

Les approches au développement de la pensée
mathématique présentant un potentiel de *prévention*
et remédiation en orthopédagogie

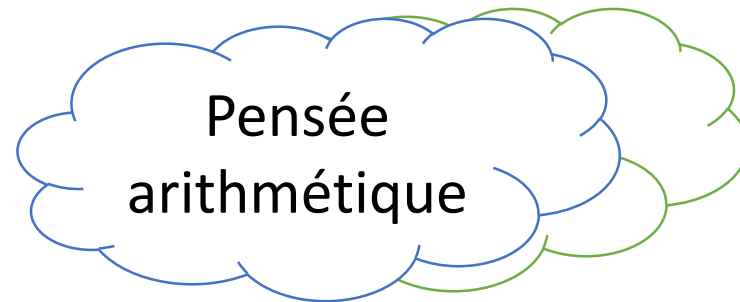
Colloque 538, ACFAS 2021

Elena Polotskaia, UQO; Nathalie Anwandter, UQO

www.elenapolotskaia.com

Problématique: Résoudre un problème

Ce printemps, plusieurs oies migratrices sont venues sur notre lac. Ensuite, de ces oies sont parties vers un autre lac. Maintenant, oies habitent notre lac. Combien y avait-il d'oies au début?



Questions:

- Quels sont les fondements de la pensée relationnelle? Quel contenu mathématique?
- Quelle approche adopter pour aider les élèves qui éprouvent de difficultés?

Nos projets

Synthèse des connaissances sur les pratiques d'enseignement des mathématiques efficaces à la maternelle et au primaire pour réussir l'algèbre du secondaire.

Résolution des problèmes écrits par les élèves éprouvants de difficultés en mathématique dans la transition arithmétique-algèbre

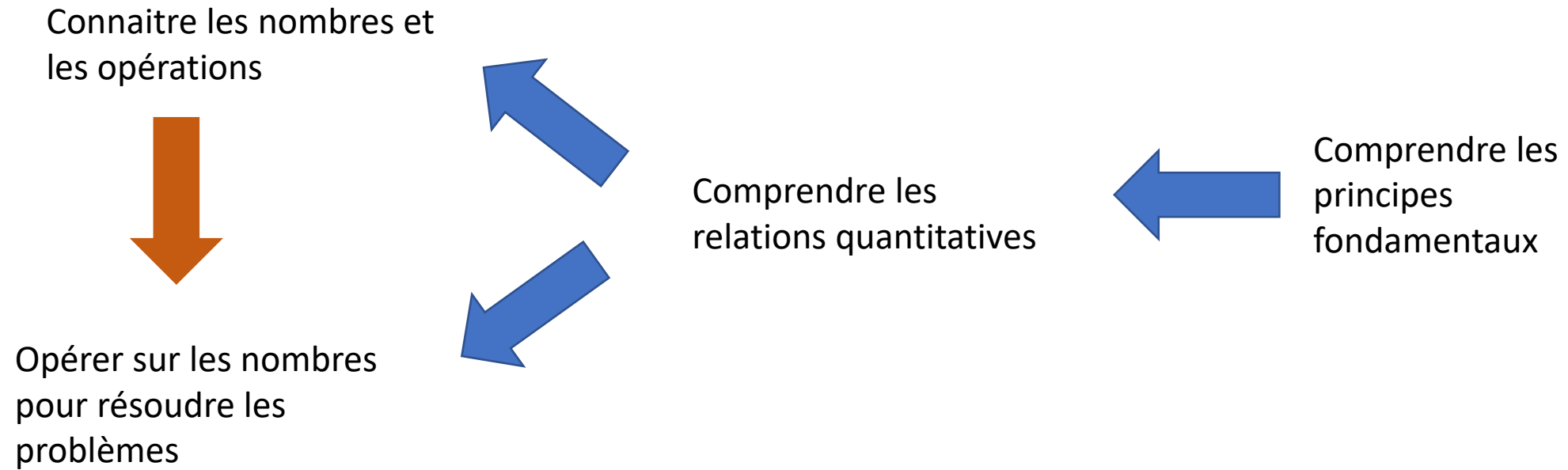
FRQSC-Persévérance et réussite scolaire

Ministère
de l'Éducation
Québec 

Fonds de recherche
Société et culture
Québec 

SSHRC  CRSH
Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada

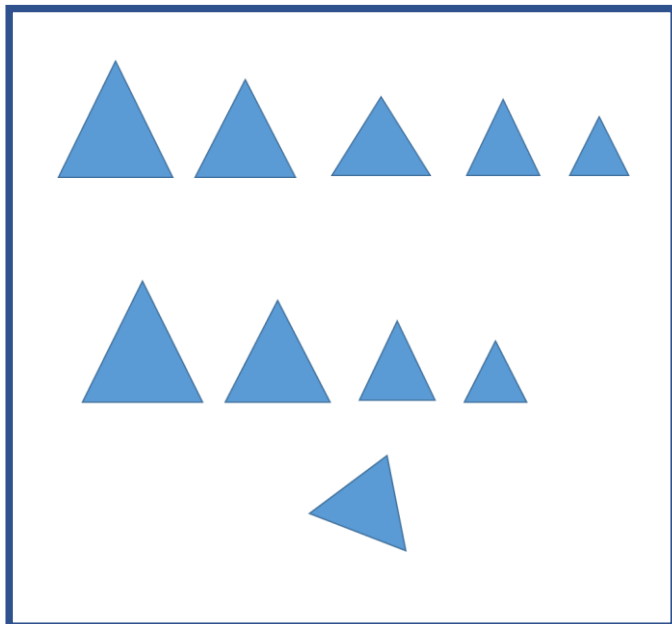
La pensée relationnelle et son développement: Synthèse



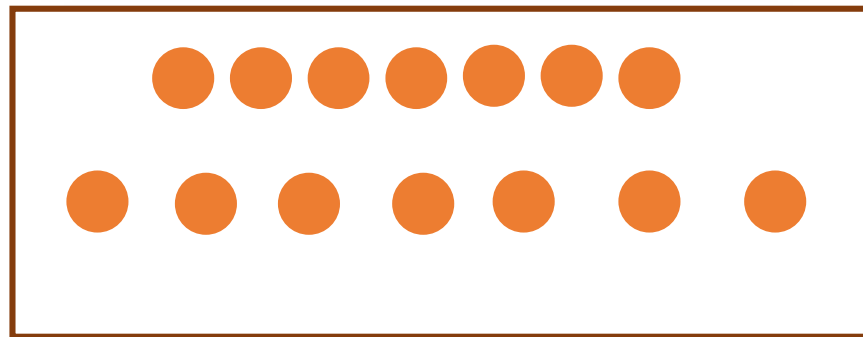
Comprendre les principes fondamentaux (3-5 ans)

Pasnak et al. 2009

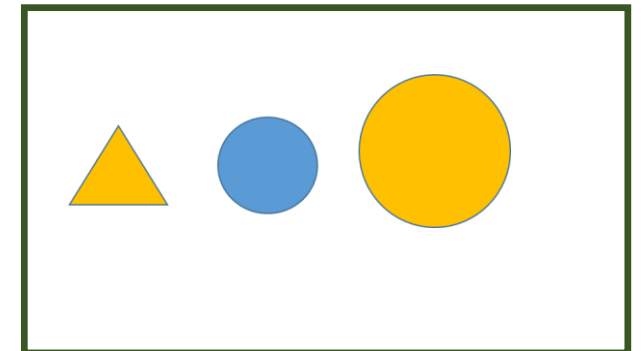
Principe de sériation



Conservation du nombre ou de la quantité

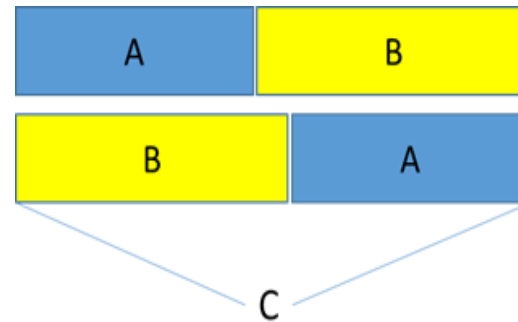


Principe d'intrus

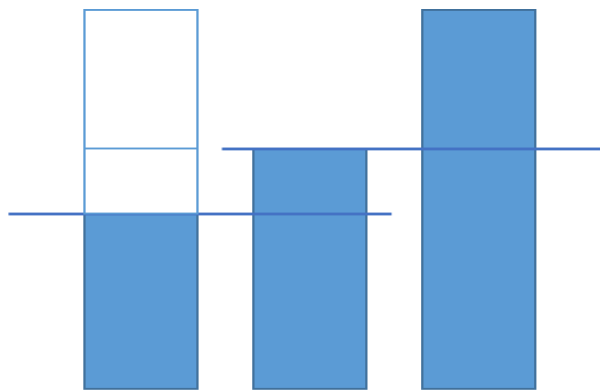


Comprendre les relations quantitatives (5+)

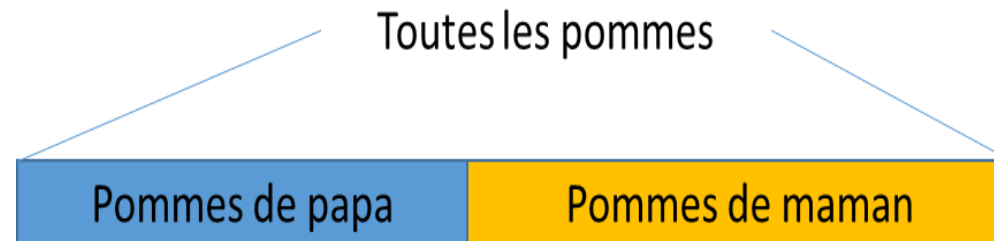
Davydov, 1982
Warren et Cooper-2009



$$A+B=B+A=C$$



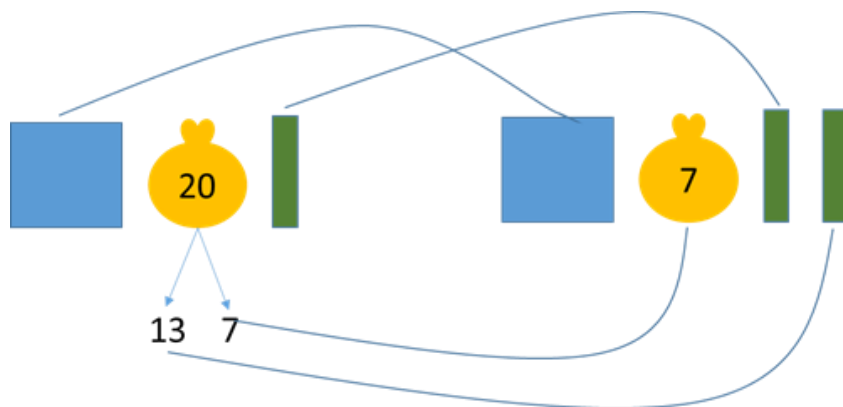
Poupée Ourson Éléphant



Modélisation des relations (exemples algébriques)

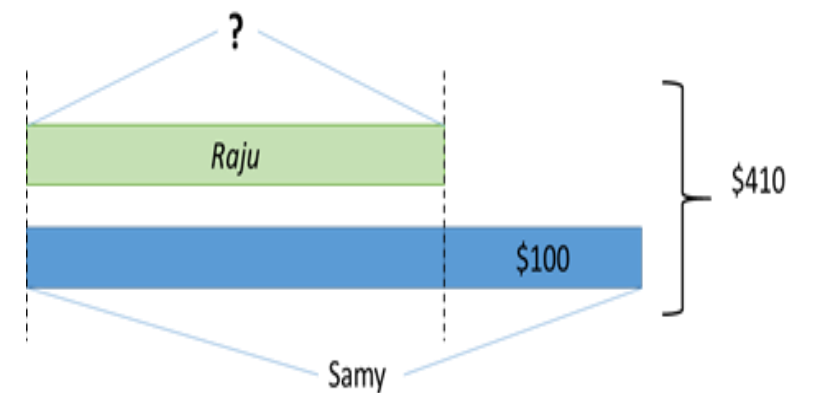
Brizuela et Schliemann, 2004

Deux élèves ont la même quantité de bonbons. Briana a une boîte, deux tubes et sept bonbons en vrac. Susan a une boîte, un tube et 20 bonbons en vrac. Si chaque boîte contient la même quantité et que chaque tube contient la même quantité, pouvez-vous calculer la capacité de chaque tube? Qu'en est-il de chaque boîte? (Brizuela & Schliemann, 2004, p. 34)



Cai et al., 2011

Raju et Samy ont partagé 410 \$. Raju a reçu 100 \$ de plus que Samy. Combien d'argent a reçu Samy? (Cai et al., 2011, p. 33)

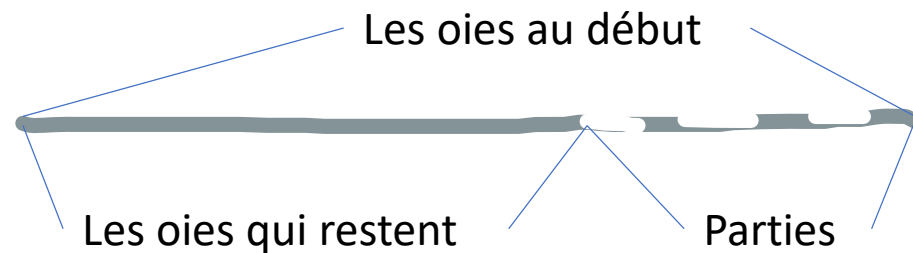


Transition arithmétique-algèbre (adaptation scolaire)

- Concevoir un système de tâches et des stratégies pédagogiques pour soutenir le développement de la pensée relationnelle holistique chez les élèves du secondaire (en adaptation scolaire).
- Étudier, décrire et expliquer l'impact des outils et stratégies pédagogiques développés sur l'apprentissage des élèves.

Comprendre les relations quantitatives (diminuer la charge cognitive)

Ce printemps, plusieurs oies migratrices sont venues sur notre lac. Ensuite, A de ces oies sont parties vers un autre lac. Maintenant, B oies habitent notre lac. Combien y avait-il d'oies au début?



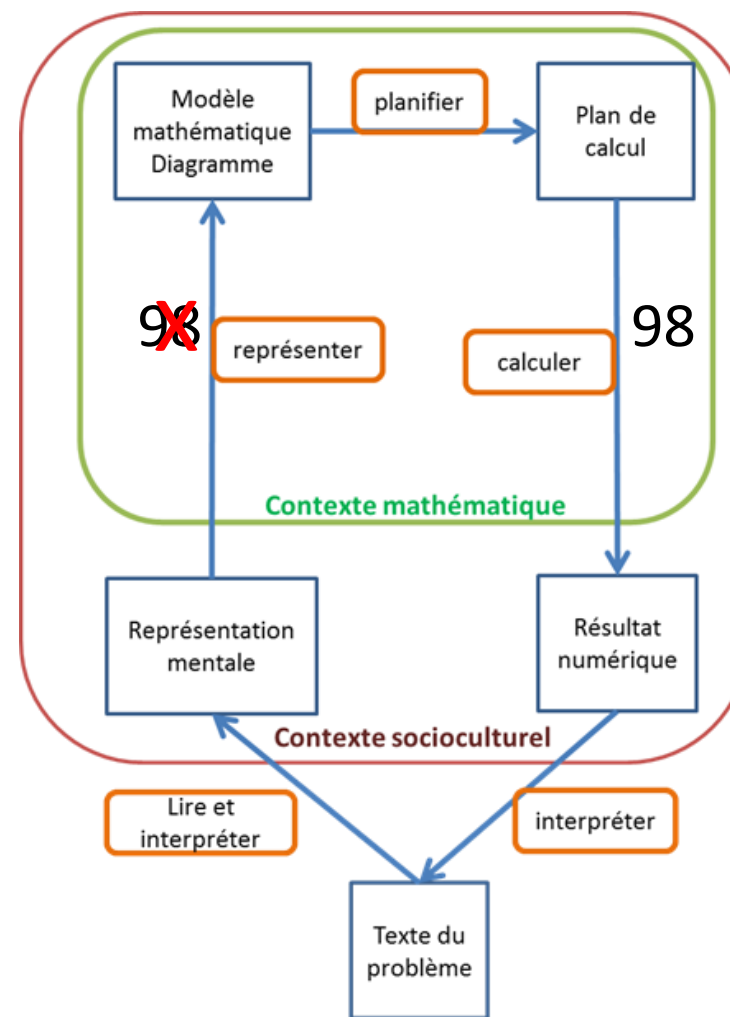
Métacognition

Processus métacognitif souvent favorisé par l'école

Ce printemps, plusieurs oies migratrices sont venues sur notre lac. Ensuite, 98 de ces oies sont parties vers un autre lac. Maintenant, 194 oies habitent notre lac. Combien y avait-il d'oies au début?

opération

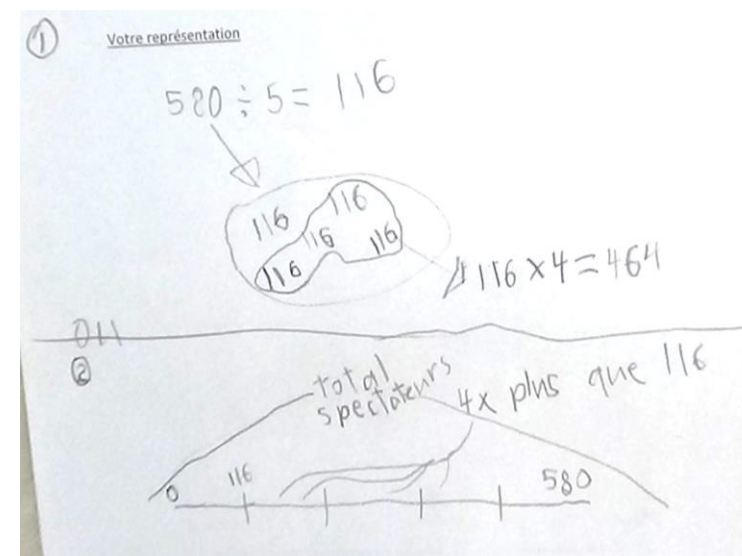
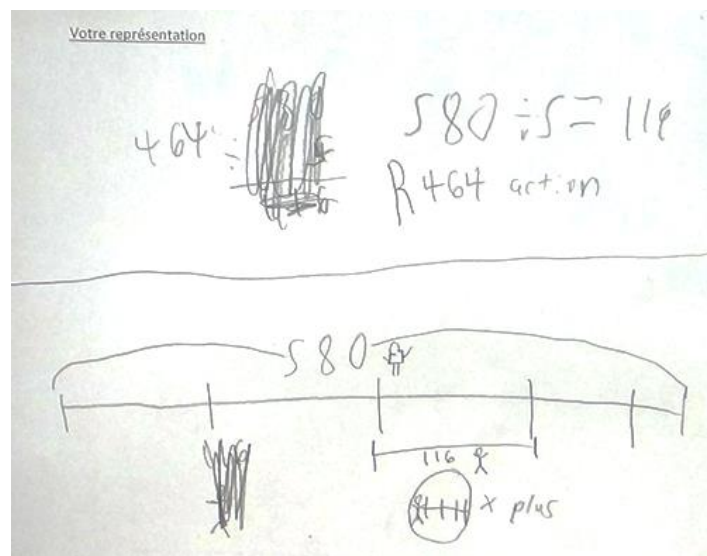
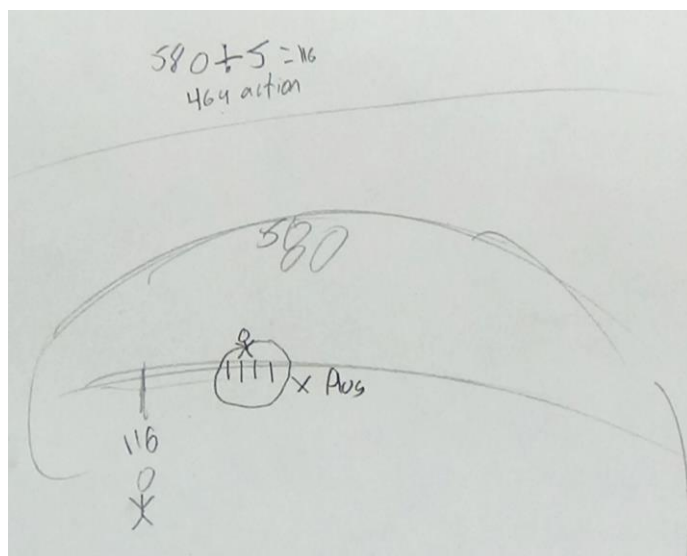
$$\begin{array}{r} 194 \\ - 98 \\ \hline 96 \end{array}$$



Polotskaia, E., Gervais, C., & Savard, A. (2019).

Résultats (secondaire 1, classe d'adaptation)

Au Cinéma du Parc à Montréal, on fait visionner un documentaire et un film d'action. On sait qu'il y a 4 fois plus de spectateurs pour le film d'action que pour le documentaire. Au total, 580 billets ont été vendus pour les deux films. Combien de personnes ont vu le film d'action?



En pratique

- Problème de tulipes avec la pâte à modeler:
<https://vimeo.com/531493067>
- Résolution d'une structure complexe (réalisée par Pascale Fortin <Pascale.Fortin@cspo.qc.ca>):
<https://vimeo.com/521999463>
- <https://elenapolotskaia.com/fr/jeux-de-developpement-du-raisonnement-mathematique/categories/>

← **Pommes b)**   (60) × ?

Un groupe de **E** enfants est allé cueillir des pommes. Tous ensemble, ils ont amassé **P** paniers de pommes et chacun d'eux a amassé le même nombre de paniers. Chaque panier contenait **K** kilogrammes de pommes. Combien de paniers de pommes chaque enfant a-t-il amassé?

+ **-** **×** **÷**

1. =  

 Réponse finale: 

Références

- Brizuela, B. M., & Schliemann, A. D. (2004). Ten-Year-Old Students Solving Linear Equations. *For the Learning of Mathematics - An International Journal of Mathematics Education*, 24(2), 33–40.
- Cai, J., Lew, H. C., Morris, A., Moyer, J. C., Fong Ng, S., & Schmittau, J. (2011). The development of students' algebraic thinking in earlier grades: Lessons from China and Singapore. In *Early Algebraization* (Vol. 37, Issue 1, pp. 25–41). <https://doi.org/10.1007/BF02655892>
- Davydov, V. V. (1982). Psychological Characteristics of the formation of elementary mathematical operations in children. In T. P. Carpenter, J. M. Moser, & T. A. Romberg (Eds.), *Addition and subtraction: cognitive perspective* (pp. 224–238). Lawrence Erlbaum Associates.
- Parniak, R., Kidd, J. K., Gadzichowski, M. K., Gallington, D. A., Saracina, R. P., & Addison, K. T. (2009). Promoting early abstraction to promote early literacy and numeracy. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30(3), 239–249. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2008.12.006>
- Polotskaia, E., & Savard, A. (2018). Using the Relational Paradigm: effects on pupils' reasoning in solving additive word problems. *Research in Mathematics Education*, 20(1), 70–90. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1442740>
- Polotskaia, E., Geryais, C., & Savard, A. (2019). *Représenter pour mieux raisonner. Résolution de problèmes écrits d'addition et de soustraction*. JFD Éditions.
- Warren, E., & Cooper, T. J. (2009). Developing mathematics understanding and abstraction: The case of equivalence in the elementary years. *Mathematics Education Research Journal*, 21(2), 76–95. <https://doi.org/10.1007/BF03217546>