

# RÉSOLUTION DE PROBLÈMES ARITHMÉTIQUES VERBAUX : ÉVALUATION D'INTERVENTIONS BASÉES SUR LA MANIPULATION ET LA SCHÉMATISATION CHEZ DES ENFANTS DE 5 ANS DE MILIEU DÉFAVORISÉ

Uliana Timina<sup>1</sup>, Fanny Gimbert<sup>2</sup>, Marie-Caroline Croset<sup>3</sup>, et Karine Mazens<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition – CNRS – UGA

<sup>2</sup> Laboratoire de Recherche sur les Apprentissages en Contexte – UGA

<sup>3</sup> Laboratoire d'Informatique de Grenoble – CNRS – UGA

 Pégase

PÔLE PILOTE DE FORMATION DES ENSEIGNANTS  
ET DE RECHERCHE POUR L'ÉDUCATION

 BANQUE des  
TERRITOIRES

 ACADEMIE  
DE GRENOBLE  
Liberté  
Égalité  
Fraternité  
**UGA**  
Université  
Grenoble Alpes

## INTRODUCTION

- Un problème arithmétique verbal est une **description verbale** d'une **situation problématique** dans laquelle une ou plusieurs **questions sont posées**, et dont la réponse peut être obtenue par l'application **d'opérations arithmétiques** aux données numériques fournies dans l'énoncé<sup>4</sup>. (Ex.: « *Inès a quatre cerises. Elle mange deux cerises. Combien a-t-elle de cerises maintenant ?* »)
- Ce domaine est marqué par des **inégalités socio-économiques**, avec des écarts de performances significatifs dès la maternelle<sup>2</sup>.
- L'approche par **l'effacement du concret**, développée par Fyfe et collaborateurs<sup>1</sup> propose de commencer avec des supports concrets (objets manipulables) avant de guider progressivement les élèves vers des représentations schématiques pour passer enfin à l'abstraction.

### Objectif : tester l'efficacité de deux types d'intervention :

- Manipulation de jetons
- Utilisation de schémas (papier et crayon)

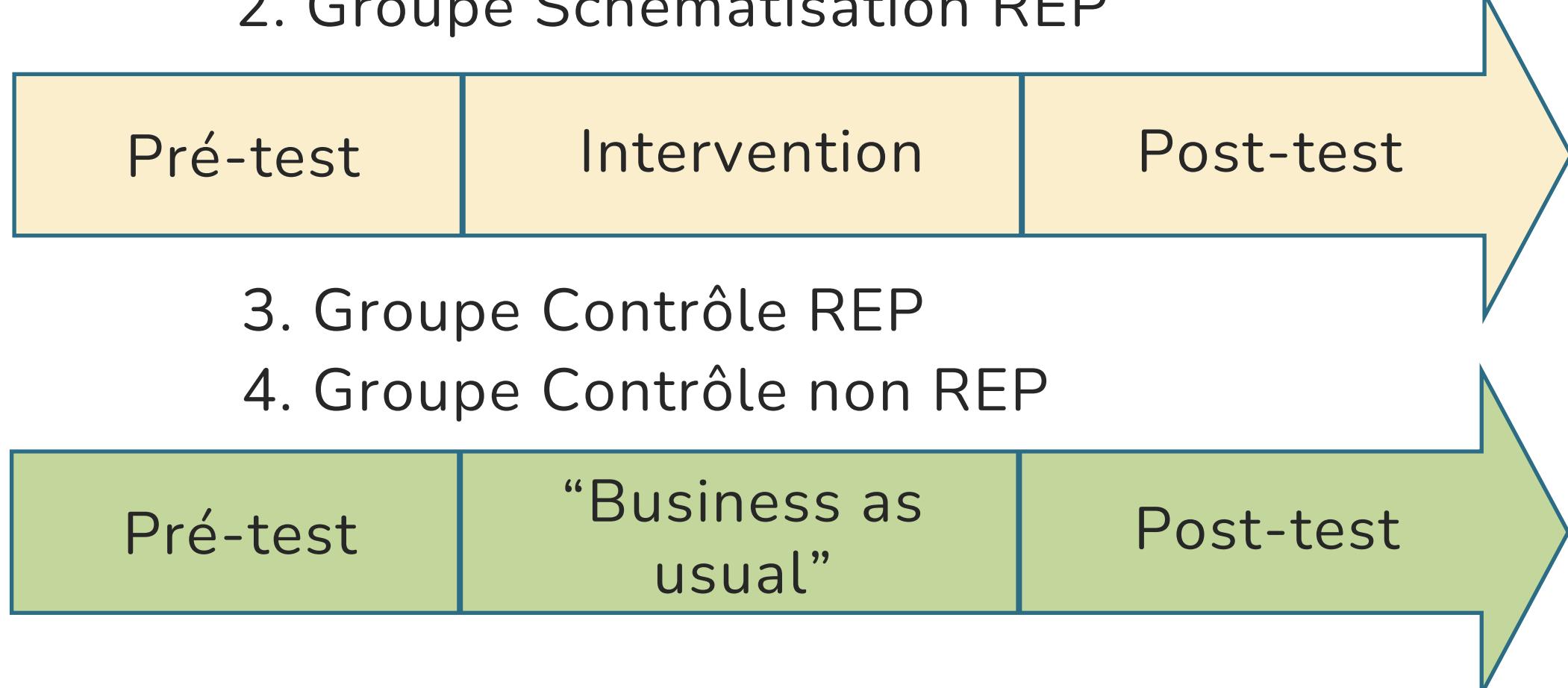
### Hypothèses :

- Efficacité des interventions** : Les enfants progressent en résolution de problèmes sur les tâches entraînées (résolution avec jetons vs résolution avec papier et crayon).
- Transfert des apprentissages** : Les interventions facilitent la résolution de problèmes sans support, surtout en Schématisation, grâce l'effacement du concret.
- Réduction des inégalités** : L'intervention permet de réduire les inégalités.

## MÉTHODOLOGIE

**Participants** : 171 enfants de MS des écoles maternelles de l'Isère (77 filles, M age = 4 ans 7 mois)

- 4 groupes** :  
1. Groupe Manipulation REP  
2. Groupe Schématisation REP



### Procédure :

- Co-construction des séquences avec les enseignant.e.s de l'INSPE.
- Formation des enseignant.e.s dans les écoles.
- Animation de 8 ateliers de 20 minutes en résolution de problèmes verbaux de comparaison<sup>3</sup> et transformation par des enseignant.e.s dans de petits groupes (4 à 6 élèves) pendant 4 semaines.

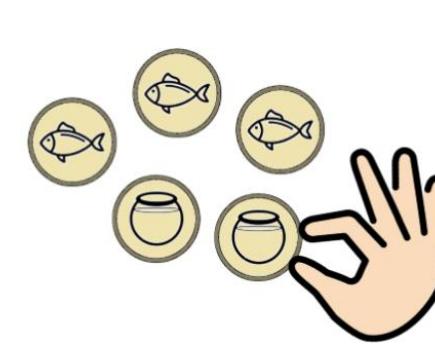
### Tâches réalisées en pré- et post-tests :

- Dénombrément et cardinalité (Give N et How many)
- Problèmes arithmétiques verbaux sans support
- Problèmes arithmétiques verbaux avec papier et crayon
- Problèmes arithmétiques verbaux avec jetons
- Calcul (Ex.:  $2+3= ?$ )
- Epreuve de compréhension syntaxico-sémantique

### Interventions :

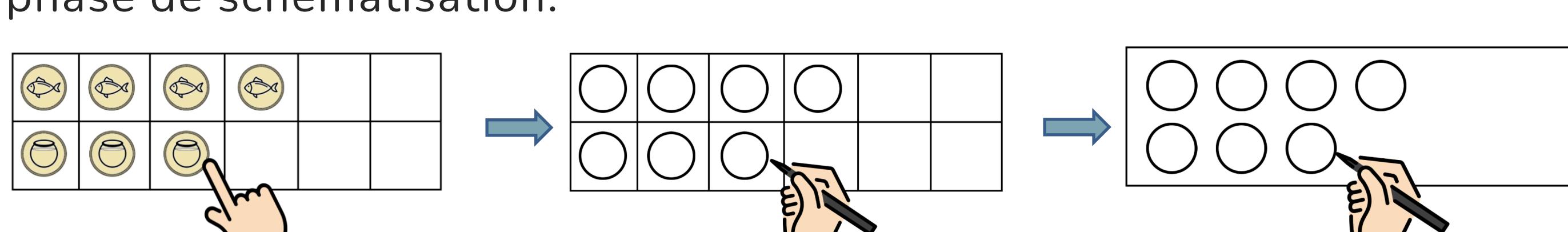
#### • Manipulation

utilisation de jetons pour représenter et manipuler les éléments du problème.



#### • Schématisation

les enfants passaient d'une phase de manipulation de jetons à une phase de schématisation.



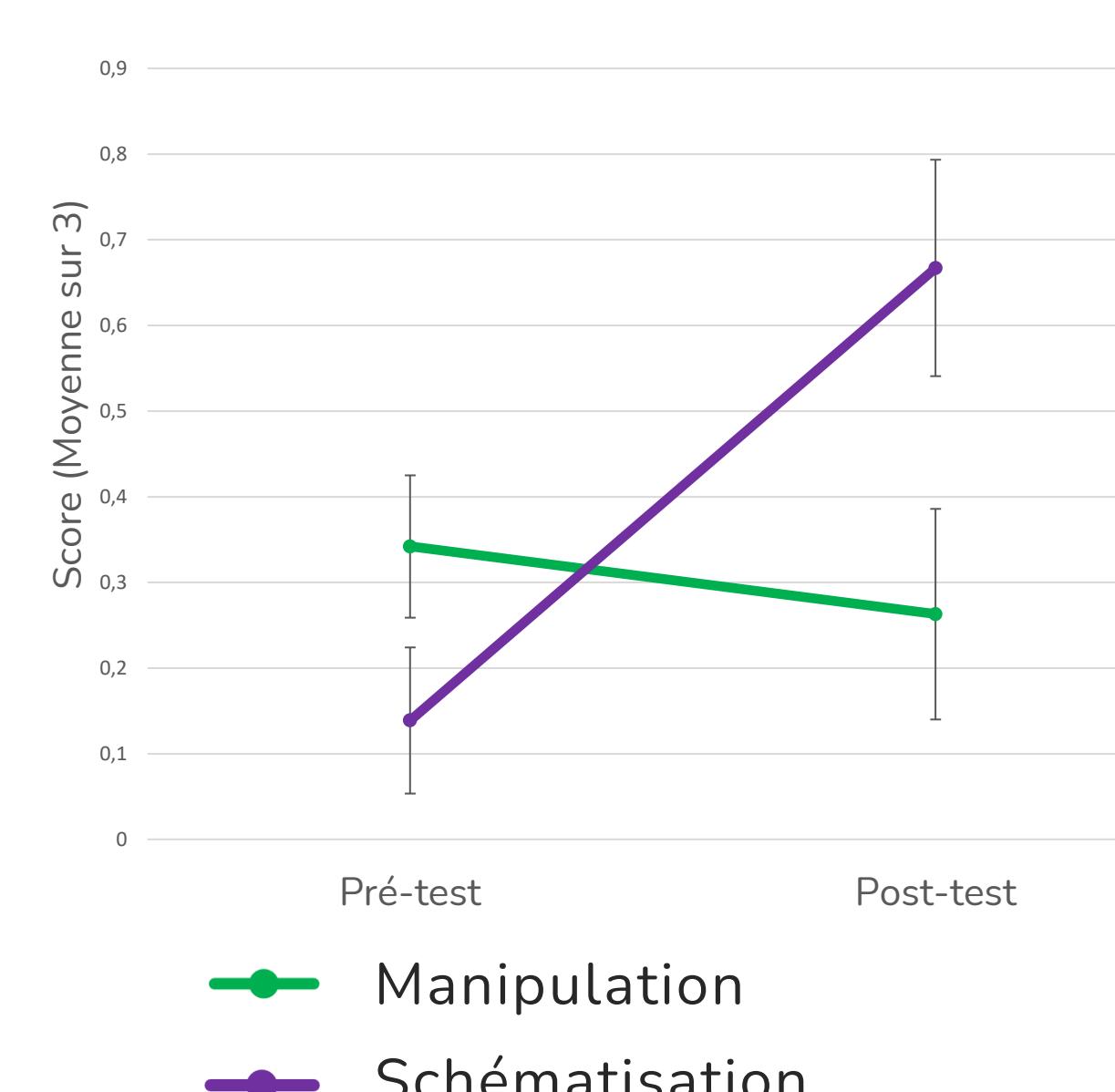
## RÉSULTATS

**Analyses appliquées** : régressions linéaires et logistiques

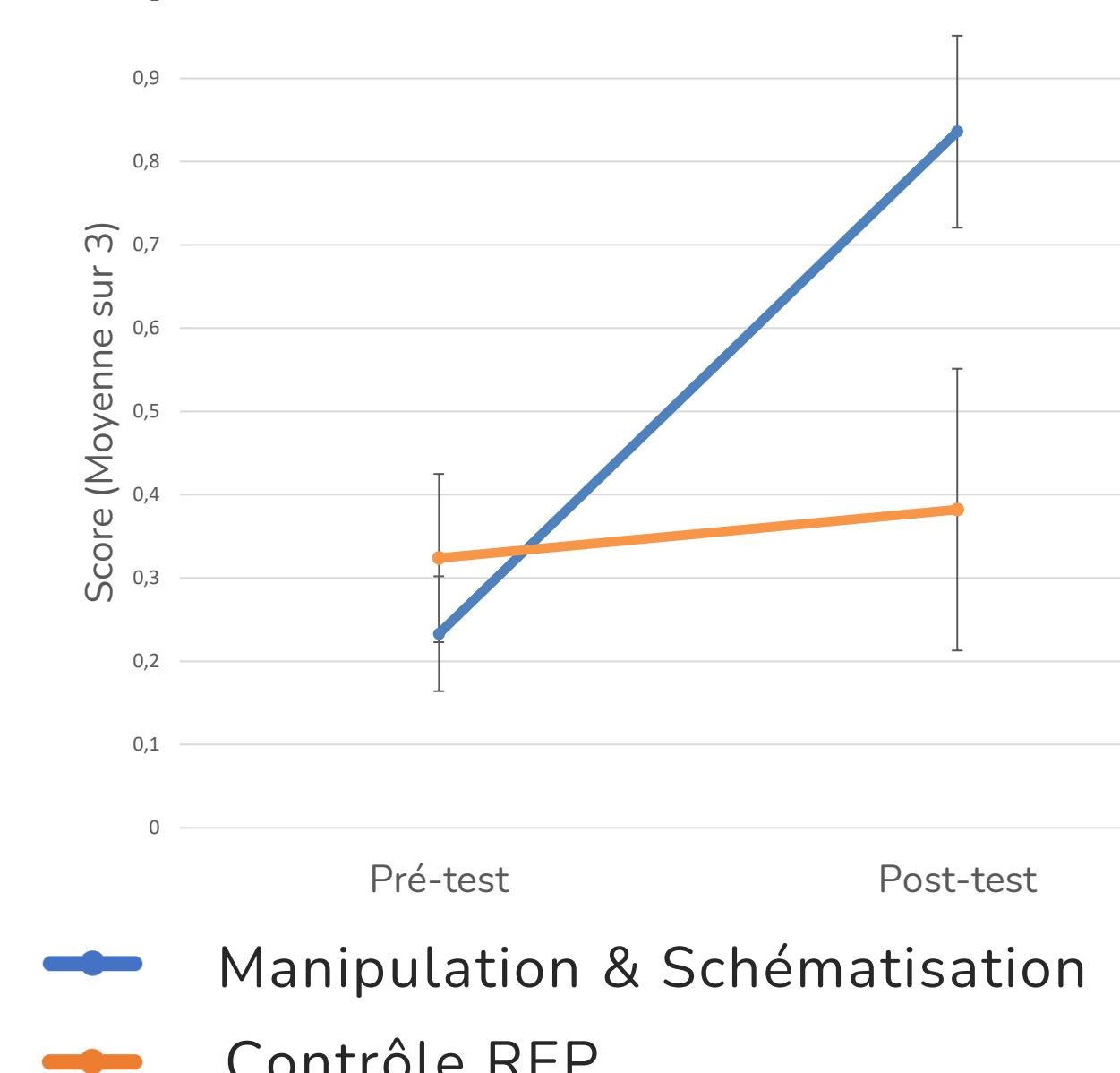
### Efficacité des interventions :

- Problèmes avec papier et crayon : supériorité du groupe Schématisation sur Manipulation ( $p = 0.055$ ).
- Problèmes avec jetons : meilleures performances des groupes d'intervention par rapport au groupe Contrôle REP ( $p = 0.004$ ).

### Problèmes verbaux avec papier et crayon



### Problèmes verbaux avec jetons



### Transfert des apprentissages :

- Problèmes sans support : pas d'effet de transfert par rapport au groupe Contrôle REP ( $p = 0.094$ ).

### Réduction des inégalités :

- Pas d'effet sur la résolution de problèmes, que ce soit avec papier et crayon ( $p = 0.076$ ), avec jetons ( $p = 0.079$ ) ou sans support ( $p = 0.585$ ).

## CONCLUSION

Les résultats indiquent que les enfants ont progressé sur les tâches spécifiques travaillées durant l'intervention, mais qu'un entraînement supplémentaire serait nécessaire pour favoriser un transfert plus large des compétences vers des contextes sans support externe.



## RÉFÉRENCES

- Fyfe, E. R., McNeil, N. M., Son, J. Y., & Goldstone, R. L. (2014). Concreteness Fading in Mathematics and Science Instruction: A Systematic Review. *Educational Psychology Review*, 26 (1), 9–25. <https://doi.org/10.1007/s10648-014-9249-3>
- Thomas, A., Tazouti, Y., Hoareau, L., Luxembourger, C., Hubert, B., & Jarlegan, A. (2023). Early Numeracy Assessment In French preschool: Structural analysis and links with children's characteristics. *International Journal of Early Years Education*, 31 (4), 1018–1035. <https://doi.org/10.1080/09669760.2021.1938518>
- Vergnaud, G. (1992). Conceptual Fields, Problem Solving and Intelligent Computer Tools. In E. De Corte, M. C. Linn, H. Mandl, & L. Verschaffel (Eds.), *Computer-Based Learning Environments and Problem Solving* (p. 287–308). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-77228-3\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-642-77228-3_14)
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: A survey. *ZDM Mathematics Education*, 52, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01130-4>