

Chapitre 1

Un exemple de centres de mathématiques en classe

Nous sommes vendredi midi, et je viens tout juste d'entrer dans l'une de mes classes pour y voir ce que les élèves du primaire font en mathématiques. Les élèves se hâtent de regagner la classe après avoir passé la pause du dîner dans la cour de récréation. J'en profite pour les saluer les uns après les autres : « Bon matin, dis-je à Sophie, avant de voir l'heure sur l'horloge de la classe et de me reprendre. Bon après-midi, plutôt. Il est déjà 13 h 5. »

« Oui, c'est bien l'après-midi, me répond Sophie. On en a parlé la semaine dernière. Avant le dîner, c'était l'avant-midi, mais après, c'est l'après-midi. Ça veut dire que c'est l'heure des mathématiques ! » Sophie est prête pour la période de mathématiques, parce que son enseignante a adopté un horaire très précis pour ses élèves, ce qui se traduit par des routines quotidiennes bien établies. Les élèves savent à quoi s'attendre et sont prêts à apprendre.

Les élèves se regroupent près de leur enseignante dans la séance d'enseignement collectif. « J'ai besoin de quelques assistants qui viendront se placer à mes côtés à l'avant de la classe », dit l'enseignante, avant d'appeler plusieurs élèves par leur prénom. Elle annonce ensuite aux élèves le but de l'activité proposée ce jour-là : « Nous allons observer quelques régularités. Regardez bien ces élèves à l'avant de la classe¹. » Et elle aligne ses « assistants » dans un ordre précis. Puis elle demande au reste de la classe : « Que remarquez-vous ? Pourquoi croyez-vous que je les ai placés de cette façon ? Discutez-en brièvement avec un camarade. »

En moins d'une minute, plusieurs élèves lèvent la main pour partager leurs réflexions : « Les chandails sont blanc-blanc-rouge-blanc-blanc-rouge... C'est comme une ribambelle », dit Anna. « C'est une suite ! » dit Frédéric. Les autres élèves hochent la tête en signe d'acquiescement.

L'enseignante prend bonne note des réponses des élèves et dit à la classe : « Nous pouvons observer plusieurs régularités, partout autour de nous, par exemple, lorsque nous regardons les jours qui se suivent sur le calendrier. Ils sont toujours placés dans le même ordre. Ou encore, au dîner, lorsque nous faisons la file à la cafétéria, nous pouvons voir une suite garçon, fille, garçon, fille. Et vous ? Voyez-vous des régularités sur les bas que je porte aujourd'hui ? » Après avoir observé les bas à rayures de leur enseignante, les élèves répondent à l'unisson : « Il y a une rayure bleue, une rayure blanche, une rayure bleue, une rayure blanche... ! »

L'enseignante répète ensuite cette activité en alignant d'autres élèves à l'avant de la classe. J'écoute des bribes des conversations d'élèves alors qu'ils discutent avec leur camarade : « Ce n'est pas bleu-bleu-bleu-blanc. » « Je crois que c'est petit-grand-petit-grand. » « Non, ça ne fonctionne pas. » « Est-ce que c'est short-jupe-short-jupe ? » Ils finissent par trouver la réponse : « Ah, je l'ai ! C'est garçon-fille-garçon-fille. » Pour valider cette dernière suggestion, l'enseignante marche derrière chacun des enfants alignés devant la classe, alors que tous les élèves déclament en chœur les éléments de la suite : « Garçon-fille-garçon-fille... » Lorsqu'elle arrive au dernier élève, elle demande : « Qu'est-ce qui viendrait après, si l'on voulait aligner d'autres élèves et poursuivre cette suite ? »

— Un garçon ! répondent les élèves avec enthousiasme.

— Pourquoi ? demande l'enseignante.

— Parce que la dernière personne de la file était une fille, alors c'est un garçon qui devrait la suivre, répond Mathieu. Comme quand on fait la file à la cafétéria !

L'enseignante fait ensuite observer aux élèves d'autres régularités et leur en fait découvrir la règle.

1. Note de l'adaptatrice : L'auteur fait référence ici à ce que Piaget décrit comme des « activités de sériation », lesquelles sont le préluce aux activités sur les suites mathématiques. L'enseignante fait ici observer et nommer des régularités (ou des suites) par ses élèves afin qu'ils les complètent et qu'ils en dégagent la règle.



L'enseignante aligne quelques élèves devant la classe et demande aux autres élèves de lui dire ce qu'ils remarquent.

Après ce bref exercice de réchauffement, l'enseignante lance aux élèves: « Voici un nouveau livre. Entendez-vous quelque chose de particulier dans le titre du livre? Je crois que cette histoire sur les voitures vous plaira. Molly est une petite fille qui joue avec les voitures de son grand frère lorsqu'il n'est pas dans sa chambre. Portez attention aux suites qui sont présentes dans le livre en écoutant l'histoire. »

Alors que l'enseignante lit le livre à voix haute, les élèves ont tôt fait de remarquer les suites et ils notent les différentes façons dont Molly arrange les voitures. Certains élèves mentionnent la couleur des voitures, d'autres s'attardent à leur forme. Quelques-uns remarquent même qu'il y a des suites dans les sons



Les élèves décrivent la suite alors que l'enseignante se déplace d'un élève à l'autre: fille-garçon-fille-garçon.

du livre: *bip-bip, vroum-vroum, bang-bang*. Leur enseignante et moi remarquons toutefois que certains élèves lisent les suites de droite à gauche. Nous leur disons alors explicitement qu'il faut lire ces suites de gauche à droite, tout comme lorsqu'ils lisent un livre.

À la fin de l'histoire, l'enseignante aligne des cubes colorés correspondant aux couleurs des voitures décrites dans le livre (jaunes, rouges, bleues, mauves et oranges). Elle les place sur le porte-craie au bas du tableau et demande aux élèves de décrire à tour de rôle les suites que Molly pourrait faire avec les voitures. Des volontaires proposent leurs idées: « Molly pourrait faire une suite mauve-vert-mauve-vert... » « Ou alors elle pourrait faire une suite vert-vert-mauve-vert-vert-mauve... » « Si elle avait mis en commun ses voitures avec Kevin, ils auraient pu faire rouge-jaune-vert-mauve-bleu... ou toutes sortes de suites! »



L'enseignante lit le livre sur les voitures à voix haute aux élèves pour leur faire observer des régularités.

L'enseignante a piqué la curiosité de ses élèves avec ce livre. Elle y reviendra un autre jour pour renforcer le concept de régularité. Avec le temps, elle approfondira la réflexion pour encourager les élèves à se pencher sur les suites croissantes et, ultimement, sur les suites de nombres.

Comme les élèves sont assis par terre depuis un bon moment, l'enseignante leur demande de regagner leur place, puis elle leur distribue des blocs de différentes



Les élèves font des suites avec des blocs. L'enseignante circule parmi eux et discute avec certains élèves.

formes. Elle commence par modéliser l'activité à l'aide du projecteur de la classe: elle fait une suite dans ces blocs, elle nomme cette suite de différentes façons (triangle-carré-triangle-carré; vert-orange-vert-orange), puis elle dessine la suite à l'écran. Elle demande ensuite aux élèves de répéter ce qu'elle vient de faire: «Faites différentes suites avec vos blocs. Décrivez-les dans vos mots, puis dessinez-les sur une feuille de papier.»

Alors que les élèves travaillent de façon autonome et construisent les différentes suites, l'enseignante circule dans la classe pour discuter avec certains élèves. Elle aide un élève à construire sa suite de gauche à droite plutôt que de droite à gauche. Elle demande à un autre élève de décrire la suite qu'il vient de construire. L'élève répond: «Carré-losange-carré-losange...» Mais elle veut l'amener à approfondir sa réflexion, alors elle lui demande: «Peux-tu réaliser une autre suite avec les mêmes blocs?» Elle l'aide ensuite à construire, puis à décrire cette nouvelle suite.

À la fin de cette séance d'apprentissage pratique, l'enseignante demande aux élèves ce qu'ils ont appris, avant de faire un résumé avec eux: «Aujourd'hui, nous avons observé et construit différentes suites à partir de différents arrangements de blocs. Essayons de prêter attention aux suites ou aux différentes régularités qui se manifesteront toute la journée. Je parie qu'on en remarquera tout plein!» Le matériel qui a été utilisé au cours de cette leçon sera ensuite placé dans un centre de mathématiques, où les élèves pourront s'exercer à faire des suites dans les jours suivants.

■ Une semaine plus tard, dans la même classe...

Lorsque je reviens voir cette classe une semaine plus tard, je constate que ma visite coïncide avec une période consacrée aux centres de mathématiques. Les élèves viennent de terminer leur période d'enseignement des mathématiques en groupe et leur enseignante leur annonce qu'il est temps de se rendre dans les différents centres. Les élèves sont visiblement ravis. Leur enseignante leur rappelle qu'ils doivent commencer par chercher leur nom et leur photo sur le tableau de gestion des centres. Elle appelle seulement quelques élèves au tableau à la fois pour que les déplacements soient fluides dans la classe. Sa consigne est simple: «Si vous portez une chemise rouge, votre camarade et vous pouvez vous rendre à votre premier centre.» Dans les centres, tous les élèves travaillent avec un camarade. Ils y utilisent du

matériel avec lequel ils se sont déjà familiarisés au cours de leçons données à l'ensemble de la classe ou à de petits groupes.

Le matériel est conservé dans des contenants en plastique fermés qui sont rangés sur des étagères en bois. Chaque contenant est étiqueté et porte un numéro de 1 à 10. Les élèves vont chercher leur contenant de mathématiques à tour de rôle et le déposent dans un endroit de la pièce portant un numéro correspondant à celui du contenant. Chaque équipe va chercher son contenant en silence et sans traîner, puis se met immédiatement au travail. Une fois tous les élèves installés au centre qui leur a été assigné, l'enseignante s'approche d'un petit groupe de quatre élèves à qui elle va donner une leçon adaptée à leurs besoins. Cette période d'enseignement adapté était également annoncée au tableau de gestion des centres de mathématiques et les quatre élèves attendaient l'enseignante à l'endroit prévu à cette fin. L'enseignante commence alors à donner sa leçon à ce petit groupe d'élèves.

L'ensemble des élèves travaille de façon très productive pendant environ trente minutes – quinze minutes dans un premier centre et quinze minutes dans un autre – pendant que l'enseignante s'occupe de deux petits groupes différents, en mettant l'accent sur les besoins particuliers de chacun des élèves de ces groupes.

Certains jours, l'enseignante se déplace dans la classe, passant d'un centre à l'autre pour observer les élèves qui y travaillent et noter ce qu'ils font; d'autres jours, comme aujourd'hui, elle rencontre un ou deux petits groupes. Lorsque leur enseignante fait tinter une cloche,



Deux élèves travaillent à un centre de mathématiques: ils réalisent des suites avec des cubes emboîtables et le support d'un référentiel.

les élèves se rendent au deuxième centre qu'ils doivent visiter durant la période, lequel est inscrit au tableau de gestion.

Les élèves qui travaillent aux centres de mathématiques s'adonnent à des tâches très variées. Dans certains centres, ils utilisent du matériel que leur enseignante a employé lors des leçons de la semaine précédente portant sur les régularités ou les suites. Je vois, par exemple, une paire d'élèves qui utilise des cubes emboîtables à leur pupitre. Ils s'en servent pour construire des suites, comme ils l'avaient fait avec l'ensemble de la classe la semaine précédente. Ils consultent le référentiel «Je peux», portant sur les suites, pour construire leurs différentes suites qu'ils montrent ensuite fièrement à leur enseignante. Le référentiel les aide à demeurer concentrés sur la tâche à accomplir. Cela les empêche aussi de terminer trop tôt et de jouer avec les blocs sans établir de lien avec la notion à l'étude (*voir la page 47 pour plus d'information sur les référentiels «Je peux»*).

Je peux :

- faire une suite ;
- classer ;
- lire le livre et reproduire les suites que j'y trouve ;
- parler de mes suites à ma ou mon camarade.

À un autre centre, je vois des élèves qui utilisent le livre sur les voitures qui leur a été présenté la semaine dernière. Ils travaillent avec des cubes qui correspondent aux couleurs des voitures illustrées au fil des pages. Les



Les élèves ont accès à du matériel et à un référentiel «Je peux» à ce centre, où ils travaillent avec les suites.

élèves sont assis côte à côte par terre et utilisent le livre pour interpréter les différentes scènes de l'histoire. Ils refont les suites qui y sont présentées. Ils continuent de travailler avec le matériel qui leur est familier, même après être arrivés à la dernière page du livre. Ils utilisent le papier qui leur est fourni pour dessiner les suites qu'ils imaginent que Molly et Kevin auraient pu créer. Deux autres élèves sont assis à côté d'eux sur le tapis, où ils jouent à un jeu de dénombrement qu'ils ont appris en classe quelques jours plus tôt.



Nom: _____

SONDAGE

Qu'est-ce que tu préfères ?

Lire seul. 	Lire avec une ou un camarade. 	Écouter un adulte lire à voix haute pour moi. 

Deux élèves font un sondage auprès de leurs camarades dans le contexte d'un centre de mathématiques basé sur la statistique. Ils demandent à leurs camarades comment ils préfèrent lire, puis notent les résultats. Ils traceront ensuite un diagramme avec les résultats obtenus.

Dans un autre centre, deux élèves sont affairés à recueillir des données. Équipés de planchettes à pince, ils font un sondage auprès des autres élèves de la classe: « Qu'est-ce que tu préfères: lire seul, lire avec un ami ou te faire lire une histoire par un adulte? » demandent-ils à un camarade de classe. Ils se déplacent doucement dans la pièce, s'arrêtant pour interroger quelques camarades qui jouent à un autre jeu de dénombrement. Ils partageront ce que ce sondage leur aura appris à la fin de la période consacrée aux mathématiques.

Les cinq autres élèves travaillent en dyades dans d'autres centres de mathématiques lorsqu'ils ne rencontrent pas leur enseignante en petits groupes. À la fin de la période consacrée aux centres, l'enseignante sonne une cloche pour annoncer aux élèves que c'est le temps de ranger le matériel et d'aller s'asseoir pour la séance d'enseignement collectif. Une fois le matériel rangé et les élèves assis et attentifs, l'enseignante dirige une brève discussion durant laquelle les élèves parlent à tour de rôle pour montrer ou expliquer ce qu'ils ont fait et appris ce jour-là dans les centres de mathématiques ou en travaillant en petits groupes. L'enseignante leur demande: « Qu'avez-vous fait? Qu'avez-vous exploré? Avez-vous eu des problèmes aux centres aujourd'hui, et si oui, comment les avez-vous résolus? » Ces questions, ainsi que d'autres du même genre, sont inscrites sur des fiches spécialement conçues pour ces séances de discussion et d'objectivation (voir la fiche 1.3 à la page 189). L'enseignante choisira une ou deux questions par jour pour s'assurer que les élèves participent activement à cette brève période de discussion (environ cinq minutes).



À la fin de la période consacrée aux centres de mathématiques, un élève partage ses idées sur les meilleures façons de résoudre un problème.

L'un des élèves qui ont travaillé avec le livre sur les voitures raconte que son camarade et lui ont eu beaucoup de plaisir à fabriquer des suites avec des blocs, au centre. Il montre à la classe un dessin représentant certaines des suites qu'ils ont construites. Quelques autres élèves expriment alors à quel point ils ont hâte de travailler à ce centre. Les élèves qui travaillaient au centre sur les sondages partagent les résultats qu'ils ont recueillis.

— Nous avons compté cinq élèves qui aiment lire seuls, annonce Émile.

— Et trois qui ont dit qu'ils préfèrent lire avec un ami, ajoute son camarade.

— Combien d'élèves aiment qu'un adulte leur fasse la lecture à voix haute? demande alors l'enseignante.

— Oh, six, répondent les sondeurs. C'est la réponse qui a obtenu le plus de votes.

Léa lève la main et raconte ce qui lui est arrivé: « Nous avons eu un problème aujourd'hui. Samuel et moi avons bien aimé le jeu de dénombrement, mais quelqu'un n'avait pas remis les dés à l'endroit où ils devaient être rangés. » Les élèves décident alors de placer un petit contenant dans lequel seront placés des dés supplémentaires sur l'étagère des centres de mathématiques. Ainsi, les élèves ne perdront plus de temps à les chercher quand ils en auront besoin. Si quelqu'un venait à trouver un dé ailleurs, il pourrait simplement le remettre dans le contenant étiqueté « Dés ».

■ La participation active des élèves

Comme vous avez pu le voir dans le scénario précédent, il est possible de stimuler la participation active des élèves en associant un enseignement de qualité à des périodes de travail autonome dans les centres de mathématiques. Plutôt que de demeurer assis à leur pupitre à remplir des feuilles d'exercices pendant que leur enseignante surveille leur travail, les élèves de la classe décrite précédemment sont motivés à participer et à apprendre. Cela laisse du temps à leur enseignante pour rencontrer des petits groupes à qui elle donne un enseignement différencié ou pour observer les élèves qui travaillent aux centres et prendre des notes sur ce qu'ils font.

Les centres de mathématiques sont bien plus que de simples ateliers libres. Le temps passé par les élèves à ces centres est un temps de travail et non un temps

libre ou de récréation. Ces centres ne sont pas accessoires dans l'enseignement. Il ne s'agit pas simplement de quelque chose qui sert à tenir les élèves occupés lorsqu'ils ont terminé leur « vrai » travail. Les centres sont conçus pour l'ensemble des élèves. Les tâches qu'ils doivent y faire remplacent avantageusement les feuilles d'exercices traditionnelles. L'accent y est mis sur des activités d'apprentissage pratique et de résolution de problèmes qui encouragent l'engagement des élèves.

Au cours de mes nombreuses visites d'écoles aux États-Unis et au Canada, je n'ai jamais rencontré d'élève qui ait dit ne pas apprécier les périodes consacrées aux centres. En fait, les élèves viennent souvent me serrer dans leurs bras en me confiant à quel point ils aiment travailler dans les centres. Ils ont toujours hâte de participer à la prochaine période de travail autonome.

Dans *Le cerveau et l'apprentissage* (2000), Eric Jensen décrit quelques façons de stimuler la concentration des élèves. Il propose aux enseignants qui désirent améliorer la motivation intrinsèque des élèves de leur offrir des choix, de s'assurer que l'apprentissage proposé en classe est personnalisé et pertinent et qu'il suscite l'engagement des élèves sur les plans émotionnel, énergétique et physique. Ce sont précisément ces facteurs qui expliquent pourquoi les centres de mathématiques obtiennent un grand succès dans les classes où ils sont implantés.

Jensen écrit aussi que l'une des façons les plus simples de stimuler la concentration des élèves est de les faire bouger. Lorsqu'ils travaillent aux centres de mathématiques, les élèves doivent aller en différents endroits de la classe pour participer à des activités d'apprentissage avec leurs camarades.

Jensen suggère également que les enseignants devraient chercher l'équilibre parfait entre routine et nouveauté. Contrairement au travail assis, les centres de mathématiques fournissent aux élèves des occasions d'apprentissage nombreuses et originales. Dans chacun des chapitres suivants, je donnerai quelques indications pour maintenir la nouveauté dans les centres de mathématiques et soutenir l'intérêt des élèves en tout temps (et pour réduire le risque qu'ils adoptent des comportements problématiques). À cet égard, la section intitulée « Le maintien de l'intérêt tout au long de l'année » des chapitres 4 à 8 pourra vous fournir des idées utiles.

Les enseignants peuvent contribuer à la réussite de leurs élèves en tenant compte de ce qui intéresse ces derniers en classe et de ce qui suscite une participation active de leur part. Pour améliorer l'intérêt des élèves

envers les tâches qu'ils ont à accomplir, vous pourrez faire appel à l'un ou l'autre des scénarios suivants :

- jouer ;
- construire ;
- discuter ;
- mimer ;
- raconter une histoire ;
- résoudre un problème ;
- illustrer en images ou en mots ;
- se déplacer ;
- faire quelque chose de nouveau.

Les centres de mathématiques offrent l'occasion aux élèves de faire l'ensemble de ces activités, et bien plus encore.

■ La définition des centres de mathématiques

Les centres de mathématiques sont des endroits dans la classe où les élèves, le plus souvent en dyades, utilisent le matériel pédagogique mis à leur disposition pour développer, consolider ou accroître leurs compétences mathématiques. Les élèves y vivent une variété d'activités qui renforcent ou approfondissent des notions déjà enseignées, améliorant ainsi leur compréhension des mathématiques. Le travail aux centres de mathématiques est essentiellement un travail de résolution de problèmes. Fondé sur la manipulation, il favorise le passage du mode concret au mode symbolique ainsi que la réflexion associée. Il débouche toujours sur une communication, orale ou écrite. Celle-ci permet aux élèves de nommer leurs apprentissages et de faire un lien entre les différentes notions mathématiques. C'est un moment privilégié au cours duquel l'enseignante peut observer l'ensemble de ses élèves et leurs interactions, ou offrir une période d'enseignement adapté à un petit groupe d'élèves.

Les différentes sections de la classe

La disposition physique des centres de mathématiques diffère quelque peu de celle des centres de littératie. Pour plusieurs centres de littératie, les enseignants

pouvaient utiliser les meubles qui étaient déjà présents dans la classe, comme un chevalet pour le centre des grands livres, un magnétophone pour le centre d'écoute, ou encore un tableau à pochettes pour le centre de la murale à pochettes. Comme il y a beaucoup de matériel de manipulation à employer dans les centres de mathématiques, il sera plus simple d'utiliser des contenants portatifs rangés à un même endroit de la classe. Personnellement, je privilégie des contenants de plastique transparent avec des couvercles (et des poignées, si possible). Apposez une étiquette portant un numéro sur le devant de chaque contenant (il s'agit de centres de mathématiques, après tout !). Numérotez les endroits où se réaliseront les activités de ces centres de mathématiques de 1 à 10 si vous avez de 20 à 24 élèves. Si vous enseignez à un plus petit groupe d'élèves, ajustez le nombre de centres en conséquence. Si vous enseignez à plus de 24 élèves, ajoutez un centre pour chaque paire d'élèves supplémentaire. Avant de paniquer, sachez que vous pourrez reproduire un même centre plusieurs fois pour faciliter la gestion de la classe ! Par ailleurs, ne vous en faites pas si vous ne pouvez pas installer l'ensemble des centres en une seule fois. Il est préférable d'introduire un centre à la



Dans cette classe, les centres de mathématiques sont numérotés et rangés sur une étagère dans des contenants de plastique transparent avec couvercles et poignées, ce qui permet aux élèves d'avoir accès à leur matériel et de le ranger facilement. Un panier posé sur le dessus de l'étagère contient le matériel qui n'entre pas dans les contenants.

fois durant les premières semaines de l'année scolaire. Le chapitre 3 fournit des indications supplémentaires à ce sujet.

Chaque centre contiendra le matériel que les élèves pourront partager avec leur camarade à différents endroits de la classe. Choisissez un emplacement central pour ranger les contenants numérotés des centres de mathématiques. Vous pourrez, par exemple, utiliser une étagère ou le dessus d'un comptoir auquel vos élèves peuvent facilement avoir accès.



Les centres de mathématiques sont numérotés et rangés sur un comptoir dans des contenants en plastique transparent munis d'un couvercle.

Si vous le souhaitez, vous pourrez employer certaines sections consacrées aux centres de littératie² pour y implanter les centres de mathématiques. Par exemple, vous pourrez utiliser le tableau à pochettes: placez-y simplement le nombre correspondant au contenant approprié indiqué sur la liste de matériel mathématique à utiliser.

De même, le coin des ordinateurs utilisé dans les centres de littératie pourra également servir durant les périodes consacrées aux centres de mathématiques (voir la section «*Les liens avec les TIC*» des chapitres 4 à 8 pour des idées complémentaires sur l'utilisation des ordinateurs en mathématiques). Enfin, le coin d'écriture, où l'on peut écrire des histoires, des lettres ou des fiches de lecture, pourra devenir un endroit où les élèves écriront de courtes histoires ou de petits problèmes de mathématiques.

N'oubliez pas de numéroter (de 1 à 10) les différents endroits de travail: cela facilitera la mise en train des activités aux centres de mathématiques.

Les élèves apportent alors les contenants numérotés aux endroits de la classe marqués des chiffres correspondants. Tirez profit de chaque centimètre de la classe pour répartir les élèves dans la pièce. Utilisez les pupitres des élèves, le plancher (ou des tapis au sol, si nécessaire), des sections de moquette (s'il y en a dans votre classe) ou encore des tableaux à pochettes (que vous suspendrez



L'enseignante rencontre un petit groupe d'élèves pour leur offrir une séance de rattrapage en mathématiques, alors que le reste de la classe travaille dans différents centres. Certains élèves utilisent le coin informatique et d'autres travaillent avec un camarade, par terre ou à leur pupitre.

à un tableau ou à un pupitre. Certains élèves pourront travailler dans le coin informatique ou avec vous au tableau blanc interactif (TBI), si vous en avez un en classe. Si les pupitres des élèves sont disposés en groupes de quatre, assurez-vous qu'un maximum de deux élèves s'assoient à un même groupe de pupitres à la fois, afin de minimiser le bruit. En demandant à certains élèves de s'asseoir à leur pupitre tandis que d'autres sont assis par terre, le volume sonore diminuera dans la classe et il sera mieux réparti: la pièce semblera plus calme et silencieuse. Par ailleurs, vous vous assurerez ainsi que les élèves ne mêleront pas leur matériel avec celui de leurs camarades assis à la même table.



Les élèves travaillent en dyades en différents endroits de la pièce avec du matériel.

2. Voir *Les centres de littératie* (2010), de Debbie Diller.

Prévoyez une table pour travailler avec de petits groupes d'élèves et faites en sorte de pouvoir jeter un œil sur toute la pièce. Vous pourrez ainsi toujours voir si tous les élèves participent activement aux centres de mathématiques. Si cela n'est pas possible, déplacez des meubles de façon à dégager votre champ de vision.

Le travail en équipe

Plusieurs enseignants me disent que leurs classes deviennent trop bruyantes lorsque les élèves travaillent aux centres de mathématiques. Si vous souhaitez réduire le bruit, essayez de limiter le nombre d'élèves qui travaillent ensemble. En regroupant les élèves en dyades, on réduit la quantité d'interactions nécessaires. En outre, il est plus facile d'agir à tour de rôle, de partager et même de discuter en dyades qu'à trois ou quatre. Par ailleurs, la participation des élèves sera plus active s'ils travaillent avec un camarade. En effet, lorsque les élèves travaillent en dyades, chacun d'entre eux doit faire une plus grande partie du travail (et de la réflexion). Au début de l'année, regroupez les élèves qui s'entendent bien ensemble. Vous pourrez ensuite essayer d'autres façons de former des équipes en fonction des besoins et des forces de chacun.

Parfois, les élèves travailleront de façon parallèle. Chacun explorera alors un problème ou fera des recherches sur la meilleure solution à y apporter. Cependant, lorsqu'ils devront jouer à des jeux à deux, il sera important d'insister pour qu'ils s'assoient côte à côte (plutôt que face à face) afin qu'ils puissent tous deux voir les nombres sous le même angle en travaillant.

Il se peut que votre classe compte un nombre impair d'élèves. Que faire dans ce cas-là? Certains élèves préfèrent travailler seuls de temps à autre, et ils travailleront peut-être même mieux ainsi. Vous pourrez également demander à quelques élèves de travailler seuls à l'ordinateur. Vous pourrez créer un groupe de trois élèves qui travaillent bien ensemble. Montrez-vous flexible et faites tout ce qui est nécessaire pour répondre aux besoins de l'ensemble de vos élèves.

Le matériel pédagogique

Seul le matériel pédagogique qui a déjà été employé dans les leçons données à l'ensemble de la classe devrait être utilisé dans les centres de mathématiques. L'enseignant modélisera d'abord la façon d'utiliser ce matériel en l'employant avec les élèves à quelques reprises. Il pourra ensuite le placer dans les centres, où les élèves pourront l'explorer et l'utiliser de façon autonome dans leurs activités. Les élèves doivent jouer

à des jeux avec un camarade à plusieurs reprises dans les périodes d'enseignement collectif avant de pouvoir y jouer de façon autonome. Cela permettra en outre à l'enseignant de résoudre les problèmes potentiels et de réexpliquer certains éléments moins bien compris avant que ces jeux ne soient disponibles dans les centres de mathématiques. Si vous placez le matériel trop vite dans les centres, les élèves ne se souviendront plus de la façon de les utiliser et ils risqueront alors de se livrer à des occupations n'ayant aucun rapport avec les objectifs visés par le centre.

Par le passé, j'utilisais et je fabriquais de nombreux jeux avec des chemises de classement, mais j'ai fini par constater que les élèves qui réussissaient le mieux à ces jeux étaient généralement ceux qui avaient le moins besoin de s'y exercer. De même, les différents jeux éducatifs en vente sur le marché ne donnent généralement pas les résultats escomptés. Les élèves éprouvent souvent de la difficulté à lire et à suivre les instructions. Il existe rarement des solutions toutes faites lorsqu'il s'agit d'offrir un enseignement et des activités de qualité. Au chapitre 8, vous pourrez lire les mésaventures de quelques enseignants qui employaient des centres de mesure préfabriqués, et la façon dont ils ont pu régler leurs problèmes en employant leurs propres centres, qui étaient mieux conçus et surtout mieux adaptés à leurs propres besoins. Vous verrez comment ils ont dressé une liste des notions qu'ils devaient enseigner et comment ils ont bâti des centres qui répondaient à leurs besoins pédagogiques. Vous pouvez d'ailleurs jeter un coup d'œil immédiatement à l'introduction du chapitre 8 pour voir un exemple de planification de centres qui tient compte à la fois de votre enseignement et de ce qui sera disponible dans les centres que vous introduirez.

Utilisez du matériel avec lequel vous enseignez déjà et déplacez simplement ce matériel et ces activités dans les différents centres de mathématiques. Si vous disposez d'un bon guide d'enseignement des mathématiques, vous avez déjà sous la main une quantité appréciable d'idées pour alimenter vos centres de mathématiques. Utilisez les jeux proposés, les activités suggérées pour les ateliers libres, les logiciels ou le matériel pédagogique associé.

Voyons comment vous pouvez amener les élèves à utiliser de façon autonome du matériel que vous avez déjà employé dans votre enseignement. Votre manuel de l'enseignant recommande que vous fassiez de la modélisation avec des objets en trois dimensions dans vos périodes d'enseignement : un ballon pour décrire les boules, des boîtes de conserve pour les cylindres,



Une enseignante donne une leçon de géométrie sur les solides : elle pointe et nomme les différentes parties d'une boîte ou prisme rectangulaire.

un dé pour les cubes, des boîtes de pâtes alimentaires ou de céréales pour les prismes rectangulaires, etc. Les élèves exploreront également des objets de bois en trois dimensions. Ils les compareront entre eux et avec vos propres exemples, tout en apprenant du nouveau vocabulaire, comme «solides», «cubes», «face», «côtés». Après avoir présenté les formes tridimensionnelles pendant plusieurs jours, vous pourrez placer ce matériel dans plusieurs centres de mathématiques où les élèves pourront les explorer davantage. Il n'est toutefois pas nécessaire que l'ensemble des centres mettent l'accent sur les formes tridimensionnelles. Certains centres pourront contenir du matériel qui permettra aux élèves de réviser des concepts mathématiques enseignés avant que vous n'ayez commencé à explorer les solides. Lorsque vous enseignez un nouveau concept ou une nouvelle habileté mathématique, vous ne devriez pas déplacer le matériel lié à cette leçon le jour même, car il est préférable que les élèves l'emploient de façon autonome. Attendez plutôt d'avoir enseigné et révisé un concept mathématique plusieurs fois avant de déplacer le matériel qui s'y rapporte dans les centres.

Après que vous aurez donné des leçons avec des formes tridimensionnelles, les élèves pourront s'exercer dans plusieurs centres de géométrie, où ils feront des activités comme «Devine ma forme» et «La chasse aux formes», qui sont toutes décrites au chapitre 7, qui aborde les centres de géométrie. N'oubliez pas de consulter la section «Mathématiques» de votre programme de formation ainsi que celle portant sur les stratégies mathématiques à mettre en oeuvre : elles vous fourniront de précieuses balises.



Dans ce centre de mathématiques, deux élèves jouent à «Devine ma forme» en utilisant des formes en trois dimensions.

La diversité des activités

Si vous souhaitez que les centres de mathématiques produisent les résultats escomptés, il importe de présenter un choix diversifié d'activités aux élèves. Avec le temps, chaque centre devrait offrir plusieurs activités, en évitant toutefois de submerger les élèves par une diversité excessive. Je favorise plutôt une stratégie du «contrôle des choix» : elle consiste à présenter quelques options de matériel et d'activités parmi lesquelles les élèves peuvent choisir dans un même centre. Quel que soit le matériel didactique de base que vous utilisez, vous pouvez intégrer des activités déjà réalisées au cours des périodes d'enseignement dans les choix offerts aux centres. À titre d'exemple, le matériel habituellement utilisé dans vos leçons de géométrie, par exemple des géoblocs, des blocs logiques ou mosaïques, des pailles, ou autres, devrait être proposé aux élèves dans le centre consacré à l'approfondissement de ce concept. De même, si vous avez des livres qui parlent des solides, vous pourriez également les inclure dans ce centre. Les différents choix offerts aux élèves dans un même centre devraient tous leur fournir des occasions d'explorer et de s'exercer, et surtout, d'accroître leur désir d'apprendre.

Vous pourriez placer deux ou trois articles différents, mais liés au même concept ou aux mêmes habiletés mathématiques, dans le contenant d'un même centre. Les élèves pourront alors choisir celui avec lequel ils voudront travailler. Par exemple, je pourrais placer deux jeux de dénombrement que me suggère mon matériel de base et les placer au centre de mathématiques. Chacun de ces jeux sera placé dans son propre

sac de plastique. Vous pouvez aussi ajouter des albums illustrés sur ce même thème. De cette façon, les élèves pourront approfondir ces concepts mathématiques durant toute leur période de travail à ce centre. Il est très utile de regrouper tout le matériel nécessaire à une activité dans un même contenant numéroté : les roulettes, les dés, les jetons, les crayons, le papier et tout autre objet nécessaire au bon déroulement d'une activité. Ainsi, les élèves n'ont pas à se déplacer ni à interrompre les séances d'enseignement adapté pour trouver le matériel dont ils ont besoin.

Offrir quelques choix d'activités dans un même centre permet également de résoudre le problème de l'élève qui termine trop vite. La diversité offre aux élèves de nouvelles occupations lorsqu'ils ont terminé un jeu avant la fin de la période ; ainsi, ils n'ont pas à se lever pour chercher ailleurs. Cette mesure de prévoyance facilite la gestion des activités pour tout le monde.

Si l'idée de placer deux ou trois choix d'activités dans chaque centre vous paraît accablante, prenez une grande respiration. N'oubliez pas qu'au début de l'année scolaire vous introduirez les centres un à la fois (voir le chapitre 3), ce qui signifie que vous n'aurez pas besoin de planifier d'entrée de jeu dix centres contenant chacun plusieurs activités. Pour commencer, vous pourrez placer une seule activité par centre et en ajouter quelques-unes au cours de l'année scolaire. Vous pourriez, par exemple, offrir aux élèves de lire un album illustré mettant l'accent sur le concept mathématique exploré dans les jeux et les activités du centre. Une autre façon de vous simplifier la vie est d'offrir une même activité dans deux ou trois centres différents.

Du temps pour s'exercer

Les centres de mathématiques offrent aux élèves des occasions d'explorer et de consolider les concepts mathématiques déjà étudiés dans les leçons collectives données par l'enseignant. La pratique autonome favorisée par le travail dans les centres leur permet d'approfondir leur compréhension.

Il ne suffit pas, toutefois, de placer des feuilles d'exercices dans des contenants pour fabriquer des «centres». Les élèves ne se rendent pas dans les centres simplement pour y jouer à des jeux de bingo ou pour montrer le plus de cartes éclair possible à leurs camarades. Ils y réfléchissent sérieusement et discutent de concepts mathématiques entre eux. Vous entendrez de fort belles discussions mathématiques lorsque les élèves établiront des liens entre leurs connaissances,

anciennes et nouvelles. Par exemple, lorsque les élèves travailleront avec des solides dans un centre de mathématiques, vous pourrez entendre des commentaires comme : « Cette sphère est semblable au ballon que nous utilisons en éducation physique » ou : « Ce cône est différent du cylindre. Les deux peuvent contenir de la nourriture, par contre. Les cornets de crème glacée sont des cônes et les boîtes de conserve sont des cylindres. » Les élèves s'exercent à employer ce nouveau vocabulaire en se posant des questions et en partageant leurs interrogations entre eux. J'ai ainsi pu entendre la discussion suivante entre deux élèves de sept ans travaillant dans un centre de géométrie : « Comment s'appelle cette forme, déjà ? Oh, c'est une pyramide. » « Combien de faces y a-t-il sur cet objet ? » « En quoi ces formes sont-elles différentes les unes des autres ? »

Dans les centres de mathématiques, les élèves effectuent des tâches qui doivent leur permettre de résoudre des problèmes et d'utiliser leurs capacités de raisonnement. Ils doivent y représenter ce qu'ils apprennent par des dessins, des mots, des phrases ou même des interprétations théâtrales et de petites histoires. Dans un centre où ils doivent travailler sur les additions, ils peuvent, par exemple, inventer des histoires en utilisant des nombres et des objets. Dans ce cas, l'élève prendra le matériel dont il a besoin dans un sac de plastique : deux dés faits de cubes de bois dont les faces sont marquées de zéro à cinq points, un sac de figurines d'animaux de la ferme (cochons, vaches, etc.). L'un des élèves lance le dé et obtient un 4. Il ramasse quatre cochons, par exemple. L'autre élève obtient un 1 et ramasse, disons, une vache. Ils doivent ensuite inventer une histoire ensemble à propos de ces animaux de la ferme : « Il était une fois un fermier qui avait quatre cochons et une vache. Les animaux étaient amis. C'étaient cinq animaux de la ferme bien heureux... » Ils illustrent ensuite leur histoire et la partagent avec la classe au cours de la période de discussion qui suit celle consacrée aux centres de mathématiques.

■ La différenciation pédagogique et les mathématiques

Lorsque les élèves travaillent de façon autonome dans les centres de mathématiques, leur enseignant peut observer les élèves en action afin de prendre des notes qui lui permettront de prendre des décisions éclairées en matière d'enseignement individualisé ou en petits groupes. Au cours de la semaine, l'enseignant profitera

plusieurs fois de la période consacrée aux centres pour rencontrer un ou deux petits groupes.

Par exemple, durant une leçon donnée à l'ensemble de la classe, un enseignant a enseigné la stratégie de « compter à partir d'un certain nombre » pour additionner deux nombres. Or, durant la période consacrée aux centres de mathématiques, il remarque que certains élèves recommencent à compter l'ensemble des nombres à partir de 1. Il souhaitera donc travailler avec ces élèves en petits groupes pour accroître leur sens du nombre et leur habileté à « jouer » avec les nombres. Il les amènera ainsi, peu à peu, à comprendre la propriété de commutativité de l'addition. Il est plus facile, en effet, d'identifier le plus grand nombre dans une addition et de lui ajouter ensuite le plus petit nombre, sans toujours recompter à partir de 1. Si un enseignant observe que les capacités de dénombrement de plusieurs autres élèves sont suffisamment développées pour qu'ils soient prêts à compter par dizaines, il pourra les réunir en un petit groupe et travailler avec eux en utilisant des nombres plus grands et des grilles de dix cases (*voir la fiche 1.5, à la page 196*).

Lorsque vous observez les élèves en action aux centres de mathématiques ou à vos séances d'enseignement par petits groupes, rappelez-vous qu'il est utile de recueillir de l'information sur la compréhension – et les erreurs de compréhension – des élèves. Prenez des notes. Elles vous serviront à planifier les leçons à venir. Notez ce qu'ils font et ce qu'ils disent. Vous pourrez employer un système informel de prise de notes pour consigner vos observations et les commentaires entendus.

Plusieurs enseignants ont remarqué que la planchette à pince facilite la notation des observations lorsqu'ils circulent dans la classe. Les notes ainsi prises les aident à mieux planifier la suite des choses. Les fiches peuvent également être utiles pour la prise de notes. Commencez par écrire le nom de chacun des élèves dans le coin inférieur droit d'une fiche. Préparez une fiche pour chaque élève. Collez ensuite la première fiche sur la planchette à pince avec du ruban adhésif, de façon que la fiche soit alignée avec le bas de la planchette. Placez maintenant une seconde fiche par-dessus la première, en prenant soin que les noms des deux élèves soient visibles. Continuez à coller des fiches sur la planchette jusqu'à ce qu'elles y soient toutes fixées et que les noms de tous les élèves de votre classe soient affichés.

Si vous avez une tablette électronique, elle peut aussi vous être utile pour noter vos observations sur vos élèves. Quel que soit le moyen utilisé, prenez des notes! Elles seront précieuses lorsque vous devrez évaluer vos élèves.



Une planchette à pince sur laquelle sont fixées les fiches des élèves peut se révéler utile quand vient le temps de noter les observations.

Notez ce que vous observez par rapport à la compréhension des mathématiques de chaque élève. Assurez-vous de dater chaque note et de garder un style concis. Ne prenez des notes que sur quelques élèves par jour. Vous pourrez commencer par observer les élèves au sujet desquels vous vous posez le plus de questions: ceux que vous ne savez pas vraiment comment aider.

Voici quelques exemples d'éléments à observer et à noter:

- Sait établir une correspondance terme à terme (ou pas).
- Compte sur ses doigts.
- Peut compter à partir de 10.
- Peut construire une suite avec des cubes et la décrire adéquatement.
- Écrit certains chiffres à l'envers.
- Peut comparer des solides en utilisant le vocabulaire approprié.
- Utilise des objets pour résoudre un problème.
- Peut passer du mode concret au mode symbolique.
- Fait un dessin pour résoudre une opération (addition, soustraction).
- Confond l'aiguille des minutes et celle des heures sur l'horloge.
- Peut utiliser des outils non conventionnels pour mesurer.



Une enseignante prend des notes en observant des élèves qui jouent aux dominos.

Une fois que la fiche d'un élève est remplie, retirez-la simplement de la planchette et placez-la dans le dossier de l'élève. Remplacez-la par une nouvelle fiche et continuez de prendre des notes tout au long de l'année. Il est important d'observer les élèves, mais vos observations seront plus précieuses si vous notez tout ce que vous remarquez et que vous vous en servez pour différencier votre enseignement.

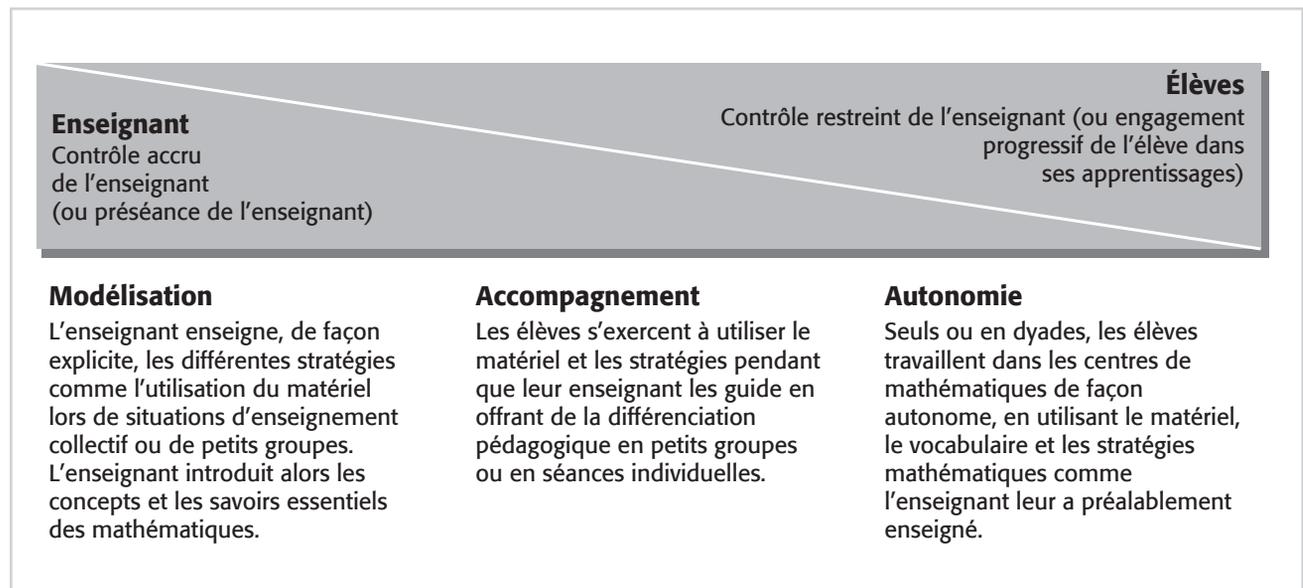
Les leçons personnalisées conçues à partir de ces observations devraient être quelque peu différentes de celles que vous donnez à l'ensemble de la classe tout au long de la semaine. De temps à autre, vous pourrez placer le matériel que vous avez employé dans une leçon donnée à un petit groupe dans un centre réservé aux élèves de ce groupe, afin qu'ils puissent

l'utiliser de façon autonome, les autres élèves n'ayant pas besoin de consolider cette habileté. Ce matériel pourra être placé dans un sac de plastique sur lequel vous apposerez un autocollant de couleur indiquant qu'il est réservé à un certain groupe d'élèves. Si vous aviez à travailler avec un groupe d'élèves ayant des difficultés avec les additions, comme celui qui a été décrit plus haut, vous pourriez leur demander de s'exercer à faire des calculs avec de plus petits nombres. Vous n'auriez alors qu'à placer le matériel approprié dans un contenant muni d'un autocollant de couleur indiquant qu'il ne doit être utilisé que par les élèves de ce groupe.

■ L'engagement progressif des élèves dans leur apprentissage

La meilleure façon d'assurer le succès des centres de mathématiques est d'offrir de nombreuses séances d'enseignement explicite aux élèves, que ce soit pour maîtriser des procédures ou pour renforcer leur compréhension de certains concepts. Ce n'est qu'après que l'enseignant pourra progressivement faire assumer aux élèves la responsabilité de leurs apprentissages. Le modèle de la responsabilisation progressive de Pearson et Gallagher (1983) résume bien ce principe (*voir la figure 1.1*). Pour bien préparer les élèves aux routines des centres de mathématiques, commencez par

Figure 1.1 La méthode de responsabilisation progressive



Source: Diller (2011), adapté de Pearson et Gallagher (1983).

expliciter ce qu'ils auront à y faire, en leur montrant comment jouer à un nouveau jeu mathématique décrit dans votre manuel ou comment utiliser les tampons encreurs au centre des formes, par exemple. Montrez-leur à vider le matériel du contenant et à l'organiser sur leur surface de travail en sortant un objet à la fois plutôt qu'en déversant l'ensemble du matériel par terre. Démontrez la façon dont vous placez le matériel sur un napperon d'apprentissage pour réduire le bruit au minimum lorsque vous jouerez au jeu. Indiquez comment vous voulez que les élèves rangent le matériel pour que les équipes qui l'utiliseront après eux le retrouvent dans le même état qu'ils l'avaient eux-mêmes trouvé.

Souvenez-vous que la meilleure façon de vous assurer que les élèves travaillent efficacement de façon autonome est de commencer par bien modéliser l'utilisation du matériel pédagogique avant de le placer dans un centre de mathématiques. Montrer comment faire quelque chose une seule fois se révélera insuffisant pour la plupart des élèves, comme pour la majorité des adultes, d'ailleurs.

Selon le modèle des conditions d'apprentissage de Brian Cambourne (1988), les démonstrations constituent un préalable important pour l'apprentissage d'une langue. Or, dans les centres, les élèves devront non seulement apprendre le langage mathématique, mais aussi le mettre en pratique. Vous ne pourrez pas vous attendre à ce que les élèves utilisent le «vocabulaire des mathématiques» aux centres si vous n'avez pas d'abord enseigné explicitement ce vocabulaire, en leur faisant savoir que vous souhaitez qu'ils l'emploient à leur tour en travaillant. Vous trouverez des exemples de «bulles mathématiques» dans



Une bulle mathématique aide cette élève à maîtriser le vocabulaire des mathématiques alors qu'elle joue à un jeu de dénombrement.

la suite de cet ouvrage. Elles vous seront utiles dans vos enseignements collectifs, et vous pourrez ensuite les placer dans les centres de mathématiques pour que les élèves les consultent de façon autonome.

Lorsque vous préparez vos centres de mathématiques, assurez-vous toujours que les élèves peuvent faire ce qui est attendu d'eux dans chaque centre. Si les activités sont trop faciles ou trop difficiles, les élèves s'en désintéresseront rapidement (ce qui pourra se traduire par des problèmes de comportement). Il sera donc important d'avoir des attentes élevées, mais réalistes.

■ Les centres de mathématiques et les ateliers libres

Un centre de mathématiques s'avère fondamentalement différent d'un atelier libre, comme le montre le tableau 1.1. Dans le premier cas, l'accent est mis sur la modélisation par l'enseignant, de même que sur l'engagement progressif des élèves par rapport à leur apprentissage. Dans le second cas, l'enseignant accomplit souvent une trop grande part du travail. Par exemple, il lui faut généralement penser à des idées pour le matériel nécessaire, construire ce matériel, le laminer, le découper, l'expliquer, le réexpliquer, puis tout replacer après son utilisation. Qui plus est, l'enseignant doit décider du moment où il faudra remplacer ce matériel (habituellement chaque semaine!) et déterminer ce qu'il en fera par la suite. Par contre, dans les centres de mathématiques, les élèves participent à la prise de décision. Ils aident à fixer le moment où il convient de remplacer le matériel et font des suggestions sur ce qu'ils aimeraient mettre en pratique à chaque centre. L'enseignant n'a plus à remplacer les centres chaque semaine. Ce processus est expliqué en détail au chapitre 3.

Enseigner avec des centres de mathématiques apporte son lot d'avantages. Parmi ceux-ci, mon préféré est que tous les élèves participent aux centres de façon quotidienne. En conséquence, ils travailleront naturellement plus fort, plus activement, puisqu'ils feront une activité qu'ils apprécient. Vous ne verrez plus vos élèves se tortiller sur leur chaise, se morfondre à leur pupitre ou se lever à tout moment pour venir vous poser une question sur la façon de remplir une feuille d'exercices souvent dénuée de sens pour eux. Cela ne signifie pas pour autant que les élèves se dépêcheront de bâcler leur travail assis pour être les premiers à pouvoir utiliser les centres, puisque tous les élèves auront également accès aux activités proposées dans les centres.