# Transcription du webinaire : L’analyse de l’erreur en mathématiques
## Par : Dr Sylvain Vermette

[Diapositive] : Bienvenue
[*Textes sur la diapositive :*
Dr Sylvain Vermette, Professeur en didactique des mathématiques.
Responsable pédagogique des stages en enseignement secondaire.
Image du logo de l’université du Québec à trois rivières. (UQTR)
Image de Dr Sylvain Vermette]

[Animatrice] : Alors, bonjour et bienvenue à ce webinaire intitulé l'Analyse de l'erreur en mathématiques avec notre présentateur, Dr Vermette que j'aimerais présenter en ce temps. Alors, Dr Vermette est professeur au département des sciences de l'éducation de l'Université du Québec à Trois-Rivières et détenteur d'un doctorat en éducation, d'une maîtrise en mathématiques profil didactique et d'un baccalauréat en enseignement des mathématiques et de l'informatique au niveau secondaire. Dr Vermette a un parcours professionnel riche et diversifié. Il a entre autre transmis sa passion pour les mathématiques pendant plus de dix ans aux élèves du secondaire et a collaboré à la rédaction des manuels scolaires associés à la reforme québécoise. Il se consacre aujourd'hui à la formation de nouveaux maîtres en didactique des mathématiques et en milieu pratique. Bonjour Dr Vermette. Je vous cède maintenant la parole.

[Diapositive] : L’analyse de l’erreur en mathématiques
[*Textes sur la diapositive :* Sylvain Vermette, Professeur, UQTR.]

[Dr Sylvain Vermette] : Bien, bonjour tout le monde. Bien heureux d'être parmi vous dans un premier temps. Aujourd'hui le titre de la présentation l'Erreur en mathématiques.

[Diapositive] : Plan de la présentation
[*Textes sur la diapositive :*
- La place accordée à l’erreur
  - L’erreur au service des apprentissages
- Provoquer l’erreur
  - Par de « bons » problèmes
- L’intervention
  - Le discours ne doit pas être uniquement axé sur les algorithmes de calcul
    - L’importance du conflit cognitif
    - L’importance de la verbalisation
    - L’importance de la visualisation
- Période de questions.]

[Dr Sylvain Vermette] : Aujourd'hui, dans le fond, toute la réflexion ça va être la place accordée à l'erreur. Si je parle de plan de la présentation rapidement, donc, de voir l'erreur plutôt au service des apprentissages. Donc de provoquer l'erreur par de « bons » problèmes. On parlera ensuite de l'intervention. Donc, de ne pas avoir un discours qui va uniquement axer sur les algorithmes de calcul. Ce qui va nous amener à nous pencher sur l'importance du conflit cognitif, la verbalisation, la visualisation et on terminera par une période de questions.

[Diapositive] : On jase…
[*Textes sur la diapositive :*
Alain veut trouver combien de verres de trois quart de litre il peut remplir avec 4 litres. Voici sa démarche :

$$\frac{3}{4}+\frac{3}{4}=\frac{6}{4}=1\frac{1}{2}+\frac{3}{4}=3\frac{3}{4}=3\ \frac{3}{4}+\frac{1}{4}=4$$

Alain conclut qu’il peut remplir 5 ¼ verres.
Son enseignant intervient :
« C’est faux! La réponse est 5 ⅓ verres. Il faut faire :
4 ÷ ¾ = 4 × 4 ⁄ 3 = 16 ⁄ 3 et donc, 5 ⅓ verres »
Où est l’erreur? ]

[Dr Sylvain Vermette] : Donc, on s'aperçoit que si on regarde la première égalité, on a deux verres qui sont remplis. Ce qui nous donne un litre et demi. Et donc, étant pas à quatre litres, on peut encore continuer en ajoutant une fois de plus trois quarts de litre. Donc, on obtient trois verres de rempli pour un total de deux litres et quart utilisés. Nous ajoutons encore une fois trois quarts de litre ce qui nous mène à trois litres. Donc, pour quatre verres on a ajoute encore une fois trois quarts et donc, là ici, on s'aperçoit qu'on a utilisé trois litres et trois quarts et on a cinq verres de remplis. Donc, si vous voyez bien, les cinq fractions en rouge à votre écran qui représentent chacun un verre. Et donc la problématique vient avec le quart restant.  Le quart restant, l'élève lui dit simplement: « Bien, j'ai rempli cinq verres et un quart. Il faut comprendre que, dans un sens, la fraction, le quart, finalement, de litre représente quelle portion du tout. N'oublions pas nos verres sont remplis, ne peuvent contenir que trois quarts de litre et donc, avec un quart de litre, il faut comprendre, finalement, qu'il y aurait une proportion d'un un tiers de rempli du verre. Donc, si vous comprenez bien là, le verre au complet peut contenir trois quarts de litre. Donc, avec un seul quart, finalement, il faut comprendre que le tiers du verre serait rempli.  Et donc, on s'aperçoit que la réponse de l'enseignant, qui est cinq verres et un tiers, elle est juste. La réponse de l'élève, finalement, il semble avoir une certaine confusion entre la portion de verre rempli et la quantité de liquide restant. En fait, il faut comprendre qu'il y a cinq verres et cinq verres de remplis et un quart de litre, de liquide restant et avec ce quart de liquide restant, nous serions en mesure de remplir un tiers d'un autre verre, d'où le cinq verres et un tiers. Et on s'aperçoit, encore une fois, que la réponse de l'enseignant vient qu'elle soit appropriée. On s'aperçoit que son intervention ne permet clairement pas à l'élève de comprendre son erreur et de surmonter les obstacles donc elles témoignent.  Donc, ici on s'aperçoit que cette démarche-là de l'élève, il y a plusieurs choses qui sont intéressantes. Premièrement, il ne reconnait pas la division au sens groupement. Dans un deuxième temps, on s'aperçoit probablement qu'il a une mauvaise compréhension du symbole égale. Une mauvaise compréhension du symbole égale si on voit ici que l'égale annonce en quelque sorte une réponse. Le fameux  « enter » sur la calculatrice, si vous permettez, trois quarts plus trois quarts égalent six quarts, « enter », égale une demie plus trois quarts - un demie plus trois quarts égalent deux et un quart.  Il faut comprendre que si on regarde cette équation-là ou cette expression-là, nous pourrions à la limite en déduire que trois quarts plus trois quarts, donc ce qui est écrit totalement à gauche de la démarche de l'élève est égale à quatre, ce qui est écrit totalement à droite. Parce que dans le symbole égale il y cette compréhension-là du symbole égale de percevoir comme étant un peu une balance, c'est-à-dire une équilibre entre le membre de gauche et le membre de droite. Donc ici il y a aussi une incompréhension du symbole égale de la part de l'élève et ça peut avoir des répercussions éventuellement, entre autre, en algèbre.  En algèbre, lorsqu'on est amené à résoudre une équation, c'est-à-dire trouver la valeur d'un inconnu, si je vous dis, par exemple, 2x plus 3 qui est égale à 15, bien il faut comprendre que pour en arriver à trouver la valeur de notre inconnu, bien faut en arriver essentiellement à travailler sur le sens de ce symbole égale-là, c'est-à-dire, par exemple, de soustraire trois de chaque côté de l'égalité pour en arriver éventuellement à diviser par deux de chaque côté de notre égalité pour trouver la valeur de notre inconnu et donc, de travailler sur cette équilibre-là, sur cette notion un peu, cette image de balance-là, ça a aussi une importance. Et donc, l'intervention de l'enseignant qui aurait pu aussi être appelé à se positionner par rapport, justement, à cette mauvaise compréhension-là du symbole égale, à sa difficulté à identifier le sens groupement de la division, à la difficulté de l'élève à se référer au tout tandis que le quart de litre, finalement, par rapport au tout représente un tiers du verre. Donc, plusieurs difficultés soulevées à travers la démarche de l'élève et pourtant, dans le commentaire de l'enseignant, on y fait un peu abstraction en accent sur un peu l'algorithme de calcul de la division.

[Diapositive] : La place accordée à l’erreur
[*Textes sur la diapositive :*

- La catégorisation de l’erreur.
    - Bien souvent, aucune intervention ne s’en suit pour essayer de faire en sorte que l’élève soit conscient de son erreur et pour qu’il puisse modifier, contrôler celle-ci.]

[Dr Sylvain Vermette] : Et donc, tout ceci ramène à parler de la catégorisation de l'erreur. Devant un devoir, un examen, ou un travail d'un élève, beaucoup d'enseignants ont encore l'attitude de regarder la réponse et d'indiquer bon ou mauvais en catégorisant l'erreur mauvaise sans plus. On associe le fait de faire une erreur à un mal, à une faute. Aucune intervention ne s'en suit à ce moment-là pour faire en sorte que l'élève soit conscient de son erreur pour qu'il puisse la modifier ou contrôler celle-ci. Dans l'exemple qui précède, l'élève n'est clairement pas en mesure de comprendre pourquoi cinq et un quart n'est pas la bonne réponse, si on se fie uniquement à l'intervention de l'enseignant. Cette attitude me semble grave car pourtant en mathématiques une réponse correcte peut fort bien procéder d'un raisonnement erroné, une réponse mauvaise être la conclusion d'un raisonnement correcte.

[Diapositive] : La place accordée à l’erreur
[*Textes sur la diapositive :*

- Derrière l’erreur, il y a…
    - une simple distraction;
    - une conception sous-jacente qui fait obstacle au progrès de la connaissance;
        - Considérer l’erreur et être à « l’écoute » des conceptions des élèves.
    - Le résultat d’un apprentissage inadéquat
        - Investiguer l’erreur pour…
            - La comprendre;
            - aider les élèves à surmonter les obstacles dont elle témoigne.]

[Dr Sylvain Vermette] : Et donc, on en vient à se questionner à ce qu'il y a derrière l'erreur. Nadine Bednarz, qui est une collègue à la retraite de l'Université du Québec à Montréal, catégorisait l'erreur de trois façons. Un, donc, elle affirmait que derrière l'erreur on pouvait y retrouver une simple distraction; le résultat d'un apprentissage inadéquat; une conception sous-jacente qui fait obstacle au progrès à la connaissance. Et donc, si on veut investiguer l'erreur, premièrement, pour la comprendre, cette analyse devient nécessaire pour aider les élèves à surmonter les obstacles dont elles témoignent. Je vais illustrer ces différentes catégorisations-là, c'est-à-dire ces trois catégorisations à travers différents exemples. Donc, une simple distraction, une conception sous-jacente qui peut faire obstacle au progrès à la connaissance ou le résultat d'un apprentissage inadéquat.

[Diapositive] : Derrière l'erreur…une conception sous-jacente peut faire obstacle
[*Textes sur la diapositive :*
Exemple 1 :
25 enfants nettoient ensemble un terrain de football pour 22$. S'ils partagent le montant qu'ils ont gagné entre eux, combien chacun recevra-t-il en moyenne?]

[Dr Sylvain Vermette] : Donc, commençons avec le premier exemple. J'ai un problème où je vous propose où j'indique tout simplement que 25 enfants nettoient ensemble un terrain de football pour 22$. S'ils partagent le montant qu'ils ont gagné entre eux, combien chacun recevra-t-il en moyenne? À cette question, plusieurs enfants répondront, 25 divisé par 22. Et si on creuse d'avantage qu'il y a derrière cette erreur, on peut s'apercevoir qu'il y a toute une conception sous-jacente de la division qui est présente dans la tête de l'enfant à savoir qu'il est impossible de diviser un petit nombre par un plus grand nombre. C'est d'ailleurs une conception qui est développé à travers notre enseignement où, très tardivement, les élèves vont être confrontés au fait qu'un petit nombre peut diviser un grand nombre contenu qu'on travaille au primaire, essentiellement, dans l'ensemble des nombres naturels. Et donc, ici on s'aperçoit que derrière l'erreur qui pourrait résulter, c'est-à-dire de faire 25 diviser par 22, il peut y avoir une conception qui est sous-jacente.

[Diapositive] : Derrière l'erreur…une conception sous-jacente peut faire obstacle
[*Textes sur la diapositive :*
Exemple 2 :

- Laquelle des combinaisons de 6/49 suivantes a le plus de chances de se produire?
  - 1, 2, 3, 4, 5, 6
  - 3, 16, 19, 31, 41, 47
  - Les deux combinaisons sont aussi probables l'une que l'autre.

[Dr Sylvain Vermette] : Un autre exemple de conception sous-jacente qui peut faire obstacle, j'ai mis un obstacle lié aux probabilités ou si je vous questionnais à savoir laquelle des combinaisons de 6/49 suivantes à le plus de chance de se produire? Donc, la première: 1, 2, 3, 4, 5, 6; 3, 16, 19, 31, 41, 47; ou les deux combinaisons sont aussi probables l'une que l'autre. Tversky et Kahneman en '72, donc, c'est quand même en 1972-là, ça fait longtemps, ils ont tout de même été les premiers à identifier cette stratégie de penser qu'ils ont nommé « heuristique de représentativité » qui conduit les sujets à estimer les possibilités d'un évènement en s'appuyant sur leur degré de similitude de l'événement ciblé dans ses caractéristiques essentielles avec la population parente. Donc, dans ce cas-ci, en se basant sur comment cet événement reflète les faits saillants de la procédure par laquelle elle été générée. Donc, ici, sous cette heuristique, les individus pensent intuitivement que la séquence 1, 2, 3, 4, 5, 6 a beaucoup moins de chance de se produire que l'autre série. On s'attend que 6/49, premièrement, les nombres vont de 1 à 49. Donc, ici on a que des petits nombres. On voit aussi que les nombres se suivent. Et donc, il y a un petit côté, il y a un événement, le côté aléatoire ici qui semble, qu'il ne semble pas présent. Pourtant, ici les deux combinaisons sont aussi probables l'une que l'autre. Donc, la bonne réponse serait le troisième choix. Donc, encore une fois, ici à travers le deuxième exemple, on s'aperçoit que, derrière l'erreur de l'élève ici, il ne semble pas nécessairement avoir un apprentissage inadéquat mais plutôt une conception présente qui est sous-jacente qui fait vraiment obstacle au progrès de la connaissance. Donc, c'était l'une des catégorisations d'équilibre plus tôt.

[Diapositive] : Derrière l'erreur…le résultat d'un apprentissage inadéquat
[*Textes sur la diapositive :*
Exemple 3:

- Résoudre l'équation 3x + 8 = 2x + 7
- Démarche possible :
  3x + 8 -2x = 2x + 7 -2x
  x + 8 = 7
  X + 8 - 8 = 7 - 8
  x = -1
- Ci-dessous, les traces laissées par un élève :
  3x + 8 = 2x + 7
  3x + 2x = 8 + 7
  5x = 15
  x = 3]

[Dr Sylvain Vermette] : Donc, allons maintenant dans des exemples liés aux résultats d'un apprentissage inadéquat. Donc, le troisième exemple où j'ai demandé à un élève de résoudre l'équation suivante : 3x plus 8 qui est égale à 2x plus 7. Donc, on voit la démarche possible-là et on s'aperçoit ici, aussi encore une fois-là, ce qu'on voit en jaune où je travaille le symbole et la signification du symbole égale, ce que je vous parlais un peu plus tôt, alors souvent on entend comme discours, puis on en parlera tantôt de l'importance de la verbalisation, on envoie le 2x de l'autre côté, le type de discours qu'on entend parfois quand on résout une équation algébrique, envoyer le 2x de l'autre côté, ça a peu de signification-là pour l'élève. Il faut comprendre tandis que si on met l'accent sur le symbole égale, bien, à ce moment-là, par exemple, à la deuxième ligne, on voit que j'ai, à mon inconnu, j'ai ajouté 8, ce qui me donne 7 et donc, si j'ai ajouté 8 à mon inconnu, mais enlevons-lui 8 à ce moment-là et on pourra trouver que mon inconnu vaut -1. On s'aperçoit que l'élève en arrive pourtant à une réponse qui est erronée. On s'aperçoit de sa démarche. On prend le temps de s'attarder à la démarche de l'élève. Encore là, on pourrait comprendre d'où vient son erreur. Une phrase qu'on entend souvent quand on résout des équations algébriques, on entend souvent ça surtout quand je me promène dans les écoles, c'est « si tu veux résoudre une équation, il faut envoyer tous les x du même côté et tous les nombres de l'autre côté». Donc, si je répète on veut résoudre une équation? Envoyons tous les x du même côté et tous les nombres de l'autre côté. Et si on prend le temps de s'attarder à la démarche de l'élève, c'est exactement ce qu'il a fait. Il avait les 3x et les 2x. Donc, il a mis les x du même côté et il a mis les constantes, les nombres, de l'autre côté. Et donc, on s'aperçoit qu'on arrive à une réponse qui est erronée. Et si, nécessairement, à travers cette résolution de l'élève, on s'aperçoit, nécessairement, qu'il a une incompréhension qui témoigne souvent de troubles d'apprentissage ici liés entre autre à la signification du symbole égale et donc qu'il aurait une façon d'intervenir encore une fois. Nous en parlerons un peu plus tard dans la présentation.

[Diapositive] : Derrière l'erreur…le résultat d'un apprentissage inadéquat ou une simple distraction
[*Textes sur la diapositive :*
Exemple 4 :
Mélissa retire 36 $ de son compte d'épargne. Ce montant représente deux cinquièmes du coût total (taxes incluses) des patins à roues alignées qu'elle désire acheter. Ses parents paieront la somme qui manque. Combien d'argent les parents de Mélissa devront-ils payer?]

[Dr Sylvain Vermette] : Donc, quatrième exemple, Mélissa retire 36$ de son compte d'épargne. Ce montant représente deux cinquièmes du coût total des patins à roues alignées qu'elle désire acheter. Ses parents paieront la somme qui manque. Combien d'argent les parents de Mélissa devront-ils payer? Donc, si je récapitule, très brièvement, 36$ qu'elle a déboursés et ça représente deux cinquièmes du coût total.

[Diapositive] : Derrière l'erreur…le résultat d'un apprentissage inadéquat ou une simple distraction
[*Textes sur la diapositive :*
Démarche possible :
- Si 2/5 du coût total équivaut à 36$, la somme correspondant à 1/5 du coût des patins serait deux fois moindre soit 18$
- Les parents devront payer la partie restante soit 3/5 du coût des patins soit un montant de 3 x 18$ = 54$]

[Dr Sylvain Vermette] : Si j'illustre une démarche possible dans un premier temps. Donc, il serait possible absolument de dire que si deux cinquièmes du coût total équivaut à 36$, la somme correspondant à un cinquième du coût des patins serait deux fois moindre, soit 18$. Donc, l'intérêt ici d'aller chercher la valeur de la fraction unitaire et c'est un raisonnement qu'on utilise beaucoup dans la vie de tous les jours. Je vous dirais, par exemple, je faisais mon épicerie en fin de semaine aux fruits. Si je vous dis, par exemple, que trois kiwis coûtent 99 sous à une épicerie et quatre kiwis coûtent 1,29$ à une autre épicerie, l'intérêt d'aller chercher la valeur pour un kiwi, d'aller chercher, dans ce cas-ci, le taux unitaire pour pouvoir comparer et de voir l'achat le plus avantageux, dans ce cas-ci, qui serait à des cents près. Mais dans ce cas-ci on applique un peu le même raisonnement, d'aller chercher la valeur de la fraction unitaire, donc la valeur du un cinquième. Et une fois qu'on a la valeur du un cinquième mais il devient à ce moment-là très, très simple de calculer la valeur que les parents devront débourser, c'est-à-dire le trois cinquièmes, la partie restante du tout, donc, trois cinquièmes. Donc, trois fois 18$ qui est 54$.

[Diapositive] : Investiguer l'erreur
[*Textes sur la diapositive :*
Une image d'une représentation visuelle du problème et d'une démarche d'un élève.]

[Dr Sylvain Vermette] : Maintenant, allons voir la réponse de certains élèves. Donc, un premier élève, on voit ici un schéma qu'il a fait. Une chose intéressante, si on regarde dans le bas à gauche, on voit qu'il semble aller rechercher la valeur du un cinquième en faisant 36 divisé par 2, donc la valeur du un cinquième, donc 18$. Par contre, on voit que clairement il y a une incompréhension. On voit qu'il semble pas du tout avoir fait ce type de raisonnement-là, c'est-à-dire le fait de lier le 18$ au un cinquième du coût des patins et on s'aperçoit que si on s'attarde un peu plus attentivement au dessin qu'il a fait à mieux comprendre la démarche que l'élève a fait. Il serait simple si je reviens un peu à mon exemple initial, il serait très, très simple de catégoriser la réponse de l'élève un disant, bien, la réponse ici elle est fausse, sans aller plus loin, sans investiguer nécessairement l'erreur de l'élève surtout qu'avec son schéma, on s'aperçoit que ce n'est pas si évident que ça essayer de comprendre. Prenons le temps de s'y attarder. On voit ici que l'élève a regroupé des cercles. Si on s'attarde aux cercles, on s'aperçoit qu'il y a 36 cercles et donc on en vient à déduire que l'élève, finalement, a une incompréhension du problème. Si je reviens au problème, on disait que - je ne me souviens plus du nom, excusez-moi - c'était Mélissa. Mélissa, le 36$ qu'elle a investi, ça ne représentait pas le coût total des patins et ici il semble avoir une confusion. L'élève semble concevoir que le 36$ représente le coût total des patins et donc à chaque cinq cercles, on s'aperçoit que sa démarche devient, à ce moment-là, très intéressante parce que à chaque cinq cercles, on s'aperçoit qu'il barre deux cercles, deux cercles, c'est-à-dire, deux cinquièmes à chaque 5$. Il faut comprendre que Mélissa finalement va débourser 2$ et les parents à Mélissa vont débourser 3$. Et donc, c'est pour ça qu'on voit des regroupements de cinq cercles où il y a deux cercles barrés à chaque fois et trois cercles non barrés. Et donc, le raisonnement de l'élève aurait été possible d'arriver à la bonne réponse si l'élève avait continué cette démarche-là jusqu'à temps qu'il y ait 36 cercles barrés. S'il y avait eu 36 cercles barrés, il en serait venu finalement, il aurait obtenu, à ce moment-là, le nombre total des patins en calculant finalement le nombre de cercles obtenus et la portion des parents aurait été le nombre de cercles vides. Et donc, on comprend ici que l'élève, finalement, a eu une confusion en pensant que le 36$ représentait le coût total des patins, ce qui n'était pas le cas. Et donc, s'il avait, comme je disais tantôt, s'il avait additionné - fait des regroupements de cinq, on aurait obtenu, à ce moment-là, 18 regroupements de cinq cercles. Dans ces 18 regroupements-là, on aurait obtenu bel et bien la part payée par Mélissa, donc les 36 cercles qui auraient correspondu finalement aux 36 cercles barrés et on aurait pu déduire la part restante pour ses parents.

[Diapositive] : Investiguer l’erreur
[*Textes sur la diapositive :*
Deux images d’une représentation visuelle du problème et des démarches de deux autres élèves.]

[Dr Sylvain Vermette] : On voit que l'élève numéro 2 ici, applique un peu le même raisonnement si on fait abstraction de la forme schématique-là. On voit que l'élève ici calcule le deux cinquièmes de 36$. Donc, encore une fois, le 36$ représente, en quelque sorte, cette confusion comme si le coût total des patins était de 36$. On peut se questionner. On peut se questionner à savoir pourquoi ce type d'erreur se produit. Si on prend le temps de regarder, par exemple, dans les manuels scolaires, on s'aperçoit qu'on a beaucoup de ce type de problème-là où on calcule une fraction, une partie d'un tout. Le fameux « de » qu'on associe à une multiplication, le deux cinquièmes de 36$. Ce type de problème-là, on les retrouve régulièrement. Et donc, on s'aperçoit ici qu'il y un apprentissage inadéquat qui est fait de la part de ces élèves-là, l'élève 1 et l'élève 2 notamment, où là il a une incompréhension du tout ici dans ce contexte de fraction-là. Contrairement, par exemple, à l'élève numéro 3 où l'élève numéro 3 on s'aperçoit qu'il comprend très, très clairement que le 36$ ne représente pas le tout. Je vous dirais que sa démarche, si Mélissa avait payé le un cinquième du coût des patins, sa démarche, elle aurait été juste. On voit le cinq fois plus. On voit le cinq fois plus c'est-à-dire que si, exemple, Mélissa avait payé un cinquième, nécessairement le coût des patins représente cinq cinquièmes donc cinq fois plus le montant de Mélissa. Ici, dans ce cas-ci, l'erreur, ça n'était pas cinq plus. C'était plutôt 2,5 fois plus. Si Mélissa paie le deux cinquièmes du coût des patins, bien le montant payé, si on multiplie ce montant par 2,5, nous aurions obtenu, à ce moment-là, le coût total des patins.

[Diapositive] : Investiguer l'erreur
[*Textes sur la diapositive :*
Deux images d'une représentation visuelle du problème et des démarches de deux autres élèves.]

[Dr Sylvain Vermette] : Et donc, ici on s'aperçoit, si on regarde l'élève numéro 3 et si on va plus loin, si on regarde rapidement les élèves numéro 4 et 5, les élèves numéro 4 et 5, entre autre si on regarde l'élève numéro 4 qui semble avoir beaucoup de calculs, si on prend le temps de s'y attarder ça semble confus mais quand on prend le temps d'y regarder très rapidement, on voit dans le milieu, en haut de sa démarche, on voit que le 18$ est égale à un cinquième. Et donc, on voit clairement que l'élève comprend que Mélissa a payé le deux cinquièmes. On cherche le trois cinquièmes. On voit le 54 $ qu'il apparait. Par contre dans ses multiples vérifications, quand on prend le temps de s'y attarder, l'élève se vérifie et se revérifie encore. L'élève en arrive à transcrire la mauvaise réponse, c'est-à-dire la part payée par Mélissa qui est 36$ plutôt que d'inscrire le montant payé par les parents qui est de 54$. Un peu le même principe, si on regarde l'élève numéro 5, on s'aperçoit qu'on voit cinq carreaux et on voit que le regroupement de deux carreaux représente 36 $. On voit qu'il y a un arc de cercle qui est fait qui regroupe une fois de plus deux carreaux. Et donc, on en déduit que l'élève, probablement, a très bien compris que les parents à Mélissa payaient un autre deux cinquièmes, c'est-à-dire qu'ils représentent 36$ et une dernière partie restante de un cinquième qui représente 18$. Et peut-être que l'élève, à ce moment-là, a fait un calcul, a fait une erreur d'inattention, c'est-à-dire fait 36$ plus 18 et il est arrivé à 64$. Où je veux en arriver, toujours pour illustrer, une fois de plus les mêmes catégorisations illustrées un peu plus tôt, on s'aperçoit ici que contrairement aux élèves 1 et 2, les élèves 3, 4, et 5, on pourrait concevoir que l'erreur peut-être découle d'un simple distraction contrairement aux élèves, par exemple, 1 et 2 où là, vraiment, on voit qu'il a un apprentissage inadéquat par rapport au tout du moins.

[Diapositive] : Exemple 5
[*Textes sur la diapositive :*
Trois enfants jouent aux billes. Ils ont ensemble 198 billes. Pierre a 6 fois plus de billes que Denis et 3 fois plus de billes que Georges. Combien chaque enfant possède-t-il de billes ?
Image d'une représentation visuelle d'un problème et de la démarche à suivre.

- Si x représente le nombre de billes de Pierre
  $x + x/6 + x/3 = 198$
- Si x représente le nombre de billes de Denis
  $6x + x + 2x = 198$
- Si x représente le nombre de billes de Georges
  $3x + x/2 + x = 198$

Réponse:
132 billes pour Pierre, 22 billes pour Denis et 44 billes pour Georges.]

[Dr Sylvain Vermette] : Dernier exemple. Je me suis dit allons faire un exemple aussi en algèbre pour illustrer mes dires. Donc, si je vous disais, trois enfants jouent aux billes. Ils ont ensemble 198 billes. Pierre a six fois plus de billes que Denis et trois fois plus de billes que Georges. Combien chaque enfant possède-t-il de billes? J'ai pris le temps de vous illustrer un peu les liens multiplicatifs existants entre les différentes personnes impliquées dans le problème. On s'aperçoit ici que j'ai mis aussi les trois solutions possibles. Si on regarde à droite, si on dit, par exemple, que x représente le nombre de billes de Pierre, donc on voit l'expression algébrique qui me permettra d'en arriver à trouver le nombre de billes de Pierre et ensuite on pourra nécessairement en déduire le nombre de billes de Denis et de Georges. On s'aperçoit que si on pose l'inconnu à Pierre mais on aura probablement à gérer des fractions dans la résolution des équations. Probablement que poser l'équation sera beaucoup plus simple parce que, nécessairement, les deux liens multiplicatifs se rapportent à Pierre. Par contre, on aura à gérer nécessairement des fractions dans notre résolution d'équation. Donc, ça peut amener certaines difficultés. Contrairement, exemple, si on y va avec l'écriture orange ou si on pose l'inconnu à Denis, à ce moment on n'aura pas nécessairement de fractions à gérer dans la résolution d'équation. Par contre, on peut s'attendre à ce que ça soit plus difficile à poser la fameuse équation. Maintenant, allons voir les démarches d'élèves. Et donc, on voit ici l'élève, premièrement, qui inscrit, qui pose l'inconnu à x, x étant Georges. Et donc, si je me réfère ici au problème initial. Donc, nous sommes dans l'écriture ici en rouge et donc s'il pose x étant Georges, nous aurions pu nous attendre, à ce moment-là, à ce que Pierre soit représenter par l'expression 3x compte tenu que Pierre a trois fois plus de billes que Georges et à ce moment-là, Denis aura pu être représenté par l'expression 3x sur 6, 3x divisé par 6, ou si vous préférez, x sur 2, compte tenu que Denis a 6 fois moins de billes que Pierre.

[Diapositive] : Investiguer l'erreur
[*Textes sur la diapositive* :
Une image d'une démarche d'un élève à propos d'un problème.]

[Dr Sylvain Vermette] : Et donc, quand on prend le temps d'analyser la réponse de l'élève, on s'aperçoit qu'il semble avoir une problématique et la problématique découle de la relation qui est présente en dessous de la solution de l'élève. On s'aperçoit que l'élève a une incompréhension des liens multiplicatifs présentent dans ce problème-là. On voit que les liens - si vous regardez les flèches, on s'aperçoit que les flèches ne sont pas du tout les mêmes que la solution possible. Donc, on s'aperçoit qu'il y a un lien multiplicatif entre Georges et Denis. Donc, le lien multiplicatif fois 3, il est présent entre Georges et Denis et non entre Georges et Pierre. Et donc, si on prend le temps de s'attarder parce qu'après ça on conçoit que l'élève ici a une compréhension parfaite, c'est-à-dire qu'il arrive à bien trouver la valeur de notre inconnu et a généré à ce moment-là le nombre de billes des autres personnes par la suite, on va prendre le temps d'aller relire le problème. Qu'est-ce qui pourra expliquer cette incompréhension-là?

[Diapositive] : Exemple 5
[*Textes sur la diapositive :*
Trois enfants jouent aux billes. Ils ont ensemble 198 billes. Pierre a 6 fois plus de billes que Denis et 3 fois plus de billes que Georges. Combien chaque enfant possède-t-il de billes ?
Image d'une représentation visuelle d'un problème et de la démarche à suivre.

- Si x représente le nombre de billes de Pierre
  x + x/6 + x/3 = 198
- Si x représente le nombre de billes de Denis

6x + x + 2x = 198

- Si x représente le nombre de billes de Georges

  3x + x/2 + x = 198

Réponse:
132 billes pour Pierre, 22 billes pour Denis et 44 billes pour Georges.]

[Dr Sylvain Vermette] : Et donc, si on prend le temps de lire le problème: Trois enfants jouent aux billes. Ils ont ensemble 198 billes. Pierre a six fois plus de billes que Denis et trois fois plus de billes que Georges. Après avoir discuté avec l'élève, il est intéressant de voir la lecture du problème qu'il a fait. Je vais prendre le temps de le lire comme l'élève l'a fait. Pierre a six fois plus de billes que Denis et Denis a trois fois plus de billes que Georges. Quand on prend le temps de faire un peu cette coupure-là à l'intérieur du problème, cette coupure-là, compte tenu du fait que l'élève, une fois qu'il a lu Pierre a six fois plus de billes que Denis, il a comme mis le problème en veilleuse, si vous me permettez l'expression. Il a pris le temps d'aller écrire des notes sur sa feuille de papier. Il est allé écrire des notes sur sa feuille de papier pour pouvoir illustrer ce lien-là. Une fois qu'il s'est replongé dans le problème, il est reparti du milieu du problème, en disant, et Denis a trois fois plus de billes que Georges.

[Diapositive] : Investiguer l'erreur
[*Textes sur la diapositive :*
Une image d'une démarche d'un élève à propos d'un problème.]

[Dr Sylvain Vermette] : Mais en faisant cette lecture du problème en deux temps, mais l'élève en arrive à avoir une incompréhension des liens présents dans le problème parce que ce n'est Denis qui a trois fois plus de billes que Georges mais plutôt Pierre. Et donc, ici on s'aperçoit que l'erreur commise par l'élève en est une, en quelque sorte, de lecture. Il ne s'est pas bien approprié les liens multiplicatifs présents dans le problème.

[Diapositive] : Investiguer l'erreur
[*Textes sur la diapositive :*
Une image d'une démarche d'un élève à propos d'un problème.]

[Dr Sylvain Vermette] : Une erreur qui est probablement moins, peut-être, dramatique ou qui témoigne peut-être de moins de troubles d'apprentissage contrairement, par exemple, à cet élève-ci où là ici on a vraiment un cas plus sérieux. On s'aperçoit que l'élève n'est pas en mesure de voir les liens multiplicatifs unissant les différentes personnes à l'intérieur du problème et en arrive, justement, à poser deux inconnus. Et donc, ici il ne sera nécessairement pas en mesure de résoudre ce problème-ci compte tenu pour y arriver ça prendrait nécessairement un système d'équation. Et là on se retrouve un peu plus loin dans les études secondaires pour en arriver à ce niveau-là.

[Diapositive] : Investiguer l'erreur
[*Textes sur la diapositive :*
Une image d'une démarche d'un élève à propos d'un problème.]

[Dr Sylvain Vermette] : Dernière solution d'élève que je voulais prendre le temps de vous présenter, un peu plus tôt quand je vous aie présenté le problème, je vous ai éveillé peut-être à la possibilité que, dépendamment de où on pose notre inconnu ou à qui on pose notre inconnu, on peut en arriver avec certaines problématiques de résolution. Moi, je vous dirais qu'on peut voir le problème en deux temps. On peut voir la facilité, peut-être, à établir les liens et à poser l'équation qui me permettrait de résoudre le problème et ensuite en arriver à résoudre la fameuse équation pour en arriver à trouver la valeur de notre inconnu. Donc, ici on voit que la personne, on voit qu'elle a une facilité à poser l'équation. On s'aperçoit, entre autre, si on regarde dans le haut de la démarche de l'élève dans l'encadré 1, si on regarde au point numéro 1, l'élève établit très clairement les inconnus. Pierre: x; Denis: x divisé par 6; Georges: x divisé par 3. Et donc, à l'étape numéro 2, toujours dans l'encadré du haut qui est barré par un x, on voit que l'élève écrit: « x plus x divisé par 6 plus x divisé par 3 égale 198 ». Donc l'élève en arrive à bien poser l'équation. Par contre, cette fameuse écriture avec les fractions illustrées dans ce cas-ci par « x divisé par 6 et x divisé par 3 », on s'aperçoit ici que l'élève en arrive à écrire « 3x divisé par 6 divisé par 3 ». L'élève a attiré les x quand on voit clairement que la priorité des opérations n'aurait pas été l'addition mais plutôt la division. Donc, on voit que l'élève n'est pas en mesure de résoudre l'équation une fois qu'elle a été posée. Et donc, l'élève ici, voyant que la réponse n'avait aucun sens, prend le temps de poser une inconnu plutôt à Pierre, ici, dans un deuxième temps, si on regarde au milieu, poser l'inconnu x à Georges, x représente le nombre de billes de Georges. Et donc, encore une fois, l'élève en arrive à bien établir les liens multiplicatifs entre les différentes personnes impliquées dans le problème, en arrive à poser une bonne équation qui est: « 3x plus x plus 3x sur 6 », donc le fameux « x sur 2 » je vous parlais plus tôt, est égale à 198. Et encore une fois, compte tenu des fractions, l'élève n'est pas en mesure d'en arriver à résoudre le problème en question. Peut-être aussi une certaine faute d'inattention aussi à travers de tout ça. Et donc, ça nous mène à analyser l'erreur dans un certain angle, de voir, par exemple que le premier élève que je vous ai présenté, on pourrait peut-être se concentrer, orienter notre intervention vers la lecture du problème. Dans ce cas-ci, on pourrait peut-être en arriver à intervenir plus par rapport à la résolution des équations et qui comportent des fractions.

[Diapositive] : Investiguer l’erreur
[*Textes sur la diapositive :*
Une image d’une démarche d’un élève à propos d’un problème.]

[Dr Sylvain Vermette] : Et tandis que le deuxième cas que je vous ai présenté, celui-ci, bien, nécessairement, on arriverait à la base avant même de penser à la résolution. Ici il faudrait en arriver à lui illustrer les liens existants à l'intérieur de ce problème-là.

[Diapositive] : Provoquer l’erreur
[*Textes sur la diapositive :*
Faire ressortir les erreurs par de « bons » problèmes.
Exemple 1 :

- La comparaison de nombres décimaux
    - 0,35 et 0,04
    - 0,35 et 0,4]

[Dr Sylvain Vermette] : Donc, une fois qu'on est conscient que l'erreur parle, tantôt je vous disais l'erreur au service des apprentissages, on s'aperçoit que l'erreur, elle est parlante, elle nous donne beaucoup d'information. Et donc, de pas se limiter seulement à catégoriser, comme je vous dis, les réponses des élèves mais plutôt analyser leur erreur, investiguer leur erreur pour la comprendre. Et donc, nécessairement on voit que si on arrive à comprendre cette erreur-là, ça va nous outillé pour aider les élèves à surmonter les obstacles dont témoigne l'erreur en question. Et donc, il faut en arriver à proposer de « bons » problèmes aux élèves pour être en mesure de faire ressortir les erreurs. Donc, je voulais prendre dans un deuxième temps, d'en arriver à porter votre attention à ce niveau. Et donc, je donne des exemples très, très, très simples ou qui sont très parlants. Par exemple, la comparaison de nombres décimaux. Une des difficultés que les élèves ont lorsqu'on est appelé à comparer des nombre décimaux, c'est de voir la partie décimale et la partie entière comme étant des parties séparées. De lire la partie décimale comme étant une partie entière puis ensuite de lire la partie entière dans un deuxième temps. Donc, ici on s'aperçoit qu'un élève pourrait très bien, dans le premier exemple, dire que 0,35 est plus grand que 0,04 parce que 35 est plus grand que 4. Il est vrai que 35 est plus grand que 4 mais, dans ce cas-ci, on compare plutôt trente-cinq centièmes avec quatre centièmes et donc ici l'élève, qui n'a pas peut-être pas une bonne compréhension de la notation décimale, de la valeur de position, c'est-à-dire que le 4 ici représente quatre centièmes, si on compare par rapport au deuxième exemple, le 4 ne représente plus quatre centièmes. Il représente plutôt quatre dixièmes et donc quarante centièmes. Et donc, l'élève, ici dans le cas numéro 1, malgré une incompréhension conceptuelle des nombres décimaux, en arrivait quand même à avoir une réponse adéquate contrairement au deuxième problème où là, à ce moment-là, l'élève qui écrirait: « 35 est plus grand de 4 », donc 0,35 est plus grand que 0,4, en arriverait à une réponse qui sera erronée. Et donc, on s'aperçoit à quel point que seulement de prendre le temps de proposer des problèmes, de « bons » problèmes, comme je le qualifiais un peu plus tôt, va nous permettre d'en arriver à comprendre ou, des fois, à mettre en lumière les incompréhensions peut-être conceptuelles des élèves.

[Diapositive] : Provoquer l'erreur
[*Textes sur la diapositive :*
Exemple 2 :

- L'addition de nombres décimaux
    - 2,35+1,27
    - 2,35+1,87]

[Dr Sylvain Vermette] : Un autre exemple, par rapport à l'addition, encore une fois, quelqu'un qui lit la partie décimale comme une partie entière pourrait faire, dans le premier exemple, 35 plus 27 qui donnent 62. Donc, de dire que la réponse serait 3,62. Donc, on s'aperçoit là qu'on y va en deux temps. On additionne les parties entières ensemble, 2 plus 1 qui donnent 3. Et on additionne les parties décimales ensemble qui est 35 plus 27 qui donnent 62. Encore une fois, l'élève qui a une incompréhension par rapport à ça, va en arriver au bon résultat. Contrairement à l'exemple numéro 2, au deuxième tiret où on s'aperçoit qu'il y a une difficulté un peu plus grande. L'élève qui fait 35 plus 87 pourrait être porté à m'écrire 122. Un élève qui m'écrirait, par exemple, 3,122, parce que 35 plus 87 donnent 122, et là on s'aperçoit à ce moment-là que l'élève n'a pas cette compréhension-là du système en base 10, la retenue. Il voit la partie décimale vraiment comme une partie entière, c'est-à-dire qu'il lit la partie décimale de façon séparée. Ce qui est après la virgule demeure après la virgule. Et donc, on s'aperçoit que le deuxième exemple va nous amener une certaine richesse dans l'analyse des erreurs possibles des élèves contrairement au premier exemple où un élève ayant une incompréhension conceptuelle du concept en question, va probablement, tout de même, en arriver à avoir un résultat qui est juste.

[Diapositive] : Provoquer l'erreur
[*Textes sur les diapositives :*
Exemple 3 :

- La moyenne
  - La moyenne se calcule en faisant la somme de toutes les données et en la divisant par le nombre de données de la distribution.]

[Dr Sylvain Vermette] : Et donc, ça nous amène vraiment à nous questionner à l'importance d'avoir de « bons « bons » problèmes si on veut pouvoir retirer de l'information des erreurs commises par les élèves ou, du moins, provoquer l'erreur pour en arriver à les aider parce que l'erreur, comme je disais et je le répète volontairement, il faut la voir comme étant au service de l'apprentissage. Donc, aider les élèves à surmonter les obstacles dont elles témoignent. Et donc, on ne cherche pas nécessaire à éviter l'erreur. Un dernier exemple serait par rapport à l'exemple en statistique par rapport à la moyenne. J'ai donné une courte définition de ce qu'est la moyenne pour plusieurs. Donc, j'ai marqué: « La moyenne se calcule en faisant la somme de toutes les données et en la divisant par le nombre de données de la distribution ». J'ai fait un exercice cette session-ci - mais c'est faux, à la session passée, donc à la session automne 2014, à mes étudiants à l'université. Je leur ai posé la question, « C'est quoi la moyenne? » Et je vous dirais que neuf étudiants sur 10 environ me donnaient ce que je vienne de vous écrire. C'est-à-dire on me récitait l'algorithme de calcul. Mais ici, qu'est ce qui est écrit ne représente pas ce qu'est la moyenne. Ça me dit comment calculer la moyenne. Par contre, on a souvent tendance à associer la moyenne à son algorithme de calcul dû à sa simplicité, probablement, en disant que la moyenne, on fait la somme des données. On divise par le nombre de données.

[Diapositive] : Provoquer l'erreur
[*Textes sur les diapositives :*
Problème 1
Jean-Michel a réalisé quatre examens en mathématiques au cours de l'étape, chacun ayant la même pondération. À ces quatre examens, Jean-Michel a obtenu respectivement les notes 67%, 83%, 96% et 74%. Quelle fut sa note de l'étape? ]

[Dr Sylvain Vermette] : Donc, on comprendrait que si je donne ce problème-ci aux élèves où je dis: « Jean-Michel a réalisé quatre examens en mathématiques au cours de l'étape, chacun ayant la même pondération. À ces quatre examens, Jean-Michel a obtenu respectivement les notes 67, 83, 96 et 74. Quelle fut sa note de l'étape? » Et bien, un élève qui a la compréhension de la moyenne liée à l'algorithme de calcul, donc liée à la diapositive que je vous ai montré juste avant, va probablement en arriver à la bonne réponse ici dans ce cas-ci. Et donc, ce problème-là ne me permettrait pas d'en arriver à voir si les élèves ont une bonne compréhension du concept de moyenne en question.

[Diapositive] : Provoquer l'erreur
[*Textes sur les diapositives :*
Problème 2
Jean-Michel doit réaliser quatre examens en mathématiques au cours de l'étape, chacun ayant la même pondération. Les notes des trois premiers examens de Jean-Michel sont 67%, 83% et 96%. Quelle a été sa note au quatrième examen sachant que Jean-Michel a obtenu une moyenne de 80% pour l'ensemble de ses examens?]

[Dr Sylvain Vermette] : Si je fais évoluer ce problème-là de la façon suivante. Si je vous dis maintenant que Jean-Michel doit réaliser quatre examens en mathématiques au cours de l'étape, chacun ayant la même pondération. Les notes des trois premiers examens de Jean-Michel sont 67, 83 et 96. Quelle a été sa note au quatrième examen sachant que Jean-Michel a obtenu une moyenne de 80% pour l'ensemble de ses examens? Et là on voit ici le problème déjà plus difficile. Déjà plus difficile, c'est-à-dire que l'élève n'a pas tous les résultats. Il a une note manquante, c'est-à-dire la note du quatrième examen, qui en fait ce qu'on cherche. Et l'élève, par contre, pourrait peut-être en arriver, par une stratégie, faire de l'essai-erreur, 67 plus 83 plus 96. Essayer une note au quatrième examen pour voir celle qui se rapproche d'un moyen de 80%.

[Diapositive] : Provoquer l'erreur
[*Textes sur les diapositives :*
Problème 3
Jean-Michel doit réaliser quatre examens en mathématiques au cours de l'étape, chacun ayant la même pondération. Après trois examens, Jean-Michel a une moyenne de 82%. Quel devra être son résultat minimal au quatrième examen afin que celui-ci obtienne une moyenne de 80% pour l'ensemble de ses examens?]

[Dr Sylvain Vermette] : Et donc, pour pari peut-être à cette démarche d'essai-erreur là, voici un dernier problème où je vous dis la chose suivante : « Jean-Michel doit réaliser quatre examens en mathématiques au cours de l'étape, chacun ayant la même pondération.  Après trois examens, Jean-Michel a une moyenne de 82%. Quel devra être son résultat minimal au quatrième examen afin que celui-ci obtienne une moyenne de 80% pour l'ensemble de ses examens. Et donc, tantôt on parlait de « bons » problèmes. Ici, à mes yeux à moi, contrairement, par exemple, au problème numéro 1, on a un problème qui est un peu plus intéressant qui va nous permettre de voir si les élèves ont une bonne compréhension conceptuelle du concept de moyenne. Pourquoi ici l'élève qui a une compréhension basée uniquement sur l'algorithme de calcul aurait beaucoup de difficulté à répondre à cette question-là? Les premiers commentaires qui reviennent régulièrement c'est : « Bien, c'est impossible d'y arriver.  Je ne connais pas les notes des examens. Je ne connais aucune note des examens. Certains élèves pourraient en arriver aussi à dire: « Bon, bien si j'ai une moyenne de 82 aux trois premiers examens, si ma note est finale c'est 80, bien, en ce moment-là,  je suis deux en-dessous.  Je veux avoir deux points en haut, donc 84% », par exemple. Deux points en-dessous, excusez-moi, donc, si après trois examens j'ai une moyenne de 82 puis on finit à 80 donc l'élève va penser à ce moment-là que la réponse possible serait peut-être 78 qui serait, encore une fois, faux. Ici pour en arriver à répondre à cette question-là, il faut vraiment avoir une meilleure compréhension de ce que le concept de moyenne et je vous ai amené une définition un peu plus intéressante que la première.  « La moyenne est une mesure statistique caractérisant les éléments d'un ensemble de quantités: elle exprime la grandeur qu'aurait chacun des membres de l'ensemble s'ils étaient tous identiques sans changer la dimension globale de l'ensemble. Et donc, elle indique la grandeur qu'aurait chacun des membres s'ils étaient tous identiques. Donc, revenant à notre problème ici. Si après trois examens Jean-Michel a eu une moyenne de 82%, quel devra être son résultat minimal au quatrième examen. Si il a eu 82% après trois examens, c'est comme s'il avait obtenu 82% à chacun de ses examens. Ce n'est probablement pas le cas et il a peut-être obtenu un examen, par exemple, 80. Mais si il a eu 80 c'est parce que l'examen, il a probablement eu un examen de 84 pour compenser finalement. Faut avoir un peu cette notion d'équilibre-là. Et donc, ici on connait en quelque sorte les notes de Jean-Michel après ses trois premiers examens, Jean-Michel a obtenu 82, 82 et 82. Et donc, on peut concevoir ici que Jean-Michel a obtenu un total de 246 points amassés, 82 plus 82 plus 82, donc 246 points, si je me trompe pas, ramassés. Et donc, s'il veut avoir un résultat minimal au quatrième examen pour avoir une moyenne de 80%, bien on peut concevoir que c'est comme s'il avait obtenu 80% à tous ses examens. Donc, un total de 320 points ramassés dont 80 à chacun des examens. Et donc, on pourrait concevoir à ce moment-là la différence nécessaire entre le 246 et le 320 pour obtenir sa note au quatrième examen. Et donc, on voit ici le potentiel du problème numéro 3 qui devient très, très intéressante pour en arriver à valider certaines compréhensions auprès des élèves.

[Diapositive] : L'intervention
[*Textes sur les diapositives :*

- À partir du moment où la logique sous-jacente de l'erreur est mise à jour, nous devons aider les élèves à se rendre compte de leurs erreurs et à surmonter les obstacles dont elles témoignent.
    - Le discours ne doit pas seulement être axé sur les algorithmes de calculs, sur les trucs;
    - L'apport du conflit cognitif;
    - Donner du sens aux concepts afin de rendre possible le contrôle et la validation.
        - L'importance de la visualisation;
        - L'importance de la verbalisation.]

[Dr Sylvain Vermette] : Et donc, c'est un peu la deuxième partie de la présentation donc de vous éveiller au fait que les problèmes qu'on va proposer aux élèves, dépendamment des problèmes qu'on leur propose, vont nous permettre d'aller chercher certaines informations.  Et donc, moi, par exemple, dans le cas qui vienne juste d'être présenté et si je veux aller valider cette compréhension-là plus profonde du concept de moyenne qui n'est pas axé sur l'algorithme de calcul, bien j'irais proposer un problème plus du type numéro 2 ou du type numéro 3 aux élèves contrairement au problème numéro 1 qui est beaucoup plus simple, beaucoup plus axé sur l'algorithme de calcul. Et donc, d'être important, d'être éveillé à la pertinence des problèmes qu'on propose et aux informations qui peuvent ressortir de ces problèmes-là. Donc, une fois qu'on est conscient de tout ça, passons maintenant à l'intervention. Et l'intervention naturellement, à partir du moment où la logique sous-jacente de l'erreur est mise à jour, donc, il devient important à ce moment-là d'aider les élèves de se rendre compte de leurs erreurs, à surmonter les obstacles dont elles témoignent. Encore une fois je reviens à ma situation initiale, l'intervention de l'enseignant en affirmant que la réponse est 5 verres et un tiers en ne faisant aucun lien avec la réponse de l'élève ne permettait pas à l'élève la logique sous-jacente de son erreur. Et donc, ne pas avoir un discours uniquement axé sur les algorithmes de calculs, sur les trucs, sur les formules mathématiques. Et donc, à ce niveau-là, il devient important de créer des conflits cognitifs auprès des élèves et de donner du sens aux concepts afin de rendre possible le contrôle et la validation. Et donc, pour y arriver, l'importance, toute l'importance de la visualisation a et toute l'importance de la verbalisation.

[Diapositive] : L'addition et la soustraction de fractions
[*Textes sur la diapositive :*
Voici les traces laissées par un élève à propos de l'opération $3\frac{5}{8} + 2\frac{1}{4}$ :
Image de la démarche d'un élève :
3+2=5

8+4=12
5+1=6
$5\frac{6}{12}$

Quelle serait votre intervention auprès de cet élève?]

[Dr Sylvain Vermette] : Voici, par exemple, une solution d'élève. Voici les traces laissées par un élève à propos d'opération : trois et cinq huitièmes plus deux et un quart. Donc, on voit ici la démarche de l'élève. Donc, on voit qu'il additionne les parties entières, donc le 3 et le 2 qui donnent 5. On voit qu'il additionne les fractions par la suite. Donc, les numérateurs ensemble et les dénominateurs ensemble, donc, cinq et six douzièmes. J'aimerais vous poser une deuxième question à savoir : « Quelle serait votre intervention auprès de cette élève. Je ne sais pas si quelqu'un serait intéressé à se prononcer?

[Mme Linda Houston] : Alors, est-ce qu'il y a quelqu'un qui aimerait essayer? Vous pouvez lever la main aussi si vous ne voulez pas taper. Alex a la main levée et puis Valérie Michaud dit: « L'amener à faire un dessin avant de résoudre.

[Dr Sylvain Vermette] : Et la main levée? Avant que je me prononce.

[Mme Linda Houston] : La main levée est maintenant fermée.

[Dr Sylvain Vermette] : C'est très intéressant. Tout à fait, tantôt je parlais d'importance de la visualisation. Donc, ici un dessin pourrait venir écrire nécessairement un conflit cognitif auprès de l'élève. Ici je pense que si on fait un parallèle avec la situation initiale où l'enseignant mettait l'accent encore une fois sur l'opération à effectuer, sur l'algorithme de calcul, ici, je pense, une erreur serait simplement de lui dire : « Bien, non, tu n'as pas mis les fractions sur le même dénominateur donc tu n'arriveras pas à la bonne réponse. Et donc, c'est un discours qui demeure abstrait, à ce moment-là, pour l'élève. Il n'arrive pas à comprendre pourquoi que sa réponse ne peut pas donner, par exemple, cinq et six douzièmes. Je pense qu'il faut utiliser l'erreur de l'élève. Les erreurs commises, il faut s'en servir comme base à nos interventions. Ici je vous dirais, par exemple, une intervention qui serait possible de faire. C'est de faire des analogies, par exemple, à des choses qui sont maitrisées. Je vous dirais que dans le cas des fractions, je vous dirais qu'il a eu probablement une seule fraction que la majorité des élèves maitrisent, c'est la demie. Pourquoi? Parce que c'est une fraction à laquelle on réfère continuellement. Je suis parti une demi-heure. Donc, la moitié d'une heure. J'ai mangé une demi-pizza. Donc la moitié d'une pizza. Donc, c'est une fraction que continuellement on utilise dans la vie de tous les jours. Et si on s'aperçoit que, par exemple, si on se concentrait uniquement sur la fraction trois et cinq huitièmes plus deux, enlevons le un quart. La partie entière, on s'entend pour dire qu'on a cinq parties entières, donc, le 3 plus le 2. Donc, on a cinq parties entières. Il faut comprendre que le cinq huitièmes, en soi, est une fraction qui est déjà supérieure à la demie. On pourrait, comme il a été très bien proposé, on pourrait en arriver à faire une illustration. On pourrait contextualiser, par exemple, j'ai mangé trois pizzas et cinq huitièmes plus deux autres pizzas de même grandeur, deux autres pizzas et un quart. Quelle portion totale de pizza ai-je mangé? On peut concevoir qu'on a mangé minimalement cinq pizzas complètes. Et déjà le cinq huitièmes, la fraction du nombre fractionnaire, trois et cinq huitièmes, elle est déjà supérieure à la demie. Et donc, comment on peut manger déjà trois et cinq huitièmes plus deux donnerait déjà cinq et cinq huitièmes. Donc, ce serait déjà supérieur à cinq et six douzièmes parce que si on prend le temps de s'attarder à la réponse de l'élève, cinq et six douzièmes, six douzièmes représente la demie. Donc, on s'attend à ce que le résultat soit déjà supérieur à la demie. Et donc, avec une visualisation, un discours où on peut faire des analogies, entre autre, à la demie, à des concepts plus maitrisés, on en arrive finalement à créer ce conflit cognitif-là et on peut en arriver à ce moment-là à lui faire réaliser que le résultat est erroné parce qu'on a additionné des morceaux qui n'étaient de même grosseur.

[Diapositive] : Interventions
[*Textes sur la diapositive :*

- Le sens parti d'un tout de la fraction
    - Expression indiquant en combien de parties égales l'unité a été divisée et combien on a pris de ces parties
        - Le numérateur indique le nombre de parties congrues qu'il faut considérer;
        - Le dénominateur indique le nombre de parties congrues dans l'unité.]

[Dr Sylvain Vermette] : Et donc, dans le sens partie d'un tout de la fraction, si on prend le temps de le définir de façon un peu plus précise dans le sens partie d'un tout de la fraction. Mais la fraction, c'est une expression qui indique en combien de parties égales l'unité a été divisée et combien on a pris de ces parties. Donc, le numérateur indique le nombre de parties congrues et le dénominateur, le nombre de parties congrues qui l'est dans l'unité. Donc, si on se prête un peu au jeu de cette visualisation-là, de ce conflit cognitif-là et de la part du conflit cognitif et de la part de la verbalisation.

[Diapositives] : Interventions
[*Textes sur la diapositive :*
Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont vraies?

1. *12/25 est plus grand que 12/23 ;*
2. *4/9 est plus petit que 8/15 ;*
3. *12/39 est plus grand que 4/13 ;*
4. *120/124 égale 115/119 ;*
5. *15/29 est plus petit que 14/32 ;*
6. *55/10 est plus petit que 70/11]*

[Dr Sylvain Vermette] : J'aimerais terminer la présentation aujourd'hui avec six comparaisons de fractions. Donc, dans la première, 12/25 est-ce que c'est plus grand ou plus petit que 12/23? Et donc, faudrait-en arriver à arriver à comprendre que dans les six exemples présentés ici, je pourrais en arriver dans tous les cas à avoir le même discours. C'est-à-dire je pourrais dire, si on veut comparer ces fractions on pourrait les mettre sur le même dénominateur. Mettons toutes ces fractions-là, exemple, 12/25 et 12/23, mettons le sur le même dénominateur. Nous pourrons, à ce moment-là, savoir quelle fraction qui est la plus grande. Exemple, si on regarde l'exemple numéro 4, 120/124, 115/119, mettons le sur le même dénominateur, nous pourrons comparer ces fractions-là à savoir si elles sont égales. Il faut comprendre que ce type de discours-là qui demeure abstrait, qui ne donne pas nécessairement du sens au concept, amènerait nécessairement plusieurs erreurs de calcul. Donc, on aurait un discours qui serait axé, dans ce cas-ci, essentiellement sur les trucs. Donc, allons faire ressortir le sens des concepts. Allons, amenons la visualisation. Soyons attentives à la verbalisation que l'on utilise. Si j'y vais, par exemple, 12/25 et 12/23. Bien, si on reste dans l'esprit dans le sens partie d'un tout de la fraction, bien, 12/25, c'est comme si j'avais pris 12 morceaux d'une pizza qui est divisée en 25 morceaux congrus. Dans le deuxième cas, j'ai pris exactement le même nombre de morceaux mais les morceaux, faut comprendre, qu'ils sont plus gros parce que ma pizza, elle a été divisée uniquement en 23 morceaux congrus. Donc, 12/25 finalement n'est pas plus grand que 12/23. C'est le contraire parce que dans les deux cas on a pris 12 morceaux mais en ayant, exemple, des pizzas de taille identique, les morceaux de vingt-troisième sont des morceaux de grosseur plus grande. Je pourrais vous dire, par exemple, c'est comme si je vous disais, j'ai 12 pièces de monnaie identiques dans mes poches et mon voisin a également 12 pièces de monnaie. Mais si la valeur de sa pièce de monnaie, elle est plus grande que la mienne, il a nécessairement un montant d'argent plus grand dans ses poches. S'il a 12 pièces de 2 $ contrairement à 12 pièces de 25 sous bien nécessairement la valeur de sa pièce, elle est plus grande. Donc, nécessairement il a plus d'argent. C'est un peu le même cas ici. Les vingt-troisièmes, ce sont les plus gros morceaux. Et donc, on s'aperçoit ici que j'ai un discours axé sur le sens associé aux concepts, dans ce cas-ci dans le sens partie d'un tout de la fraction. Je pourrais lier mon discours à une verbalisation, c'est-à-dire je pourrais illustrer les pizzas, montrer la grosseur des morceaux. Et donc, on voit ici qu'on ressort le sens des concepts et je n'ai pas un discours qui est uniquement axé sur les trucs. L'exemple numéro 2, je vous disais, par exemple, quatre neuvièmes et huit quinzièmes mais référer à des fractions maitrisées, la demie. Quatre neuvièmes étant une fraction qui est inférieure à la demie et huit quinzièmes est une fraction qui est supérieure à la demie. Donc, dans ce cas-ci, on peut concevoir que huit cinquièmes est bel et bien plus grands que quatre neuvièmes. Tantôt je parlais, par exemple, de l'exemple numéro 4 où je vous disais, 120/124 et 115/119. Ici cet exemple-là a été créé juste pour confronter certaines difficultés que les élèves ont d'avoir un lien additif. On s'aperçoit que de 120 à 115, il y a un écart de 5. Et de 124 à 119, il a également un écart de 5. Ou, si vous préférez, de 120 à 124, il a un écart de 4 et de 115 à 119, il a un écart de 4. Il faut comprendre que la proportionnalité n'est pas conservée par un lieu additif mais plutôt par un lien multiplicatif. Et donc, c'est égalité-là, elle est fausse. Mais les élèves vont avoir tendance à croire que c'est vrai. Et donc, comment faire peut-être pour en arriver à convaincre les élèves que cette équation-là, cette égalité-là, est fausse? Bien, c'est seulement de faire réaliser que dans les deux cas, il manque quatre morceaux pour compléter l'entier. Et les morceaux n'ont pas la même taille. La fraction de gauche, il manque 4/124 pour compléter l'entier. Et dans la fraction de droite, il manque 4/119 pour compléter l'entier. Et donc, on s'aperçoit ici qu'il me manque quatre morceaux mais qu'ils n'ont la même taille. Et donc, cette équation-là, elle est nécessairement fausse. Et donc, encore une fois, on s'aperçoit que je suis en mesure d'en arriver à donner un sens aux concepts en question. Encore une fois, je réitère que je pourrais m'appuyer sur une visualisation et je suis capable d'y arriver sans avoir le discours répétitif de capable d'y arriver sans avoir le discours répétitif de capable d'y arriver sans avoir le discours répétitif de on met les fractions sur le même dénominateur». Si je termine, par exemple, avec le numéro 3, 12/39 et 4/13, et bien, encore là, on s'aperçoit que quatre treizièmes ce sont les morceaux, si on avait, par exemple, utilisé une visualisation, ce sont des morceaux qui seraient trois fois plus grands. Ou si vous préférez à l'inverse, trente neuvièmes ce sont des morceaux qui sont trois fois plus petits que des treizièmes. Et donc, si je prends trois fois plus de morceaux, il est logique à ce moment-là, que 12/39 soit équivalent à une fraction équivalente à 4/13 parce que ce sont des morceaux qui sont trois fois plus petits mais j'en ai pris trois fois plus. Je vous dirais tantôt si je fais le parallèle avec le montant d'argent avec la valeur d'une pièce de monnaie, quelqu'un qui a une pièce de un dollar bien si j'ai des pièces de 25 sous dans mes poches, je suis conscient que ma pièce de monnaie à une valeur qui est quatre fois moindre. Mais si je prends quatre fois plus de pièces, j'en arriverai au même montant d'argent qu'il a. Et donc, ici on s'aperçoit qu'à travers mon discours, encore une fois, tantôt je parlais beaucoup de visualisation et ici on peut parler de verbalisation, c'est-à-dire que j'aurais pu simplement dire, comme discours, la chose suivante: « Mais si on multiplie par trois en haut et en bas, si on multiplie par 3, 4 fois 3, 13 fois 3, on arrive à 12/39. Et donc, ce discours-là demeure abstrait. Un discours qui n'est pas axé sur le sens accordé dans ce cas-ci, comme je vous le disais, le sens partie d'un tout de la fraction. Et donc, on s'aperçoit à quel point que une fois qu'on est conscient de l'erreur, qu'on la comprend, que l'on a investiguée et qu'on l'a comprend, on veut aider les élèves à la surmonter, et bien, ici je voulais souligné en fin de présentation, l'importance de s'attarder à la verbalisation qu'on utilise, à s'appuyer sur la visualisation, à créer des conflits cognitifs auprès des élèves pour en arriver à donner du sens et de les aider à surmonter les obstacles dont leurs erreurs témoignent.

[Diapositive] : Derrière l'erreur…le résultat d'un apprentissage inadéquat
[*Textes sur la diapositive :*
Exemple 3:

- Résoudre l'équation  3x + 8 = 2x + 7
- Démarche possible :
  3x + 8 -2x = 2x + 7 -2x
  x + 8 = 7
  X + 8 - 8 = 7 - 8
  x = -1
- Ci-dessous, les traces laissées par un élève :
  3x + 8 = 2x + 7
  3x + 2x = 8 + 7
  5x = 15
  x = 3]

[Dr Sylvain Vermette] : Tantôt, un peu plus tôt, je  présentais un exemple en algèbre - je vais prendre le temps d'y revenir pour une petite chose toute simple - quand je parlais de conflit cognitif. Des fois le conflit cognitif peut être tout, tout, tout simple.  Ici j'aurais pu simplement dire à l'élève: « Bien, allons substituer la valeur de ton inconnu dans l'équation. Si x égales à trois, est-ce qu'on aura bel et bien notre égalité qui sera conservée. Donc, on s'aperçoit que 3 multiplier par 3 plus 8 égalent 17, tandis qu'ici 2 multiplier par 3 plus 7 égale 13 et il est faux de dire que 17 est égale à 13. Et donc, seulement de se servir, dans ce cas-ci, de l'erreur commise par l'élève de son résultat fautif, bien, on voit qu'on va en arriver à aller à l'écrire ce conflit cognitif-là qui va nous permettre d'en arriver à s'attarder, à construire, en quelque sorte, la connaissance sur le raisonnement de l'élève de travailler à partir du raisonnement d'élève pour en arriver à lui faire réaliser les obstacles dont son raisonnement témoigne. Ça conclut la présentation. Je tiens à vous remercier et s'il y a des questions, ça va me faire plaisir d'y répondre.

[Diapositives] : Des questions…
[*Textes sur la diapositive :*
Merci!
sylvain.vermette@uqtr.ca]

[Mme Linda Houston] : Alors, merci Sylvain. Merci beaucoup pour la présentation.  Un instant-là, j'ai juste un petit problème ici.

[Diapositive] : FAQ

[Mme Linda Houston] : Bon, on est en ligne. Alors, merci beaucoup pour la présentation.  Si quelqu'un a des questions, veuillez cliquer sur le bouton « Levez la main » sur votre panneau de configuration ou tapez votre question dans la fenêtre de chat au bas du tableau. On a déjà reçu plusieurs questions. Alors, on peut commencer avec Marie-Hélène d'Amour. Marie-Hélène demande: « Au niveau de la discrimination visuelle, il pourrait être argumenté que une disposition rectangulaire et qu'une disposition linéaire soient plus faciles à comparer qu'une représentation circulaire pour un élève ayant des difficultés d'apprentissage. Le choix du modèle est donc très important ».

[Mme Linda Houston] : Tout à fait. Le choix du modèle peut nécessairement avoir une incidence importante dans notre intervention. Dans le fond, j'aimerais faire le parallèle avec les « bons » problèmes que je parlais, le choix du problème que je vais présenter va faire en sorte que je vais avoir un regard différent sur la réponse de l'élève. Je vous  dirais c'est un peu le même principe. Le modèle que je vais utiliser va nécessairement avoir une importance dans l'analyse que je vais faire du cas proposé. Donc, c'est très, très juste et très pertinent de l'apporter.  Si vous me le permettez, en passant, j'ai juste eu une question, au courant de la présentation.  J'aurais aimé y répondre. On me demandait: « Est-ce que vous croyez que les élèves ayant un trouble d'apprentissage sont plus à risque de développer de fausses conceptions. Souvenez-vous que je catégorisais l'erreur de trois façons. Donc, le résultat d'une simple distraction, une conception sous-jacente, justement, qui fait obstacle au progrès de la connaissance ou le résultat d'un apprentissage inadéquat.  Il n'y a pas un lien entre le fait qu'un élève soit en trouble d'apprentissage et qu'il soit plus à risque de développer de fausses conceptions. Il n'y a pas d'étude, du moins scientifique, pour le moment qui arrive à bien le montrer. Donc, c'est ça.

[Mme Linda Houston] : Okay! Alors, maintenant Patrick Bertholin-Guabbe a une question. Patrick, est-ce que tu m'entends? On a une main levée par erreur. Okay. On a une autre question ici quand-même. Connaissez-vous des ressources ou du matériel qui ont été conçus dans le but de provoquer l'erreur?

[Dr Sylvain Vermette] : C'est une très, très bonne question.  Je vous dirais que la réponse va probablement vous décevoir. Je vous dirais que « non ». On peut, à la lecture de différents écrits scientifiques, donc, différentes recherches dans le domaine, on peut en arriver à découvrir les erreurs propices des élèves ou probables des élèves en fonction des différents concepts mais d'avoir un recueil qui propose, par exemple, des mises en situation qui permettraient, par exemple, aux enseignants, aux orthopédagogues de provoquer l'erreur ou de proposer, par exemple, des pistes d'intervention, à ma connaissance, ce type de recueil-là n'existe pas. D'ailleurs, je vous dirais que c'est un de mes objectifs de recherche. Je vous dirais dans la prochaine année je travaille présentement à créer un recueil de mises en situation qui permettrait d'outiller à ce moment-là les enseignants dans des mises en situation, des problèmes proposés aux élèves et nécessairement d'avoir une analyse à cette mise en situation-là qui permettrait dans un deuxième temps-là de donner des pistes d'intervention possibles ou d'avoir justement cette analyse de l'erreur-là qui est sous-jacente-là. Donc, malheureusement, non. Je ne connais pas de recueil à l'heure actuelle mais je pense que c'est un sujet au bout du jour, comme on dit, un sujet important. Moi, personnellement, j'y travaille là pour déposer éventuellement des choses par rapport à ça dans les prochaines années.

[Mme Linda Houston] : Merci Sylvain. J'ai la question maintenant de Patrick. Il dit : « Voyez-vous du conflit cognitif - peut-il y avoir des élèves qui décrochent lorsqu'on crée ces conflits? »

[Dr Sylvain Vermette] : Intéressant. Intéressant. Je vous dirais « non ». Je vous dirais « non » par expérience. Pour avoir vécu les différentes mises en situation auprès de beaucoup, beaucoup d'élèves, je vous dirais au contraire quand on crée se conflit cognitif-là, les élèves deviennent soudainement très, très attentifs parce qu'on arrive finalement à confronter, en quelque sorte, leur démarche. On arrive à leur faire réaliser: « Oh, que j'ai fait finalement, ce n'est pas bon ». Et là, il y a une écoute très attentive parce qu'on a créé, comme je vous disais, ce conflit-là. Donc on a confronté, en quelque sorte, la démarche de l'élève. Et donc, d'avoir une intervention qui est liée spécifiquement, c'est un peu ça que j'ai essayé aussi, à travers de la présentation d'aujourd'hui, de mettre de l'avant, d'avoir une intervention qui est liée à la démarche de l'élève, à la réponse de l'élève a une incidence auprès de l'attention de l'élève contrairement à une intervention où on revient sur, par exemple, sur l'algorithme de calcul sans tenir compte, nécessairement, de la démarche de l'élève. Donc, l'élève, quand on lui fait prendre conscience des éléments où que sa démarche, en tant que telle, est fausse bien on a souvent une attention qui est beaucoup plus grande. Donc, je vous dirais que c'est le cas contraire qui risque de se produire.

[Mme Linda Houston] : Oui, et puis Hélène marque: « Il faut aussi se poser la question, est-ce que les élèves décrochent plutôt lorsqu'on leur dit ce qu'ils proposent est faux? ». Alors, ça répond vraiment bien à ce que tu dis aussi. Maintenant, une dernière question: « Parfois, comme enseignants, nous avons de mauvais reflexes. Nous faisons des interventions rapidement. Quels seraient vos meilleurs conseils ou les interventions à éviter pour les enseignants? »

[Dr Sylvain Vermette] : Intéressant. Moi, écoutez, j'ai enseigné plus de dix ans au niveau secondaire. Je ne vous cacherais pas qu'à mon tour, j'ai déjà dit, moi aussi, « faut les mettre sur le même dénominateur », si vous me permettez l'exemple à rapport à un des exemples utilisés dans ma présentation. Donc, des fois dans notre discours ça devient difficile des fois de faire abstraction totalement, soit des algorithmes de calcul ou d'avoir un discours lié aux procédures. Donc, c'est des choses qui se produisent. Moi, je pense qu'il faut être très, très attentif en début d'apprentissage. En début d'apprentissage, de ne pas aller très rapidement, de ne pas sauter, justement, à tous ces algorithmes de calcul-là. De prendre le temps de bien installer les concepts pour qu'éventuellement, quand on va arriver avec des erreurs que les élèves vont commettre, on va être en mesure d'en arriver à intervenir, à donner du sens aux concepts. Tantôt je comparais des fractions. Je pense, par exemple, si on enseigne, par exemple, les fractions, je ne pense pas qu'au premier cours il faut en arriver à dire « il faut les mettre sur le même dénominateur », par exemple. Parce qu'on s'aperçoit à quel point qu'il y a une richesse de raisonnements possibles. J'en ai illustré quelques exemples, quelques raisonnements à travers quelques exemples à la fin de la présentation. Il a une richesse du concept et donc, si on prend le temps de s'y attarder, ça va nous donner et ça va nous outiller éventuellement pour intervenir auprès de ses élèves-là. Tandis que si, je vous donne un exemple, dès le départ on leur dit, bien, on leur donne le truc en quelque sorte, on les met sur le même dénominateur puis ça va fonctionner, bien à ce moment-là, une fois qu'on leur donne le truc, ça va devenir difficile puis éventuellement on n'aura pas d'autres choix que de, si vous me permettez, de refrapper continuellement sur ce fameux truc-là. Donc, je pense qu'un des éléments clés dans tout ça, c'est en amorce d'apprentissage au début. Très, très important de bien installer le sens qu'on doit accorder aux concepts à travers, entre autre, la verbalisation puis la visualisation que je faisais mention plus tôt. Et donc, ça va faire en sorte que ça va donner des pistes éventuellement d'intervention. Ça c'est la première chose et la deuxième chose, je pense que l'autre élément clé c'est de ne pas faire abstraction de la réponse de l'élève. D'essayer de construire la connaissance à l'aide de l'élève. La réforme s'inscrit dans un paradigme constructif, si on veut. On veut essentiellement construire la connaissance avec les élèves. L'enseignant ne doit pas idéalement avoir le monopole des explications. Et donc, ça c'est une chose, c'est un piège qu'on a souvent tendance. On a le monopole des explications plutôt que de se servir de la démarche de l'élève, de ses raisonnements qui ont été mis de l'avant et d'essayer de construire à travers ce qu'il a fait et pour en arriver à construire, justement, la connaissance désirée.

[Diapositive] :
[*Textes sur la diapositive :*
Avez-vous d'autres questions?
Info@TAa@lecole.ca .]

[Mme Linda Houston] : Okay.  Alors, merci beaucoup Sylvain. C'est tout le temps que nous avons aujourd'hui. Nous allons mettre fin à la séance des questions et réponses. Si vous avez d'autres questions, écrivez-nous à info@TAalecole.ca et nous verrons que vos questions obtiennent une réponse.

[Diapositive] : Rester au courant!
[*Textes sur la diapositive :*
Inscription
Bulletin électronique
Entrez votre adresse électronique ci-dessous pour recevoir un courriel bimensuel vous indiquant ce qu'il y a de nouveau et d'intéressant sur le site Web de TA@l'école!
Suivez-nous sur Twitter à @TAa@lecole.ca .]

[Mme Linda Houston] : Si vous désirez vous tenir au courant des webinaires gratuits offerts par TA@l'école, veuillez-vous inscrire sur notre page d'accueil en entrant votre adresse courriel dans la boîte d'inscription au bas. On vous invite aussi à nous suivre sur Twitter @TAaLecole.

[Diapositive] : Dépistage d'enfants à risque de présenter des difficultés d'apprentissage de la lecture et de l'orthographe.
[*Textes sur la diapositive :*
16 juin 2015, 15h30 à 16h45 HAE.
Brigitte Stanké, Ph. D., Professeur et orthophoniste, Université de Montréal.
Webinaire gratuit! Enregistrez-vous aujourd'hui sur GoTo Webinar.
Pour plus de renseignements, veuillez visiter : http://www.taalecole.ca/pro-learning/webinars/
Une photo de Dre Brigitte Stanké]

[Mme Linda Houston] : Le prochain webinaire aura lieu le 16 juin 2015 de 15h30 à 16h45 HAE. Dre Brigitte Stanké présentera sur le dépistage d'enfants à risque de présenter des difficultés d'apprentissage de la lecture et de l'orthographe. Pour plus de renseignements, visitez notre site www.taalecole.ca ou accédez le lien présentement affiché.

[Diapositive] : Colloque des Professionnels de l’enseignement.
[*Textes sur la diapositive :*
Le mardi 25 août et le mercredi 26 août 2015.
Hilton Mississauga/Meadowvale, Ontario.
Inscriptions maintenant ouvertes aux conseils scolaires de l’Ontario et ouvriront au grand public le 9 mai 2015!
Inscrivez-vous via : www.regonline.ca/colloque2015.
Les places sont limitées!
Prix : 295 $ (plus TVH) jusqu’au 31 mai 2015.
Image du logo du Colloque des professionnels de l’enseignement de TA@l’école.]

[Mme Linda Houston] : Les inscriptions Colloque des professionnels de l'enseignement 2015 sont maintenant ouvertes au grand public. Accédez le lien présenter sur ces diapositives pour vous inscrire. Notez que le colloque est bilingue. Il aura lieu le mardi, 25 août et le mercredi, 26 août 2015. Nous espérons que vous y participerez.

[Diapositive] : www.TAaLecole.ca
[*Textes sur la diapositive :*
Merci.]

[Mme Linda Houston] : Alors, j'aimerais encore remercier Dr Vermette pour l'excellente présentation et je tiens également à remercier tous nos participants qui ont assisté aujourd'hui. N'oubliez pas que nous enverrons les diapositives de Dr Vermette et un court sondage à la fin du webinaire. Nous serions reconnaissants si vous preniez le temps de le remplir afin que nous puissions utiliser cette information lors de la conduite des futurs webinaires. Nous vous rappelons aussi qu'un lien vers ce webinaire enregistré sera envoyé dans environ trois semaines. Merci encore d'y avoir participé et bonne fin de semaine tout le monde.