formes, des jetons bicolores, des carreaux de couleur, des grilles de centièmes… qui leur permettent de représenter des fractions et des nombres décimaux.
- Se servir d'outils virtuels, tels que le matériel de manipulation virtuel de Pearson (disponible au Moodle de mathématiques), *Mathématiques interactives* ou de tout autre site Internet pertinent, pour montrer aux élèves les différentes représentations de fractions et de nombres décimaux.
- Aider les élèves à comprendre le rôle de la virgule décimale. Ils doivent comprendre que la place de cette virgule est entre deux positions qui respectent la convention selon laquelle la position immédiatement à gauche de la virgule correspond à celle des unités. La représentation d'un nombre décimal à l'aide d'un tableau de valeur de position est une excellente aide visuelle qui permet aux élèves de voir que la virgule décimale est située immédiatement à droite de la position des unités.
- Inciter les élèves à représenter, avec des blocs de base dix ou d'un tableau de valeur de position, l'addition et la soustraction de nombres décimaux allant jusqu'aux millièmes. Cette stratégie leur aide à disposer correctement les nombres figurant dans l'opération et à éviter les erreurs.
- Expliquer aux élèves comment l'estimation de la somme ou de la différence de deux nombres décimaux leur aide à placer correctement la virgule décimale dans la réponse.
- Adopter des stratégies de différenciation (par exemples : les questions ouvertes, les tâches parallèles, les centres d'apprentissage, etc.) pour répondre aux besoins de tous les élèves en tout ce qui touche aux fractions et aux nombres décimaux.
- Diagnostiquer les connaissances antérieures des élèves afin d'adapter les stratégies susmentionnées aux besoins des apprentissages.
- Procéder continuellement à des évaluations au service de l'apprentissage pour accompagner chaque élève dans le cheminement de ses apprentissages.

D. Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?

Les questions suivantes, ayant trait aux nombres et aux opérations, pourraient représenter des exemples appropriés pour évaluer les apprentissages des élèves.

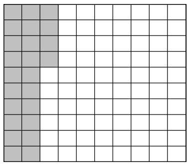
Il est important d'encourager les élèves à partager leurs stratégies et leurs solutions. Une riche discussion favorise le développement de nouvelles stratégies de résolution de problèmes.

Exemples **:**

1. Quel ensemble de nombres décimaux contient des nombres placés en ordre décroissant?

○ 0,05 0,004 0,030 0,2
○ 0,2 0,05 0,004 0,030
○ 0,030 0,004 0,2 0,05
○ 0,2 0,05 0,030 0,004

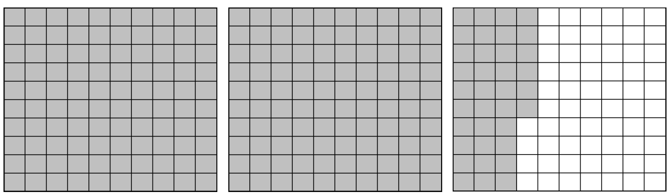
2. Cette grille représente un tout ou 1.



Quel nombre décimal est représenté par la partie colorée?

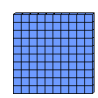
- ○ 0,024
- ○ 0,24
- ○ 2,4
- ○ 24,0

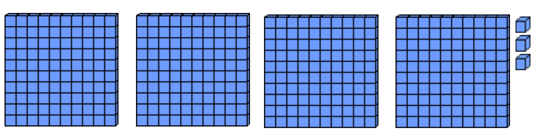
3. Chaque grille représente un tout ou 1.



Quel est le nombre décimal représenté par la partie colorée de ces grilles?

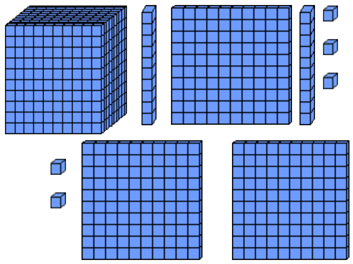
- ○ 0,236
- ○ 2,36
- ○ 23,6
- ○ 233

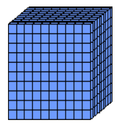
4. Quel est le nombre décimal représenté par cet ensemble de blocs de base dix si la planchette  Représente 1?



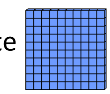
- ○ 0,403
- ○ 0,43
- ○ 4,03
- ○ 4,30

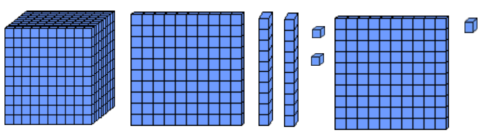
5. Louise représente un nombre décimal en utilisant tous ces blocs de base dix.



Quel est ce nombre si le gros cube  représente 1?

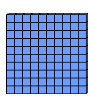
- ○ 0,132 5
- ○ 1,325
- ○ 13,25
- ○ 1 325

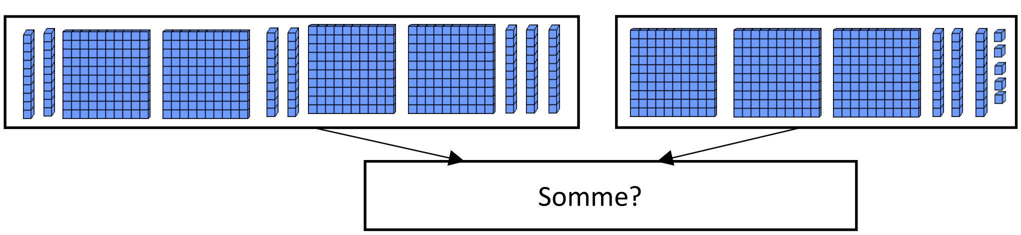
6. Quel nombre décimal sera représenté par cet ensemble de blocs de base dix, si la planchette  représente 1?



- ○ 0,122 3
- ○ 1,223
- ○ 12,23
- ○ 122,3

7. Deux nombres décimaux sont représentés ci-dessous.

Si la planchette  représente 1, quelle sera la somme de ces deux nombres?



- ○ 4,07 + 3,15 = 7,22
- ○ 4,70 + 3,05 = 7,75
- ○ 4,70 + 3,15 = 7,85
- ○ 4,70 + 3,35 = 8,05

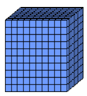
8. Quelle fraction est équivalente au nombre décimal 0,004?

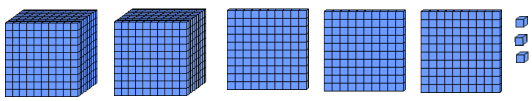
○ $\frac{4}{10\,000}$

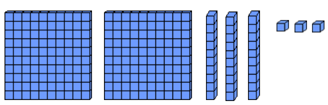
○ $\frac{4}{1000}$

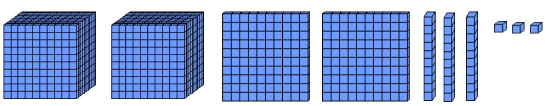
○ $\frac{4}{100}$

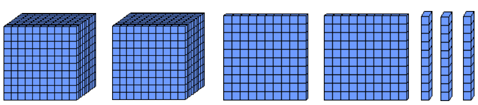
○ $\frac{4}{10}$

9. Le gros cube  représente 1. Quel ensemble de blocs de base dix représente le nombre décimal 0,233?

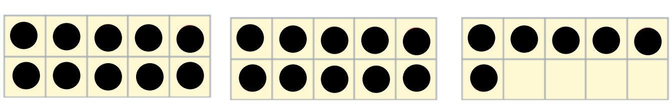
○ 

○ 

○ 

○ 

10. Si une grille de 10 représente un tout ou 1, quel nombre décimal sera représenté par l'illustration suivante?



○ 0,026
○ 0,206
○ 0,260
○ 2,6

11. Choisis le symbole approprié >, = ou < pour comparer $\frac{2}{5}$ à $\frac{4}{5}$.

○ $\frac{2}{5} > \frac{4}{5}$ ○ $\frac{2}{5} = \frac{4}{5}$ ○ $\frac{2}{5} < \frac{4}{5}$

12. Choisis le symbole approprié >, = ou < pour comparer 36.09 à 36.090.

○ 36,09 > 36,090   ○ 36,09 = 36.090   ○ 36,09 < 36,090

13. Voici un ensemble de fractions : $\frac{2}{4}$ $\frac{15}{30}$ $\frac{30}{60}$

Quelle fraction fait partie de cet ensemble?

○ $\frac{1}{5}$

○ $\frac{1}{4}$

○ $\frac{1}{3}$

○ $\frac{1}{2}$

14. Quel nombre est 2 centièmes de plus que 4,89?

○ 4,91
○ 5,81
○ 5,89
○ 6,89

15. Quel énoncé représente le nombre 6,803 en lettres?

○ six-mille-huit-cent-trois
○ six et huit-cent-trois dixièmes
○ six et huit-cent-trois centièmes
○ six et huit-cent-trois millièmes

16. Quel énoncé montre la valeur de position de chaque chiffre du nombre 14,352?

- ○ 10 dizaines + 4 unités + 3 dixièmes + 52 centièmes
- ○ 14 dizaines + 4 unités + 3 dixièmes + 5 centièmes + 2 millièmes
- ○ 14 unités + 35 dixièmes + 2 centièmes
- ○ 1 dizaine + 4 unités + 3 dixièmes + 5 centièmes + 2 millièmes

17. Emma a acheté des légumes et des fruits pour 23,45 $.
Elle a donné 30,00 $ à la caissière.
Combien d'argent la caissière rend-t-elle à Emma?

- ○ 6,45 $
- ○ 6,55 $
- ○ 7,45 $
- ○ 7,55 $

18. Dominique a acheté une corde de 5,8 m de longueur.
Elle coupe la corde en 2 bouts.
Quelle longueur les deux bouts pourraient-ils avoir?

- ○ 1,6 m et 42 m
- ○ 1,9 m et 3,9 m
- ○ 2,4 m et 0,34 m
- ○ 4,9 m et 2,9 m

19. Nathalie a fait les achats suivants :
- Grille-pain : 89,97 $
- Téléviseur : 309,99 $
- Ordinateur : 413,49 $

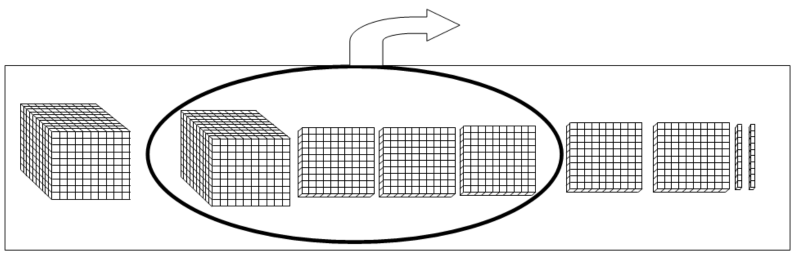
Estime le montant d'argent total payé par Nathalie, en arrondissant le prix de chaque article à la dizaine la plus proche.

- ○ 400 $
- ○ 500 $
- ○ 720 $
- ○ 810 $

20. Madame Comeau organise une visite au musée pour ses 21 élèves.
Madame Comeau et les élèves veulent voyager en taxis pour se rendre au musée.
Chaque taxi peut transporter 4 personnes, le chauffeur non compris.
De combien de voitures Mme. Comeau et ses élèves ont-ils besoin pour se rendre au musée?

- ○ 6
- ○ 5
- ○ 4
- ○ 3

21. Quelle opération arithmétique est représentée par ces blocs de base dix?



le petit cube représente 1

- ○ 122 – 13 = 109
- ○ 122 + 13 = 135
- ○ 2 520 – 1 300 = 1 220
- ○ 2 520 + 1 300 = 1 220

22. Éric a 6,75 $ dans sa poche.
Quel ensemble représente l’argent d’Éric?

23. Cyril a 145 billes. Il garde 5 billes dans sa poche.
Il distribue le reste des billes à ses trois amis Roger, Albert et Denis.
Il donne 80 billes à Roger.
Il donne à Albert le double de ce qu'il a donné à Denis.

Combien de billes Denis a-t-il reçues?

- ○ 85
- ○ 80
- ○ 40
- ○ 20

24. Alfred veut acheter une clé de mémoire qui coute 19,90 $, taxes incluses.
Il vide sa tirelire. Il trouve qu'il a seulement : 30 pièces de 5 cents, 43 pièces de 10 cents et 37 pièces de 25 cents.

De combien de plus d'argent Alfred a-t-il besoin pour pouvoir acheter cette clé de mémoire?

- ○ 3,95 $
- ○ 4,00 $
- ○ 4,50 $
- ○ 4,85 $

25. Une fleuriste dispose de 15 roses rouges, 20 roses jaunes et 25 roses blanches.
Elle veut faire 5 bouquets identiques en utilisant toutes ces fleurs.

Combien de roses rouges, de roses jaunes et de roses blanches la fleuriste doit-elle mettre dans chaque bouquet?

- ○ 5 roses rouges, 5 roses jaunes et 5 roses blanches
- ○ 3 roses rouges, 4 roses jaunes et 5 roses blanches
- ○ 5 roses rouges, 4 roses jaunes et 3 roses blanches
- ○ 4 roses rouges, 4 roses jaunes et 5 roses blanches

26. Un grand-père a 65,00 $. Pour Noël, il donne 9 $ à chacun de ses 6 petits-enfants.

Combien d'argent lui reste-t-il?

- ○ 3,00 $
- ○ 11,00 $
- ○ 15,00 $
- ○ 50,00 $

Mathématiques en 6e année – Leçon apprise 2
L'estimation

L'approximation par estimation est une stratégie que les élèves doivent valoriser et utiliser dans le cas où une valeur exacte n'est pas nécessaire, n'est pas pertinente ou est impossible à trouver, selon le contexte. L'approximation par estimation permet aux élèves de trouver une valeur jugée suffisamment près de la valeur réelle difficile à mesurer, une valeur voisine, avec un risque d'erreur assez faible, de la valeur cherchée. La qualité d'une bonne estimation dépend de plusieurs facteurs, tels que les données du contexte dans lequel on fait l'estimation, l'expérience que les élèves ont des situations semblables et le recours à des stratégies efficaces (par exemples : utiliser des référents, arrondir, utiliser des nombres compatibles, estimer selon le premier chiffre, ajuster le premier chiffre, effectuer des compensations).

A. Quelles conclusions peut-on tirer de l'évaluation de mathématiques en 6e année?

Dans l'ensemble, on a découvert que les élèves ne sont pas de bons estimateurs. Ils n'aiment pas utiliser des stratégies d'estimation, à moins qu'on leur demande de le faire au cours de la résolution d'un problème. De plus, il semble que pour certains élèves, estimer n'est rien que deviner. Cependant, associer l'estimation au simple fait de deviner, c'est nier le raisonnement qui la sous-entend.

Nombreux sont les élèves qui pensent que faire une estimation de la réponse d'une opération arithmétique ou d'une mesure, n'est que trouver la valeur « exacte » de cette réponse sans tenir compte de l'importance de la valeur estimée et de son rôle dans la vérification de la vraisemblance de cette réponse.

Manifestement, l'habileté des élèves à estimer des grandeurs est préconisée dans tous les programmes de mathématiques. Les élèves, tout comme les adultes, devraient avoir recours à l'estimation dans une variété de situations de la vie de tous les jours, afin de porter un jugement par rapport à la grandeur en question et de vérifier la vraisemblance de la valeur numérique exacte de cette grandeur. Il est essentiel de noter que faire une estimation précise requiert souvent le recours à des stratégies bien claires.

B. Quelles sont les idées fausses ou les erreurs présentes dans le raisonnement des élèves?

Quand on demande aux élèves de faire une estimation, ils pensent à tort que c'est une simple devinette aléatoire. Cette idée fausse est due au fait que les élèves ne comprennent pas quand et comment appliquer les stratégies d'estimation. C'est par l'expérience et les discussions que les élèves arrivent à surmonter cette idée fausse. Ils devraient comprendre qu'une valeur ou une mesure estimée ne doit pas être exacte, mais elle devrait être près de la valeur réelle. Pour y parvenir, l'enseignant doit amener les élèves à

- reconnaitre les différentes situations quotidiennes qui font appel à l'estimation;
- acquérir l'habileté à faire la distinction entre une valeur estimée et une valeur exacte, et à déterminer dans quelles situations les utiliser;
- être conscients que la valeur estimée d'une même grandeur pourrait changer selon l'estimateur;
- appliquer judicieusement les différentes stratégies d'estimation.

Parfois, pour certains élèves, la valeur de position est une source potentielle d'idées fausses, donc d'erreurs courantes. Ainsi, en estimant la réponse de la soustraction d'un nombre de trois chiffres d'un autre nombre de quatre chiffres, en arrondissant chaque nombre selon le premier chiffre, quelques élèves confondent la valeur de position et effectuent la soustraction selon les milliers plutôt que selon les centaines.

L’examen des résultats des élèves de l’*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2019–2020 : mathématiques en 6^e^ année* révèle que les élèves continuent à faire un progrès dans le domaine de l’estimation des nombres en contexte de résolution de problèmes.

Exemple 1 : Estimation d’une différence
Estime la différence 4 145 – 284.
Arrondis chaque nombre selon le premier chiffre.
4 145 $\longrightarrow$ 4 000
284 $\longrightarrow$ 200
4 000 – 200 = 2 000, au lieu de 3 800.
Dans cet exemple, l’erreur commise est due au fait qu’on soustrait le chiffre 2 des centaines du chiffre 4 des milliers.

Souvent, cette erreur survient parce que l’élève est incapable de visualiser les chiffres de chaque nombre selon leur valeur de position. Pour éliminer cette idée fausse et éviter cette erreur, encourager les élèves à se concentrer sur la valeur de position, en alignant les chiffres des deux nombres selon la soustraction verticale, en utilisant du papier quadrillé ou ligné disposé de côté.

$$\begin{array}{r} 4\,000 \\ \underline{-300} \\ 3\,700 \end{array}$$

ou

4	0	0	0
–	3	0	0
3	7	0	0

Note : L’élève pourrait autrement lire les nombres en effectuant la soustraction. Par exemple, 40 centaines moins 3 centaines égale 37 centaines ou 3 700.

D’autres idées fausses apparaissent dans le raisonnement des élèves lorsqu’on leur demande d’estimer des produits et des quotients. Les élèves ne comprennent pas que l’arrondissement à la hausse ou à la baisse des deux facteurs à la fois donne une réponse estimée qui n’est pas assez proche de celle obtenue si un seul facteur est arrondi.

Exemple 2 : Estimation d’un produit
Estime le produit 28 x 9.
Pour estimer ce produit, on peut utiliser des nombres compatibles qui sont proches des nombres exacts, mais faciles à utiliser. Dans ce cas, 10 et ses multiples sont faciles à utiliser.
Si l’on arrondit les deux facteurs, on obtient 30 x 10 = 300.
Si l’on arrondit un seul facteur, soit 28, on obtient 30 x 9 = 270
Si l’on arrondit seulement 9, on obtient : 28 x 10 = 280
La valeur exacte de ce produit est 28 x 9 = 252
On constate que la première estimation fournit une réponse (300) plus loin de la valeur exacte (252) que celles fournies par les deux autres estimations.

Exemple 3 : Estimation d’un quotient en contexte
Il y a 123 pommes dans une caisse.
Danielle veut faire des paniers de fruits. Chaque panier contient 4 pommes.
Environ combien de paniers de fruits Danielle peut-elle faire?

Solution
Le terme « environ » induit une estimation.
On fait une estimation selon les premiers chiffres.
123 ÷ 4 est environ 100 ÷ 4 = 25
On obtient 25 paniers et il reste 23 pommes. Donc, cette estimation est basse.

Pour obtenir une estimation plus proche de la valeur réelle, on arrondit 123 à la dizaine la plus proche, soit 120.
120 ÷ 4 = 30
Donc, 123 ÷ 4, c'est environ 120 ÷ 4 = 30.
Donc, Danielle peut faire environ 30 paniers de fruits.

C. Quelles sont les prochaines étapes pour l'enseignement de la classe ou des élèves individuels ?

Il est essentiel de noter que les stratégies d'estimation susmentionnées ne sont pas inhérentes à la pensée mathématique des élèves. Alors, les enseignants ont l'obligation d'enseigner ces stratégies à leurs élèves en leur présentant une multitude d'exemples réels de leur vécu et en leur expliquant quand et comment utiliser ces stratégies. En ce faisant, les élèves deviendront capables d'utiliser judicieusement ces stratégies et conscients de ce que signifie une surestimation ou une sous-estimation. Les élèves doivent comprendre que l'estimation n'est généralement pas basée sur des calculs précis.

Les exemples suivants présentent des situations réelles où on pourrait faire une estimation. Les enseignants devraient présenter et discuter en plénière de chaque situation avec leurs élèves en leur posant des questions, telles que : Sur quoi est basée cette estimation? Quels termes montrent qu'on est en situation d'estimation? Pourquoi une valeur exacte n'est pas nécessaire dans une telle situation?

Exemple 1 :
En roulant sur l'autoroute 102, de l'aéroport vers Truro, Kim estime la distance entre la sortie 6 et la sortie 13, à **environ** 60 km. Cette approximation par estimation est basée sur son expérience des distances exprimées en kilomètres.
Exemple 2 :
En allant en automobile de Halifax à Yarmouth, Michel estime qu'il lui faut **à peu près** 35 litres d'essence.
Exemple 3 :
Un chauffeur de taxi estime qu'il lui faut **environ** 35 minutes pour aller de Halifax à l'aéroport, en roulant sur l'autoroute 102.
Exemple 4 :
Une journaliste de Radio-Canada à estimer la foule participant à une marche pour le climat **entre** 25 000 et 30 000 personnes.
Exemple 5 :
Un automobiliste de Dartmouth a estimé qu'il lui a fallu **plus que** 2 heures pour se rendre à Halifax.
Exemple 6 :
David a dit qu'il a mis **moins que** 90 minutes pour compléter son examen de mathématiques.

Une fois la discussion terminée, attirer l'attention des élèves aux points suivants :

- L'approximation par estimation est un moyen qui permet d'obtenir et d'utiliser une valeur voisine de la valeur réelle.
- La qualité d'une bonne estimation dépend du contexte, de l'expérience que l'on a des situations semblables et de l'estimateur.

Il est important de noter que les termes et les expressions courants utilisés pour exprimer une approximation par estimation comprennent par exemple, **environ**, **tout juste**, **à peu près**, **entre**, **un peu plus de**, **un peu moins de**, **approximativement et près ou proche de**. Il est important que les élèves entendent et voient l'enseignant évoquer divers contextes dans le cas de chaque stratégie d'estimation et observent l'utilisation de divers contextes afin de pouvoir transférer l'utilisation de l'estimation et des stratégies pertinentes aux situations présentes dans leurs vies quotidiennes.

D. Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?

Les questions suivantes, ayant trait à l'estimation, pourraient représenter des exemples appropriés pour évaluer les apprentissages des élèves.

Il est important d'encourager les élèves à partager leurs stratégies et leurs solutions. Une riche discussion favorise le développement de nouvelles stratégies de résolution de problèmes et aide à choisir la meilleure stratégie d'estimation.

Exemples :

1. Tu bois 285 mL de lait le premier jour, 325 mL le deuxième jour et 512 mL le troisième jour.
Environ combien de mL de lait as-tu bus durant ces trois jours?
Choisis la meilleure estimation.

- ○ 900 mL
- ○ 1 000 mL
- ○ 1 080 mL
- ○ 1 100 mL

2. Jean a 5 800 canettes de soupe. Il veut collecter 13 250 canettes pour la banque alimentaire.
Environ de combien de canettes de plus Jean a-t-il besoin?
Choisis la meilleure estimation.

- ○ 6 800
- ○ 7 000
- ○ 7 400
- ○ 7 600

3. En décembre, j'avais 783,00 $ dans mon compte à la banque.
Maintenant, j'ai seulement 420,00 $.
Environ, combien d'argent ai-je dépensé?

- ○ 300 $
- ○ 360 $
- ○ 480 $
- ○ 1 200 $

4. L’été dernier, Marcia a parcouru 7 185 km alors que Jimmy a parcouru 4 205 km.
Environ combien de km Marcia a-t-elle parcourus de plus que Jimmy?

- ○ 2 900 km
- ○ 2 980 km
- ○ 2 990 km
- ○ 3 000 km

5. Mme LeBlanc veut acheter un crayon pour chacun de ses 27 élèves. Les crayons se vendent en paquets de 6 crayons chacun.
Environ combien de paquets Mme LeBlanc devrait-elle acheter?

- ○ 4
- ○ 5
- ○ 33
- ○ 162

6. Tony a 18,26 $. Son père lui donne 11,78 $. Il achète 2 cartons de lait à 2,29 $ le carton.
Environ combien de dollars lui reste-t-il?

- ○ 35 $
- ○ 34 $
- ○ 28 $
- ○ 25 $

7. Julie a acheté 25 boites d’ornements de Noël. Chaque boite contient 52 boules.
Yvette a dit que Julie a acheté environ 1 000 boules.
Chantal a dit que Julie a acheté environ 1 500 boules.
Roger a dit que Julie a acheté à peu près 1 250 boules.
Stéphane a dit que Julie a acheté un peu moins que 1 400 boules.
Quelle personne a fait la meilleure estimation?

- ○ Yvette
- ○ Chantal
- ○ Roger
- ○ Stéphane

Mathématiques en 6e année – Leçon apprise 3
Les régularités et les relations

Les régularités et les relations font partie de tous les domaines des programmes de mathématiques de la maternelle à la neuvième année. L'étude des régularités et des relations vise le développement du raisonnement algébrique qui nécessite l'intervention de plusieurs compétences conceptuelles et procédurales, telles que l'abstraction, la généralisation, la résolution de problèmes, la communication, l'utilisation de modèles, la mathématisation et la représentation de situations réelles à l'aide de symboles ainsi que l'analyse de changement.

Les élèves font face à un grand défi lors de la détermination du terme général d'une régularité donnée pour trouver la valeur de n'importe quel autre terme. Il est important que les élèves continuent à travailler sur le prolongement d'une régularité et la détermination des termes subséquents manquants. Il faut leur fournir des occasions d'apprentissage qui comportent des régularités sous forme concrète, imagée, littérale, symbolique et tabulaire. Les élèves doivent savoir passer d'une représentation à une autre avec aisance et souplesse. Ce faisant, les élèves développent leur raisonnement algébrique ainsi que leur raisonnement déductif. Il est essentiel de souligner que l'étude des régularités aide les élèves à faire des prédictions et à justifier leur démarche lors de la résolution de problèmes.

A. Quelles conclusions peut-on tirer de l'évaluation de mathématiques en 6e année?

On a constaté que les élèves étaient capables de prolonger facilement une régularité numérique croissante ou décroissante, de déterminer la régularité connaissant sa règle, de déterminer le terme manquant d'une régularité tabulaire et de choisir une équation, parmi d'autres équations, qui aide à résoudre un problème donné. De plus, ils ont montré un rendement satisfaisant en ce qui a trait à mathématiser un problème contextuel à l'aide d'une équation algébrique simple (question du niveau d'application). Il est toutefois important de signaler que le rendement de beaucoup d'élèves n'était pas satisfaisant en ce qui a trait à la détermination d'une expression algébrique qui permet de déterminer le nombre d'éléments du terme de rang *n* d'une régularité donnée sous forme tabulaire ou sous forme de figures (questions du niveau d'analyse).

B. Quelles sont les idées fausses ou les erreurs présentes dans le raisonnement des élèves?

Les idées fausses que les élèves ont au sujet des régularités et des relations les mènent à utiliser incorrectement des méthodes de résolution de problèmes évoquant la détermination d'une expression algébrique du terme de rang *n* d'une régularité donnée sous forme tabulaire ou sous forme de figures. Ceci est dû à un manque de stratégies adéquates qui mettent l'élève face à une position d'incapacité à faire la distinction entre une situation pour laquelle la stratégie est applicable et une situation pour laquelle la stratégie n'est pas applicable.

Il semble que les élèves ont une idée fausse de ce qui concerne la traduction d'une régularité imagée en une table de valeurs ou en une expression algébrique et vice versa. Ils conçoivent vaguement la manière dont les régularités à base de symboles et de variables sont utilisées mathématiquement pour décrire des changements et modéliser des relations quantitatives. Est-ce que ceci est dû au fait que les élèves ne possèdent pas dans leur répertoire les connaissances préalables nécessaires à comprendre ce concept ou à cause de la situation-problème qui a rendu trop complexe l'exécution d'une tâche pourtant familière? Est-ce que cette idée fausse est une cause de l'incompréhension du contexte des régularités et des relations ou une conséquence? Il est aussi important de noter que des élèves, à ce stade de leur scolarisation, ne sont pas capables d'appliquer le raisonnement récursif aux régularités surtout aux régularités tabulaires.

La comparaison des résultats des élèves du Conseil scolaire acadien provincial de l'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2018-2019 et 2019–2020: mathématiques en 6e année* dans le domaine des régularités et des relations montre une légère diminution du pourcentage des élèves qui ont choisi les bonnes réponses.

C. Quelles sont les prochaines étapes pour l'enseignement de la classe ou des élèves individuels ?

Les régularités sont de puissantes idées mathématiques qui ont servi à résoudre plusieurs problèmes du monde réel. Une régularité pourrait être présentée sous forme d'énoncé littéral, sous forme d'une suite numérique, sous forme d'une suite de figures, sous forme tabulaire ou sous forme d'une expression algébrique. Si les élèves sont aptes à convertir, avec aisance et souplesse, des régularités d'une représentation à une autre, on pourrait dire qu'ils ont compris ce concept. Bien que les élèves, au cours des années précédentes, aient eu plusieurs occasions de travailler avec des régularités, l'analyse des résultats de l'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2019–2020 : mathématiques en 6e année* révèle qu'il y a un grand nombre d'élèves qui ont besoin d'appui dans le domaine des régularités et des relations, particulièrement en ce qui a trait aux habiletés du raisonnement récursif. Quoi qu'il en soit, les enseignants ont l'obligation de prêter une attention particulière aux points ci-après quand ils travaillent sur les régularités et les relations avec leurs élèves :

- « Toute régularité, expression algébrique, relation ou équation peut être représentée d'une variété de manières.
- Les régularités sous-entendent de nombreuses notions relatives au nombre, à la géométrie et à la mesure.
- Une même expression ou équation algébrique peut être mise en relation avec diverses situations authentiques, et inversement.
- On peut utiliser des variables pour décrire des relations ou des inconnues. »
  (Marian Small, Modulo, 2014. *Bonnes questions : Enseignement différencié des mathématiques*)

Certains élèves de l'élémentaire 2e cycle ont du plaisir à reproduire des régularités en utilisant un matériel concret ou un matériel de manipulation, (par exemples : des animaux en miniature, des fruits en miniature, des carreaux de couleur, des blocs-formes, des jetons, des blocs logiques, des cubes emboitables …). D'autres élèves préfèrent reproduire des régularités par le jeu ou par les dessins. Et quelques-uns préfèrent utiliser des outils technologiques (par exemple : *Mathématiques interactives*). Compte tenu de ce qui précède, on peut dire que l'approche de l'enseignement différencié offre aux élèves de bonnes occasions qui leur permettent de développer et de consolider leur compréhension conceptuelle des régularités et des relations, donc leur raisonnement algébrique. La perspective du développement du raisonnement algébrique dès l'école élémentaire soulève plusieurs questions fondamentales : est-ce que l'élève de l'élémentaire est capable de penser algébriquement? Les enseignants de l'élémentaire peuvent-ils développer la pensée algébrique chez leurs élèves? Il ne fait pas de doute que la compréhension conceptuelle solide des nombres et des opérations est une porte d'entrée pour le développement du raisonnement algébrique ainsi que du raisonnement qualitatif ou arithmétique et du raisonnement proportionnel. Les trois raisonnements précédents forment une chaîne à trois maillons intimement liés et dépendant les uns des autres.

D. Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?

Les questions suivantes, ayant trait aux régularités et aux relations, pourraient représenter des exemples appropriés pour évaluer les apprentissages des élèves.

Il est recommandé que le langage et les situations-problèmes utilisés dans les exemples ci-dessous soient adaptés aux contextes de vie et des expériences vécues par vos élèves.

Il est important d'encourager les élèves à partager leurs stratégies et leurs solutions. Une riche discussion favorise le développement de nouvelles stratégies de résolution de problèmes.

Exemples **:**

1. Voici la règle d'une régularité numérique. « **À partir de 92, soustrais 6 chaque fois.** »

Quelle est la régularité?

- ○ 92, 86, 80, 74, 68, …
- ○ 92, 98, 104, 110, 116, …
- ○ 92, 86, 85, 79, 78, …
- ○ 92, 86, 79, 73, 67, …

2. Laquelle des régularités suivantes est décrite par la règle « **Commence à 8, ajoute 3 puis soustrais 1 en alternance** »?

- ○ 8, 11, 14, 17, 18, …
- ○ 8, 11, 10, 13, 14, …
- ○ 8, 11, 12, 15, 16, …
- ○ 8, 11, 10, 13, 12, …

3. Quels sont les trois prochains termes de la régularité numérique suivante :

5, 10, 8, 13, 11, 16, 14, ____, ____, ____, …

- ○ 12, 17, 15
- ○ 19, 21, 26
- ○ 15, 20, 18
- ○ 19, 17, 22

4. Emma crée la régularité croissante ci-dessous avec des blocs-formes.

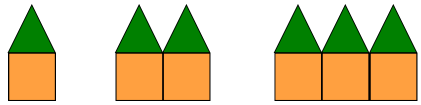


Figure 1 Figure 2 Figure 3

Elle construit la première figure avec 2 blocs-formes, la deuxième figure avec 4 blocs-formes, la troisième figure avec 6 blocs-formes et ainsi de suite.

De combien de blocs-formes Emma a-t-elle besoin pour construire la 8e figure?

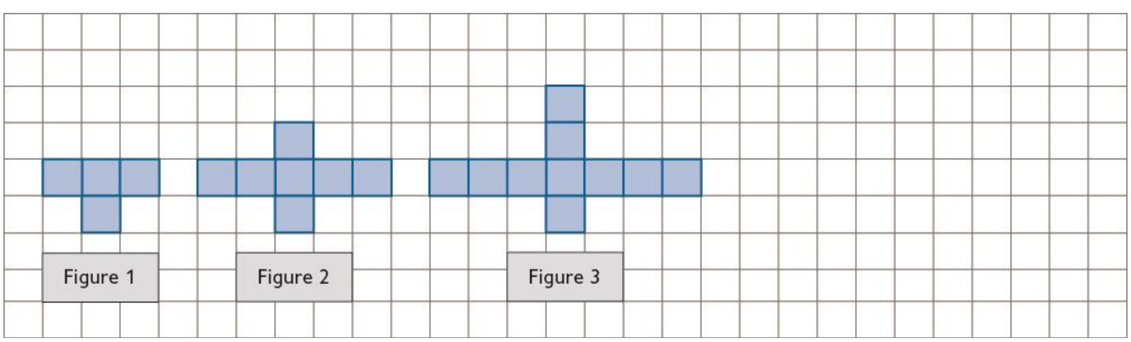
- ○ 10
- ○ 12
- ○ 14
- ○ 16

5. Maxime a un sac de billes.
Il donne 5 billes à son frère. Il lui reste 12 billes
Combien de billes Maxime avait-il dans le sac?

Quelle équation t'aide à résoudre ce problème?

- ○ $\square + 5 = 12$
- ○ $12 + \square = 5$
- ○ $12 + 5 = \square$
- ○ $\square = 12 - 5$

6. Examine la régularité suivante formée de figures composées de petits carrés :



Combien de petits carrés y a-t-il dans la Figue 10?

- ○ 31
- ○ 30
- ○ 21
- ○ 10

7. Examine la régularité suivante formée d'une suite de figures composées de cercles :

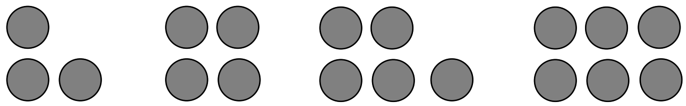


Figure 1 Figure 2 Figure 3 Figure 4

Combien y a-t-il de cercles dans la Figure 50?

○ 51
○ 52
○ 53
○ 54

8. Albert et Marc ont 72 billes.
Albert a 48 billes.
On désigne par *b* le nombre de billes de Marc.

Quelle équation t'aide à calculer le nombre de billes de Marc?

○ $b = 72 + 48$
○ $72 + b = 120$
○ $b - 48 = 72$
○ $48 + b = 72$

9. Mona construit des carrés avec 32 cure-dents.
Les carrés ne se touchent pas.

Quelle équation aide à déterminer le nombre de carrés qu'Amélie peut construire?

○ $32 \times 4 = \square$
○ $32 \div 4 = \square$
○ $32 + 4 = \square$
○ $32 - 4 = \square$

10. Fang a construit cette régularité de figures géométriques formées de triangles.

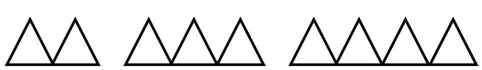
 …

Figure 1 Figure 2 Figure 3

Quelle expression représente le nombre de triangles dans la Figure numéro *f*?

○ $2f$
○ $f + 2$
○ $f - 1$
○ $f + 1$

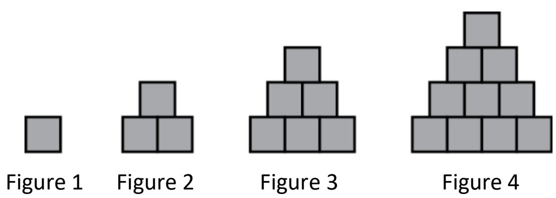
11. Une plante pousse à tous les jours.
Le tableau suivant représente la relation entre la hauteur, *h* en cm, de la plante et le nombre, *n*, de jours.

Nombre de jours	Hauteur de la plante (cm)
1	4
2	5
3	6
4	7
5	8

Quelle équation représente la relation entre la hauteur de la plante et le nombre de jours?

- ○ $h = 4n$
- ○ $h = 5 - n$
- ○ $h = 2n$
- ○ $h = 3 + n$

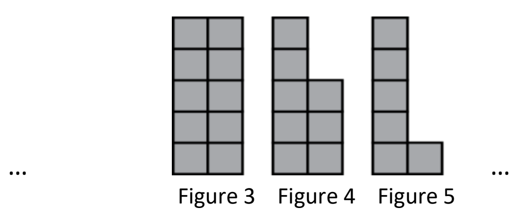
12. Observe la régularité croissante suivante :



Combien y a-t-il de petits carrés dans la Figure 10?

- ○ 15
- ○ 35
- ○ 55
- ○ 66

13. Examine la régularité suivante formée d'une suite de figures composées de petits carrés :



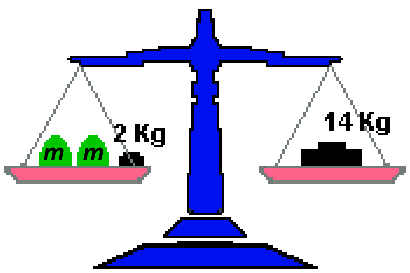
Combien y a-t-il de petits carrés dans la Figure 1?

- ○ 1
- ○ 4
- ○ 12
- ○ 14

14. Quelle valeur faut-il donner à X pour que la balance reste en équilibre?

- ○ 1
- ○ 2
- ○ 3
- ○ 4

15. Il y a deux objets identiques sur le plateau gauche de cette balance en équilibre. On désigne par *m* la masse de chaque objet.



Quelle équation est représentée par cette balance?

- ○ $m + 2 = 14$
- ○ $m - 2 = 14$
- ○ $2m + 2 = 14$
- ○ $2m - 2 = 14$

Mathématiques en 6e année – Leçon apprise 4
La forme et l'espace – La mesure

Les instruments de mesure sont couramment utilisés dans beaucoup d'activités quotidiennes de la plupart des gens. C'est la raison pour laquelle on s'attend à ce que les élèves acquièrent une compréhension conceptuelle et des savoirs procéduraux qui sont liés au concept de mesure afin d'être préparés à répondre à diverses questions du monde qui les entoure. L'acquisition du sens de la mesure permet également aux élèves de développer le sens du nombre et le sens de l'espace. Il est non seulement crucial d'établir des liens entre la mesure et d'autres disciplines, mais également d'expliquer ces liens au moyen d'exemples simples, de questions et de discussions.

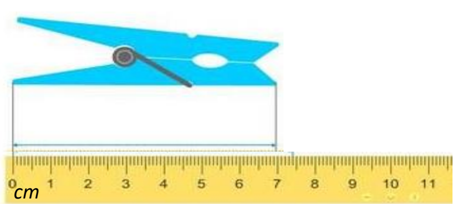
Les élèves peuvent acquérir le sens de la mesure en réalisant des tâches qui les aident à visualiser et à utiliser des référents appropriés pour estimer des longueurs, des aires, des masses, des volumes et des capacités, et à établir des liens entre l'aire, le périmètre et le volume. Dans les classes antérieures, les élèves ont eu recours à des référents concrets pour représenter des unités de mesure. Rendus en sixième année, ils devraient acquérir une image mentale de ces référents afin de les intégrer à un système de mesure basé sur des unités standard ou conventionnelles, telles que le centimètre et le mètre, le gramme et le kilogramme, le millilitre et le litre, etc.

A. Quelles conclusions peut-on tirer de l'évaluation de mathématiques en 6e année?

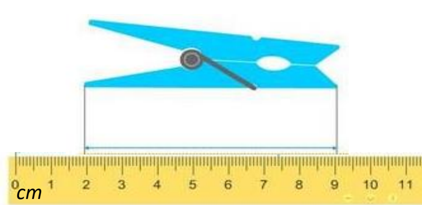
On a constaté que beaucoup d'élèves ont bien répondu aux questions ayant trait à la mesure et l'estimation du temps (questions du niveau connaissance). Ils ont aisément estimé à l'aide de référents la longueur et la masse d'un objet ainsi que la capacité d'un contenant.

Les deux grandes idées en mesure sont le périmètre et l'aire. Il parait que les élèves étaient capables de déterminer l'aire d'une figure géométrique régulière, mais ils ont eu de la difficulté à calculer l'aire d'une figure composée de figures géométriques simples. En outre, les élèves ont fait face à un grand défi lors de la résolution de problèmes (niveau d'application et d'analyse) évoquant le calcul du périmètre d'un rectangle connaissant son aire et une de ses dimensions, et vice versa. Ils étaient incapables de prévoir les répercussions sur le périmètre ou la surface d'une figure à deux dimensions quand la forme de cette figure change, tout en conservant la même aire ou le même périmètre.

En ce qui a trait à la comparaison des longueurs données avec différentes unités de mesure (mètre, centimètre et millimètre), les élèves n'étaient pas conscients que pour réaliser cette comparaison, il fallait que toutes les longueurs soient exprimées avec la même unité. Il est important de signaler qu'une mesure est formée d'un nombre et d'une unité. Il est important de mentionner que beaucoup d'élèves n'ont pas réussi à donner la mesure exacte de la longueur d'un objet qui n'était pas placé le long d'une règle à partir de la graduation 0. Ce qui permet de mettre en évidence la différence entre savoir utiliser un instrument de mesure (par exemple : une règle graduée en centimètres) et comprendre effectivement son fonctionnement.



La pince à linge mesure 7 cm.



La pince à linge mesure 7 cm.

B. Quelles sont les idées fausses ou les erreurs présentes dans le raisonnement des élèves?

Les élèves ont une idée fausse de la relation qui existe entre le périmètre et l'aire d'un rectangle. Ils pensent, à tort, qu'ils peuvent passer directement du périmètre à l'aire et vice versa sans passer par la longueur ou par la largeur. Ils pensent à tort que deux rectangles de même aire ont nécessairement le même périmètre. De même, ils pensent que deux figures de même périmètre ont forcément la même aire. Il est essentiel d'offrir aux élèves des activités d'apprentissage qui leur permettent d'explorer la relation intéressante qui existe entre le périmètre et l'aire des rectangles. Ils doivent découvrir concrètement que pour une aire de valeur donnée, le rectangle avec le plus petit périmètre est celui le plus proche d'un carré et que, pour un périmètre de valeur donnée, le rectangle ayant la plus grande aire est aussi celui le plus proche d'un carré (pour plus de détails sur ce sujet, vous pouvez vous référer au manuel *Chenelière Mathématiques 5*, de la page 128 à la page 134).

En outre, ils ont une autre idée fausse de l'utilisation d'une règle graduée en centimètres pour mesurer la longueur d'un objet. Quelle que soit la position de l'extrémité de l'objet, les élèves mesurent sa longueur sans tenir compte de la position de ses deux extrémités. Pour déterminer la longueur, ils commencent distraitement à partir du zéro de la règle et notent le nombre qui est en face de l'extrémité la plus loin du zéro. Plusieurs élèves peuvent faire le lien entre une règle et une droite numérique lorsqu'ils commencent à utiliser la règle pour mesurer une longueur. Lorsqu'on demande aux élèves d'estimer l'aire d'une figure géométrique tracée sur un papier quadrillé, il semble qu'ils commettent une erreur en comptant les carrés et les parties d'un carré du quadrillage délimitées par la figure. Pour corriger cette erreur courante présente dans le raisonnement des élèves, il est conseillé de les inciter à numéroter ou à colorier différemment les carrés et les parties d'un carré, et de tenir compte de toutes les parties au cours du comptage, afin d'obtenir la valeur estimée de l'aire la plus proche de la valeur exacte.

Les élèves ont tendance à confondre fautivement le volume et la capacité. Il se peut que le volume s'applique à la capacité d'un récipient, mais il est primordial de faire la distinction entre ces deux concepts. Le volume indique la quantité d'espace occupée par un objet tandis que la capacité est un terme qu'on emploie habituellement pour indiquer la quantité que peut contenir un récipient.

La comparaison des résultats des élèves du Conseil scolaire acadien provincial de l'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2018-2019 et 2019–2020: mathématiques en 6e année* dans le domaine de la mesure montre ce qui suit :

2018-2019	*2019-2020*
54 % des élèves ont commis une erreur en calculant l'aire d'un rectangle connaissant son périmètre et une dimension.	*56 % des élèves ont commis une erreur en calculant l'aire d'un rectangle connaissant son périmètre et une dimension.*
57 % des élèves ont commis une erreur en calculant le périmètre d'un rectangle connaissant son aire et une dimension.	*64 % des élèves ont commis une erreur en calculant le périmètre d'un rectangle connaissant son aire et une dimension.*
74 % des élèves ont commis une erreur en mesurant la longueur d'un objet à l'aide d'une règle.	*72 % des élèves ont commis une erreur en mesurant la longueur d'un objet à l'aide d'une règle.*
80 % des élèves étaient incapables de comparer deux rectangles ayant la même aire mais différents périmètres.	*69 % des élèves étaient incapables de comparer deux rectangles ayant la même aire mais différents périmètres.*
77 % des élèves ont éprouvé une grande difficulté à déterminer la longueur et la largeur d'un rectangle à partir de son périmètre.	*76 % des élèves ont éprouvé une grande difficulté à déterminer la longueur et la largeur d'un rectangle à partir de son périmètre.*

Il est essentiel d'expliquer aux élèves que pour calculer

- l'aire d'un rectangle, connaissant son périmètre et une dimension, il faut calculer le demi-périmètre et en soustraire la dimension donnée. Une fois les deux dimensions connues, le calcul de l'aire devient évident (Aire = $L \times l$);
- le périmètre d'un rectangle, connaissant son aire et une dimension, il faut calculer l'autre dimension en divisant l'aire par la dimension donnée. Une fois les deux dimensions connues, le calcul du périmètre devient évident (Périmètre = $2L + 2l$).

C. Quelles sont les prochaines étapes pour l'enseignement de la classe ou des élèves individuels ?

Selon ce qui précède et en premier lieu, il faut que les enseignants prêtent plus d'attention au fait que les élèves doivent travailler de plus en plus sur le développement du processus de visualisation afin d'acquérir des images mentales concernant les référents de mesure. La visualisation facilite l'estimation d'une mesure à partir d'images mentales ou visuelles. Pour permettre aux élèves d'acquérir des techniques d'estimation de mesures, il faudrait leur enseigner les quatre stratégies suivantes :

- « Élaborer et utiliser des points de repère pour les unités importantes.
- Décomposer l'objet en parties s'il y a lieu.
- Employer des subdivisions.
- Déplacer mentalement ou concrètement une unité unique à plusieurs reprises. »

Pour plus de détails sur ces stratégies, veuillez consulter la ressource de Van de Walle et Lovin, 2006, ERPI, *L'enseignement des mathématiques, L'élève au centre de son apprentissage,* Tome 2, pp. 296-298.

La découverte de la relation entre l'aire et le périmètre des rectangles était un grand défi pour la majorité des élèves. En d'autres termes, ces élèves ne font pas souvent la distinction entre ces deux concepts et ne comprennent pas quand utiliser l'un ou l'autre lors de la résolution d'un problème contextuel. Ils calculent l'aire au lieu du périmètre ou vice versa. Afin d'explorer cette relation, il est essentiel d'offrir aux élèves des activités axées sur la résolution de problèmes de la vie quotidienne qui leur permettent de visualiser concrètement ces deux concepts à l'aide de géoplans, de carreaux de couleur, de papiers quadrillés et de logiciels de géométrie dynamiques (par exemple *: Cybergéomètre*, *GéoGebra*, etc.) et de comprendre que

- le périmètre et l'aire sont deux concepts indépendants l'un de l'autre;
- c'est possible que des rectangles, de même aire, peuvent avoir différents périmètres;
- c'est possible que des rectangles, de même périmètre, peuvent avoir différentes aires;
- parmi les rectangles, de même périmètre, celui dont la forme se rapproche le plus de celle d'un carré a la plus grande aire;
- parmi les rectangles, de même aire, celui qui a la plus petite largeur a le plus grand périmètre.

Des géoplans ou du papier quadrillé peuvent être utilisés pour créer différents rectangles ayant tous le même périmètre, soit 20 cm. Les élèves devraient réaliser que des rectangles de différentes dimensions peuvent avoir le même périmètre de 20 cm. Ils devraient également déterminer l'aire de chacun de ces rectangles pour comprendre que, bien que chacun de ces rectangles ait un périmètre de 20 cm, l'aire de chacun des rectangles est différente.
Montrer aux élèves le tableau de la page suivante. Les inciter à discuter en petits groupes des régularités observées. La discussion devrait permettre aux élèves de voir que des rectangles, de même périmètre, peuvent avoir des aires différentes ainsi que de voir que parmi ces rectangles, celui qui est un carré a la plus grande aire.

Périmètre = 2(L + l)	Demi-périmètre = L + l	Longueur = L	Largeur = l	Aire = L × l
20 cm	10 cm	9 cm	1 cm	9 cm^2
20 cm	10 cm	8 cm	2 cm	16 cm^2
20 cm	10 cm	7 cm	3 cm	21 cm^2
20 cm	10 cm	6 cm	4 cm	24 cm^2
20 cm	10 cm	5 cm	5 cm	25 cm^2

D. Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?

Les questions suivantes, ayant trait à la mesure, pourraient représenter des exemples appropriés pour évaluer les apprentissages des élèves.

Il est important d'encourager les élèves à partager leurs stratégies et leurs solutions. Une riche discussion favorise le développement de nouvelles stratégies de résolution de problèmes.

Exemples :

1. Théo a dessiné deux rectangles, A et B, de dimensions respectives 3 cm × 4 cm et 2 cm × 5 cm.

Quel énoncé **n'est pas vrai** au sujet de ces deux rectangles?

- ○ L'aire de A est plus grande que l'aire de B.
- ○ A et B ont le même périmètre, mais ils n'ont pas la même aire.
- ○ A et B ont le même périmètre.
- ○ A et B ont la même aire, mais ils n'ont pas le même périmètre.

2. Le périmètre d'un jardin rectangulaire est de 120 m.

Quelles sont la longueur et la largeur du jardin?

- ○ 12 m et 10 m
- ○ 40 m et 20 m
- ○ 60 m et 60 m
- ○ 100 m et 20 m

3. L'aire d'un rectangle est de 24 cm^2.

Quelles sont les mesures possibles de ses dimensions?

- ○ Longueur = 12 cm et largeur = 12 cm
- ○ Longueur = 14 cm et largeur = 10 cm
- ○ Longueur = 16 cm et largeur = 8 cm
- ○ Longueur = 6 cm et largeur = 4 cm

4. M. Fougère veut construire un enclos rectangulaire pour son chien.
Le périmètre de l'enclos est de 20 m.
L'enclos doit avoir la plus grande aire possible.

Quelle est l'aire de cet enclos?

- ○ 20 m^2
- ○ 25 m^2
- ○ 100 m^2
- ○ 400 m^2

5. L'aire d'un tapis rectangulaire est de 18 m^2.

Quel pourrait être le plus grand périmètre de ce tapis?

- ○ 18 m
- ○ 22 m
- ○ 38 m
- ○ 72 m

6. Le périmètre d'un mur rectangulaire est de 12 m.
Sa largeur est de 2 m.

Quelle est l'aire du mur?

- ○ 6 m^2
- ○ 8 m^2
- ○ 10 m^2
- ○ 28 m^2

7. Mme Doucette a des plantes de tournesol.
Le tableau suivant indique la hauteur de quatre plantes.

Plante	Hauteur
A	1 230 mm
B	1,2 m
C	127 cm
D	1 389 mm

Quel est l'ordre des hauteurs de ces plantes de la plus longue à la plus courte?

- ○ A, B, C, D
- ○ D, C, B, A
- ○ D, A, B, C
- ○ D, C, A, B

8. Yvette mesure la longueur de cette gomme à effacer à l'aide de la règle.

Quelle est cette longueur?

- ○ 15 cm
- ○ 8 cm
- ○ 6 cm
- ○ 2 cm

Mathématiques en 6^e année – Leçon apprise 5
La forme et l'espace – Les figures 2D et les objets 3D + Les transformations

Ce domaine mathématique, autrefois appelé géométrie, englobe l'étude des figures à deux dimensions, des objets à trois dimensions, des transformations et des relations dans l'espace. La géométrie est omniprésente dans divers domaines de la vie humaine tels que les arts, les sciences de la nature, les sciences sociales et l'architecture. Il est bien vrai que cette science mathématique est tout à fait indispensable aux arpenteurs, aux ingénieurs et aux concepteurs des ponts comme elle l'est aussi aux menuisiers, aux peintres et aux marins. Pourquoi faut-il enseigner la géométrie? Pour poser des problèmes, observer, réfléchir, raisonner, essayer, se tromper, et surmonter nos erreurs. Pourquoi faire de la géométrie? Parce que c'est utile pour penser géométriquement et pour apprendre à réfléchir logiquement.

Les élèves peuvent développer leur sens de l'espace en réalisant des tâches appropriées ayant trait à ces deux sous-domaines mathématiques, d'où l'importance de les faire travailler avec des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions concrets et imagés dès leur jeune âge, à l'élémentaire comme au secondaire premier cycle. Les expériences à aspect géométrique proposées par les enseignants sont un facteur clé dans le développement du sens de l'espace chez les élèves. Il est fortement recommandé que ces expériences soient axées sur la détermination des attributs géométriques des figures et des objets, tels que les côtés, les angles, les faces, les arêtes et les sommets. Ceci permet aux élèves de comparer et de trier des polygones, des sphères, des cônes, des prismes, des pyramides et des cubes.

A. Quelles conclusions peut-on tirer de l'évaluation de mathématiques en 6^e année?

Les résultats de l'évaluation de 2016–2017 révèlent que les élèves ont très bien fait en répondant à des questions ayant trait aux objets à trois dimensions. Ils étaient capables de reconnaitre un objet décrit par ses attributs, tels que le nombre de sommets, le nombre de faces et le nombre d'arêtes. De plus, ils ont facilement associé un développement donné à son objet à trois dimensions.

Il est important de souligner que beaucoup d'élèves ont eu de la difficulté à reconnaitre si deux arêtes ou deux faces d'un objet à trois dimensions sont parallèles ou perpendiculaires. Les élèves devraient être plus familiarisés avec les notions du parallélisme et de la perpendicularité des côtés, des arêtes et des faces. Le tri des polygones et des objets à trois dimensions selon une règle donnée était un sérieux défi pour les élèves à ce stade de leur scolarisation (pour plus de détails sur ce sujet, vous pouvez vous référer au manuel *Chenelière Mathématiques 5*, Module 6 et *Chenelière Mathématiques 4*, Module 6).

Au cours de cette évaluation, les élèves ont rencontré des questions concernant des translations, des réflexions et des rotations. Au sujet des transformations géométriques, le rendement des élèves n'était pas satisfaisant, notamment en ce qui concerne la rotation. Effectuer une rotation exige de l'élève de visualiser afin de retracer comment la figure se déplace et dans quelle direction.

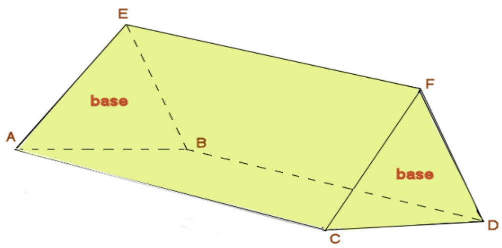
Les élèves pourraient développer et affiner leur raisonnement géométrique en intégrant le concept de la mesure à la géométrie des figures à deux dimensions et des objets à trois dimensions, et en intégrant les propriétés géométriques des figures aux transformations.

Les élèves doivent continuer à mettre en application leurs connaissances antérieures au sujet des figures à deux dimensions pour identifier et décrire des prismes droits à base triangulaire et à base rectangulaire, à nommer leurs attributs avec aisance et précision. Il est essentiel de mettre les élèves dans des situations d'apprentissage comportant des activités géométriques contextuelles ayant trait aux différents niveaux cognitifs (connaissance, application et analyse). En ce faisant, les élèves consolident leur compréhension conceptuelle des notions géométriques.

B. Quelles sont les idées fausses ou les erreurs présentes dans le raisonnement des élèves?

Certains élèves commettent une erreur courante en comptant incorrectement les faces, les arêtes ou les sommets d'un prisme droit à base triangulaire et d'un prisme droit à base rectangulaire. Ils ont de la difficulté à faire la distinction entre les faces, les arêtes et les sommets de ces prismes.

Certains élèves ont une idée fausse qui émerge lors de l'identification de la base d'un prisme, particulièrement si le prisme est un prisme droit à base triangulaire. Ils pensent fautivement que la base est la face qui touche la surface de contact.



Pour ce prisme droit à base triangulaire, les deux triangles congruents ABE et CDF sont les bases (ils sont aussi deux faces) et les rectangles ABDC, ACFE et BDFE sont les faces latérales.

Il est important que les élèves sachent que **les faces latérales d'un prisme droit sont toujours des rectangles** et ses deux bases, qui sont aussi des faces, sont deux polygones congruents. **Un prisme tire son nom de celui de sa base.**

Un autre constat d'idée fausse consiste en une compréhension conceptuelle erronée du parallélisme et de la perpendicularité de deux faces d'un objet à trois dimensions et de deux droites en deux dimensions et en trois dimensions. Ils pensent que deux droites sont parallèles si elles sont toutes les deux horizontales ou verticales et que deux droites sont perpendiculaires si l'une est horizontale et l'autre verticale. De plus, il semble que les élèves confondent les attributs relatifs aux droites, tels que **parallèles**, **perpendiculaires**, **concourantes**, **verticales** et **horizontales**.

La comparaison des résultats des élèves du Conseil scolaire acadien provincial de l'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2018-2019 et 2019–2020: mathématiques en 6^{e} année* dans le domaine de la géométrie montre ce qui suit :

2018-2019	*2019-2020*
43 % des élèves n'ont pas su identifier un prisme ayant 6 faces, 8 sommets et 12 arêtes.	*47 % des élèves n'ont pas su identifier un prisme ayant 6 faces, 8 sommets et 12 arêtes.*
43 % des élèves ont eu de la difficulté à déterminer la règle de tri de deux ensembles de quadrilatères	*59 % des élèves ont eu de la difficulté à déterminer la règle de tri de deux ensembles de quadrilatères*
47 % des élèves n'ont pas su qu'une pyramide, placée avec un ensemble de prismes droits, n'a pas des faces parallèles.	*61 % des élèves n'ont pas su qu'une pyramide, placée avec un ensemble de prismes droits, n'a pas des faces parallèles.*
51 % des élèves étaient incapables de déterminer correctement le nombre d'arêtes d'un prisme droit à base triangulaire.	*54 % des élèves étaient incapables de déterminer correctement le nombre d'arêtes d'un prisme droit à base triangulaire.*
49 % des élèves ont eu de la difficulté à décrire une rotation donnée à partir de son schéma.	*55 % des élèves ont eu de la difficulté à décrire une rotation donnée à partir de son schéma.*

C. Quelles sont les prochaines étapes pour l'enseignement de la classe ou des élèves individuels ?

En premier lieu, il faut que les enseignants prêtent plus d'attention au fait que les élèves doivent travailler de plus en plus sur le développement du processus de visualisation afin d'acquérir des images mentales concernant les figures à deux dimensions, les objets à trois dimensions et les transformations.

À l'étape suivante, les enseignants doivent fournir aux élèves des occasions d'apprentissage qui permettent l'utilisation d'objets concrets ou d'un matériel de manipulation tel que les solides géométriques, les blocs logiques, les blocs-formes et les pièces *Polydron*. Ces pièces permettent aux élèves de construire des prismes et des pyramides, de visualiser leurs arêtes, leurs sommets et leurs faces, de les décrire en utilisant la terminologie appropriée, de se familiariser avec leurs attributs et de découvrir concrètement le parallélisme et la perpendicularité des faces et des arêtes. En ce faisant, les élèves deviendront capables de reconnaitre sans ambiguïté les attributs de ces objets géométriques et de les trier avec aisance et exactitude.

Les transformations géométriques, abordées à l'élémentaire 2e cycle, sont aussi appelées « mouvement rigide, c'est-à-dire un mouvement qui ne modifie ni les dimensions ni la forme de l'objet déplacé. » (Van de Walle et Lovin, 2006, L'enseignement des mathématiques, L'élève au centre de son apprentissage, 4–6, Tome 2). À ce niveau scolaire, les élèves explorent la translation, la réflexion et la rotation. Le défi des élèves était la réflexion diagonale et la rotation autour d'un centre qui est un sommet de la figure. Pour bien visualiser et comprendre les transformations avec plaisir et enthousiasme, il faut que les élèves se rendent compte des possibilités qu'offre un logiciel de géométrie dynamique, tel que Cybergéomètre ou GéoGébra, à l'étude des transformations géométriques. Il faut vraiment s'en servir! En outre, des activités de « jouer la scène » peuvent concrétiser et faciliter la visualisation et la compréhension des transformations géométriques.

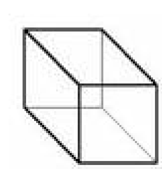
D. Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?

Les questions suivantes, ayant trait aux figures à deux dimensions, aux objets à trois dimensions et aux transformations, pourraient représenter des exemples appropriés pour évaluer les apprentissages des élèves.

Il est important d'encourager les élèves à partager leurs stratégies et leurs solutions. Une riche discussion favorise le développement de nouvelles stratégies de résolution de problèmes.

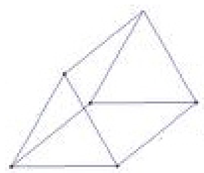
Exemples :

1. Quel énoncé est **vrai** au sujet de ce prisme?



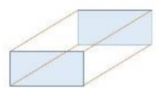
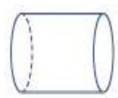
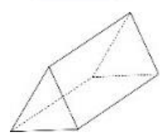
- ○ Il a 6 faces, 6 sommets et 8 arêtes.
- ○ Il a 6 faces, 8 sommets et 8 arêtes.
- ○ Il a 6 faces, 8 sommets et 9 arêtes.
- ○ Il a 6 faces, 8 sommets et 12 arêtes.

2. Quel énoncé est **vrai** au sujet du prisme ci-dessous :



- ○ Il est un prisme à base rectangulaire.
- ○ Sa base est un rectangle.
- ○ Il a 3 faces rectangulaires, 6 sommets et 2 bases triangulaires.
- ○ Il a 5 faces, 6 sommets et 6 arêtes.

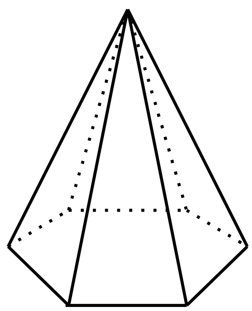
3. Quel objet à trois dimensions **n’a pas** de faces parallèles?

- ○ un prisme droit à base rectangulaire 
- ○ une pyramide à base carrée 
- ○ un cylindre 
- ○ un prisme droit à base triangulaire 

4. Je suis un objet à trois dimensions.
J’ai 5 faces.
J’ai 6 sommets.
J’ai 9 arêtes.
Qui suis-je?

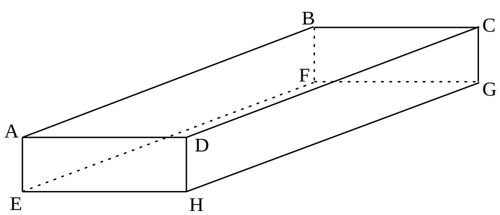
- ○ un prisme droit à base hexagonale
- ○ un prisme droit à base octogonale
- ○ un prisme droit à base rectangulaire
- ○ un prisme droit à base triangulaire

5. Combien d’arêtes cette pyramide a-t-elle?



- ○ 6
- ○ 7
- ○ 10
- ○ 12

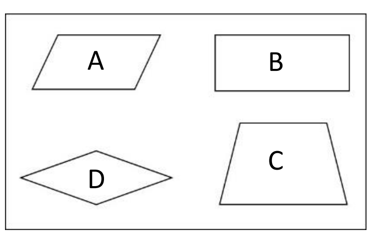
6. Observe ce prisme droit à base rectangulaire.



Quel énoncé est **vrai** au sujet de ce prisme?

- ○ Les deux faces ADHE et ABCD sont perpendiculaires.
- ○ Les deux faces ADHE et EFGH sont parallèles.
- ○ Les deux arêtes AB et AD sont parallèles.
- ○ Les deux arêtes HG et EF sont perpendiculaires.

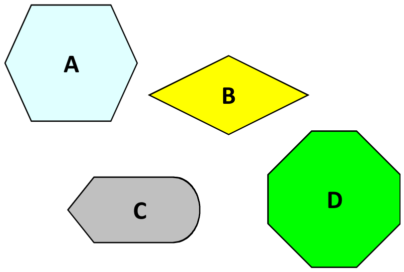
7. Viola a dessiné les quadrilatères suivants :



Quel quadrilatère a deux côtés perpendiculaires?

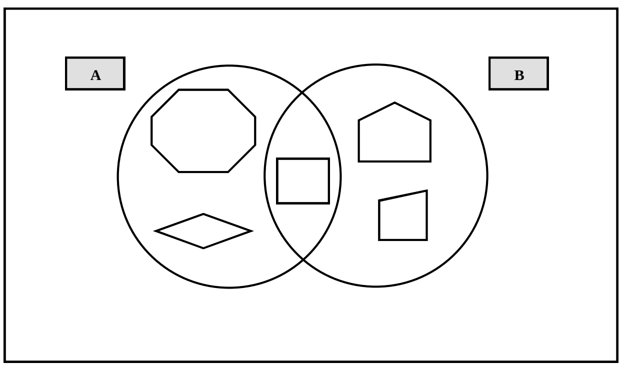
- ○ A
- ○ B
- ○ C
- ○ D

8. Quelle figure **n'est pas** un polygone?



- ○ A
- ○ B
- ○ C
- ○ D

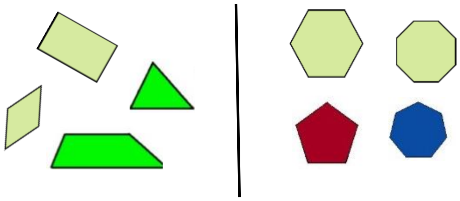
9. Wong trie des polygones dans le diagramme de Venn ci-dessous :



Quelle règle de tri Wong a-t-il utilisée?

- ○ A – tous les angles sont droits
  B – une seule paire de côtés non parallèles
- ○ A – un seul axe de symétrie
  B – les quatre côtés égaux
- ○ A – au moins deux axes de symétrie
  B – au moins une paire de côtés perpendiculaires
- ○ A – au moins trois axes de symétrie
  B – tous les angles sont droits

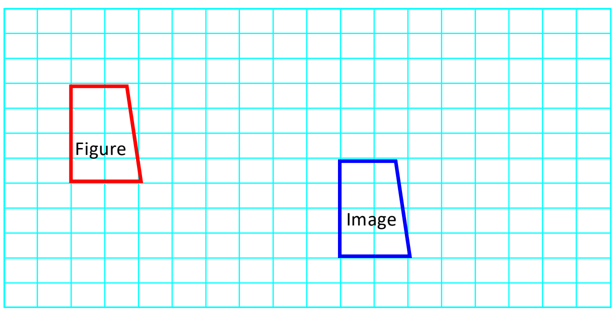
10. Stéphanie a trié ces polygones.



Quelle règle de tri Stéphanie a-t-elle utilisée?

- ○ Polygones qui ont 4 côtés et polygones qui ont 5 côtés.
- ○ Polygones qui ont 4 côtés et polygones qui ont moins de 8 côtés
- ○ Polygones qui ont 4 côtés au plus et polygones qui ont au moins 4 côtés
- ○ Polygones qui ont 3 côtés et polygones qui ont plus de 5 côtés

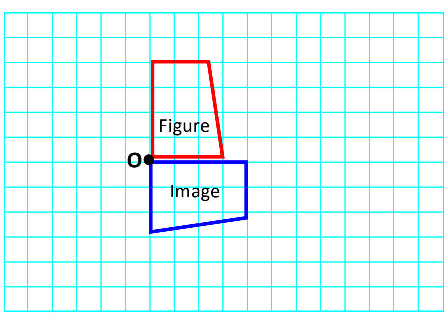
11. L'illustration ci-dessous montre une figure et son image obtenue par translation.



Quel énoncé décrit cette translation?

- ○ 6 cases vers la droite et 1 case vers le bas
- ○ 8 cases vers la gauche et 3 cases vers le haut
- ○ 8 cases vers la droite et 3 cases vers le bas
- ○ 6 cases vers la droite et 3 cases vers le haut

12. L'illustration ci-dessous montre une figure et son image obtenue par rotation autour du sommet O.



Quel énoncé décrit cette transformation?

- ○ une rotation d'un demi-tour autour de O dans le sens inverse des aiguilles d'une montre
- ○ une rotation d'un quart de tour autour de O dans le sens inverse des aiguilles d'une montre
- ○ une rotation de trois quarts de tour autour de O dans le sens des aiguilles d'une montre
- ○ une rotation d'un quart de tour autour de O dans le sens des aiguilles d'une montre

Mathématiques en 6^e année – Leçon apprise 6
La statistique et la probabilité

L'analyse de données n'est pas seulement du calcul des grandeurs statistiques ou de la construction des graphiques et des diagrammes. Elle est aussi un processus d'inspection, de transformation et de représentation de données dont le but est la découverte d'information utile, la suggestion de conclusions et l'appui de prise de décisions. Ce processus inclut la collecte, l'organisation, la représentation et l'analyse de données. La probabilité est une branche de mathématiques qui traite la vraisemblance de l'occurrence d'un évènement donné. Les élèves ont besoin d'activités concrètes de probabilité évoquant la détermination des résultats qui sont certains, impossibles, plus probables, également probables, moins probables que d'autres résultats. La maitrise de ce langage de base de la probabilité est essentielle pour l'acquisition de ce nouveau concept.

Les élèves vivent dans une société où les technologies de communication jouent un rôle clé dans la diffusion de l'information. On remarque que l'information, publiée sur l'Internet, sur la presse électronique ou dans la presse écrite, repose souvent sur des tableaux et des diagrammes qui représentent des données. Il importe donc, aux cycles élémentaires, que le personnel enseignant favorise chez les élèves l'acquisition de concepts et de compétences en ce qui a trait à la compréhension de toutes formes de communication pour leur permettre d'atteindre un niveau satisfaisant de dextérité en matière de littératie statistique.

« La littératie statistique est autant une composante de la littératie que de la numératie. Il est important de souligner que les compétences essentielles d'une personne en matière de littératie statistique sont liées à sa capacité à interpréter et évaluer, de façon critique, l'information statistique et les arguments liés aux données qu'elle rencontre dans divers contextes, et à sa capacité à communiquer sa compréhension de cette information et ses préoccupations par rapport aux conclusions proposées. » (Ontario Éducation. *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de M à 3, Traitement des données et probabilité*, 2009, p. 10)

L'étude de la probabilité à l'élémentaire commence en cinquième année. Elle s'articule sur deux concepts fondamentaux qui stipulent que

- « La probabilité utilise les mathématiques pour décrire la certitude qu'un événement se produise.
- Il est possible de déterminer les probabilités, théoriques et expérimentales, de diverses façons. » (Marian Small, Groupe Modulo, Inc. 2013. *PRIME* : *Gestion de données et probabilité*)

L'étude de la probabilité devrait avoir comme objectif principal le développement du raisonnement probabiliste. Les élèves développent leur raisonnement probabiliste au fur et à mesure qu'ils apprennent certains mots ou certaines expressions qui leur permettent de décrire l'occurrence ou la vraisemblance d'un résultat ou d'un évènement.

A. Quelles conclusions peut-on tirer de l'évaluation de mathématiques en 6^e année?

Les élèves ont très bien fait lors de la résolution des problèmes comportant des tableaux des effectifs et des diagrammes à bandes doubles, ayant trait au niveau cognitif d'application. Ils ont montré qu'ils sont capables de lire et d'interpréter un tableau des effectifs, présentant les résultats d'un sondage à l'aide de marques de pointage, et un diagramme à bandes doubles présentant les préférences musicales des garçons et des filles.

Compte tenu de ce qui précède, on pourrait dire que les élèves comprennent la notion du tableau des effectifs et celle du diagramme à bandes, qu'est-ce que ces deux outils statistiques représentent et comment les interpréter pour tirer des conclusions. Il est important de souligner que la majorité (83 %) des élèves ont facilement reconnu le diagramme à bandes doubles, parmi quatre diagrammes, qui est la meilleure représentation d'un ensemble de données fournies dans un tableau (question d'analyse).

En ce qui a trait au vocabulaire de la probabilité (impossible, improbable, probable, certain, plus probable, moins probable et également probable), les élèves ont montré qu'ils comprennent l'utilisation des termes appropriés qui correspondent aux contextes probabilistes donnés. En ce qui concerne ce domaine mathématique, les résultats des élèves révèlent que leur rendement est très satisfaisant.

B. Quelles sont les idées fausses ou les erreurs présentes dans le raisonnement des élèves?

Il y a des élèves qui pensent, à tort, qu'un diagramme à bandes est seulement limité à ses bandes et que ses attributs sont des ajouts superflus. Cette idée fausse est due au fait que l'attention de l'élève est concentrée sur la valeur numérique que représente chaque bande du diagramme sans tenir compte du titre et des étiquettes des axes.

Plusieurs élèves ont une idée erronée de la nature aléatoire des résultats d'un évènement probabiliste. Ils croient fautivement que l'occurrence des résultats d'un évènement devraient correspondre à ce qu'ils pensent ou à ce qu'ils souhaitent parce qu'ils fondent leur prédiction sur la façon que cet évènement pourrait se produire, mais pas sur le nombre de fois qu'il se produit. Ces élèves ont tendance à peser la probabilité dans la balance du désir que de réfléchir. C'est la raison pour laquelle il faut se rappeler de la célèbre citation d'Émile de Girardin : « Le calcul des probabilités, appliqué à la mortalité humaine, a donné naissance à une science nouvelle : celle des assurances ».

L'examen des résultats des élèves de l'*Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2019–2020 : mathématiques en 6^{e} année* révèle que le rendement des élèves est très satisfaisant en ce domaine.

C. Quelles sont les prochaines étapes pour l'enseignement de la classe ou des élèves individuels ?

Tout d'abord, il faut que les enseignants soient conscients que les jeunes élèves peuvent apprendre beaucoup de choses ayant trait à la statistique sur eux-mêmes, leurs familles, leurs amis, leurs animaux de compagnie, l'environnement, les changements climatiques, les précipitations dans les villes canadiennes, etc. « Quant à l'analyse de la probabilité, elle commence habituellement par la description qualitative de la probabilité, pour arriver à la description quantitative de la probabilité expérimentale, puis de la probabilité théorique. » (Marian Small, 2014. *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques.*)

Bien sûr, les connaissances des élèves, en ce qui touche l'analyse de données, ont évolué au fil du temps et en fonction de chacun d'entre eux, de la première année jusqu'à la fin de la cinquième année. Cependant, leurs connaissances en probabilité sont à l'état embryonnaire parce qu'ils viennent juste de commencer la probabilité en cinquième année.

Avant la cinquième année, les élèves ont construit et annoté des pictogrammes et des diagrammes à bandes en ayant recours à des échelles appropriées, des attributs pertinents et des légendes. Les élèves doivent être conscients que, parfois, lorsque deux ensembles de données relatives à une même population, il est souhaitable d'afficher les deux ensembles côte à côte, en utilisant la même échelle. Généralement, cela se fait à l'aide d'un diagramme à barres doubles horizontales ou verticales. Une légende doit accompagner le graphique pour aider le lecteur à l'interpréter. Il est important de rappeler aux élèves que tout diagramme à bandes doubles doit avoir un titre, une légende, des étiquettes sur les axes et la même échelle pour les ensembles de données.

Lorsque l'enseignant aborde un nouveau type de graphique, il est essentiel de le faire dans le cadre d'une activité contextuelle, qui touche aux intérêts des élèves, pour laquelle ce graphique serait un moyen idéal d'organiser ou d'afficher les données qui en résultent. Il faut garder en tête que la construction d'un graphique offre des possibilités d'intégrer autres concepts mathématiques appartenant à d'autres domaines mathématiques, tels que le nombre et la mesure, et d'autres concepts ayant trait à d'autres disciplines, tels que les sciences humaines et les sciences.

Avant d'assigner aux élèves des activités comportant la construction des graphiques, il est préférable de leur montrer les étapes de création d'un diagramme à bandes doubles. À cette fin, l'enseignant peut utiliser un grand papier journal quadrillé. Une fois l'activité terminée, entamer avec les élèves une discussion en plénière en leur posant des questions comme les suivantes :

- Qu'est-ce que vous avez appris de ce graphique?
- Quelles conclusions pouvez-vous tirer de ces données?
- Quel message est transmis dans ce diagramme à bandes doubles?
- Qui a recueilli les données?
- Pour quelle raison les données ont été recueillies?
- Quel message nous informe ces données?

Les élèves doivent avoir régulièrement la possibilité d'examiner des graphiques afin d'interpréter les informations affichées, tirer des conclusions au sujet des données, rechercher des régularités, faire des prédictions, poser des questions et résoudre des problèmes. Les élèves doivent aussi avoir l'occasion de lire et interpréter des diagrammes trouvés dans d'autres sources. De nombreux journaux et magazines utilisent une variété de graphiques dans leurs articles et présentations. Ces graphiques peuvent faire l'objet de riches discussions et un moyen pour montrer comment les graphiques sont utilisés dans le monde autour de nous. Le *Recensement à l'école*, de Statistique Canada, est un projet qui enseigne aux élèves âgés de 8 à 18 ans comment faire la recherche statistique et qui les familiarise avec la façon de mener un recensement. (http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/index-fra.cfm)

Une fois que les élèves ont maîtrisé le concept de la **probabilité** de l'occurrence d'un seul résultat, ils peuvent alors commencer à comparer la probabilité de l'occurrence de deux résultats en employant les mots et les expressions pertinentes de la probabilité, tels que **certain**, **probable**, **impossible**, **plus probable**, **également probable** et **moins probable**.

Les élèves devront concevoir et mener des expériences (par exemple : lancer une pièce de monnaie, rouler un cube numéroté de 1 à 6, tourner une roulette ou tout autre matériel concret) pour comprendre le sens de la probabilité de l'occurrence d'un seul résultat, ainsi que la comparaison de la probabilité de deux résultats. On s'attend à ce que les élèves enregistrent et expliquent les résultats.

Fournir aux élèves des possibilités d'utiliser le logiciel *Mathématiques Interactives 4 ou 5*, où il y a des roulettes. Cette activité de classe leur donne l'occasion d'employer le vocabulaire de la probabilité. Pour ce faire, changer le nombre et les couleurs des secteurs de la roulette selon le besoin. Demander aux élèves de répondre à des questions comme les suivantes :

- Est-il plus probable que la flèche de cette roulette s'arrête sur le rouge que sur le vert? Pourquoi?
- Est-il moins probable que la flèche de cette roulette s'arrête sur le jaune que sur le rouge? Pourquoi?
- Est-il également probable que la flèche de cette roulette s'arrête sur le rouge et le jaune? Pourquoi?

Présenter aux élèves un ensemble de cubes emboitables de différentes couleurs, par exemple : 5 blancs, 8 rouges, 10 verts et 5 jaunes. Leur poser les questions suivantes :

Si l'on veut choisir un de ces cubes

- Quelle est la couleur du cube qui est le moins probable d'être choisi? Pourquoi?
- Quelle est la couleur du cube qui est le plus probable d'être choisi? Pourquoi?
- Quelles sont les couleurs des cubes qui sont également probables d'être choisis? Pourquoi?

Compte tenu de ce qui précède, il est recommandé que les enseignants offrent aux élèves des activités d'apprentissage axées sur la différenciation et sur l'enquête afin de leur permettre d'approfondir leur compréhension conceptuelle de l'analyse de données et de la probabilité.

D. Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l'apprentissage de l'élève?

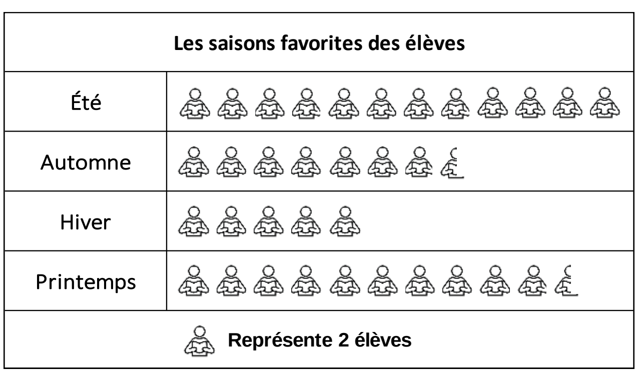
Les questions suivantes, ayant trait à la statistique et la probabilité, pourraient représenter des exemples appropriés pour évaluer les apprentissages des élèves.

Plusieurs de ces questions pourraient être changées selon les besoins des élèves de votre classe.

Il est important d'encourager les élèves à partager leurs stratégies et leurs solutions. Une riche discussion favorise le développement de nouvelles stratégies de résolution de problèmes.

Exemples :

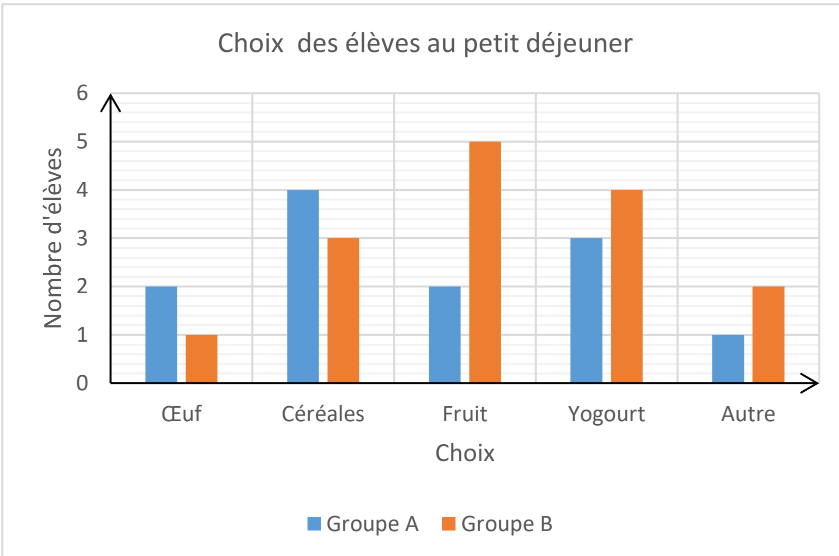
1. Manda a mené un sondage auprès de ses camarades de classe de la 5e année sur leur saison favorite. Ensuite, il a construit le pictogramme ci-dessous pour présenter les résultats de son sondage.



Combien d'élèves préfèrent le printemps?

- ○ 10,5
- ○ 11
- ○ 21
- ○ 34

2. Madame Robichaud a mené un sondage auprès de deux groupes de ses élèves au sujet de ce qu'ils mangent au déjeuner.
Voici un diagramme à bandes doubles qui présente les réponses des élèves.
Examine ce diagramme et réponds aux questions A, B et C.



A. Combien d'élèves du groupe B préfèrent les fruits?

- ○ 5
- ○ 7
- ○ 15
- ○ 27

B. Combien d'élèves du groupe A de plus que d'élève du groupe B préfèrent les céréales?

- ○ 7
- ○ 4
- ○ 3
- ○ 1

C. Quel énoncé est **vrai** au sujet de ce diagramme?

- ○ Plus d'élèves du groupe A que d'élèves du groupe B préfèrent les fruits pour déjeuner.
- ○ Moins d'élèves du groupe B que d'élèves du groupe A préfèrent le yogourt pour déjeuner.
- ○ Plus d'élèves du groupe B que d'élèves du groupe A participent au sondage.
- ○ Plus d'élèves du groupe B que d'élèves du groupe A préfèrent les céréales au déjeuner.

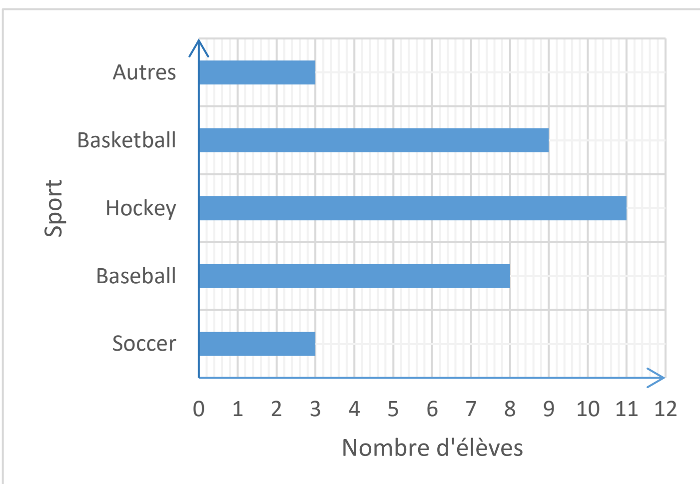
3A. Melina a demandé à chaque élève de la 6^{e} année de nommer son sport préféré. Elle a construit le tableau des effectifs ci-dessous pour présenter les données recueillies.

Les sports préférés des élèves de la 6^{e} année	
Sport	**Marques de pointage**
Soccer	|||
Baseball	卌 |||
Hockey	卌 卌	
Basketball	卌 ||||
Autre	|||

Combien d'élèves de plus préfèrent le hockey au soccer?

- ○ 3
- ○ 8
- ○ 11
- ○ 14

3B. Melina a construit le diagramme à bandes ci-dessous pour présenter les données du tableau précédent. Lors de cette construction, Melina a commis une erreur.



Quelle erreur Melina a-t-elle commise?

- ○ Les bandes n'ont pas la même largeur.
- ○ Les étiquettes des axes du diagramme ne sont pas indiquées.
- ○ Le titre du diagramme n'est pas indiqué.
- ○ Les distances entre les bandes ne sont pas égales.

3C. Ensuite, Melina a construit le pictogramme ci-dessous pour présenter les mêmes données du tableau de la question 3A (Les sports préférés des élèves de la 6e année).

Les sports préférés des élèves de la 6e année

Soccer	
Baseball	
Hockey	
Basketball	
Autre	
	 Représente 2 élèves

Quel énoncé est **vrai** au sujet de ce pictogramme?

- ○ Il y a 20 élèves qui préfèrent le baseball et le hockey.
- ○ Il y a 23 élèves qui préfèrent le hockey et le basketball.
- ○ Il a 35 élèves dans la classe de 6e année de Melina.
- ○ Il y a 17 élèves qui préfèrent le baseball et le basketball.

4. Bernard dépose des billes dans un sac : 3 billes bleues, 2 billes rouges, 5 billes orange et 2 billes jaunes. Il tire une bille du sac sans regarder, puis la remet dans le sac.
Quel énoncé est ?

- ○ Il est plus probable que Bernard tire une bille rouge qu'une bille bleue.
- ○ Il est moins probable que Bernard tire une bille orange qu'une bille jaune.
- ○ Il est plus probable que Bernard tire une bille bleue qu'une bille orange.
- ○ Il est également probable que Bernard tire une bille rouge qu'une bille jaune.

5. Gisela mène l'expérience de probabilité suivante :
Elle dépose dans un sac des carreaux de couleur : 4 rouges, 3 blancs, 1 bleu et 2 jaunes.
Elle tire un carreau du sac sans regarder, puis le remet dans le sac.

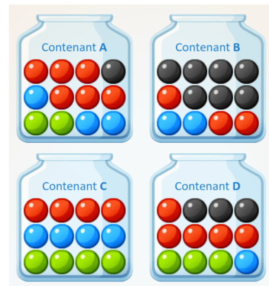
A. Quel évènement est impossible de se produire.

- ○ Gisela tire un carreau rouge.
- ○ Gisela tire un carreau vert.
- ○ Gisela tire un carreau jaune.
- ○ Gisela tire un carreau blanc.

B. Quel évènement a le plus de chance de se produire?

- ○ Gisela tire un carreau bleu.
- ○ Gisela tire un carreau rouge.
- ○ Gisela tire un carreau jaune.
- ○ Gisela tire un carreau blanc.

6. Ethan a 4 contenants A, B, C et D. Chaque contenant contient 12 boules de différentes couleurs.
Le contenant A contient 1 boule noire, 2 boules vertes, 3 boules bleues et 6 boules rouges.
Le contenant B contient 2 boules bleues, 3 boules rouges et 7 boules noires.
Le contenant C contient 4 boules rouges, 4 boules bleues et 4 boules vertes.
Le contenant D contient 1 boule bleue, 3 boules vertes, 3 boules noires et 5 boules rouges.



A. Dans quel contenant Ethan a-t-il le moins de chances de tirer une boule verte sans regarder?

- ○ D
- ○ C
- ○ B
- ○ A

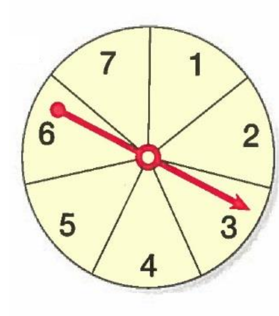
B. Dans quel contenant est-il également probable que Ethan tire une boule rouge ou une boule bleue ou une boule verte sans regarder?

- ○ D
- ○ C
- ○ B
- ○ A

7. Hania conçoit l'expérience de probabilité suivante : Dans un sac, elle met un certain nombre de boutons : 5 boutons bleus, 7 boutons jaunes, des boutons roses, 2 boutons orange et 3 boutons mauves. Elle tire un bouton du sac sans regarder.
Quel énoncé permet de déterminer le nombre total de boutons mis dans le sac?

- ○ Il est moins probable de tirer un bouton mauve qu'un bouton bleu.
- ○ Il est également probable de tirer un bouton bleu ou de tirer un bouton rose.
- ○ Il est plus probable de tirer un bouton jaune que de tire un bouton bleu.
- ○ Il est moins probable de tirer un bouton mauve que de tirer un bouton jaune.

8. La roulette ci-dessous est divisée en 7 secteurs égaux. Les secteurs portent des numéros de 1 à 7. Gabrielle tourne la flèche de la roulette.
Quelle est la chance que la flèche s’arrête sur le numéro 6?



- ○ 1 chance sur 6
- ○ 1 chance sur 7
- ○ 6 chances sur 6
- ○ 6 chances sur 7

Mathématiques en 6e année – Leçon apprise 7
La résolution de problèmes

Apprendre par l'entremise de la résolution de problèmes devrait être au centre de l'étude des mathématiques à tous les niveaux. La résolution de problèmes est l'une des composantes critiques que les élèves rencontrent dans un programme de mathématiques.
La résolution de problèmes exige et accroit une certaine compréhension conceptuelle et un engagement de la part des élèves afin qu'ils puissent atteindre les buts d'une culture mathématique et devenir des apprenants à vie durant. Les élèves ont besoin d'occasions d'apprentissage ayant trait à des problèmes contextuels présentés sous forme de scénarios. Cette approche leur permet d'acquérir une démarche d'exploration méthodique orientée en vue de trouver une solution à une question préoccupante. L'approche débute par un questionnement sur la nature du problème qui doit être résolu par les élèves. L'idée est de présenter aux élèves de vrais problèmes, des scénarios de problèmes authentiques, qu'ils seront motivés à résoudre.

La résolution de problèmes contextuels scénarisés ne se limite plus à des problèmes dont toutes les informations sont données dans l'énoncé, mais s'élargit à des situations plus ouvertes, plus « réelles », prétexte à plusieurs questions non strictement mathématiques. Un exemple de situation-problème est l'organisation d'une sortie éducative à un parc national, pour laquelle la classe doit, après discussion, décider du mode de transport, sélectionner les horaires de départ et d'arrivée et préparer un tableau pour consigner les espèces des plantes observées et leur nombre… Un problème contextuel scénarisé de ce type s'accompagne et vise des apprentissages méthodologiques plus transversaux : élaboration de questions, recherche et organisation d'informations, validation (mathématique ou par confrontation à la réalité) et communication des réponses. La résolution d'un problème contextuel scénarisé est à la fois la source, le moyen et le but de l'enseignement des mathématiques. L'objectif est bien que chaque élève puisse, en utilisant ce qu'il en a appris et compris, investir l'ensemble de ses connaissances et de ses compétences pour traiter les problèmes qui lui sont proposés.

Il est essentiel que les enseignants soient conscients qu'enseigner par la résolution de problèmes et enseigner à résoudre des problèmes sont deux approches différentes. En mathématiques, un problème est défini comme toute activité d'apprentissage pour laquelle l'élève ne dispose d'aucune règle ou méthode prescrite ou mémorisée. Un pareil problème destiné à l'apprentissage des mathématiques doit présenter les caractéristiques suivantes :

- « Le problème doit correspondre au niveau des élèves. La problématique et le défi à relever doivent être en lien avec les idées mathématiques que les élèves ont à apprendre.
- Le problème doit demander de justifier et d'expliquer les réponses, ainsi que les méthodes utilisées. » *(L'enseignement des mathématiques, L'élève au centre de son apprentissage*, 4–6, Tome 2, Van de Walle et Lovin, 2006)

Compte tenu de ce qui précède, il est indispensable que les activités de résolution de problèmes soient choisies en fonction des résultats d'apprentissage des programmes d'études, soient conçues de manière à encourager la persévérance et l'engagement dans la tâche et à permettre aux élèves de prendre des risques et d'apprendre de leurs erreurs. L'activité de résolution des problèmes ne se limite donc pas à faire une opération arithmétique et à trouver son résultat, mais bien à se poser des questions et y répondre, elle vise à former des élèves logiques, à développer leur raisonnement et à cultiver leurs possibilités d'abstraction. Ceci est à la source de la construction des savoirs mathématiques. Tout compte fait, la résolution de problèmes est la seule raison d'être des activités mathématiques. C'est ce qui leur donne leur sens.

A. Quelles conclusions peut-on tirer de l'évaluation de mathématiques en 6e année?

L'examen des résultats de *l'Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2019–2020 : mathématiques en 6e année* montre que les élèves comprennent bien la résolution des problèmes ayant trait au niveau de connaissance, si toute l'information nécessaire à la résolution est fournie explicitement. Les problèmes ayant trait à l'application et à l'analyse présentent un sérieux défi pour beaucoup d'élèves de la 6e année, car la résolution de ces problèmes exige plus de concentration sur les idées et la compréhension conceptuelle.

En général, les élèves rencontrent de sérieux défis en résolution de problèmes dans presque tous les domaines mathématiques. Il semble que ces défis sont attribuables à plusieurs facteurs, entre autres un manque des connaissances antérieures et de la détermination de la stratégie à appliquer sans essayer de comprendre le contexte évoqué dans le problème. Partant de ce fait, on pourrait conclure que plusieurs élèves heurtent un obstacle quand ils sont en face d'un problème mathématique surtout du niveau analyse relevant de n'importe quel domaine mathématique. En raison de ce qui précède, il est important que les élèves soient plus exposés à des situations de résolution de problèmes contextuels à plusieurs étapes du niveau d'application et d'analyse. Ils devraient être encouragés à courir des risques et à persévérer quand ils font face à des situations nouvelles de résolution de problèmes afin de leur permettre de construire de nouveaux outils mathématiques, de réinvestir des acquis antérieurs, de mettre en œuvre leur pouvoir créatif et de tester leur raisonnement. Il ne suffit pas de demander aux élèves de résoudre des problèmes (même en multipliant les exemples) pour qu'ils progressent dans leur capacité à le faire. Un apprentissage spécifique de type méthodologique est nécessaire. En bref, les problèmes mathématiques sont de trois types :

- Des problèmes qui permettent aux élèves la construction de nouveaux outils mathématiques, tels que la multiplication de deux nombres naturels à deux chiffres, la soustraction de deux nombres décimaux placés horizontalement, les propriétés des quadrilatères, etc.).
- Des problèmes qui incitent les élèves à utiliser des acquis antérieurs.
- Des problèmes qui invitent les élèves à faire une véritable recherche.

B. Quelles sont les idées fausses ou les erreurs présentes dans le raisonnement des élèves?

Il est important de faire la distinction entre une idée fausse et une erreur. Une idée fausse est, en effet, une conception erronée que l'élève transporte avec lui et qui le mène à commettre des erreurs. Plusieurs raisons sont à l'origine des erreurs commises en mathématiques. Il y a des erreurs systématiques causées par des idées fausses. Ces erreurs nécessitent une intervention directe de la part de l'enseignant. Aussi, il y a des erreurs fortuites dues à un manque d'attention ou à une distraction
.

Au premier abord, lorsque les élèves envisagent une situation de résolution de problèmes, il semble qu'ils ont été piégés par des expressions mathématiques qui ne leur sont pas familières, ou qui sont vagues et difficiles à comprendre. En outre, lorsque les élèves considèrent qu'un problème est un problème de mathématiques, ils croient, à tort, qu'ils doivent chercher à y associer simplement des calculs routiniers avec peu de soucis relativement au sens du contexte et à la vraisemblance des réponses.

En raison de ce qui précède, on pourrait dire que les erreurs commises par les élèves résultent de l'image que les élèves se font des problèmes. Chaque fois que les élèves sont en face d'une situation-problème réelle, beaucoup d'entre eux ne savent pas quelle stratégie ils doivent utiliser pour résoudre le problème. Ils pensent qu'un problème contextuel est toujours difficile à résoudre. Cette idée fausse les bloque et les empêche essayer de trouver une stratégie pour aborder ce problème.

La comparaison des résultats des élèves du Conseil scolaire acadien provincial de *l'Évaluation de la Nouvelle-Écosse de 2018-2019 et 2019–2020: mathématiques en 6^e année* en résolution de problèmes montre ce qui suit :

2018-2019	***2019-2020***
56 % des élèves n'ont pas réussi à résoudre correctement un problème contextuel comportant plusieurs étapes.	*53 % des élèves n'ont pas réussi à résoudre correctement un problème contextuel comportant plusieurs étapes.*
56 % des élèves n'ont pas réussi à résoudre correctement un problème contextuel comportant plusieurs étapes.	*57 % des élèves n'ont pas réussi à résoudre correctement un problème contextuel comportant plusieurs étapes.*
54 % des élèves ont commis des erreurs lors de la résolution d'un problème contextuel faisant intervenir l'aire et le périmètre d'un rectangle.	*56 % des élèves ont commis des erreurs lors de la résolution d'un problème contextuel faisant intervenir l'aire et le périmètre d'un rectangle.*
77 % des élèves ont eu de la difficulté à résoudre un problème contextuel faisant intervenir les dimensions et le périmètre d'un rectangle.	*76 % des élèves ont eu de la difficulté à résoudre un problème contextuel faisant intervenir les dimensions et le périmètre d'un rectangle.*

C. Quelles sont les prochaines étapes pour l'enseignement de la classe ou des élèves individuels ?

Enseigner les mathématiques par l'entremise de la résolution de problèmes est une approche familière à quelques enseignants et nouvelle à d'autres. « Pour enseigner par l'entremise de la résolution de problèmes, l'enseignant pose dès le début du cours un problème à résoudre, il permet ainsi d'instaurer un contexte qui favorise et justifie l'apprentissage. Cette stratégie se distingue de l'approche plus traditionnelle qui consiste, notamment, à expliquer une nouvelle procédure, puis à demander aux élèves de résoudre quelques problèmes écrits. Le fait d'enseigner par l'entremise de la résolution de problèmes permet aux élèves de réfléchir au problème, d'élaborer diverses solutions, puis de découvrir par eux-mêmes la marche à suivre à partir de leur travail. (*PRIME : Sens des nombres et des opérations, Connaissances et stratégies*, p. 154, Marian Small, Duval, 2008)

Approche fondée sur la résolution de problèmes

La résolution de problèmes est une approche omniprésente à travers tous les programmes de mathématiques de la maternelle à la 12^e année.

« La résolution de problèmes est une stratégie d'enseignement clée qui permet aux élèves de prendre des risques, tout en sachant que leurs pensées, leurs questions et leurs idées sont valorisées. Quand les élèves parlent de leurs méthodes de résolution et de leurs résultats, cela permet à l'enseignant d'enseigner directement des stratégies de résolution de problèmes. Une fois qu'ils ont fait part de leurs solutions et de leurs explications, l'enseignant peut leur donner d'autres détails sur leurs stratégies et les encourager à émettre des commentaires ou à poser des questions à leurs camarades. Intégrer les découvertes et les stratégies de résolution de problèmes des élèves à l'enseignement leur permet aussi de percevoir la valeur de leur travail et les encourage à faire part de leurs stratégies. Certaines stratégies seraient plus efficaces que d'autres, mais l'enseignant peut souligner aux élèves que plusieurs stratégies sont possibles et qu'il faut souvent utiliser conjointement diverses stratégies pour résoudre un problème. Les élèves doivent utiliser des stratégies qui sont significatives et raisonnables à leurs yeux. »

(*Chenelière Mathématiques 4, 5* ou *6, ProGuide, Planification et évaluation*, 2009, p. 13)

Les stratégies de résolution de problèmes

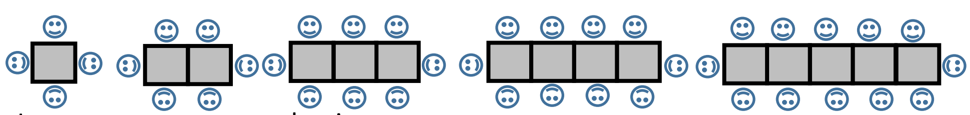
Chaque élève a déjà ses stratégies personnelles de résolution de problèmes qu'il a mises en œuvre lors de la réalisation de plusieurs activités d'apprentissage. La leçon, **La boite à outils**, de chaque module du manuel de l'élève *Chenelière Mathématiques 4, 5* ou *6*, fournit aux élèves des occasions d'explorer une stratégie de résolution de problèmes qu'ils ajouteront à leur répertoire.

Lorsqu'on demande aux élèves de déterminer la valeur ou l'expression algébrique du terme de rang *n* d'une régularité contextuelle, quelques élèves paniquent et ne savent pas quelle stratégie utiliser, d'autres ne savent pas où et comment commencer.
Ci-après, un exemple qui présente quelques stratégies citées dans **La boite à outils**.

Exemple :
Tu invites tes amis à ta fête. Autour d'une table carrée, tu peux faire assoir 4 amis. Autour de deux tables carrées assemblées, tu peux faire assoir 6 amis, autour de trois tables carrées assemblées 8 amis et ainsi de suite.
Combien d'amis peux-tu faire assoir autour de cinq tables carrées assemblées?
En face d'une situation comme celle-ci, l'élève ne sait pas quelle stratégie utiliser pour déterminer le nombre demandé. Il est essentiel de montrer à l'élève la stratégie gagnante qui permet de résoudre ce problème. Cette stratégie consiste à découvrir comment le nombre d'amis change quand le nombre de tables change. Pour y parvenir, il faut commencer à lire la situation-problème pour déterminer les renseignements (termes-clés, nombres-clés, …) mentionnés dans la mise en situation, puis faire ressortir de ces renseignements les informations importantes, ensuite identifier c'est quoi le problème et quelle stratégie utiliser, finalement présenter la solution et écrire un énoncé littéral pour présenter la réponse qui doit être accompagnée d'unités.

Les élèves peuvent utiliser du matériel concret ou du matériel de manipulation tel que des carreaux de couleur, des jetons bicolores, des cubes emboitables ou toute autre stratégie pour résoudre ce problème.
Il est recommandé de commencer avec un modèle concret puis passer à un modèle imagé et finir avec un modèle symbolique.

Stratégie 1 : Faire un dessin (représentation imagée)



- Je commence avec un dessin.
- Il y a 4 personnes autour de la 1^{re} table.
- Il y a 6 personnes autour des deux tables assemblées.
- Il y a 8 personnes autour des trois tables assemblées.
- Il y a 10 personnes autour des quatre tables assemblées.
- Il y a 12 personnes autour des cinq tables assemblées.

Donc, je peux faire assoir 12 amis autour de 5 tables carrées assemblées.
Pour plus de situations–problèmes sur cette stratégie, vous pouvez vous référer au manuel *Chenelière mathématiques 5*, les pages 18 et 19.

Stratégie 2 : Construire un tableau (représentation tabulaire)
Le tableau de la page suivante représente le nombre de tables dans la 1^{re} colonne et le nombre d'amis, que tu peux faire assoir autour de chaque assemblage de tables, dans la 2^e colonne.

Nombre de tables	Nombre d’amis
1	4
2	6
3	8
4	10
5	12

Donc, je peux faire assoir 12 amis autour de 5 tables carrées assemblées.
Pour plus de situations–problèmes sur cette stratégie, vous pouvez vous référer au manuel *Chenelière mathématiques 5*, les pages de 9 à 12, 126 et 127.

Stratégie 3 : Chercher une régularité

- Je détermine l’expression qui représente la régularité du nombre d’amis.

Nombre de tables, n	Nombre d’amis
1	$4 = 2 \times 1 + 2$
2	$6 = 2 \times 2 + 2$
3	$8 = 2 \times 3 + 2$
4	$10 = 2 \times 4 + 2$
n	$a = 2 \times n + 2$

- Je vois que chaque fois que je passe d’un groupe de tables au suivant, je multiplie le nombre de tables par 2 et j’additionne 2.
- L’expression demandée est $2 \times n + 2$ ou $2n + 2$.
- Pour n = 5, je trouve 2 x 5 + 2 = 12.

Donc, je peux faire assoir 12 amis autour de 5 tables carrées assemblées.
Pour plus de situations–problèmes sur cette stratégie, vous pouvez vous référer au manuel *Chenelière mathématiques 5*, les pages 9 à 12, 126 et 127.

Cette stratégie, basée sur le raisonnement récursif, est très efficace pour trouver le nombre d’amis que je peux faire assoir autour de n’importe quel nombre de tables carrées assemblées.

Van de Walle et Lovin, dans leur ressource intitulée *L’enseignement des mathématiques, L’élève au centre de son apprentissage, Tome 2, 4–6,* proposent une approche de l’enseignement des mathématiques par l’entremise de la résolution de problèmes à trois grandes étapes : *avant*, *pendant* et *après.*

Pour plus de détails sur cette approche fondée sur la résolution de problèmes, veuillez consulter Van de Walle et Lovin, *L’enseignement des mathématiques, L’élève au centre de son apprentissage*, Tome 2, 4-6, 2006, pp. 15–21 et pp. 24–30.

La ressource de base, *Chenelière mathématiques 4, 5 et 6, ProGuide, Planification et évaluation,* 2009 suggère la même approche. Pour plus de détails sur cette approche, veuillez consulter les pages 13 et 14 de ce ProGuide.

Note : Le manuel de l’élève *Chenelière mathématiques 4, 5 et 6 Édition PONC*, comprend une liste de 8 stratégies de résolution de problèmes dans la leçon intitulée **Boite à outils** de chaque module. Dans le but de faciliter la tâche des élèves à appliquer ces stratégies, il est recommandé qu’ils suivent la démarche RIPSÉ suivante, basée sur le processus de résolution de problèmes mentionné dans chaque **Boite à outils**.

- Lire la situation-problème pour comprendre et ressortir les **renseignements** (R) par exemple, les mots clés, les nombres clés, etc. Pour y parvenir, les élèves ont besoin de lire plus qu’une fois la mise en situation du problème.
- Examiner ces renseignements pour identifier ceux qui sont **importants** (I).
- Cerner le **problème** (P) à résoudre.
- Choisir la **stratégie** (S) appropriée et présenter la solution.
- Fournir la réponse sous la forme d’un **énoncé** (E) incluant la valeur numérique et les unités si nécessaire. Il y a 15 situations-problèmes dans l’Annexe E sur la démarche RIPSÉ.

Évaluer la résolution de problèmes

Il existe des grilles d’évaluation de la résolution de problèmes dans *Chenelière mathématiques 4, 5 et 6, ProGuide*, Planification et évaluation et sur le site PLANS de l’Évaluation du rendement des élèves https://plans.ednet.ns.ca/annee6/documents sous l’onglet Documents, Mathématiques en 6e année : Résolution de problèmes et communication (Grille de correction/Copie type).

Des stratégies de lecture aux stratégies mathématiques

Pour plus de renseignements sur ces stratégies, veuillez consulter l’annexe B.

D. Quelles sont les méthodes et les activités les plus appropriées pour évaluer l’apprentissage de l’élève?

Les questions suivantes, ayant trait aux différents domaines mathématiques, pourraient représenter des exemples appropriés pour évaluer les apprentissages des élèves.

Il est important d’encourager les élèves à partager leurs stratégies et leurs solutions. Une riche discussion favorise le développement de nouvelles stratégies de résolution de problèmes.

Exemples **:**

1. Sept enfants s’échangent des poignées de mains, chacun à chacun une seule fois.
Combien y a-t-il de poignées de mains?

Réponse : 21 poignées

Domaines mathématiques : Nombre, Régularités et relations *Niveau cognitif* : Analyse
Stratégies suggérées : Faire un dessin, Faire un tableau, Chercher une régularité, Utiliser un modèle
Pour plus de renseignements sur ce problème, veuillez voir l’Annexe F.

2. Dix enfants et cinq adultes ont partagé une somme de 350 $. Tous les enfants ont eu la même somme. Tous les adultes ont eu la même somme. La part d'un enfant était le triple de celle d'un adulte. Combien d'argent les filles et les garçons ont-ils eu?

Réponse : Les enfants ont eu 300 $ et les adultes 50 $.

Domaine mathématique : Nombre — *Niveau cognitif* : Analyse
Stratégie suggérée : Faire un dessin

3. Les élèves de la classe de Mme Samson veulent vendre des biscuits pour ramasser 200 $ pour financer une sortie au parc d'amusement.
Une recette de biscuits donne 10 gros biscuits et 5 petits biscuits.
Les gros biscuits sont vendus à 2 $.
Les petits biscuits sont vendus à 1 $.

Combien de recettes de biscuits doivent-ils faire?

Réponse : Ils doivent faire 8 recettes.

Domaine mathématique : Nombre — *Niveau cognitif* : Analyse
Stratégies suggérées : Faire un tableau, Faire un dessin

4. Norbert et Jean-Guy ont ensemble 430 cartes de hockey. Norbert a 20 cartes de plus que Jean-Guy.

Combien de cartes de hockey ont-ils chacun?

Réponse : Norbert a 225 cartes et Jean-Guy en a 205.

Domaine mathématique : Nombre — *Niveau cognitif* : Application
Stratégies suggérées : Faire un tableau, Faire un dessin

5. Lee a acheté 32 batteries. Il a mis 8 batteries dans la télécommande de son jouet électrique.
Ses trois sœurs ont également partagé le reste.

Combien de batteries a-t-elle reçues chacune de ses sœurs?

Réponse : Chacune a reçu 8 batteries.

Domaine mathématique : Nombre — *Niveau cognitif* : Application
Stratégie suggérée : Faire un dessin

6. Michelle a mené une expérience de probabilité en utilisant une roulette à 4 secteurs : un secteur bleu, un secteur rouge, un secteur vert et un secteur orange.
Elle a noté ses résultats dans le tableau ci-dessous:

Bleu	卌 卌
Rouge	卌 卌
Vert	卌 卌
Orange	卌 卌 卌 卌 卌 卌

Comment pourraient être les secteurs de la roulette? Explique ton raisonnement.

Réponse : le secteur orange occupe la moitié de la roulette et les trois autres couleurs occupent à égalité l'autre moitié, chaque secteur occupe un sixième de la roulette.

Domaine mathématique : Analyse de données *Niveau cognitif* : Analyse
Stratégies suggérées : Faire un dessin, Résoudre un problème plus simple

7. Janelle a 45 pommes distribuées dans 2 paniers.
Si Janelle augmente de 5 le nombre de pommes du premier panier et si elle multiplie par 4 le nombre de pommes du deuxième panier, il y aura un nombre égal de pommes dans les 2 paniers.

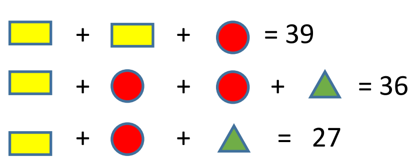
Combien de pommes y a-t-il réellement dans chaque panier?

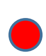
Réponse : Il y a réellement 35 pommes dans le premier panier et 10 pommes dans le deuxième panier.

Domaine mathématique : Nombre *Niveau cognitif* : Analyse
Stratégies suggérées : Faire un tableau, Utiliser un modèle, Faire un dessin

8. Chaque forme représente un nombre différent.

Trouve le nombre que chaque forme représente.



Réponses :  représente 15,  représente 9,  représente 3

Domaines mathématiques : Nombre, Régularités et relations *Niveau cognitif* : Analyse
Stratégie suggérée : Prédire et vérifier

Annexe G : Résolution de problèmes scénarisés

Bibliographie

Brian Lannen, Pauline Rogers (2008). *Mathématiques Interactives 4, 5, 6*, Chenelière Éducation, Montréal.

Chenelière Mathématiques 4, 5 ou 6 (2008). *Édition PONC*, Montréal.

Davies, A. (2009). *Évaluation au service de l'apprentissage.* Courtenay, BC: Connections Publishing.

Éducation Manitoba (2011), *Le rôle de l'évaluation dans l'apprentissage*.

Marian Small, (2014), *Bonnes questions : L'enseignement différencié des mathématiques*, Modulo, Montréal, Québec.

Marian Small, (2013). *Prime : Gestion de données et probabilité*, Groupe Modulo Inc.

Marian Small, (2008). *Prime : Sens des nombres et des opérations, Connaissances et stratégies*, Duval

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse, *Programme d'études de mathématiques 4e année*, 2012.

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse, *Programme d'études de mathématiques 5e année*, 2012.

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de la Nouvelle-Écosse, *Programme d'études de mathématiques 6e année*, 2012.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2010, August). "Star students make connections," *Teaching Children Mathematics*. Rexton, VA.

Ontario Éducation. *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de M à 3, Traitement des données et probabilité*, 2009.

SanGiovanni. (2017). *Mine The Gap For Mathematical Understanding, 3-5.* Thousand Oakes, CA: Corwin.

Shapiro, Sharon. (2001). *Problem solving: Using simpler numbers.* New Zealand: Papakura Education.

Stephanie Macceca et Trisha Brummer (2010). *Stratégies de lecture en mathématiques, en sciences et en sciences sociales,* Chenelière Éducation.

Van de Walle et Lovin (2006*). L'enseignement des mathématiques, L'élève au centre de son apprentissage, 4–6, Tome 2*, ERPI, Saint-Laurent, Québec.

Annexe A : Niveaux cognitifs des questions

Connaissance
Les questions de connaissance requièrent que l'élève se rappelle et reconnaisse des informations, des noms, des définitions ou des étapes d'une démarche.

Verbes clé : identifier, calculer, rappeler, reconnaitre, trouver, évaluer, utiliser et mesurer
- Les items de connaissance mettent l'accent sur le rappel et la reconnaissance.
- Typiquement les items précisent qu'est-ce que l'élève devrait faire.
- L'élève doit effectuer une procédure qui peut être réalisée machinalement.
- L'élève n'a pas besoin d'appliquer une méthode originale pour trouver la solution.

Ce qui suit illustre quelques caractéristiques d'un item de « **Connaissance** » :
- Remémorer ou reconnaitre un fait, un terme ou une propriété.
- Reconnaitre un exemple ayant trait à un concept.
- Calculer une somme, une différence, un produit ou un quotient.
- Reconnaitre une représentation équivalente.
- Effectuer une procédure spécifique.
- Dessiner ou mesurer des figures géométriques simples.
- Ressortir une information d'un graphique, d'une table, d'un tableau ou d'une figure.

Application
Les questions d'application requièrent un certain degré de compréhension que l'élève devra avoir pour appliquer ses connaissances mathématiques pour répondre correctement.

Verbes clés : trier, organiser, estimer, interpréter, comparer et expliquer
- Les items sont plus flexibles en ce qui concerne la pensée mathématique et le choix des réponses.
- Les questions exigent une réponse allant au-delà de l'habituel.
- La méthode de résolution n'est pas indiquée.
- L'élève devrait prendre sa propre décision au sujet de ce qu'il doit utiliser comme méthodes informelles ou comme stratégies de résolution de problèmes.
- L'élève a besoin de connaitre une variété de compétences et de connaissances provenant d'une variété de domaines afin de pouvoir résoudre des problèmes.

Ce qui suit illustre quelques caractéristiques d'un item d'« **Application** » :
- Faire des liens entre les faits, les termes, les propriétés ou les opérations.
- Représenter mathématiquement une situation de plus d'une façon.
- Sélectionner et utiliser différentes représentations selon la situation et le but.
- Résoudre un problème contextuel.
- Comparer des figures ou des énoncés.
- Expliquer et fournir une justification des étapes suivies lors de la résolution d'un problème.
- Interpréter une représentation visuelle.
- Prolonger une régularité.
- Ressortir une information d'un graphique, d'une table, d'un tableau ou d'une figure et l'utiliser pour résoudre un problème à plusieurs étapes.

Analyse

Les questions d'analyse requièrent que l'élève aille au-delà de l'application et de la compréhension jusqu'aux habiletés mentales supérieures telles que l'analyse des généralisations et la résolution de problèmes.

Verbes clés : analyser, enquêter, formuler, expliquer, décrire et prouver

- Les items sont très exigeants en ce qui concerne la pensée mathématique.
- Les items incitent l'élève à réfléchir, à planifier, à analyser, à synthétiser, à porter un jugement et à avoir une pensée créative.
- Les items requièrent de l'élève de penser de façon abstraite et sophistiquée.

Ce qui suit illustre quelques caractéristiques d'un item d'« **Analyse** » :

- Expliquer les relations qui existent entre les faits, les termes, les propriétés ou les opérations.
- Décrire comment différentes représentations peuvent être utilisées pour différents buts.
- Effectuer une procédure à plusieurs étapes.
- Analyser des ressemblances et des différences qui existent entre les procédures et les concepts.
- Généraliser une régularité.
- Rédiger un problème original.
- Résoudre un problème contextuel à plusieurs étapes.
- Résoudre un problème de plus d'une façon.
- Justifier la solution d'un problème.
- Décrire, comparer et contraster des méthodes de résolution de problèmes.
- Fournir une justification mathématique.

Annexe B : Des stratégies de lecture aux stratégies mathématiques

En mathématiques, l'élève devrait être en mesure de lire et de comprendre l'information qu'on lui fournit. À titre d'exemple, pour lire et comprendre la mise en situation d'un problème, l'élève doit connaitre la signification des termes tels que variable, équation, produit, quotient, nombre décimal, fractions équivalentes, périmètre, aire, masse, volume, capacité, parallèle, perpendiculaire, probabilité, réflexion, translation, rotation... Cette information est essentielle à la compréhension des mathématiques et à la résolution de problèmes.

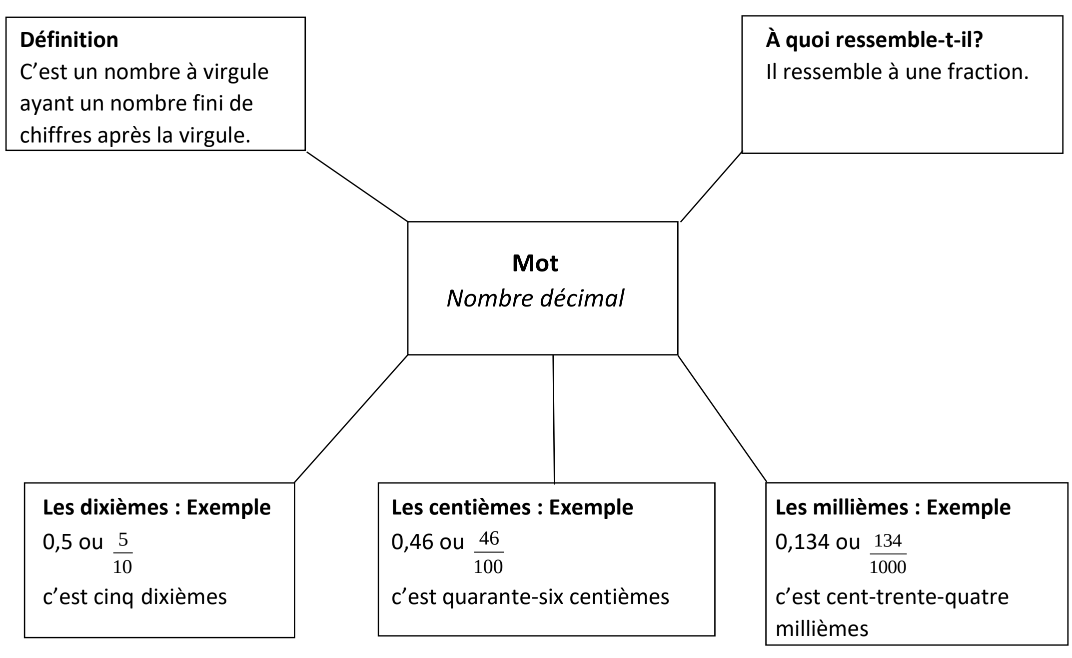
« Les enseignants peuvent facilement optimiser l'utilisation du matériel de lecture en suivant les trois étapes du processus de lecture pour faciliter l'apprentissage. Il s'agit de diviser la tâche de lecture en trois étapes pour construire la compréhension : avant la lecture, pendant la lecture et après la lecture. Il est important de noter que l'intervention des enseignants à chaque étape du processus de lecture est cruciale pour l'apprentissage de leurs élèves. » (Stephanie Macceca et Trisha Brummer, Chenelière Éducation, 2010. *Stratégies de lecture en mathématiques, en sciences et en sciences sociales).*

Il est fortement conseillé d'adopter des stratégies de communication en mathématiques afin d'accroitre la capacité des élèves à retenir le sens de nouveaux mots relatifs aux concepts mathématiques à l'étude. À titre d'exemples tirés de « *Stratégies de lecture en mathématiques, en sciences et en sciences sociales* » avec adaptation, citons : La carte conceptuelle, Le modèle de Frayer et la carte sémantique.

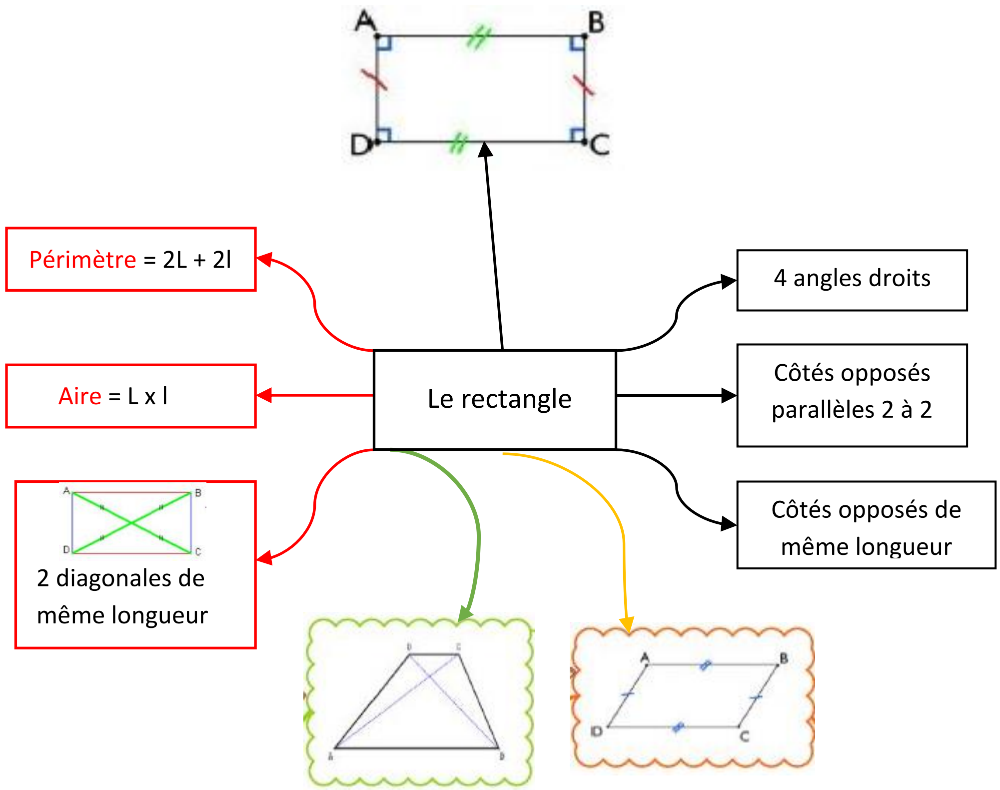
1. La carte conceptuelle

La carte mentale est un outil, inventé par Tony Buzan, qui permet d'identifier et d'organiser tout ce que l'élève sais déjà sur un concept mathématique. Elle dresse un portrait de la manière dont l'élève pense. Elle est une structure visuelle qui lui permet de contrôler et de cerner le concept concerné, d'établir des liens entre des idées, de mémoriser et de restituer l'information. Il est important de signaler qu'une carte conceptuelle est en constante évolution. Au fur et à mesure que l'élève avance dans l'étude d'un concept, la structure de la carte conceptuelle pourrait être enrichie de nouvelles idées qui viennent constamment à l'esprit.

Exemple 1 : Nombre décimal



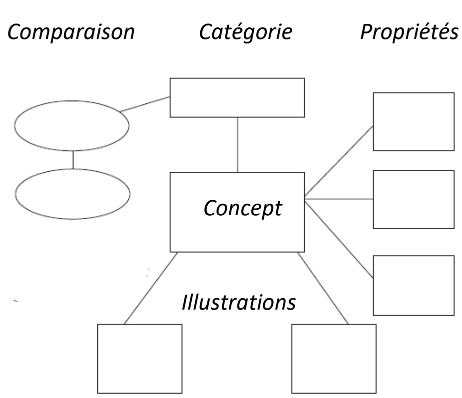
Exemple 2 : Le rectangle



Note : Les étapes suivantes illustrent comment cet organisateur graphique peut être utilisé.

1. Afficher une carte conceptuelle vierge.
2. Discuter des différentes rubriques, de ce qui est recherché et de la qualité du travail attendu.
3. Modéliser comment utiliser cette carte en utilisant un concept commun.
4. Établir le concept à développer.
5. Établir les groupes (par exemple, les paires) et le matériel à utiliser pour effectuer la tâche.
6. Demander aux élèves de compléter la carte conceptuelle comme indiqué ci-dessus.

Encourager les élèves à affiner leur carte conceptuelle au fur et à mesure que de plus amples informations deviennent disponibles. La carte conceptuelle est un outil efficace pour activer les connaissances antérieures des élèves.



3. **Le tableau SVA**

Le tableau **SVA** (**S** pour Je **s**ais, **V** pour Je **v**eux savoir et **A** pour J'ai **a**ppris) est un outil qui incite l'élève à ressortir ses connaissances antérieures et à établir des liens entre ces connaissances et l'information nouvelle. On l'utilise au début d'une leçon. L'élève écrit ce qu'il connait, il note ce qu'il voudrait apprendre, et enfin, il écrit ce qu'il a appris.

Exemple :

Sujet : Les diagrammes à bandes doubles.

S	V	A
Un diagramme à bandes peut avoir des bandes verticales ou des bandes horizontales. *Un diagramme à bandes a un titre et des étiquettes pour les axes.*	*Est-ce qu'il y a autres types de diagrammes à bandes?* *Comment lire un diagramme à bandes doubles.* *Les caractéristiques d'un diagramme à bandes doubles.* *Comment construire un diagramme à bandes avec un ordinateur?*	*Il y a des diagrammes à bandes doubles horizontales et verticales.* *Un diagramme à bandes doubles doit avoir une légende.* *Je sais lire un diagramme à bandes doubles.* *Le titre, les étiquettes des axes et la légende sont importants pour lire un diagramme à bandes.* *Les bandes doivent avoir la même largeur.* *On n'a pas utilisé un ordinateur pour construire un diagramme à bandes.*

4. **Le diagramme de Venn**

Le diagramme de Venn est un organisateur graphique idéal pour illustrer toutes les relations logiques entre des ensembles et des éléments de ces ensembles. Un diagramme de Venn est un outil visuel qui utilise des courbes fermées (cercles...) à l'intérieur desquelles sont rassemblés les éléments des ensembles qu'elles représentent. Ces courbes fermées sont entourées d'une courbe fermée (cercle, rectangle…).

Exemple :

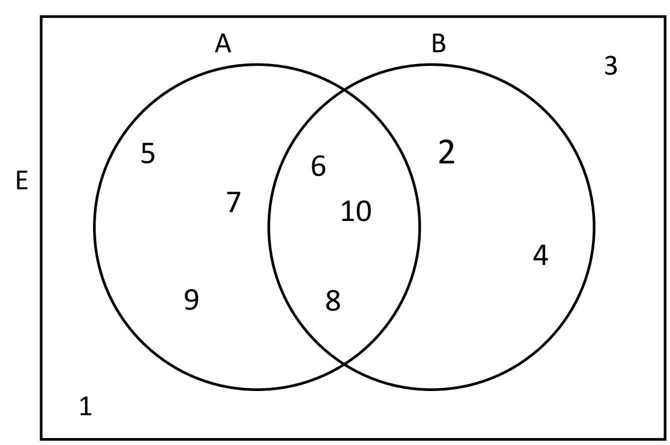
E = $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

A est une partie de E qui représente les nombres plus grands que 4, A = $\{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.

B est une partie de E qui représente les nombres pairs, B = $\{2, 4, 6, 8, 10\}$.

Les nombres communs à A et B (6, 8 et 10) sont placés dans la partie commune aux deux cercles.

1 et 3 ne sont ni dans A ni dans B, on doit les placer dans E représenté par le rectangle. À ne pas oublier le rectangle!



5. Le modèle de Frayer

Le modèle de Frayer est un organisateur graphique qui permet aux élèves de mieux comprendre un concept mathématique et de le distinguer des autres concepts qu'ils ont déjà étudiés.

Exemple :

Définition

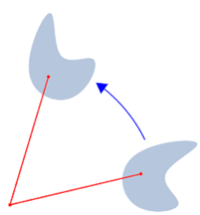
C'est quand une figure tourne pour changer de position.

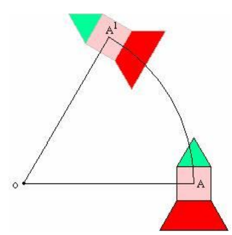
Caractéristiques

Une rotation a un centre. Le centre est un point autour duquel tourne la figure.
Une rotation se fait dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse.
Une rotation peut être d'un tour complet, de trois quarts de tour, d'un demi-tour ou d'un quart de tour.

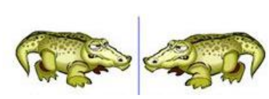
Mot concept
Rotation

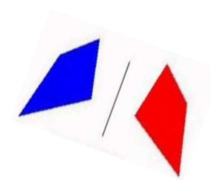
Exemples

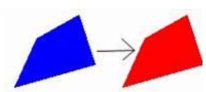




Contre-exemples







Pour plus de stratégies, veuillez consulter la ressource de Stephanie Macceca et Trisha Brummer, Chenelière Éducation, 2010. *Stratégies de lecture en mathématiques, en sciences et en sciences sociales.*

Annexe C : Niveaux cognitifs des exemples de ce document

Nombre		Estimation		Régularités et relations		Forme et espace–Mesure	
Question	**Niveau cognitif**	**Question**	**Niveau cognitif**	**Question**	**Niveau cognitif**	**Question**	**Niveau cognitif**
1	Application	1	Application	1	Connaissance	1	Connaissance
2	Application	2	Application	2	Application	2	Application
3	Application	3	Application	3	Analyse	3	Application
4	Application	4	Application	4	Application	4	Analyse
5	Application	5	Analyse	5	Application	5	Analyse
6	Application	6	Application	6	Analyse	6	Analyse
7	Application	7	Analyse	7	Analyse	7	Analyse
8	Application			8	Application	8	Application
9	Application			9	Application		
10	Application			10	Analyse		
11	Application			11	Analyse		
12	Application			12	Analyse		
13	Connaissance			13	Analyse		
14	Application			14	Application		
15	Connaissance			15	Analyse		
16	Application						
17	Application						
18	Application						
19	Analyse						
20	Application						
21	Application						
22	Analyse						
23	Application						
24	Analyse						
25	Analyse						

Forme et espace–2D, 3D et transformations		Statistique et probabilité		Résolution de problèmes	
Question	**Niveau cognitif**	**Question**	**Niveau cognitif**	**Question**	**Niveau cognitif**
1	Connaissance	1	Application	1	Analyse
2	Connaissance	2A	Application	2	Analyse
3	Connaissance	2B	Application	3	Analyse
4	Application	2C	Application	4	Application
5	Connaissance	3a	Connaissance	5	Application
6	Application	3b	Application	6	Analyse
7	Connaissance	3c	Connaissance	7	Analyse
8	Connaissance	4	Application	8	Analyse
9	Analyse	5A	Connaissance		
10	Analyse	5B	Connaissance		
11	Application	6A	Application		
12	Application	6B	Application		
		7	Analyse		
		8	Application		

Annexe D : Réponses des exemples de ce document

Nombre		Estimation		Régularités et relations		Forme et espace – Mesure	
1	D	1	D	1	A	**Question**	**Réponse**
2	B	2	B	2	D	1	D
3	B	3	B	3	D	2	B
4	C	4	D	4	D	3	D
5	B	5	B	5	C	4	B
6	C	6	D	6	A	5	C
7	D	7	C	7	B	6	B
8	B			8	D	7	D
9	B			9	B	8	C
10	D			10	D		
11	C			11	D		
12	B			12	C		
13	D			13	D		
14	A			14	D		
15	D			15	C		
16	D						
17	B						
18	B						
19	D						
20	A						
21	C						
22	D						
23	D						
24	D						
25	B						
26	B						

Forme et espace – 2D, 3D et transformations		Statistique et probabilité		Résolution de problèmes	
Question	**Réponse**	**Question**	**Réponse**	**Question**	**Réponse**
1	D	1	C	1	21
2	C	2A	A	2	300 $ et 50 $
3	B	2B	D	3	8 recettes
4	D	2C	C	4	N. 225 et J-G. 205
5	D	3a	B	5	8
6	A	3b	C	6	$\frac{1}{6}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{2}$
7	B	3c	D	7	35 et 10 pommes
8	C	4	D	8	15, 9 et 3
9	C	5A	B		
10	C	5B	B		
11	C	6A	C (contenant B)		
12	D	6B	B (contenant C)		
		7	B		
		8	B		

Annexe E : Appliquer une stratégie personnelle de résolution de problèmes

1. Mme Doucette a donné à M. Boucher le quart des 48 éclairs au chocolat qu'elle avait préparés pour le dîner. Elle a réparti également les éclairs qui restent dans 4 assiettes.

   Combien y a-t-il d'éclairs dans chaque assiette?

2. Benoît a 18 souris blanches et 9 hamsters. Il a donné la moitié de ses souris à Jacqueline et le tiers de ses hamsters à Paulette.

   Combien d'animaux lui reste-t-il?

3. Michel, qui a 9 ans, a les trois quarts de l'âge de Françoise.

   Quel est l'âge de Françoise?

4. Dans le corps humain circule de 5 à 6 litres de sang, à l'intérieur d'un réseau d'artères et de veines. Ce réseau mesure 199 km de plus que la distance entre Yarmouth et Sydney qui est 701 km.

   Quelle est la longueur de ce réseau d'artères et de veines?

5. Le corps humain est une merveilleuse machine humaine d'os et de muscles. En total, il possède 600 muscles différents. Si dans le corps il y avait 6 os de moins, le corps aurait exactement 400 muscles de plus que d'os.

   Combien d'os y a-t-il dans le corps humain?

6. Monique va au supermarché. Elle achète une boite de lessive, un paquet de café, un sac de sucre et une tarte. Elle donne au caissier un billet de 50 $.

	Marque	**Prix**	**Masse**
Lessive	Toutbleu	23 $	4 kg
Café	Toutnoir	5 $	250 g
Sucre	Toutblanc	3 $	2 kg
Tarte	Toutbrun	12 $	750 g

   a) Combien d'argent le caissier rend-il à Monique?
   b) Combien de kilogrammes Monique a-t-elle achetés en tout?

7. Détermine les données qui permettraient de résoudre le problème suivant :
   La mère de Norbert lui a donné de l'argent pour Noël. Il va à la librairie. Il achète une collection de chants de Noël et une guirlande.

   Combien d'argent la caissière rend-elle à Norbert?

   Réponse : Les données qui permettraient de résoudre le problème sont :
   - ______________________________
   - ______________________________
   - ______________________________

8. Quelques élèves de la 5e année se sont amusés à dessiner des figures géométriques sur le tableau. Ils ont dessiné 4 triangles, 6 carrés, 2 hexagones et 3 octogones.

   Combien de côtés ont-ils tracés si les figures ne se touchent pas?

9. Cinq enfants avaient deux boites de barres granola. Ils ont ouvert les deux boites et ils ont décidé de diviser les barres également entre eux. Chaque enfant a eu quatre barres.

   Combien de barres y avaient-ils dans chaque boite?

10. Marc, Monette et Michelle veulent une collation. Il y a 4 mini pizzas végétariennes dans le congélateur. Comment peuvent-ils avoir la même quantité de pizza?

11. Monsieur Surette veut clôturer son jardin rectangulaire pour éviter que les lapins mangent ses légumes. L'aire de son jardin est de 200 m^2 et sa largeur est de 10 m.

    De quelle longueur de clôture a-t-il besoin?

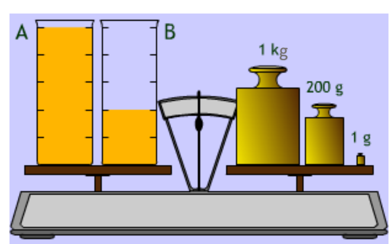
12. Claudette dessine 12 étoiles identiques. Elle colore le quart de ces étoiles en rouge, le tiers en bleu et le reste en jaune.

    Combien d'étoiles sont-elles d'une couleur jaune?

13. Monsieur Robichaud a une piscine creusée dans sa cour arrière. Elle mesure 18 m par 8 m. Il veut installer une clôture autour de la piscine tout en gardant une distance de 2 m entre les deux. Quelle doit être la longueur de la clôture?

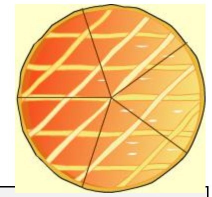
14. A et B sont deux contenants identiques qui contiennent du jus d'orange. Chaque contenant vide pèse 250,5 g.

    Quelle est la masse du jus d'orange contenu dans chaque contenant?



15. Trois membres d'une famille mangent les trois cinquièmes d'une tarte de 750 g de masse.

Calcule la masse de la tarte qui reste.



Réponses	
Question	Réponse
1	Il y a 9 éclairs au chocolat dans chaque assiette.
2	Il lui reste 9 souris blanches et 6 hamsters, en total 15 animaux.
3	Françoise a 12 ans.
4	La longueur du réseau est de 900 km.
5	Il y a 206 os dans le corps humain.
6	a) Le caissier rend 7 $ à Monique. b) 7 kg
7	- Le montant d'argent que Norbert a reçu de sa mère. - Le prix de la collection de chants de Noël. - Le prix de la guirlande. - Le montant d'argent que Norbert a donné à la caissière.
8	Ils ont tracé 72 côtés.
9	Il y avait 10 barres dans chaque boite.
10	Chaque personne peut avoir 1 pizza et diviser la 4^e pizza en 3 morceaux égaux.
11	Il a besoin de 60 m de clôture.
12	Il y a 5 étoiles jaunes.
13	La longueur de la clôture doit être 68 m.
14	Le contenant A contient 500 g et le contenant B contient 200 g de jus d'orange.
15	Il reste 300 g de tarte.

Annexe F : Choix de stratégies

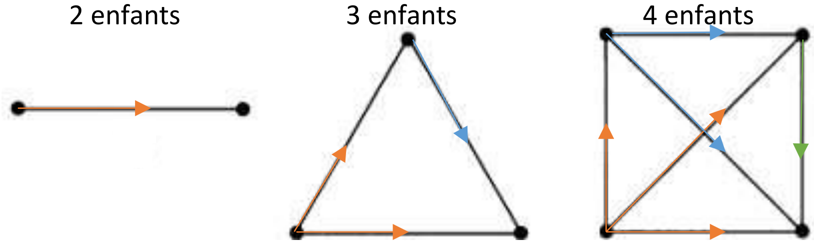
1. Sept enfants s'échangent des poignées de mains, chacun à chacun une seule fois.

   Combien y a-t-il de poignées de mains?

Le problème numéro 1 (les poignées de mains) peut être résolu en faisant un choix parmi les stratégies ci-après.

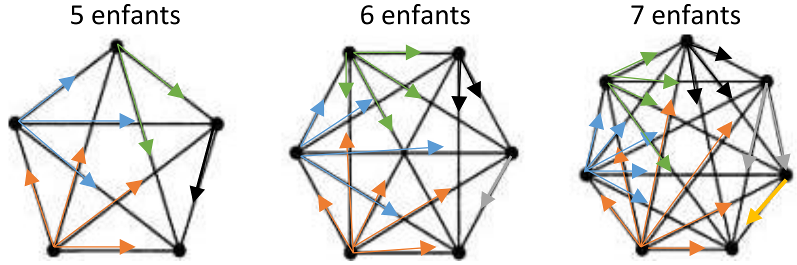
<u>Faire un dessin</u>

2 enfants 3 enfants 4 enfants



1 poignée 3 poignées 6 poignées

5 enfants 6 enfants 7 enfants



10 poignées 15 poignées 21 poignées

En bref, le 1er enfant donne 6 poignées, le 2e enfant en donne 5, le 3e enfant en donne 4, le 4e enfant en donne 3, le 5e enfant en donne 2 et le 6e enfant en donne 1. La phrase mathématique est :

$6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 21$, donc il a 21 poignées de mains

<u>Construire un tableau</u>

Enfants	2	3	4	5	6	7
Poignées	1	3	6	10	15	21

Pour 2 enfants, le nombre de poignées de mains est 1.
Pour 3 enfants, ce nombre est 1 + 2 = 3
Pour 4 enfants, ce nombre est 1 + 2 + 3 = 6
Pour 5 enfants, ce nombre est 1 + 2 + 3 + 4 = 10
Pour 6 enfants, ce nombre est 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15
Pour 7 enfants, ce nombre est 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21

<u>Chercher une régularité</u>
Pour 2 enfants, le nombre de poignées de mains est 1
Pour 3 enfants, le nombre de poignées de mains est 1 + 2 = 3
Pour 4 enfants, le nombre de poignées de mains est 1 + 2 + 3 = 6
Pour 5 enfants, le nombre de poignées de mains est 1 + 2 + 3 + 4 = 10
La règle de la régularité observée est : À partir de 1 poignée, additionne 2, puis 3, puis 4, puis 5, puis 6, …
Les termes de cette régularité sont :

$$1 \overset{+2}{\frown} 3 \overset{+3}{\frown} 6 \overset{+4}{\frown} 10 \overset{+5}{\frown} 15 \overset{+6}{\frown} 21$$

Donc, les 7 enfants donnent 21 poignées de mains.

<u>Utiliser un modèle</u>
Les enfants sont désignés par les lettres suivantes :
Le 1er enfant par A, le 2e par B, le 3e par C, le 4e par D, le 5e par E, le 6e par F et le 7e par G.
On crée un modèle par combinaison de ces lettres comme suit :

(A, B) – (A, C) – (A, D) – (A, E) – (A, F) – (A, G)	6 poignées de mains.
(B, C) – (B, D) – (B, E) – (B, F) – (B, G)	5 poignées de mains.
(C, D) – (C, E) – (C, F) – (C, G)	4 poignées de mains.
(D, E) – (D, F) – (D, G)	3 poignées de mains.
(E, F) – (E, G)	2 poignées de mains.
(F, G)	1 poignée de mains.

Des stratégies supplémentaires
<u>Utiliser une formule</u>
On pose qu'il y a n enfants.
S'il y a un seul enfant, il y a 0 poignée de mains. Donc, chaque enfant donne (n – 1) poignées de mains.
Puisqu'on a n enfants, cela va donner $n \times (n - 1)$ poignées. Quand un enfant donne et l'autre reçoit, cela compte pour une poignée. Donc, le nombre de poignées $n \times (n - 1)$ est 2 fois trop grand. Alors, il faut diviser par 2 le nombre de poignées de mains.D'où, il y a $\frac{n \times (n-1)}{2}$ poignées de mains.

En remplaçant *n* par 7, on obtient 21 poignées de mains.

<u>Utiliser un matériel concret (des jetons)</u>

On prend 7 jetons. On y écrit 7 noms d'enfants. Pour éviter les erreurs, on procède de façon ordonnée en utilisant le comptage et le calcul. On place les jetons en ligne horizontale. On associe le premier jeton à chacun des 6 autres : cela fait 6 contacts. On associe le deuxième jeton à chacun des 5 autres de droite : cela fait 5 contacts. On procède selon le même algorithme jusqu'à l'avant-dernier jeton. Il reste à faire la somme des nombres naturels de 1 à 6, soit 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21.

Donc, il y a 21 poignées de mains.

Note : vous pouvez remplacer les jetons par des cartes découpées dans du papier de construction.

<u>Vivre la situation en utilisant des gestes</u>

On place 7 enfants en ligne.

On demande au 1^{er} enfant de donner une poignée de mains à chacun des 6 autres enfants, de noter le nombre de poignées qu'il a données et de se retirer de la file.

On procède de la même façon avec le 2^{e} enfant, le 3^{e} enfant, le 4^{e} enfant, le 5^{e} enfant et le 6^{e} enfant.

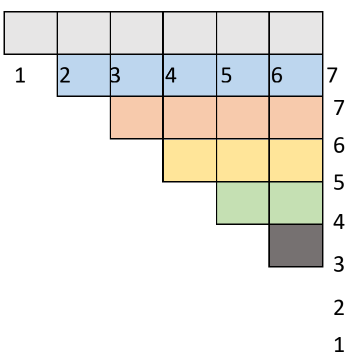
Le 1^{er} enfant donne 6 poignées de mains, le 2^{e} enfant en donne 5, le 3^{e} en donne 4, le 4^{e} en donne 3, le 5^{e} enfant en donne 2 et le 6^{e} enfant en donne 1.

Il reste à additionner les nombres naturels de 1 à 6. La phrase mathématique est 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21.

Donc, il y a 21 poignées de mains.

Utiliser un modèle graphique

Chaque enfant est représenté par un numéro. Les petits carrés représentent les poignées de mains. Il reste à additionner les nombres de 1 à 6.



Explication : Il y a 7 enfants. On numérote l'axe horizontal et l'axe vertical de 1 à 7.

On trace des lignes verticales de chaque numéro de l'axe horizontal et des lignes horizontales de chaque numéro de l'axe vertical.

La rangée horizontale grise de 6 petits carrés correspond au nombre de poignées de mains données par l'enfant 1 aux enfants 2, 3, 4, 5, 6 et 7. Il y en a 6.

La rangée horizontale bleue de 5 petits carrés correspond au nombre de poignées de mains données par l'enfant 2 aux enfants 3, 4, 5, 6 et 7. Il y en a 5.

La rangée horizontale orange de 4 petits carrés correspond au nombre de poignées de mains données par l'enfant 3 aux enfants 4, 5, 6 et 7. Il y en a 4.

La rangée horizontale jaune de 3 petits carrés correspond au nombre de poignées de mains données par l'enfant 4 aux enfants 5, 6 et 7. Il y en a 3.

La rangée horizontale verte de 2 petits carrés correspond au nombre de poignées de mains données par l'enfant 5 aux enfants 6 et 7. Il y en a 2.

La rangée horizontale noire de 1 petit carré correspond au nombre de poignées de mains données par l'enfant 6 à l'enfant 7. Il y en a 1.

L'enfant numéro 7 a déjà serré la main de chacun des 6 enfants.

Il reste à additionner les nombres naturels de 1 à 6 ou de compter le nombre total de petits carrés sur le quadrillage. Il y en a 21.

Donc, il y a 21 poignées de mains.

Annexe G : Résolution de problèmes scénarisés

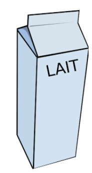
En mathématiques, la résolution de problèmes est vue comme un processus complexe de modélisation mathématique. Un problème contextuel scénarisé est un exercice de recherche qui constitue pour celui qui s'y attache un défi, qui mobilise ses facultés et aptitudes de compréhension. L'idée est de présenter aux élèves de vrais problèmes, des scénarios de problèmes authentiques, qu'ils seront motivés à résoudre. Cette approche leur permet d'acquérir une démarche d'exploration méthodique orientée en vue de trouver une solution décrivant clairement leur stratégie en utilisant une terminologie appropriée.

Exemple : Marc et la banque alimentaire

Marc travaille comme bénévole pour une des banques alimentaires les plus achalandées de la ville. Cette banque alimentaire distribue chaque mois 372 boites alimentaires provenant de dons, de collecte de fonds, des récupérations des surplus des supermarchés. Ces boites sont remises, sur une base régulière et ponctuelle, aux personnes et à des individus et des familles.

1. Marc souhaite collecter 2 900 contenants vides de lait afin d'amasser des fonds pour cette banque alimentaire. Marc a collecté 1 825 contenants.

   Combien de contenant doit-il encore collecter pour avoir les 2 900 contenants ?



Espace de travail

- ○ 1 075
- ○ 1 085
- ○ 1 125
- ○ 4 725

2. La boite, dans laquelle Marc range la nourriture, a la forme d'un prisme droit rectangulaire.

   Quel énoncé est **vrai** au sujet de ce prisme?

- ○ Le prisme a 6 sommets.
- ○ Le prisme a 6 faces.
- ○ Le prisme a 8 arêtes.
- ○ Le prisme a 12 faces.

3. Dans chaque boites alimentaire, Marc met 4 canettes de thon de 180 g la canette, un pot de beurre d'arachide de 454 g le pot et 2 pots de confiture de 500 g le pot.

Calculer la masse de thon, de beurre d'arachide et de confiture que Marc met dans une boite alimentaire.

Espace de travail

- ○ 1 134 g
- ○ 1 174 g
- ○ 2 174 g
- ○ 12 740 g

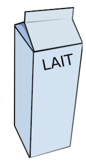
Résous ce problème.
Montre tout ton travail.
Utilise des mots, des dessins ou des symboles.

Exemple : Marc et la banque alimentaire-Réponses et justifications

Marc travaille comme bénévole pour une des banques alimentaires les plus achalandées de la ville. Cette banque alimentaire distribue chaque mois 372 boites alimentaires provenant de dons, de collecte de fonds, des récupérations des surplus des supermarchés. Ces boites sont remises, sur une base régulière et ponctuelle, aux personnes et à des individus et des familles.

1. Marc souhaite collecter 2 900 contenants vides de lait afin d'amasser des fonds pour cette banque alimentaire. Marc a collecté 1 825 contenants.

   Combien de contenant doit-il encore collecter pour avoir les 2 900 contenants ?



Espace de travail

- ● 1 075
- ○ 1 125
- ○ 1 175
- ○ 4 725

RAS: 4N3	Niveau cognitif : Application	Niveau de difficulté : Moyen

Description de l'item : **Soustraire deux nombres naturels à 4 chiffres en contexte.**

Grande idée : Les opérations sur les nombres naturels permettent d'expliquer des situations de la vie de tous les jours.

Attention : **L'erreur commise par quelques élèves est due à une idée fausse qui consiste à un mauvais alignement des chiffres ou sans considérer le processus d'échange (regroupement) lors de la soustraction.**

Réponse choisie/Prochaine étape

L'élève a choisi A (1 075) *A est la bonne réponse.* Le travail de l'élève montre qu'il a effectué la soustraction en respectant le processus d'échange et l'alignement des chiffres selon leurs valeurs de position. ***La prochaine étape*** Il est important de vérifier si l'élève peut expliquer la soustraction de ces deux nombres en utilisant le vocabulaire mathématique approprié de la soustraction et en utilisant des blocs de base dix.	***L'élève a choisi B (1 125)*** L'élève a effectué la soustraction de ces deux nombres sans tenir compte du processus d'échange ***La prochaine étape*** Le travail de l'élève montre qu'il a bien aligné les chiffres des deux nombres selon leurs valeurs de position, mais il a soustrait le petit chiffre du grand chiffre. Pour remédier à cette situation, il est conseillé d'utiliser une situation de soustraction simple et facile à aborder telle que la suivante : Tu as 30 billes. Tu donnes à ton ami 18 billes. Combien de billes te reste-t-il? Une bonne estimation permet à l'élève de découvrir si sa réponse est bonne ou mauvaise.
L'élève a choisi C (1 175) Le travail de l'élève montre qu'il a bien aligné les chiffres des deux nombres et qu'il a fait des échanges avec les unités et les dizaines, mais il a manqué de le faire avec les centaines. ***La prochaine étape*** Demander à l'élève d'effectuer la soustraction étape par étape tout en expliquant la soustraction des unités puis celle des dizaines. Rendu aux chiffres des centaines, l'élève doit découvrir qu'il lui reste 8 centaines et pas 9 centaines.	***L'élève a choisi D (4 725)*** L'élève a vu les deux nombres 2 900 et 1 825 dans l'énoncé de la question et il a opté pour une opération au hasard, pour l'addition. ***La prochaine étape*** La réponse de cet élève révèle qu'il a de la difficulté à comprendre la soustraction en contexte. Il est important de rencontrer cet élève et de lui fournir des situations contextuelles qui l'aident à faire la distinction entre l'addition et la soustraction.

Il est important de clarifier aux élèves que pour soustraire deux grands nombres naturels, il faut les placer les uns au-dessous des autres en prenant soin d'aligner la chiffres qui occupent la même valeur de position.
Une variété de réponses devrait être présentées, partagées et discutées lors d'une conversion avec la classe afin de permettre aux élèves de comprendre le concept de la soustraction de nombres naturels.

2. La boite, dans laquelle Marc range la nourriture, a la forme d'un prisme droit rectangulaire.

Quel énoncé est **vrai** au sujet de ce prisme?

- ○ Le prisme a 6 sommets.
- ● Le prisme a 6 faces.
- ○ Le prisme a 8 arêtes.
- ○ Le prisme a 12 faces.

<table>
<tr><td colspan="2">RAS: 3FE2.1   Niveau cognitif : Connaissance   Niveau de difficulté : Facile

Description de l'item : Reconnaitre un attribut d'un prisme rectangulaire.

Grande idée : Les objets à trois dimensions sont partout dans notre environnement.

Attention: L'erreur courante commise par les élèves est due au fait que les élèves ne font pas la distinction entre les attributs d'un objet à trois dimensions.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Réponse choisie/Prochaine étape</td></tr>
<tr><td>L'élève a choisi A (Le prisme a 6 sommets.)
L'élève ne fait pas la distinction entre les sommets et les faces d'un prisme rectangulaire.

La prochaine étape
La réponse de l'élève montre qu'il n'a pas acquis le sens de l'espace ainsi que les attributs ou les caractéristiques qui définissent un objet à trois dimensions.</td><td>L'élève a choisi B (Le prisme a 6 faces.)
B est la bonne réponse.
Le travail de l'élève montre qu'il peut aisément reconnaitre les sommets, les faces et les arêtes d'un prisme rectangulaire.

La prochaine étape
Il est important de sonder la réponse de l'élève pour s'assurer Qu'il est capable de d'indiquer et nommer les attributs d'un prisme. Pour ce faire, offrir à l'élève un objet ayant la forme d'un prisme rectangulaire (par exemple : une boite de mouchoirs, le manuel de mathématiques …) et lui demander d'indiquer et de nommer les sommets, les faces et les arêtes et de préciser leurs nombres.</td></tr>
<tr><td>L'élève a choisi C (Le prisme a 8 arêtes)
L'élève dénombre les sommets au lieu de dénombrer les arêtes.

La prochaine étape
La réponse de l'élève montre qu'il n'a pas acquis le sens de l'espace ainsi que les attributs ou les caractéristiques qui définissent un objet à trois dimensions.</td><td>L'élève a choisi D (Le prisme a 12 faces.)
L'élève dénombre les arêtes au lieu de dénombrer les faces.

La prochaine étape
La réponse de l'élève montre qu'il n'a pas acquis le sens de l'espace ainsi que les attributs ou les caractéristiques qui définissent un objet à trois dimensions</td></tr>
<tr><td colspan="2">Planifie une rencontre avec les élèves qui ont eu la mauvaise réponse. Leur offrir des activités d'apprentissage pertinentes qui leur permettent de visualiser un objet à trois dimensions dans l'espace et de développer des compétences spatiales.
L'utilisation du matériel de manipulation et du matériel concret est essentiel afin de familiariser les élèves avec les différences géométriques entre l'objet concret et sa représentation imagée.
Il est évident qu'un élève ne pourra travailler sur le dessin d'un objet situé dans l'espace tridimensionnel que s'il a une bonne image mentale de cet objet. Il est important de mentionner que pour acquérir et retenir l'image mentale d'un objet à trois dimensions (prismes, pyramides, cylindres…), l'élève a besoin d'utiliser des connaissances géométriques préalables comme : le point, la droite, le rectangle, le triangle, le cercle…</td></tr>
</table>

3. Dans chaque boites alimentaire, Marc met 4 canettes de thon de 180 g la canette, un pot de beurre d’arachide de 454 g le pot et 2 pots de confiture de 500 g le pot.

Calculer la masse de thon, de beurre d’arachide et de confiture que Marc a mis dans une boite alimentaire.

Espace de travail

- ○ 1 134 g
- ○ 1 174 g
- ● 2 174 g
- ○ 12 740 g

Solution

L’élève utilise l’addition.

La masse des 4 canettes de thon :
180 g + 180 g + 180 g + 180 g = 720 g

La masse des 2 pots de confitures :
500 g + 500 g = 1 000 g

La masse totale des 3 produits alimentaires :
720 g + 454 g + 1 000 g = 2 174 g

Dans une boite, Marc a mis 2 174 g de thon, de beurre d’arachide et de confiture.

ou

L’élève utilise la multiplication et l’addition.

La masse des 4 canettes de thon :
4 x 180 g = 720 g

La masse des 2 pots de confitures :
2 x 500 g = 1 000 g

La masse totale des 3 produits alimentaires :
720 g + 454 g + 1 000 g = 2 174 g

Dans une boite, Marc a mis 2 174 g de thon, de beurre d’arachide et de confiture.

<table>
<tr><td colspan="2">RAS: 4N6   Niveau cognitif : Application   Niveau de difficulté : Moyen

Description de l’item : Résoudre un problème contextuel en utilisant l’addition et la multiplication.

Grande idée : Les opérations sur les nombres naturels permettent d’expliquer des situations de la vie de tous les jours.

Attention : Les erreurs commises par les élèves sont principalement dues à un mauvais alignement des chiffres selon leur valeur de position ou à un manque de regroupement.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Réponse choisie/Prochaine étape</td></tr>
<tr><td>L’élève a choisi A (1 134 g)
L’élève trouve trois nombres dans les données et les additionne sans tenir du nombre de chaque article.

La prochaine étape
Le travail de l’élève montre qu’il a de la difficulté à lire et à comprendre l’énoncé de la question. Cet élève affiche des déficits langagiers au niveau des stratégies qui nuisent à sa performance en mathématiques. Fournir à l’élève des stratégies pratiques visant à l’aider à lire et à comprendre les textes mathématiques.</td><td>L’élève a choisi B (1 174 g)
L’élève calcule correctement la masse de chaque produit alimentaire mis dans la boite, mais il n’a pas regroupé en les additionnant.

La prochaine étape
L’élève montre qu’il est capable de multiplier correctement un nombre naturel à trois chiffres par un nombre naturel à un chiffre. Pour découvrir la cause de l’erreur commise, demander à l’élève d’estimer la somme 1 000 + 454 + 720, en arrondissant chaque nombre à la centaine la plus proche. Une fois, la cause de l’erreur est découverte, l’élève devrait être capable de corriger l’erreur commise.</td></tr>
<tr><td>L’élève a choisi C (2 174 g)
C est la bonne réponse.
Le travail de l’élève révèle qu’il peut traduire un énoncé littéral en chiffres et en algorithme d’addition.

La prochaine étape
Il est important d’examiner la solution de l'élève pour s'assurer de sa compréhension de la démarche à suivre pour résoudre un problème contextuel à plusieurs étapes en effectuant correctement la multiplication et l’addition de nombres naturels tout en respectant le processus de regroupement et l’alignement des chiffres selon leur valeur de position.</td><td>L’élève a choisi D (12 740 g)
L’élève calcule correctement la masse de chaque produit alimentaire, mais il a mal aligné les chiffres selon leur valeur de position.

La prochaine étape
Pour remédier à cette erreur, il est recommandé de se référer à la stratégie de l’exemple de la page 11 de ce document (l’utilisation d’un papier quadrillé ou ligné pour aligner correctement les chiffres selon leur valeur de position).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Planifier une rencontre avec les élèves qui ont obtenu la mauvaise réponse. Leur présenter des activités d'apprentissage pertinentes qui leur permettent de comprendre la multiplication et l'addition de nombres naturels, le processus de regroupement (échange) et l'alignement des chiffres selon leur valeur de position.

Le recours à des stratégies d’estimation, l’usage des papiers quadrillés ou lignés et l’utilisation du matériel de base dix pourraient aider les élèves à remédier aux erreurs dues à un manque de regroupement ou à un mauvais alignement des chiffres.</td></tr>
</table>