Recueil

Questions-réponses

1

Primaire

Dernière mise à jour :

Février 2012

Table des matières

Questions d'ordre général sur le *Programme de formation et la Progression des apprentissages*

1. Est-ce que le champ arithmétique est plus important que les autres champs mathématiques?

Selon le Programme de formation, il est **prescrit** de faire développer l'ensemble des compétences disciplinaires et leurs composantes **à travers tous les savoirs essentiels**.

Dans la Progression des apprentissages, on retrouve ce passage à propos de l'arithmétique :
« *Les concepts et les processus à acquérir et à maîtriser dans le champ de l'arithmétique constituent la base en mathématique, puisqu'ils sont réinvestis dans tous les autres champs de la discipline. »* Cet énoncé apporte une nuance sur l'importance de l'arithmétique comme **élément de base** en mathématique, mais il ne dit pas que la maîtrise des concepts et processus des autres champs mathématiques sont moins importants.

Références : Programme de formation, p. 10
Progression des apprentissages, p. 4

2. Est-ce que la Progression des apprentissages a priorité sur le Programme?

La Progression des apprentissages, c'est :

- ✓ Un complément au Programme
- ✓ Une **transposition des savoirs essentiels du Programme**
- ✓ Des **précisions sur les connaissances** que les élèves doivent acquérir au cours de **chaque année du primaire** dans les différents champs de la mathématique
- ✓ Les connaissances à acquérir **réparties sur les six années du primaire**
- ✓ **Des actions** à réaliser pour s'approprier les connaissances
- ✓ Des tableaux qui **illustrent la progression des apprentissages**
- ✓ Les éléments du symbolisme et du vocabulaire mathématique
- ✓ Des exemples de stratégies
- ✓ Un document qui devrait faciliter le travail de planification de l'enseignement

Le document *Progression des apprentissages* ne remplace pas le Programme de formation, il le complète.

Sens et écriture des nombres

Nombres naturels

❖ Représenter des nombres : groupement et tableau de numération

En 1re année, doit-on se servir du tableau de numération pour représenter des nombres de différentes façons ou pour associer un nombre à un ensemble d'objets ou de dessins?

L'utilisation du tableau de numération en 1re année est prématurée. L'accent est plutôt mis sur le **groupement** en utilisant du matériel aux **groupements apparents et accessibles** ou des dessins (**matériel non structuré** comme, par exemple, des jetons, des cubes emboîtables, des objets divers groupés par dix dans un sac, dont dix de ces sacs sont placés dans un autre contenant).
Ce n'est **qu'à partir de la 2e année** que l'accent est mis sur **l'échange** en utilisant du matériel aux **groupements apparents et non accessibles** (**matériel structuré** comme, par exemple, des blocs base 10, un tableau de numération). Aux 2e et 3e cycles, le tableau de numération est aussi utile pour travailler **la valeur de position**.

Références : Programme de formation, p. 134
Progression des apprentissages, p. 5, no A-4 a-b-c

❖ Tableau de numération

Quelle est l'utilité du tableau de numération?

Le tableau de numération est un matériel qui sert à travailler autant **les échanges** que la **valeur de position** lors de la représentation des nombres.

Références : Programme de formation, p. 134
Progression des apprentissages, p. 5, no A-4 b-c

❖ Numération en base 10

À quel moment introduit-on le type de raisonnement suivant : « Dans le nombre 234, combien y a-t-il de dizaines? (Réponse : 23) »

Cette question s'inscrit dans le développement du sens du nombre et, plus particulièrement, l'apprentissage de la numération en base 10. La construction du concept de numération en base 10 se fait graduellement. Les six premiers énoncés de la section *Sens et écriture des* *nombres* (Progression des apprentissages, p. 5 et 6) et leurs savoirs essentiels correspondants (Programme de formation, p. 134) décrivent les premiers apprentissages de l'élève dans le développement du sens du nombre.

Diverses activités devront être proposées à l'élève. Il apprendra à compter, à dénombrer des collections réelles ou dessinées. L'élève dénombre une collection en comptant chacun des objets. Il sera amené à faire des groupements et à associer ces groupements à des nombres. Éventuellement, il sera amené à faire des échanges. De concert, il apprendra à lire et à écrire des nombres, et le vocabulaire associé sera introduit : unité, dizaine, centaine. Il sera incité à représenter des nombres naturels de différentes façons ou à associer un nombre à un ensemble d'objets ou à dessiner et à reconnaître des représentations équivalentes. Il serait intéressant de proposer à l'élève différents matériels de manipulation tels que jetons, objets, cubes emboîtables, blocs base 10, tableau de numération. Là où l'accent est mis sur la valeur de position, il y aura évolution du concret vers le symbolique.

Prenons un exemple. Tout d'abord, l'élève dénombrera 23 objets en les comptant un à un. Ensuite, il apprendra à faire différents groupements (dont les groupements de 10) et à dénombrer cette collection en se servant des groupements (ex. : il pourra compter en disant 10, 11, 12, … 22, 23 ou en disant 10, 20, 21, 22, 23). Il pourra écrire 23 et dire 23 ou 1 dizaine et 13 unités ou 2 dizaines et 3 unités. **C'est en faisant réaliser des activités de ce genre que l'élève constate que le nombre 23 est composé de 2 dizaines et 3 unités**, et il pourra représenter cette collection de différentes façons et reconnaître des représentations équivalentes.

La progression des apprentissages, telle qu'elle est présentée dans l'énoncé 4 de la page 5 du document, nous amène à penser qu'il serait probablement prématuré de poser des questions de ce type avant le 2^e^ cycle. 6

Références : Programme de formation, p. 134
Progression des apprentissages, p. 5 et 6, n^os^ A-1, A-2, A-3, A-4, A-5 et A-6

❖ Décomposition d'un nombre et puissance d'un nombre

Lorsqu'au primaire, on demande aux élèves de décomposer un nombre de différentes façons, est-ce qu'on peut aller jusqu'à lui demander d'utiliser les exposants?

Ex. : $84\,123 = 8 \times 10^4 + 4 \times 10^3 + 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 1$

Au primaire, l'élève ne va pas jusqu'à utiliser les exposants dans les décompositions. Il pourrait par exemple décomposer le nombre 84 123 comme suit :

84 123 = 80 000 + 4 000 + 100 + 20 + 3
84 123 = 80 000 + 4 100 + 20 + 3
84 123 = 8 X 10 000 + 4 X 1 000 + 1 X 100 + 2 X 10 + 3 X 1
84 123 = 84 X 1 000 + 12 X 10 + 3 X 1
84 123 = 8 dizaine de mille + 4 unités de mille + 1 centaine + 2 dizaines + 3 unités
84 123 = 84 unités de mille + 12 dizaines + 3 unités
84 123 = 4 X 21 000 + 3 X 40 + 3
84 123 = 2 X 42 000 + 130 – 7

Références : Programme de formation, p. 134
Progression des apprentissages, p. 6, n^o^ A-5

En ce qui concerne l'utilisation des exposants, l'élève du 3e cycle **calcule la puissance d'un nombre.**

Ex. : Calcule 6^3 6 X 6 X 6 réponse 216

Ex. : Sur la rue des Félins, il y a cinq maisons. Dans chaque maison, il y a cinq chats. Chaque chat a attrapé cinq souris. Chaque souris avait mangé cinq arachides.

À l'aide d'exposants, écris le nombre total

- de chats 5×5 réponse 5^2
- de souris $5 \times 5 \times 5$ réponse 5^3
- d'arachides $5 \times 5 \times 5 \times 5$ réponse 5^4

Références : Programme de formation, p. 134
Progression des apprentissages, p. 12, no A-10

Sens et écriture des nombres

Fractions

❖ Notation fractionnaire/Nombre fractionnaire

Lorsqu'il s'agit de notation fractionnaire, est-ce que cela inclut les nombres fractionnaires?

Un nombre fractionnaire est un **nombre entier suivi d'une fraction** (ex. : $2\frac{1}{2}$, $7\frac{5}{6}$) alors que la notation fractionnaire est la **représentation d'un nombre** sous la forme d'un quotient de deux nombres ($\frac{a}{b}$). Ainsi, $3\frac{1}{2}$ est un exemple de nombre fractionnaire exprimé en notation fractionnaire, et 3,5 est sa notation décimale. Les nombres fractionnaires sont abordés au primaire.

Références : Programme de formation, p. 140 (Symboles)
Progression des apprentissages, p. 7, (Vocabulaire, 2e cycle)

Notation fractionnaire

Représentation d'un nombre, d'une expression numérique ou algébrique sous la forme d'un quotient de deux nombres, expressions numériques ou algébriques.

Ex. : $\frac{15}{4}$, $\frac{5}{6}$, $2\frac{1}{3}$, etc.

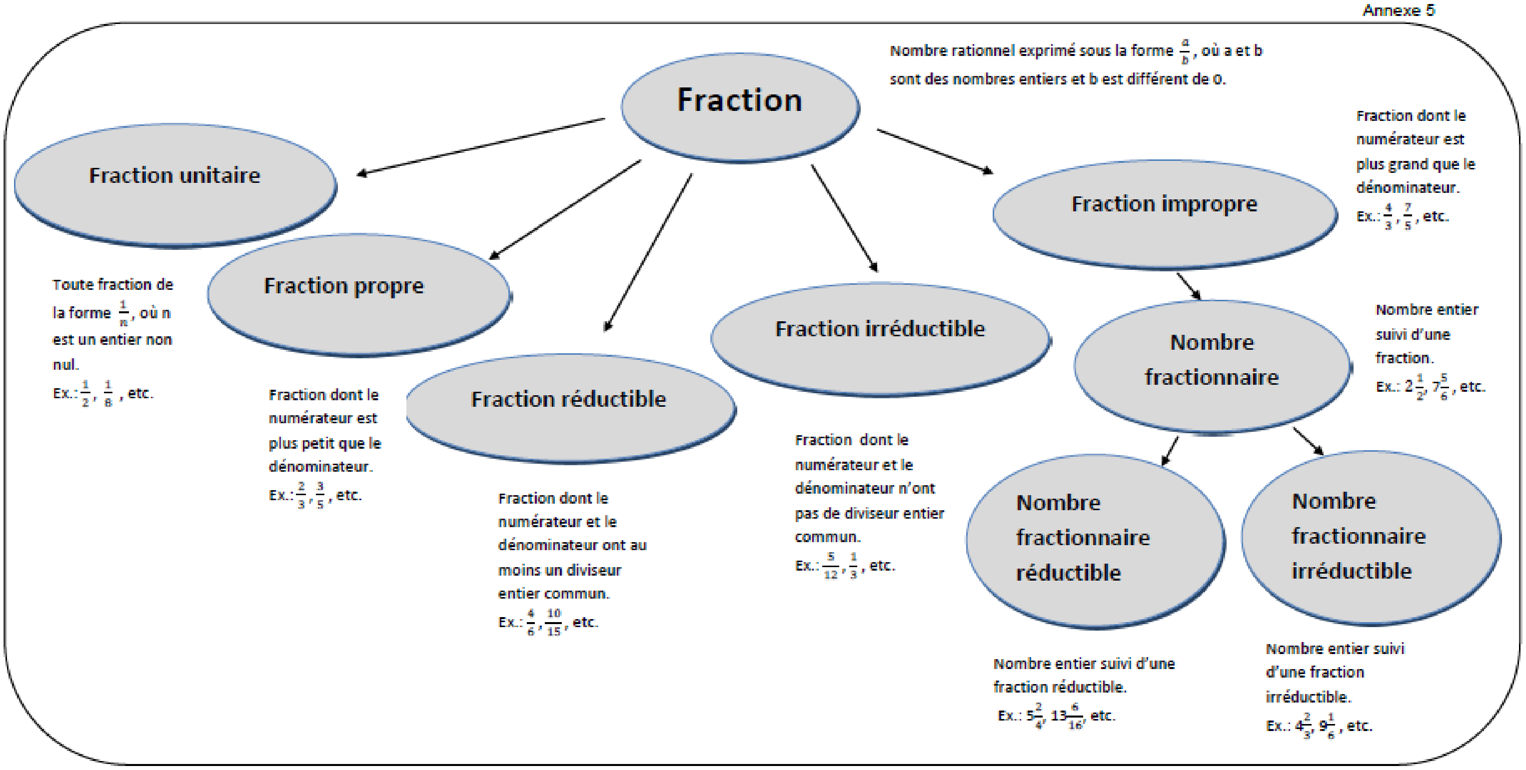
Notation décimale

Représentation d'un nombre réel par une partie entière et une partie décimale, séparées l'une de l'autre par la virgule de cadrage décimal.

Ex. : 12,75, 1,333..., etc.

Source : *DE CHAMPLAIN* et all., *Lexique mathématique – enseignement secondaire*, 2[e] édition, revue et corrigée, éd. du Triangle d'Or, 1996, 1035 p.

Annexe 5



Source : *DE CHAMPLAIN* et all., *Lexique mathématique – enseignement secondaire*, 2[e] édition, revue et corrigée, éd. du Triangle d'Or, 1996, 1035 p.

Sens et écriture des nombres

Nombres décimaux

❖ Notation décimale?

Quelle est la façon d'écrire le nombre 32? Est-ce acceptable d'écrire 32,00?

Le nombre 32 peut s'écrire avec des décimales. Ce n'est pas interdit, mais ce n'est pas toujours utile **selon le contexte**. C'est pertinent lorsqu'on veut comparer, ordonner et opérer et lorsque le contexte demande d'y recourir, comme, par exemple, dans un contexte d'argent. Décontextualisée, cette écriture pourrait soulever des questions : Pourquoi s'arrêter à 2 zéros à droite de la virgule et pourquoi ne pas en mettre 3?

Par convention, l'emploi de la virgule décimale indique que la position des unités est immédiatement à gauche de celle-ci. Par conséquent, quand il n'y a pas de partie décimale, elle n'est pas utile.

Références : Programme de formation, p. 134
Progression des apprentissages, p. 7, n^{os} C-3 et C-4

❖ Composition et décomposition

Quelles sont les différentes possibilités qui peuvent être utilisées au 2^{e} cycle pour composer et décomposer un nombre écrit en notation décimale?

Peut-on parler de fractions, de parenthèses, de tableau de numération, …?

Voyons la limite de la grandeur des nombres à composer et à décomposer d'un élève de 2^{e} cycle :

- la partie **décimale** du nombre se déploie jusqu'à l'ordre des centièmes;
- la partie **entière** du nombre est circonscrite à 100 000.

La section ***Sens et écriture d'un nombre - Nombres naturels*** du présent recueil illustre plusieurs exemples de modèles de décomposition de la partie entière du nombre à décomposer.
Pour ce qui est de la partie décimale du nombre à décomposer, il est important que l'élève utilise une notation décimale. En voici quelques exemples :

$6{,}31 = 6 + 0{,}3 + 0{,}01$;
$5{,}46 = 5 \text{ X } 1 + 46 \text{ X } 0{,}01$;
$1{,}5 = 15 \text{ X } 0{,}1$, car l'élève reconnaît des expressions équivalentes.

De plus, l'élève utilise en parallèle la notation fractionnaire dans la décomposition de nombres. Exemple :

$6{,}31 = 6 + \frac{3}{10} + \frac{1}{100}$, car l'élève associe un nombre décimal à une fraction.

Dans une décomposition comme $12{,}3 = (1 \times 10) + (2 \times 1) + (3 \times \frac{1}{10})$, l'utilisation de parenthèses n'est pas nécessaire, mais celles-ci peuvent être utiles pour visualiser la valeur de position des chiffres du nombre à décomposer. De même, l'utilisation du tableau de numération peut être utile pour faire voir la valeur de position des chiffres du nombre à notation décimale à décomposer.

Références : Programme de formation, p. 134
Progression des apprentissages, p. 7 nos C-5, C-6 et B-9

Sens des opérations sur les nombres

Nombres naturels

❖ Composition de transformation

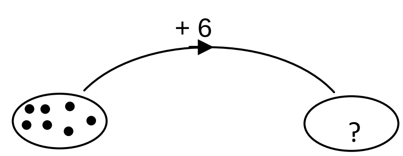
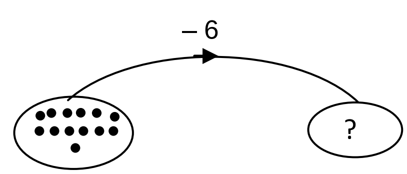
Que signifie ***composition de transformation*** *(page 9 de la Progression des apprentissages)? Quel est ce sens de l'addition et de la soustraction?*

Voici le tableau *Les structures additives,* qui résume les différents sens de l'addition et de la soustraction abordés au primaire. Les compositions de transformation s'y retrouvent.

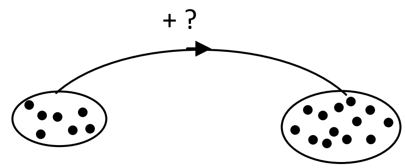
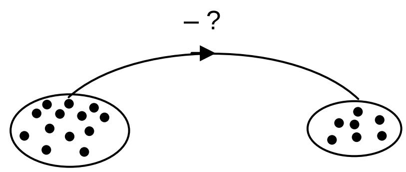
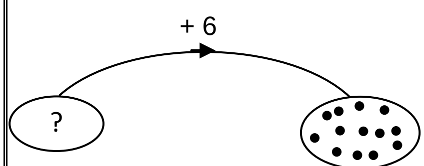
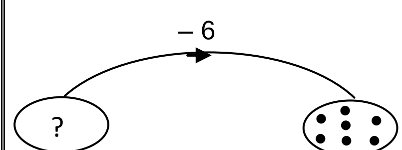
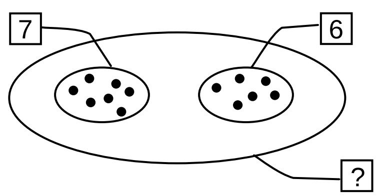
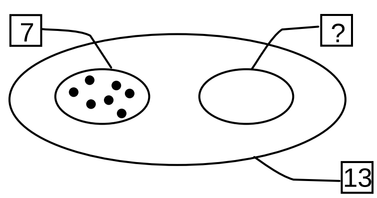
Références : Programme de formation, p. 135
Progression des apprentissages, p. 9, nº A-2 b et c

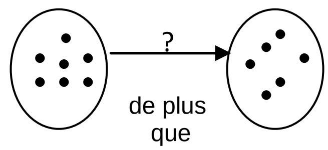
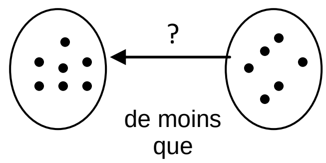
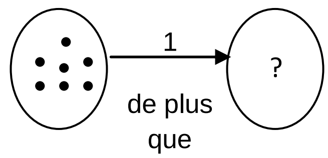
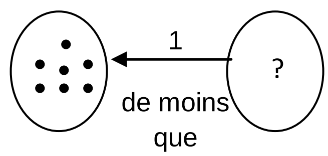
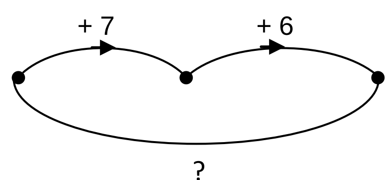
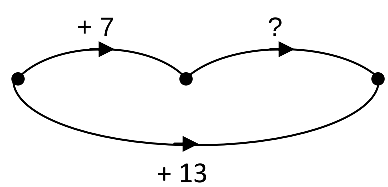
Les structures additives

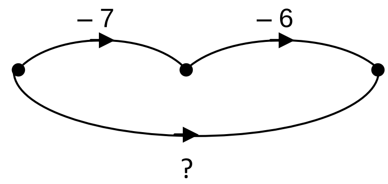
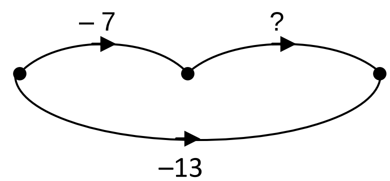
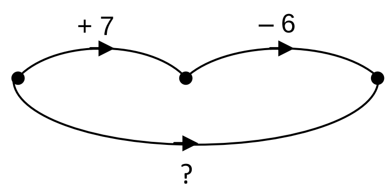
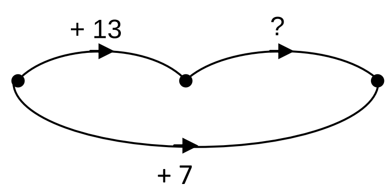
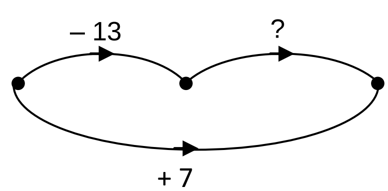
Les techniques opératoires, les liens entre les opérations et les propriétés des opérations n'ont réellement de sens que lorsqu'ils sont au service de situations à mathématiser et à résoudre. Les *structures additives* concernent l'addition et la soustraction, peu importe le type de nombres. Pour chaque cycle de l'enseignement primaire, la variété des situations présentées est essentielle : transformation (ajout ou retrait), réunion, comparaison (de plus ou de moins), composition de transformations (positive, négative ou mixte). Les élèves n'ont pas à connaître ou à retenir les différents noms associés aux structures. Ils ont plutôt à développer leur propre représentation de ces structures. Le tableau ci-dessous présente une diversité de situations avec des niveaux de difficulté fort différents de l'une à l'autre.

La structure ou le sens	La situation[1]	Un modèle (selon la situation, l'élève créera ses propres représentations)	L'équation
Transformation (ajout) Recherche de l'état final	Gustave a 7 objets. Mélanie lui en donne 6. Combien Gustave a-t-il d'objets?		7 + 6 = ❐
Transformation (retrait) Recherche de l'état final	Gustave a 13 objets. Il en donne 6 à Mélanie. Combien d'objets Gustave a-t-il maintenant?		13 – 6 = ❐

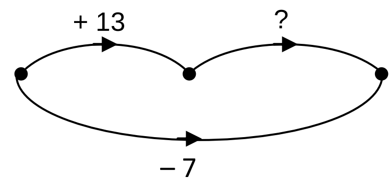
1. Les exemples qui suivent ne comportent que deux données. L'enseignant veillera cependant à proposer des situations pouvant comporter plusieurs données impliquant plusieurs sens et comprenant des données superflues ou manquantes.

Transformation (ajout) Recherche de la transformation	Gustave a 7 objets. Mélanie lui en donne. Maintenant, Gustave en a 13. Combien d'objets Mélanie a-t-elle donnés à Gustave?		7 + ❒ = 13
Transformation (retrait) Recherche de la transformation	Gustave a 13 objets. Il en donne à Mélanie. Maintenant, Gustave en a 7. Combien Gustave a-t-il donné d'objets à Mélanie?		13 – ❒ = 7
Transformation (ajout) Recherche de l'état initial	Gustave a des objets. Mélanie lui en donne 6. Maintenant, Gustave en a 13. Combien Gustave avait-il d'objets?		❒ + 6 = 13
Transformation (retrait) Recherche de l'état initial	Gustave a un certain nombre d'objets. Il en donne 6 à Mélanie. Il a maintenant 7 objets. Combien Gustave avait-il d'objets?		❒ – 6 = 7
Réunion (union) Recherche de l'ensemble	Gustave a 7 objets. Mélanie en a 6. Combien en ont-ils ensemble?		7 + 6 = ❒
Réunion (union) Recherche d'un sous-ensemble (complément)	Mélanie et Gustave ont 13 objets ensemble. Gustave en a 7. Combien Mélanie en a-t-elle?		7 + ❒ = 13 13 – 7 = ❒

Comparaison (« de plus ») Recherche de la comparaison	Gustave a 7 objets. Mélanie en a 6. Combien Gustave a-t-il d'objets de plus que Mélanie?		7 = 6 + ❒ 7 – ❒ = 6
Comparaison (« de moins ») Recherche de la comparaison	Gustave a 7 objets. Mélanie en a 6. Combien Mélanie a-t-elle d'objets de moins que Gustave?		7 = 6 + ❒ 7 – ❒ = 6
Comparaison (« de plus ») Recherche d'un ensemble	Gustave a 7 objets. Il a 1 objet de plus que Mélanie. Combien Mélanie a-t-elle d'objets?		7 – 1 = ❒ 7 = ❒ + 1
Comparaison (« de moins ») Recherche d'un ensemble	Gustave a 7 objets. Mélanie a 1 objet de moins que Gustave. Combien Mélanie a-t-elle d'objets?		7 – 1 = ❒ 7 = ❒ + 1
Composition de transformations (positive) Recherche du gain	Hier, Gustave a reçu 7 objets. Aujourd'hui, il en reçoit encore 6. Combien d'objets a-t-il reçus en 2 jours?		7 + 6 = ❒
Composition de transformations (positive) Recherche d'une transformation	Hier, Gustave a reçu 7 objets. Aujourd'hui, il en reçoit encore, mais on ne sait pas combien. Sachant que, depuis 2 jours, il a reçu 13 objets, a-t-il plus ou moins d'objets aujourd'hui et combien?		7 + ❒ = 13

Composition de transformations (négative) Recherche de la perte	Hier, Gustave a donné 7 objets. Aujourd’hui, il en a donné 6. Combien d’objets a-t-il donnés depuis 2 jours?		7 + 6 = ❒
Composition de transformations (négative) Recherche d’une transformation	Hier, Gustave a donné 7 objets. Aujourd’hui, il en donne encore mais, on ne sait pas combien. Sachant que, depuis 2 jours, il a donné 13 objets, combien d’objets a-t-il donnés aujourd’hui?		7 + ❒ = 13
Composition de transformations (mixte)[2] Recherche du gain ou de la perte	Gustave a reçu 7 objets hier. Aujourd’hui, il en a donné 6. Combien d’objets a-t-il de plus ou de moins en 2 jours?		7 – 6 = ❒
Composition de transformations (mixte) Recherche d’une transformation	Gustave a reçu 13 objets hier. Sachant que, depuis 2 jours, il a reçu 7 objets, combien d’objets a-t-il reçus ou donnés aujourd’hui?		13 – ❒ = 7
Composition de transformations (mixte) Recherche d’une transformation	Gustave a donné 13 objets hier. Sachant que, depuis 2 jours, il a reçu 7 objets, combien d’objets a-t-il reçus ou donnés aujourd’hui?		–13 + ❒ = 7

2.Les problèmes de composition de transformations (mixte) nécessitent l’utilisation des nombres entiers. Ils seront résolus, au 3e cycle du primaire, à l’aide d’un schéma ou d’une droite numérique.

Composition de transformations (mixte) Recherche d'une transformation	Gustave a reçu 13 objets hier. Sachant que, depuis 2 jours, il a donné 7 objets, combien d'objets a-t-il reçus ou donnés aujourd'hui?		$13 - \square = -7$

❖ Le sens « *transformation* de l'addition et de la soustraction au 1er cycle »

Est-ce qu'on demande à l'élève, dans les cas de transformation, de trouver l'état initial, la transformation ainsi que l'état final, et ce, dès le 1er cycle?

Oui, avec les nombres à l'étude de son cycle. De plus, l'énoncé 5 de la page 12 de la Progression des apprentissages indique que l'élève du 1er cycle détermine les termes manquants dans une équation (Relation entre les opérations : Programme de formation, p. 135).

$$a + b = \square,\ a + \square = c,\ \square + b = c,\ a - b = \square,\ a - \square = c,\ \square - b = c$$

Ici, on remarque des équations de recherche de l'état initial, de transformation et de l'état final.

Références : Programme de formation, p. 135
Progression des apprentissages, p. 9, no A-2 a
Progression des apprentissages, p. 12, no A-5

❖ Relations entre les opérations et les propriétés des opérations

Dans quels contextes fait-on développer les concepts de relation entre les opérations et les propriétés des opérations chez les élèves, et quelle en est son utilité?

Dès le 1er cycle, lorsqu'on demande à un élève de déterminer un terme manquant dans une équation de type

$$a + b = \blacksquare\ ,\ a + \blacksquare = c,\ \ \blacksquare + b = c,\ \ a - b = \blacksquare,\ \ a - \blacksquare = c,\ \ \blacksquare - b = c,$$

les *relations* entre les opérations sont présentes.

De même, avec les élèves du 2e et du 3e cycle, déterminer un terme manquant dans une équation de type

$$a \times b = \blacksquare,\quad a \times \blacksquare = c,\quad \blacksquare \times b = c,\quad a \div b = \blacksquare,\quad a \div \blacksquare = c,\quad \blacksquare \div b = c$$

fait développer le concept de *relation* entre les opérations.

Déterminer des équivalences numériques à l'aide de relations entre l'opération d'addition et la propriété des opérations *commutativité* de l'addition au 1er cycle où $(a + b = b + a)$ constitue une stratégie qui favorise la maîtrise des faits numériques de l'addition. Les équivalences numériques entre l'opération de la multiplication et la propriété des opérations *commutativité* de l'addition $(a \times b = b \times a)$ s'avère aussi une stratégie favorisant la maîtrise des faits numériques de la multiplication.
Le calcul mental met également à profit le sens des opérations par l'utilisation efficace des relations entre les opérations ainsi que leurs propriétés. Ces processus de calcul découlent souvent d'un transfert des modèles utilisés au cours de l'apprentissage du sens des opérations.
Ainsi, la propriété des opérations *associativité* est utile, entre autres, lorsque l'élève utilise une stratégie de calcul mental telle que *Additionner en complétant le premier terme à la dizaine* comme dans l'exemple suivant :

$$\begin{aligned} 47 + 14 &= 47 + (3 + 11) \\ &= (47 + 3) + 11 \\ &= 50 + 11 \\ &= 61 \end{aligned}$$

De même, la propriété des opérations *distributivité* est utile, entre autres, à l'intérieur d'une stratégie de calcul mental telle que *Multiplier en décomposant le multiplicateur (2e facteur)* :

$$\begin{aligned} 23 \times 12 &= 23 \times (10 + 2) \\ &= (23 \times 10) + (23 \times 2) \\ &= 230 + 46 \\ &= 276 \end{aligned}$$

Références : Programme de formation, p. 135
Progression des apprentissages, p. 9, nos A-5 a, b, c, p. 10, nos B-3 a et b, p. 11, no A-2 b, p. 12 no A-6 b et p. 12 nos A-5 et A-8

Sens des opérations sur les nombres

Nombres décimaux

- **Le sens « addition répétée »**

Pourquoi ne retrouve-t-on pas le sens de l'addition répétée dans la multiplication des nombres décimaux dans la Progression des apprentissages?

Lorsqu'on multiplie un nombre décimal par un nombre naturel, l'addition répétée est un sens de la multiplication qu'on peut choisir.

3,25 X 3 = ?
3,25 + 3,25 + 3,25 = ? Addition répétée 3 fois du « 3,25 »
9,75

Mais lorsqu'on multiplie un nombre décimal par un nombre décimal, le sens d'addition répétée perd son sens.

3,2 X 3,5 = ?
On peut additionner 3,5 trois fois, mais que faire du 0,2 qui reste?

Référence : Progression des apprentissages, p. 10, nº B-2

Opérations sur les nombres

Nombres naturels

- **Répertoire mémorisé**

1. *Pourquoi y a-t-il trois énoncés au répertoire mémorisé dans la* Progression des apprentissages *alors qu'il n'y en a qu'un seul dans le Programme de formation?*

Le document *Progression des apprentissages* constitue un complément au Programme de formation. Il apporte des précisions sur les savoirs essentiels du Programme de formation, en les détaillant le plus possible dans l'idée d'une progression des apprentissages.

Le développement du répertoire mémorisé de la multiplication et de la division se fait au 2e cycle, **d'abord** avec **la construction des faits numériques qui est prescrit au Programme** à l'aide de matériel, de dessin, d'une grille ou d'une table, **puis** avec le développement de stratégies qui favorisent la maîtrise des faits numériques et l'établissement de liens aux propriétés de la multiplication (commutativité de la multiplication, 1 élément neutre et 0 absorbant). **Enfin** avec tout le travail de construction et de développement, arrive la **maîtrise** de l'ensemble des faits numériques. Pour s'assurer d'une maîtrise du répertoire mémorisé à long terme, l'élève a besoin d'une année supplémentaire.

Le raisonnement est le même pour le répertoire mémorisé de l'addition et de la soustraction.

Références : Programme de formation, p. 135
Progression des apprentissages, p. 12, no A-6 a-b-c, et p. 11, no A-2 a-b-c

2. *Quelles sont les limites de la construction des faits numériques de l'addition et les soustractions correspondantes ainsi que les limites de la construction des faits numériques de la multiplication et les divisions correspondantes?*

Pour l'addition, l'élève construit les faits numériques de $0 + 0 = 0$ jusqu'à $10 + 10 = 20$. Les soustractions correspondantes sont de 20 – 10 = 10 à 0 – 0 = 0.

(ex. : la table du nombre 8 :

0 + 8 = 8	8 + 0 = 8	8 – 0 = 8	8 – 8 = 0	
1 + 8 = 9	8 + 1 = 9	9 – 1 = 8	9 – 8 = 1	
2 + 8 = 10	8 + 2 = 10	10 – 2 = 8	10 – 8 = 2	
3 + 8 = 11	8 + 3 = 11	11 – 3 = 8	11 – 8 = 3	
4 + 8 = 12	8 + 4 = 12	12 – 4 = 8	12 – 8 = 4	etc.)

Pour la multiplication, l'élève construit les faits numériques de 0 X 0 = 0 jusqu'à 10 X 10 = 100. Les divisions correspondantes sont de 100 ÷ 10 = 10 jusqu'à …

(ex. : la table du nombre 8 :

$0 \times 8 = 0$	$8 \times 0 = 0$	$0 \div 8 = 0$	$8 \div 0 =$ Erreur	
$1 \times 8 = 8$	$8 \times 1 = 8$	$8 \div 8 = 1$	$8 \div 1 = 8$	
$2 \times 8 = 16$	$8 \times 2 = 16$	$16 \div 8 = 2$	$16 \div 2 = 8$	
$3 \times 8 = 24$	$8 \times 3 = 24$	$24 \div 8 = 3$	$24 \div 3 = 8$	
$4 \times 8 = 32$	$8 \times 4 = 32$	$32 \div 8 = 4$	$32 \div 4 = 8$	etc.)

Références : Programme de formation, p. 135
Progression des apprentissages, p. 11, no A-2 et p. 12, no A-6

❖ Processus personnels et processus conventionnels

1. *Quelle est la limite des apprentissages du calcul écrit pour les élèves d'une classe de 1re année?*

Au 1er cycle, les élèves développent des processus de calcul écrit à l'aide de **processus personnels**, en utilisant du **matériel** ou des **dessins**. Ils déterminent **la somme ou la différence** de 2 nombres naturels **inférieurs à 1000**.

Références : Programme de formation, p. 135
Progression des apprentissages, p. 11, no A-4 a

Il est important de se rappeler que **les processus personnels ne s'enseignent pas** : ils proviennent des élèves, ce sont eux qui les développent. En ce qui concerne le développement des processus personnels, le rôle de l'enseignant est de s'assurer de fournir aux élèves des problèmes mathématiques qui comportent différents sens de l'addition et de la soustraction (ajout, retrait, réunion, comparaison et complément), d'aider l'élève à organiser ses traces, de faire dire ce que l'élève fait et, par le fait-même, de l'aider à établir des liens entre le processus personnel développé et le concept mathématique sous-jacent et d'animer des échanges portant sur les processus utilisés par les élèves de la classe.

2. *Quelle est l'importance de développer des processus personnels au primaire?*

Au primaire, à l'apprentissage des opérations, l'élève **développe** des processus personnels pour donner du sens aux opérations, c'est une étape très importante de la construction du sens des opérations. Par exemple, pour la division, l'élève peut d'abord procéder par soustractions répétées, partage, etc., pour déterminer le quotient. Par la suite, au 3e cycle, il utilisera un processus conventionnel pour exécuter l'opération. (On entend ici l'algorithme de division « traditionnel » de calcul écrit). Au primaire, on amène l'élève à faire le transfert des processus personnels vers les processus traditionnels à l'aide de matériel concret ou de schémas. Puis au secondaire, l'élève **effectue** ce qu'il a développé au primaire.

Références : Programme de formation, p. 142
Progression des apprentissages, p. 9, nº A-3 b et p. 12, nº A-7c

3. *Qu'est-ce qu'un processus conventionnel?*

Un processus de calcul conventionnel est une technique opératoire **reconnue** avec une suite de règles à appliquer à un nombre de données, dans un ordre déterminé, pour arriver avec certitude à un résultat, et ce, indépendamment des données.

- **Utilisation de la technologie (calculatrice)**

À quel moment utilise-t-on la calculatrice au primaire?

Le Programme de formation et la Progression des apprentissages indiquent « qu'à tous les cycles, l'utilisation de la calculatrice doit se faire à bon escient comme outil de calcul, outil de vérification ou outil d'apprentissage ».
Elle est utilisée :

- pour l'exploration des nombres naturels, des nombres décimaux, des fractions et des nombres entiers;
- pour l'exploration des opérations avec les nombres naturels, les nombres décimaux et les fractions;
- pour exécuter les opérations avec les nombres qui dépassent les limites du programme;
- pour faire la preuve des opérations;
- pour la résolution de situations-problèmes comportant plusieurs étapes, où l'accent est mis sur le raisonnement, la recherche et la mise en place de stratégies mobilisant des connaissances plutôt que sur le processus de calcul.

La calculatrice n'est pas un processus de calcul conventionnel.
Il est aussi intéressant d'utiliser d'autres outils technologiques que la calculatrice.

Références : Programme de formation, p. 142
Progression des apprentissages, p. 11, Introduction du tableau et p. 12, nº A-15 a-b-c

- **Régularités, suites de nombres et familles d'opérations**

Que veut dire « familles d'opérations » dans le contexte de régularité et de suites de nombres?

Une régularité correspond à un phénomène qui se produit selon une loi ou une règle de formation qui s'applique à un ensemble. Il y a une régularité lorsqu'on peut énoncer des propriétés d'un ensemble ou établir une formule mathématique.
Une suite de nombres établie d'après une règle de formation qui permet de retrouver chaque terme est un exemple de régularité.

Exemples :

2, 5, 8, 11, 14, …	la règle est $n + 3$ où n représente le terme précédent;
1, 2, 4, 8, 16, …	chaque terme de la suite est le double du terme précédent;
3, 2, 5, 4, 7, 6, 9, …	on observe ici la régularité « -1 + 3 »
1, 2, 5, 10, 17, … + 1 + 3 + 5 + 7	on observe la régularité « + 1 + 3 + 5 + 7 … »

Les ensembles suivants en sont d'autres exemples.

0 00 000 0000
0 00 000 0000 Il est composé successivement de 2, 4, 6 et 8 disques.

▲ ■ ● ▲ ■ ● Il est composé successivement d'un triangle, d'un rectangle et d'une ellipse.

Les frises et les dallages sont aussi des exemples de régularités.

Pour développer le sens des nombres et des opérations dans ce contexte, l'élève observe différentes régularités. Il reconnaît des régularités, en construit, trouve des termes manquants à l'intérieur des suites, les prolonge, les décrit à l'aide de mots qu'il connaît et du langage mathématique propre à son cycle. Pour y arriver, il détermine les opérations en cause.

L'expression « famille » a plusieurs acceptions et correspond, entre autres, à une propriété commune à un ensemble donné. Elle peut être associée à plusieurs éléments. Dans certaines références, on peut lire, par exemple, « famille des fractions équivalentes à $\frac{2}{3}$: $\frac{4}{6}$, $\frac{6}{9}$, $\frac{8}{12}$ ».

« Famille d'opérations », dans le contexte de régularité, peut être vue notamment comme **la ou les opérations communes d'une suite de nombres**. Par exemple, les tables d'addition et de multiplication contiennent de nombreuses régularités. On peut y dégager plusieurs familles d'opérations, car elles ont des propriétés communes liées à une ou à des opérations.
Ces exemples en sont d'autres où l'on peut reconnaître une régularité et dégager une propriété commune :

Les multiples de 5 :	5, 10, 15, 20, …
« Un de plus » à partir d'un nombre donné :	4, 5, 6, 7, …
« -3 » ou retrancher 3 :	14, 11, 8, 5,…

Ce n'est pas le terme « familles » qui est important ici, mais la reconnaissance de la régularité.

Références : Programme de formation, p. 136
Progression des apprentissages, p. 12, nº 13

- **Tableau et table de valeurs**

Est-ce qu'on peut dire qu'une table de valeurs et un tableau signifient la même chose?

Non, car une table de valeurs est un registre qui permet de visualiser un lien de dépendance entre deux éléments, alors qu'un tableau est utilisé pour organiser des données où il n'y a pas nécessairement de liens de dépendance entre celles-ci.

Références : Programme de formation, p. 138
Progression des apprentissages, p. 20, n^os^ 2, 3 a, 3 b, 3 c, 4 a, 4 b et vocabulaire correspondant

- **Exponentiation dans les chaînes d'opérations**

Est-ce que l'énoncé « Effectuer une chaîne d'opérations en respectant la priorité des opérations » inclut les exponentiations?

L'exposant peut-il être appliqué sur une parenthèse comme dans l'exemple: $3 + (5 - 2)^2$?

Puisque l'élève du 3e cycle peut calculer la puissance d'un nombre, les exposants peuvent aussi se retrouver dans les chaînes d'opérations à effectuer.
Cependant, appliquer l'exposant sur une parenthèse revient à faire davantage que simplement calculer la puissance d'un nombre, mais il est possible de retrouver l'exposant sur un nombre à l'intérieur même de la parenthèse, comme par exemple : $(2 + 3^2)$.

Références : Programme de formation, p. 134-135
Progression des apprentissages, p. 12, nos A-10 et A-12

Opérations sur les nombres

Fractions

❖ Addition de nombres fractionnaires

Peut-on demander aux élèves d'additionner $2\frac{2}{6}$ *et* $\frac{1}{3}$?

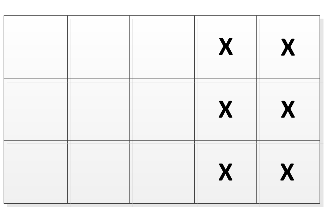
Les nombres fractionnaires font partie des fractions et ils sont abordés au primaire.
Ici, le nombre fractionnaire $2\frac{2}{6}$ a un dénominateur qui est le multiple du dénominateur de la fraction $\frac{1}{3}$. L'élève du 3^{e} cycle du primaire est en mesure de faire cette addition.

Références : Programme de formation, p. 136
Progression des apprentissages, p. 12, n^{o} B-1, p. 12, n^{o} B-2 et p. 12, n^{o} B-3

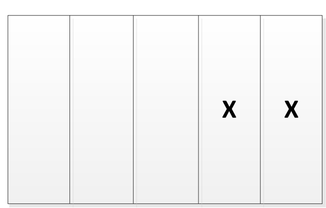
❖ PGCD, PPCM et réduction de fractions

Est-ce que la recherche du PPCM pour effectuer les opérations avec les fractions et celle du PGCD pour réduire les fractions sont encore pertinentes?

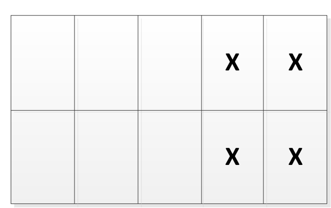
La recherche du PPCM est utile pour additionner ou soustraire des fractions dont les dénominateurs ne sont pas les multiples de l'un ou de l'autre. Au primaire, les opérations d'addition et de soustraction de fractions se font à l'aide de matériel concret ou de schémas. L'élève du 3^{e} cycle n'additionne et ne soustrait que des fractions dont le dénominateur de l'une est le multiple de l'autre. C'est plutôt en passant par la recherche de fractions équivalentes, à l'aide de matériel concret ou de schémas, que l'élève donnera du sens à la procédure d'addition et de soustraction de fractions.
Bien que le moyen le plus rapide pour arriver à la fraction irréductible est de diviser le numérateur et le dénominateur par leur PGCD, l'élève du 3^{e} cycle du primaire, à l'aide de matériel concret ou de schémas, réduit une fraction à sa plus simple expression en passant, entre autres, **par les fractions équivalentes,** où le numérateur et le dénominateur n'ont plus de diviseur commun autre que 1 comme dans l'exemple suivant.



6/15



2/5



4/10

Il existe une fraction de chaque famille de fractions équivalentes ($\frac{2}{5}$ dans l'exemple ci-dessus) dont les termes n'ont plus de diviseur commun différent de 1. Cette fraction s'appelle **irréductible**[3].

Les termes *PPCM* et *PGCD* sont absents du Programme de formation et de la Progression des apprentissages au primaire. Au secondaire, ces **propriétés** sont exploitées dans différents contextes, dans la recherche ou la production d'expressions équivalentes et dans les opérations sur des nombres.

Références : Programme de formation, p. 136
Progression des apprentissages, p. 12, n[os] B-2, B-3 et vocabulaire correspondant

3. ROEGIERS, Xavier, *Les mathématiques à l'école primaire,* Tome 1, p. 163.

Opérations sur les nombres

Nombres décimaux

- **La réponse d'une division**

1. *Lorsqu'il est question de la division d'un nombre naturel par un nombre naturel, n'est-il pas vrai que le reste s'exprime sous forme de fraction?*

Oui, lorsque, à l'aide **de processus personnels (utilisation de matériel ou de dessins)**, il est question de déterminer le quotient d'un nombre naturel à 3 chiffres par un nombre naturel à 1 chiffre, **les élèves du 2^{e} cycle** expriment le reste de la division sous la forme d'une **fraction**.
Mais, lorsque, à l'aide **de processus conventionnels**, il est question de déterminer le quotient d'un nombre naturel à 4 chiffres par un nombre naturel à 2 chiffres, **les élèves du 3^{e} cycle** expriment la réponse sous forme **d'un nombre en écriture décimale sans dépasser la position des centièmes**.

Références : Programme de formation, p. 135
Progression des apprentissages, p. 12, n^{o} A-7 a et c

2. *Qu'en est-il de la division d'un nombre décimal dont la réponse dépasse l'ordre des millièmes?*

Pour ce qui est de la division d'un nombre décimal par un nombre naturel inférieur à 11, **les élèves du 3^{e} cycle** expriment la réponse sous forme **d'un nombre en notation décimale sans dépasser la position des centièmes** comme ils le font avec la division des nombres naturels.
Lorsque l'élève effectue la division, il « s'arrête » lorsque le reste de la division atteint la position des centièmes.

Références : Programme de formation, p. 135 et 136
Progression des apprentissages, p. 13 n^{o} C-3 c et p. 12, n^{o} A-7 c

3. Prenons un exemple : *72,5 divisé par 9 = 8,05555555… Est-ce que l'élève doit apprendre à arrondir à* $8{,}056$ *ou* $8{,}0\overline{5}$ *ou si l'on voit à ce que l'élève ne se retrouve pas dans cette situation?*

Les élèves du 3^{e} cycle peuvent arrondir à l'ordre des centièmes, en poursuivant la division jusqu'à l'ordre des millièmes, puis arrondir aux centièmes.
Le terme « périodique » ne fait pas partie du vocabulaire des élèves du primaire. Les élèves constatent tout simplement que le chiffre se répète.

Références : Programme de formation, p.135 et 136
Progression des apprentissages, p. 13, n^{o} C-3 c, p. 12, n^{o} A-7 c et p. 7, n^{o} C-9

Utilisation des nombres

- **Le calcul du pourcentage**

1. *Comment doit-on introduire le concept de pourcentage au primaire?*

Au primaire, c'est le sens du concept de pourcentage qui doit être développé prioritairement. **La recherche du pourcentage passe par la recherche de fractions équivalentes**.

Au secondaire, le calcul du « tant pour cent » proprement dit et la recherche du « cent pour cent » pourront se faire par le raisonnement proportionnel.

Références : Programme de formation, p. 134
Progression des apprentissages :

- p. 7, n° B-9 : Associer un nombre décimal ou un pourcentage à une fraction
- p. 12, n° B-1 : Construire un ensemble de fractions équivalentes
- p. 13, n° D-3 : Exprimer par un pourcentage un nombre exprimé en notation fractionnaire et vice versa

2. *Au primaire, est-ce que l'élève apprend à calculer 10 % de 40?*

C'est par le passage à la notation fractionnaire ou à la notation décimale et en faisant le lien avec les apprentissages réalisées au regard des fractions et des nombres décimaux que l'élève du primaire est initié et est en mesure de calculer 10 % de 40.

$10\ \% = \frac{10}{100} = \frac{1}{10}$ donc 10 % de 40 c'est $\frac{1}{10}$ de 40.

Géométrie

Espace

❖ Plan cartésien et écriture d’un couple

Comment le plan cartésien est-il introduit au premier cycle du primaire?

Souvent, les élèves du 1er cycle font des activités de repérage sur un axe et dans un plan avant d’être initiés au plan cartésien. L’introduction au plan cartésien se fait de manière informelle et ludique (ex. : les jeux de bataille navale et d’échecs). Ces activités se font **dans le premier quadrant** du plan cartésien avec des nombres naturels à l’étude. La description des déplacements sur les planches de jeux ou des échiquiers initie les élèves au système de repérage cartésien et à l’écriture des coordonnées.

Références : Programme de formation, p. 136
Progression des apprentissages, p. 14, nos A-4a et A-3, p. 6, no A-10
Progression des apprentissages, p. 14, A, Symboles

Figures planes

❖ Construction de figures planes

Puisque l’élève ne peut tracer d’angles à l’aide de son rapporteur, comment peut-il construire des droites perpendiculaires et, par le fait même, des figures géométriques?

Pourrait-on demander à un élève de construire un carré dans l’intention d’évaluer la construction de droites parallèles et perpendiculaires?

À partir du 2e cycle, l'élève identifie et **construit** des droites parallèles et des droites perpendiculaires. Il utilise diverses stratégies de construction en utilisant, par exemple, des règles, des équerres, du papier quadrillé ou pointé. De cette façon, il trace des angles droits (avec les droites perpendiculaires) et des droites parallèles, qui lui permettront ensuite de construire le carré et le rectangle, par exemple. Dans ce contexte, l'utilisation du rapporteur d'angles pour tracer un angle droit n'est pas nécessaire. Après avoir fait développer ces stratégies de construction en classe, il n'est pas impossible d'évaluer l'élève sur sa capacité à tracer des droites parallèles et des droites perpendiculaires en lui demandant de construire une figure comme un carré, mais il faut considérer que cette tâche est plus compliquée. On peut vérifier l'acquisition de ces concepts dans d'autres contextes.
Pour ce qui est de l'énoncé *Comparer et construire des figures composées de lignes courbes fermées ou de lignes brisées fermées*, on remarque qu'il est développé au 1er cycle. Il s'agit ici

du **développement de la représentation des figures** où la construction des figures sera faite sans grande précision, à main levée ou à l'aide de papier quadrillé.

Références : Programme de formation, p. 136-137
Progression des apprentissages, p. 15, nos C-1 et C-5

Solides

❖ Description de solides

Quels solides décrit-on à l'aide de faces, de sommets, d'arêtes?

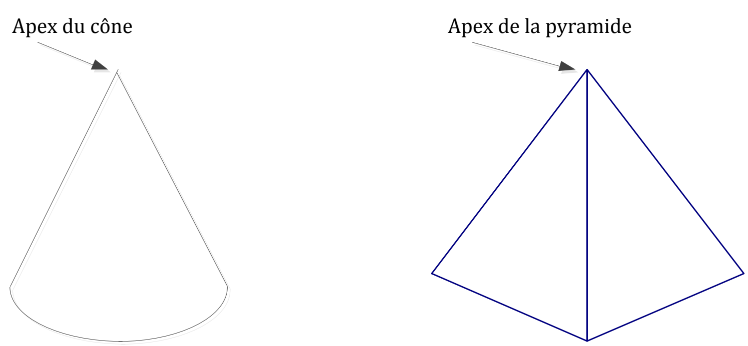
Au primaire, l'élève du 1er cycle **compare, construit** et **identifie** la boule, le cône, le cube, le cylindre, le prisme et la pyramide. Il **identifie et représente les faces** d'un prisme ou d'une pyramide. L'élève du 2e cycle **décrit** des prismes et des pyramides à l'aide **de faces**, **de sommets** et **d'arêtes**. L'élève du primaire n'a pas à décrire les corps ronds à l'aide des attributs faces, sommets et arêtes : il ne le fait qu'avec les prismes et les pyramides.

Références : Programme de formation, p. 136
Progression des apprentissages, p. 14, nos B-2 et B-3, p. 15, nos B- 4 et B-5

❖ Cône : apex ou sommet?

Puisque le terme apex *n'apparaît ni dans le Programme de formation ni dans la Progression des apprentissages, et ce, autant pour le primaire que pour le secondaire, le cône (ou la pyramide) possède-t-il un sommet ?*

Apex est le nom donné à certains sommets remarquables (cône, pyramide, sommet opposé à la base d'un triangle).



Par contre, au sujet des solides au 1er cycle du primaire, la Progression des apprentissages précise qu'on les compare, les construit et les identifie. On observe la base, les faces et les surfaces planes ou courbes d'un solide. **On ne les décrit pas à l'aide de leurs composantes *apex*, directrice** et **génératrice.**

Ce n'est qu'au 2e cycle, avec les prismes et les pyramides qu'on décrit ces solides à l'aide de leurs faces, de leurs sommets et de leurs arêtes.

Références : Programme de formation, p. 136

Progression des apprentissages, p. 14, nos B-2, B-3 et vocabulaire correspondant, p. 15, no B-5

Mesure

Longueurs

❖ Construction de règles

Que veut dire l'expression « construire des règles » dans la progression des apprentissages? Doit-on faire construire de vraies règles ou des règles à l'aide d'unités non conventionnelles?

Pour les élèves du 1er cycle, on retrouve dans le Programme de mathématique le savoir essentiel suivant :

Unités non conventionnelles : comparaison, **construction de règles**

Construire des règles est une activité qui aide l'élève à développer le sens de la mesure. Au départ, l'élève conçoit, construit et utilise des instruments de mesure à l'aide d'unités non conventionnelles. Puis, il construit et utilise des instruments de mesure conventionnels et, ainsi, il manipule les unités de mesure propres à son cycle.

Références : Programme de formation, p. 137
Progression des apprentissages, p. 17, n^{os} A-2 et A-4 a

Surfaces et volumes

❖ Aire et volume

Est-ce que l'aire et le volume se calculent à l'aide de moyens personnels au primaire?

Les enseignants du primaire n'enseignent pas la relation (formule) pour calculer l'aire ou le volume. Par conséquent, les élèves utilisent d'autres processus pour **mesurer** l'aire ou le volume. Certains élèves découvrent **par eux-mêmes** que pour mesurer l'aire d'un rectangle, on suit le même processus que lorsqu'on effectue une multiplication en utilisant le sens *disposition rectangulaire*. D'autres procèdent avec le sens *addition répétée* ou encore d'autres dénombrent un à un les carrés-unités de la surface.
Au 1er cycle du secondaire, les élèves **construiront des relations** (formules) permettant de **calculer** l'aire de figures planes.

Références au primaire: Programme de formation, p. 137
Progression des apprentissages, p. 18, n^{os} B-1 b et C-1b

Références au secondaire : Programme de formation, mathématique, 1er cycle du secondaire, p. 258
Progression des apprentissages au secondaire, p. 31, n^{o} E-4

Angles

❖ Construction d'angles

Quand les élèves apprennent-ils à construire des angles?

En ce qui concerne les angles et leur mesure, l'élève du 2e cycle du primaire **compare les angles** : angles droit, angle aigu et angle obtus. L'élève du 3e cycle **estime et mesure des angles** en degrés avec son rapporteur d'angles. Pour la géométrie des figures planes, l'élève du 2e cycle identifie et **construit** des droites parallèles et **des droites perpendiculaires** (angles droits).

La construction d'angles aigus et obtus à l'aide du rapporteur d'angles ne fait pas partie du programme du primaire.

Références : Programme de formation, p. 137
Progression des apprentissages, p. 18, nos D-1, D-2 et vocabulaire correspondant, p.15, no C-5

Temps

❖ Mesure du temps

Comment aborde-t-on la mesure du temps et plus particulièrement le calcul des durées?

Au 1er cycle, l'élève estime et mesure le temps à l'aide des unités de mesure *jour, heure, minute* et *seconde*. Il apprend à lire l'heure et ses codages (ex. : 3 h, 3 h 25 min, 03 : 25) et il calcule des durées ou des intervalles de temps **simples** (ex. : la durée d'une récréation entre 10 h 15 et 10 h 30 ou la durée d'un cours de musique entre 10 h 30 et 11 h 30).

Au 2e cycle, on ajoute les unités de mesure du temps *cycle quotidien, cycle hebdomadaire* et *cycle annuel*. L'élève estime et mesure des intervalles de temps **plus complexes** (ex. : la durée d'un trajet d'autobus de 15 h 50 à 17 h 07 ou encore la durée d'un rendez-vous de 15 h 20 à 17 h 45). Ce n'est qu'à la fin du 2e cycle que l'élève estime et mesure le temps par lui-même à l'aide d'unités de mesure conventionnelles.

Tout au long des trois cycles du primaire, l'élève établit des relations entre les unités de mesure du temps concernant son cycle. Ce n'est qu'à la fin du 3e cycle que l'élève établit par lui-même toutes les relations entre les unités de mesure du temps.

Références : Programme de formation, p. 138
Progression des apprentissages, p. 19, nos G-1, G-2 et vocabulaire correspondant

Statistique

- **Concept de moyenne au primaire et au secondaire**

Quelle est la différence entre la moyenne abordée au primaire et celle abordée au 1er cycle du secondaire?

Au primaire, les nombres à l'étude pour calculer la moyenne arithmétique sont les nombres naturels et les nombres décimaux positifs. De plus, pour le **calcul écrit** de la moyenne avec les nombres décimaux, le problème ne peut contenir plus de 10 données; s'il y en avait davantage, l'utilisation de la calculatrice ou de la technologie serait à privilégier. L'élève comprend le concept (la représentation du concept à l'aide de matériel pour illustrer la répartition équitable) et l'applique pour calculer.

Au secondaire, les opérations à l'étude au 1er cycle font appel aux nombres en notation fractionnaire, positifs, et en notation décimale, positifs et négatifs. Il n'y a aucune restriction quant au nombre de données. L'élève doit comprendre, calculer et décrire ce qu'est le concept de moyenne. De plus, il doit faire de l'**interprétation**. Par exemple, il peut choisir d'utiliser la moyenne afin d'interpréter et d'analyser les résultats d'une distribution.

Références au primaire: Programme de formation, p. 138
Progression des apprentissages, p. 20, no 5 et p. 13, no C 3 c

Références au secondaire : Programme de formation, mathématique, 1er cycle du secondaire, p. 257
Progression des apprentissages au secondaire, p. 25, nos 9 et 10