

Des contes pour apprendre à compter



Dominic Voyer

Professeur en didactique des mathématiques, chercheur régulier du Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante (CRIFPE)
Université du Québec à Rimouski
dominic_voyer@uqar.ca



Natalie Lavoie

Professeure, titulaire de la Chaire de recherche sur la persévérance scolaire et la littératie
Université du Québec à Rimouski
natalie_lavoie@uqar.ca



Marie-Pier Forest

Étudiante à la maîtrise en éducation
Université du Québec à Rimouski
marie-pierforest@uqar.ca

Créer une série de contes afin d'enseigner la numération positionnelle à des élèves de la première année du primaire provenant de milieux défavorisés, voilà le défi que nous avons relevé. Dans son rapport intitulé *Agir autrement en mathématique pour la réussite des élèves en milieu défavorisé*, le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS, 2012) cible clairement le besoin d'intervenir auprès de ces élèves puisque, dès leur entrée à l'école, un écart est observé entre ces derniers et leurs pairs provenant de milieux plus favorisés (Jordan et Levine, 2009). De plus, il apparaît que cet écart s'agrandit au cours des années qui suivent (Jordan, Kaplan, Ramineni et Locuniak, 2009). Les connaissances de base en mathématiques étant des prédicteurs de la réussite éducative ultérieure (Duncan, Dowsett, Claessens, Magnuson, Huston, Klebanow et Japel, 2007), il convient d'intervenir le plus tôt possible. C'est dans ce contexte qu'une approche originale, constituée de contes, a été élaborée. Dans cet article, nous présentons l'origine du projet, une description de l'approche développée et l'extrait d'un conte ayant été utilisé en classe.

Origine du projet

Le projet de recherche, financé par le MELS dans le cadre du Programme de soutien à la formation continue du personnel scolaire, a été mené en collaboration avec une commission scolaire du Québec, celle-ci ayant exprimé le désir de mettre en place de la formation continue en enseignement des mathématiques. Une première étape du projet a consisté à mener une enquête pour connaître les besoins des enseignants et les difficultés rencontrées par leurs élèves en mathématiques. Le principal besoin ciblé à la suite de cette enquête a été un besoin de formation sur les stratégies d'intervention à privilégier en mathématiques.

Au regard des difficultés des élèves, l'enquête a montré un écart entre l'origine des difficultés des élèves perçue par les enseignants et les causes profondes de ces difficultés. Par exemple, les difficultés calculatoires des élèves sont souvent interprétées comme une méconnaissance des algorithmes et des procédures alors que la source véritable de ces difficultés est une compréhension incomplète du concept de nombre ou de notre système de numération positionnelle, à la base de plusieurs connaissances futures en mathématiques (Moeller, Pixner, Zuber, Kaufmann et Nuerk, 2011).

À partir des résultats de cette enquête, nous avons pensé à une approche qui pourrait, d'une part, permettre aux enseignants de réfléchir avec nous, et, d'autre part, leur permettre de s'approprier des stratégies d'enseignement visant expressément une compréhension conceptuelle de la numération positionnelle. Il fallait que cette approche soit adaptée au besoin de la région ciblée et qu'elle permette aux élèves plus faibles de s'engager dans les tâches.

L'approche développée a pris la forme d'une série de contes accompagnée d'un guide d'animation. Les contes, constitués de problèmes à résoudre avec des personnages, sont lus aux élèves par l'enseignant. Le guide permet à ce dernier d'orienter ses interventions afin de favoriser une compréhension profonde du concept chez l'élève. L'approche a été expérimentée auprès de cinq classes d'élèves de première année issus de milieux défavorisés. Le projet avait deux visées : une visée de formation continue auprès des enseignants, et une visée d'expérimentation auprès des élèves. La formation portait autant sur l'utilisation de l'approche que sur l'enseignement de la numération positionnelle. Le fait de provenir d'un milieu socioéconomique faible est un facteur de risque de difficultés en mathématiques (Jordan, Kaplan, Ramineni et Locuniak,





2009). L'approche est donc destinée autant à ces élèves qui sont plus à risque d'éprouver des difficultés qu'aux élèves tout-venant qui apprennent la numération positionnelle.

Les résultats du projet sont encourageants : au-delà de la motivation suscitée chez les élèves et de leur intérêt marqué pour la période de mathématiques, les effets de l'approche se sont répercutés sur leur rendement. **Ceux ayant vécu l'approche ont montré des résultats significativement supérieurs aux élèves des groupes témoins à un test évaluant leur compréhension de la numération positionnelle.** Les résultats quantitatifs font l'objet d'un autre article (Voyer, Lavoie, Goulet et Forest, 2018).

Description de l'approche

Une série de quatre contes mettant en vedette Philippe, Stéphanie et Jacob, trois enfants d'âge primaire, a été élaborée. Dix problèmes qui nécessitent le recours aux mathématiques pour être résolus sont rencontrés par les personnages et ces problèmes font appel au concept de la numération positionnelle.

Les contes créés présentent deux particularités. D'abord, **l'histoire en soi existe au-delà des problèmes mathématiques rencontrés par les personnages, ce qui permet de se dissocier des problèmes**

écrits traditionnels. Il ne s'agit pas d'un problème mathématique ajouté à une histoire : les problèmes font plutôt partie intégrante de celle-ci. Ensuite, la série a été élaborée en accordant une importance particulière aux personnages qui présentent des traits de caractère spécifiques. Les élèves sont appelés à découvrir ces traits de personnalité au fil des aventures, d'un conte à l'autre. De ce fait, les élèves s'attachent aux personnages et veulent leur venir en aide quand ces derniers vivent un problème. Puisque les élèves doivent recourir à leurs connaissances mathématiques pour résoudre les problèmes, ils font des mathématiques sans vraiment s'en rendre compte.

Les activités mathématiques

Pour élaborer les activités mathématiques, nous nous sommes inspirés du modèle de compréhension élaboré par Herscovics et Bergeron (1982). Ce modèle permet de considérer l'apprentissage des notions mathématiques comme un processus s'appuyant sur une compréhension intuitive, procédurale, abstraite et formelle. Une véritable compréhension de la numération positionnelle touche à différents niveaux : outre les connaissances procédurales et formelles, les élèves doivent développer des intuitions et une compréhension abstraite de notre système de nombres (Dionne et Deblois, 1995). Les activités mathématiques proposées permettent de toucher ces différents niveaux. Par exemple, une intuition importante à consolider chez les élèves est l'utilité des groupements, à la base de notre système de numération. Dans l'activité présentée plus loin, le besoin de développer cette intuition est créé chez les élèves.

Un enseignement particulier

L'enseignement entourant les contes n'est pas un enseignement explicite au cours duquel l'enseignant guide l'élève vers la réponse. **Dans l'approche par les contes, c'est à l'élève que revient le rôle de décider de la démarche à privilégier et de essayer afin de trouver une solution.** L'enseignant part de ce que les



élèves proposent et n'interviennent que par des questionnements ciblés pendant la résolution de problèmes. L'expérience montre que les élèves parviennent à résoudre les problèmes par eux-mêmes. Ils en ressortent même avec une compréhension plus profonde du concept car pour réussir, ils doivent non seulement recourir à leurs connaissances, mais aussi savoir quand et comment les utiliser.

Un extrait du conte Un concours de canettes

L'extrait suivant présente, sous une forme abrégée pour les fins de l'article, le premier des trois problèmes du conte *Un concours de canettes*. En parallèle avec sa présentation, nous relatons l'expérience vécue en classe lors de l'expérimentation. Le problème présenté, avec la lecture du conte et les essais des élèves, dure environ une heure. Il nous apparaît impératif de ne pas prendre le rythme des élèves plus rapides. Au contraire, l'idée est de questionner plusieurs élèves sur leurs idées au fil de l'activité.

Jacob, Stéphanie et Philippe sont des amis d'âge primaire. Bien qu'ils soient tous les trois très différents, ils sont inséparables. Philippe est l'aventurier toujours prêt à relever un défi. On le surnomme la petite boule d'énergie. Il a une imagination débordante! Stéphanie, le petit génie du groupe, adore l'école pour y apprendre de nouvelles choses. Jacob est plutôt le roi de la paresse: il aime dormir et en faire le moins possible. Il suit malgré tout ses amis dans toutes leurs aventures.

Les trois amis ont en commun un grand secret: eux seuls savent qu'un lutin vit dans leur école. Rapidolutin est un lutin rapide comme l'éclair. Il s'amuse à jouer des tours aux élèves de l'école, dont les trois amis. Ces derniers cachent son existence pour le protéger.

En prévision du festival de Jolie-Musique, le maire de la ville souhaite que sa ville soit très, très propre. Pour motiver les citoyens à nettoyer leur quartier, il organise un concours. La première personne qui amassera 200 canettes vides gagnera un prix. Philippe entend le discours du maire à la télévision. Il se voit déjà gagner le concours! Il propose l'idée à ses deux amis,



qui acceptent de relever le défi. Avec l'aide des élèves de l'école, les trois amis amassent des canettes qui sont entreposées dans le local du service de garde. Au moment où ils arrivent dans le local pour savoir s'ils ont atteint leur objectif, les trois amis découvrent un véritable fouillis: toutes les canettes sont éparpillées. C'est assurément un coup de Rapidolutin! Ils trouvent le lutin-malin moins drôle, tout à coup! Les amis entreprennent de nettoyer le désordre avant que les adultes ne s'en aperçoivent...

Avantages trouvés par les enfants par rapport aux groupements par 10

- Ça va plus vite que de faire des paquets de 2 ou de 5;
- C'est plus facile à compter, on a moins de chance de se tromper;
- On a 10 doigts;
- C'est comme des dizaines.

Trente minutes plus tard, les trois amis sont épuisés... Surtout Jacob, qui a l'impression de travailler depuis des heures... Les trois amis regardent la montagne de canettes vides.

— Défi réussi! crie Philippe qui se prend pour un superhéros.

— Woooooouuu! chuchote Jacob. Avez-vous vu toutes ces canettes?

— C'est certain que nous avons 200 canettes! ajoute Philippe.

— Je ne sais pas s'il y en a 200, mais il y en a beaucoup! répond Stéphanie.

— Nous devons absolument savoir la quantité exacte de canettes avant de les apporter au maire. Et surtout, nous devons le faire avant que « vous-savez-qui » revienne nous jouer un tour! conclut Philippe.

— Pas de problème! Nous allons compter toutes ces canettes! Au travail! dit Stéphanie.

— Ah non, pas encore du travail! murmure Jacob...

Un arrêt de la lecture est effectué lorsque les trois personnages font face au problème. Le problème est donc le suivant: les



trois amis ont-ils réussi à amasser 200 canettes? Il est à noter que les élèves ont vécu l'approche à l'hiver de leur première année et ne savent donc pas compter jusqu'à 200. Lorsque l'enseignant leur

canettes. Comme ils ont travaillé individuellement ou en petites équipes, avec un certain nombre de canettes seulement, il est difficile d'arriver à un consensus précis sur le nombre total de canettes.

propose: « Si on faisait des paquets de 10? ». Dans chacune des cinq classes, au moins un élève a fini par avoir l'idée, mais le moment où celle-ci est apparue a différé d'une classe à l'autre. L'important est que les élèves en viennent à avoir l'idée par eux-mêmes.

Les élèves ayant vécu l'approche ont montré des résultats significativement supérieurs aux élèves des groupes témoins à un test évaluant leur compréhension de la numération positionnelle.

demande s'ils pensent que les trois amis ont réussi le défi, leur discours est partagé. Certains disent que c'est « sûr » que les trois amis ont amassé plus de 200 canettes parce qu'il y en a « beaucoup, beaucoup » sur la table. D'autres vont à l'opposé: « Non... s'il y avait 200 canettes, il y en aurait partout dans la pièce, même dans toute l'école... ». Les élèves savent que 200 canettes, c'est beaucoup, mais certains se représentent exagérément l'espace qu'occuperaient 200 canettes.

D'autres élèves plus prudents affirment qu'il n'est pas possible de le savoir avant de les avoir comptées! Une fois cette idée lancée par les élèves, l'enseignant va chercher, dans un endroit caché de la vue des élèves jusque-là, un sac contenant les canettes amassées par les trois amis. Il laisse tomber les canettes sur le sol. Les élèves peuvent alors mettre en œuvre concrètement ce que certains d'entre eux ont proposé pour aider les personnages: compter!

Les premières minutes de l'activité créent un certain désordre: les élèves se séparent et comptent chacun un petit paquet de canettes. Certains comptent un par un, d'autres font des paquets de différentes grandeurs. Le bruit des canettes qui résonne crée un moment cacophonique, mais les enseignants remarquent une chose: les élèves s'investissent pleinement dans l'activité. Ils veulent réellement venir en aide aux personnages.

Après quelques minutes, l'enseignant demande aux élèves combien il y a de

Les élèves réalisent qu'il faut s'organiser ou, du moins, travailler ensemble pour trouver le nombre de canettes.

L'enseignant peut alors demander: « Savez-vous compter jusqu'à 200? Comment allez-vous faire? Il faudrait trouver une idée pour compter autant de canettes. Avez-vous une idée? » Rapidement, les élèves proposent de « faire des paquets ». Ils se remettent à compter, mais en faisant des paquets, chacun de leur côté ou ensemble. Une fois que les canettes sont placées en paquets, l'enseignant demande à nouveau combien il y en a. Puisque les élèves ont des paquets de différentes grandeurs, il leur est difficile d'arriver à un total sans devoir tout recompter. L'enseignant demande alors: « Comment pouvons-nous connaître le nombre total de canettes, maintenant? » Les élèves réfléchissent jusqu'à ce qu'un (ou plusieurs) d'entre eux

Une fois les paquets de 10 formés, l'enseignant redemande aux élèves combien il y a de canettes. Pour arriver à la réponse, certains décident de les recompter une à une, mais d'autres proposent rapidement l'idée, acceptée à l'unanimité, de compter par bonds de 10 pour connaître le total. Les élèves peuvent alors compter 8 paquets et 5 canettes seules, pour un total de 85 canettes. Il n'est pas visé que les élèves puissent nommer ce nombre, mais plusieurs y parviennent. Pour l'enseignant, le but est de demander aux élèves si ce nombre est plus petit ou plus grand que les 200 canettes nécessaires. Il termine en posant la question suivante: « Est-ce que Philippe, Jacob et Stéphanie ont amassé assez de canettes pour gagner le concours? » Les élèves doivent alors décider si 85 est plus petit ou plus grand que 200, une décision qu'ils prennent assez facilement.

Conclusion

Ce projet est un exemple d'enseignement de la numération positionnelle au cours duquel l'élève n'est pas explicitement

Activité mathématique

- **Problème:** Philippe, Jacob et Stéphanie doivent vérifier s'ils ont réussi à atteindre l'objectif d'amasser 200 canettes.
- **Objectifs de l'activité:**
 - Amener les élèves à reconnaître le rôle du regroupement d'objets pour faciliter le comptage (compréhension intuitive).
 - Amener les élèves à utiliser des bonds de 10 pour compter (compréhension procédurale).
 - Amener les élèves à comparer des quantités par le regroupement d'objets (compréhension procédurale).
- **Matériel:**
 - Sac avec 85 canettes
 - Petits sacs pour faire des groupements de canettes (ces sacs sont dans le gros sac de canettes)

guidé. Ce dernier est plutôt amené à comprendre la numération positionnelle à travers la résolution de problèmes. La séquence d'enseignement se construit à partir de ce que l'élève propose de faire pour résoudre la situation. L'élève perfectionne peu à peu ses connaissances par la méthode essai-erreur et par la manipulation. **Cette façon d'enseigner les mathématiques se distingue d'un enseignement plus directif dans lequel chaque étape mène progressivement à la réponse.** Nous voulions éviter de suggérer explicitement à l'élève qu'il fasse des paquets de 10. Notre but était qu'il voit lui-même l'utilité du groupement et sa fonction dans un système de numération positionnelle.

Le contexte des contes a suscité et soutenu l'intérêt des élèves de milieux désavantagés économiquement avec lesquels nous avons travaillé, et ce, tout au long des activités mathématiques retrouvées dans les quatre contes. Ils ont même parlé de l'histoire pendant la récréation, allant jusqu'à soupçonner Rapidolutin d'avoir volé une gomme à effacer égarée...

Références

- Dionne, J. et Deblois, L. (1995). Modèle utilisé pour définir la compréhension des concepts mathématiques. Dans Saint-Laurent, L., Giasson, J., Simard, C., Dionne, J., Royer, É. et collaborateurs (dir.). *Programme d'intervention auprès des élèves à risque, une nouvelle option éducative* (p. 199-213). Montréal, Québec: Gaëtan Morin.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A., Klebanow, P. et Japel, C. (2007). School Readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446.
- Herscovics, N. et Bergeron, J. C. (1982). Des modèles de la compréhension. *Revue des sciences de l'éducation*, 8(3), 576-596.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C. et Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental psychology*, 45(3), 850-867.
- Jordan, N. C. et Levine, S. C. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental disabilities research reviews*, 15(1), 60-68.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2012). *Agir autrement en mathématique pour la réussite des élèves en milieu défavorisé*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Moeller, K., Pixner, S., Zuber, L., Kaufmann, L. et Nuerk, H.-C. (2011). Early place-value understanding as a precursor for late arithmetic performance – A longitudinal study on numerical development. *Research in Developmental Disabilities*, 32(1), 1837-1851.
- Voyer, D., Lavoie, N., Goulet, M.-P. et Forest, M.-P. (2018). La littérature jeunesse pour enseigner les mathématiques: résultats d'une expérimentation en première année. *Revue canadienne de l'éducation*, 41(3), 633-660.

Forfait soldats et gouverneurs

Programmes éducatifs du Vieux-Québec



Trois activités animées incluant un espace pour dîner

- Au service secret de Son Excellence
Résidence du gouverneur général à la Citadelle
- Le grand jeu du soldat Vadeboncoeur
Lieu historique national des Fortifications-de-Québec
- Parcours thématique guidé entre les deux lieux

Appelez-nous pour réserver
418 648-7016





RÉSIDENCE DU GOUVERNEUR GÉNÉRAL
À LA CITADELLE DE QUÉBEC



Parcs
Canada



Parks
Canada