

Bonjour, cette capsule fait partie d'une websérie réalisée dans le cadre du projet MathéRéaliser. Il s'agit d'un projet qui s'intéresse à l'utilisation du matériel de manipulation, plus particulièrement dans le cadre l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques au primaire.

Il a débuté grâce à un travail collaboratif avec des personnes qui enseignent au primaire du 1^{er} au 3^e cycle. Chacune des capsules traite d'un sujet en lien avec l'utilisation du matériel. Parfois on y présente des tâches, parfois des réflexions sur des enjeux liés à cette utilisation.

Je m'appelle Doris Jeannotte et je suis professeure de didactique des mathématiques à l'UQAM. Et je suis Claudia Corriveau professeure de didactique des mathématiques à l'Université Laval.

Bon visionnement!

Dans cette capsule, nous souhaitons aborder comment le matériel renvoie à certaines façons de faire des mathématiques. Plus précisément, comment l'introduction d'un matériel peut modifier l'activité des élèves à un point tel que les mathématiques faites par les élèves ne sont plus alignées avec l'intention qui sous-tendait la tâche originalement.

Dès le début du primaire, les élèves sont amenés à dénombrer toutes sortes d'objets qui les entourent et éventuellement à utiliser le dénombrement pour opérer sur les nombres.

Par exemple, au 1^{er} cycle, il n'est pas rare d'utiliser du matériel base 10 ou encore, des boîtes à dix pour travailler l'addition de petits nombres.

Que se passe-t-il lorsqu'on utilise le matériel pour opérer sur des plus grands?

Nous avons observé des élèves de troisième année résoudre des additions à l'aide de deux types de matériel de manipulation.

Certains élèves avaient accès à des blocs multibases et d'autres à un abaque maison. Nous leur avons demandé de représenter un nombre, par exemple 1009, à d'un ou l'autre de ces matériels. Ensuite, nous leur avons posé oralement des questions comme la suivante :

J'avais un nombre, je lui en ai enlevé 453 et j'ai maintenant 1009.

Combien avais-je au départ ?

Notre objectif était d'observer comment les élèves effectuent des opérations à l'aide du matériel. Au-delà de la difficulté liée au choix de l'opération, ce que les élèves ont fait nous a quelque peu étonnées. Dans ce qui suit, nous partageons les observations faites et suggérons quelques pistes de réflexion en lien avec l'utilisation du matériel en classe.

Les différents matériels offrent différentes possibilités aux élèves. Dans le cas des opérations, les élèves peuvent se servir du matériel pour représenter les nombres, pour

opérer et pour interpréter le résultat de l'opération. Qu'ont fait les élèves avec les différents matériels ?

On note déjà des différences pour la représentation (et donc dans l'interprétation de la réponse)

Par exemple, l'ordre de représentation des positions est moins important pour le matériel base 10, que pour l'abaque. De même, l'abaque peut être utilisé de droite à gauche ou de gauche à droite à condition de rester cohérent tout au long de l'opération.

Avec le matériel base 10 ou l'abaque, nous avons observé des élèves qui ont suivi l'ordre d'écriture de gauche à droite des nombres et d'autres, non.

Bien entendu, lorsqu'on utilise du matériel de manipulation pour opérer en arithmétiques, une part de comptage est nécessaire. Par exemple, pour représenter 1009, il faut entre autres dénombrer les neuf unités. Ou encore pour lire le résultat, on doit dénombrer aussi le nombre de pièces par regroupement.

Or, dans l'activité proposée, le recours au comptage qu'occasionne l'utilisation du matériel de manipulation a clairement pris le pas sur d'autres stratégies de calcul travaillées avec des élèves au début du primaire.

En utilisant les blocs multibases, la plupart des élèves comptaient les blocs même pour de petites quantités. Dans la question donnée en exemple, les élèves devaient notamment ajouter trois unités à neuf unités. Nous avons observé que des élèves comptaient les trois unités pour les ajouter aux neuf unités déjà représentées. Ils reprenaient ensuite le comptage du début et réalisaient qu'ils en obtenaient douze (pour ceux dont le comptage ne comprenait pas d'erreur). Ensuite, ils recomptaient dix unités pour pouvoir faire l'échange avec une dizaine. Cette stratégie peut sembler appropriée lorsque le comptage est effectué avec succès. Après tout, au premier cycle, ce matériel est essentiellement utilisé pour représenter des nombres et moins pour opérer. Les élèves mobilisent donc la stratégie développée pour représenter les nombres et ont du mal à mobiliser des connaissances apprises dans un autre contexte : les faits numériques, les compléments à dix, la reconnaissance globale, le calcul réfléchi, etc.

En effet, en ajoutant trois unités à neuf unités, les élèves auraient pu prendre directement une dizaine et deux unités. Or, la plupart s'engageaient plutôt dans un processus de comptage et de recomptage. Les élèves se mettent alors à tourner en rond : compter éloigne les élèves de la tâche globale (ajouter 453 à 1009) et lorsque ces derniers reviennent à l'objectif de la tâche, ils oublient ce qu'ils viennent de compter et doivent ainsi recompter. En fait, on peut penser que le fait de ne pas avoir de trace rend difficile de retrouver ce qu'on a fait et pas fait. En plus, il y avait plusieurs erreurs de comptage sur lesquelles les élèves n'avaient pas de contrôle. Ils pouvaient compter 11 unités plutôt que 12, former une dizaine avec 9 ou 11 unités, etc.

Mais que voudrait-on que les élèves mobilisent au juste?

Utiliser le matériel de manipulation implique forcément une activité de comptage. Toutefois, compter n'est pas toujours la stratégie la plus efficace à utiliser. Les élèves ont appris d'autres stratégies qu'ils pourraient réinvestir avec un peu d'aide au début.

Par exemple, ils pourraient mettre en œuvre la reconnaissance globale

On parle de reconnaissance globale pour décrire le processus d'un élève qui est en mesure de donner le cardinal d'une collection sans compter. Il se fie alors à la disposition des objets (ex. cinq doigts d'une main ou six points sur un dé). Ce processus est souvent associé au dénombrement du début du primaire et mis en parallèle avec le processus de comptage. On mettra alors en évidence qu'il est préférable d'utiliser le comptage lorsqu'il faut dénombrer une grande quantité d'objets. Or, ce travail sur la reconnaissance globale pour dénombrer de petites quantités est importante pour une utilisation judicieuse du matériel base 10.

En effet, d'une part, les enfants doivent accepter qu'un bâtonnet contienne dix unités (sans devoir les compter). D'autre part, la lecture d'un nombre représenté avec le matériel base 10 en sera facilitée.

Ils peuvent aussi réinvestir les compléments à dix

Les compléments à dix sont travaillés au premier cycle du primaire comme le prescrit le programme. Les enfants déterminent, par exemple, le complément à dix d'un nombre donné (le plus souvent dans une *boîte à dix*). L'intérêt des compléments à dix est de les réinvestir dans le calcul mental ou lorsqu'on opère sur les nombres. Dans le cas présenté

ci-dessus, aucun élève n'a utilisé les compléments. Pourtant lorsqu'ils additionnent neuf et trois unités, comme enseignants, on aimerait que le lien avec les compléments à dix – je complète à dix avec une unité, j'obtiens une dizaine et il reste 2 unités – se fasse.

Lorsque les élèves opèrent, on s'attend aussi à un certain contrôle ou à tout le moins on souhaite qu'il se développe. Par exemple, lorsqu'on ajoute quelque chose à 9, on s'attend à devoir recourir à la dizaine. Dans nos observations, les élèves semblaient se fier uniquement au comptage du matériel pour valider leur résultat.

Bien que le discours ambiant entourant le matériel de manipulation laisse croire que celui-ci favorise assurément les apprentissages et joue un rôle de support au raisonnement des élèves, nous avons plutôt observé que les élèves se réfèrent à un raisonnement plus simple que ce qu'ils auraient pu utiliser en répondant à la question autrement (calcul mental ou écrit).

Le rôle joué par l'enseignante est primordial pour accompagner les élèves dans cette utilisation du matériel. L'idée n'est pas de ne pas utiliser le matériel, mais de l'utiliser de façon éclairée.

Par exemple, pour la tâche présentée, on peut s'interroger sur :

- le type de matériel laissé à la disposition (blocs multibases, abaques, etc.). Laisse-t-on l'élève choisir le matériel?
- Quoi faire avec les stratégies mises en place par les élèves?

- Comment peut-on favoriser le développement de stratégies à reprendre dans d'autres contextes (plus générale) et de contrôle de sa propre activité mathématique ?
- Quel lien peut-on faire avec les stratégies papier-crayon?

Ainsi, il ne suffit pas de mettre du matériel à disposition pour qu'un apprentissage se produise. À notre avis, c'est avec cet accompagnement et cette réflexion que l'utilisation du matériel peut réaliser son plein potentiel.

Voilà une amorce de réflexion sur l'utilisation du matériel et sur l'importance des interventions que les enseignants feront pour aider les élèves. Nous chercherons à en approfondir quelques-unes dans d'autres capsules de cette websérie. Si vous souhaitez continuer la conversation, n'hésitez pas à nous écrire. À bientôt!