

Master of Arts en enseignement pour le degré secondaire I

*Synthèse du Mémoire de Master*

## **La résolution de problèmes et de situations-problèmes mathématiques au cycle 3**

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| Auteur | <b>Horner Nicolas</b> |
|--------|-----------------------|

|           |                |
|-----------|----------------|
| Directeur | Alvarez Lionel |
|-----------|----------------|

|      |           |
|------|-----------|
| Date | Août 2022 |
|------|-----------|

---

### **Introduction**

Les visées prioritaires du Plan d'Etudes Romand (PER) dans le domaine des mathématiques sont les suivantes : « Se représenter, problématiser et modéliser des situations et résoudre des problèmes en construisant et en mobilisant des notions, des concepts, des démarches et des raisonnements propres aux Mathématiques et aux Sciences de la nature dans les champs des phénomènes naturels et techniques, du vivant et de l'environnement, ainsi que des nombres et de l'espace. » (CIIP, 2011). Il est possible d'en dégager deux grands objectifs principaux : la représentation mentale et la résolution de problèmes. Cette dernière revient dans chacun des cinq axes formant le réseau des objectifs d'apprentissage du domaine des mathématiques au cycle 3 (MSN 31 à MSN 35). Avant les objectifs intermédiaires, plusieurs éléments pour la résolution de problème en lien avec les objectifs généraux de l'axe sont listés. Selon le PER, la résolution de problème fait ainsi partie intégrante des mathématiques, et en est même un élément central et omniprésent. Ce travail de recherche met en évidence la résolution de problème dans le cadre scolaire, plus particulièrement au cycle d'orientation (CO) fribourgeois.

La notion de problème a beaucoup évolué tout au long du XXème siècle (notamment dès 1950), jusqu'à aujourd'hui, où nous parlons surtout de situation-problème. En effet, selon Lajoie et Bednarz (2014), le problème a principalement une fonction d'application et de formation durant la première

moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. Il apparaît donc exclusivement en fin de séquence et est fortement lié au monde de la pratique. Dès le début des années 60, le problème commence aussi à être utilisé comme découverte d'une nouvelle matière. Il est alors introduit en début de séquence. Mais ce n'est que dès les années 80 que le problème est admis comme objet d'apprentissage à part entière. Il devient une vraie modalité pédaogo-didactique et doit donc être enseigné comme tel. Au début du XXI<sup>ème</sup> siècle, la notion de situation-problème apparaît. L'accent n'est plus seulement mis sur la résolution du problème en elle-même, mais aussi et surtout sur le processus de résolution.

La résolution de problèmes mathématiques, bien que présente depuis plusieurs décennies dans les écoles, a ainsi beaucoup évolué depuis les années 50. Aujourd'hui, la résolution de problèmes laisse gentiment la place à la résolution de situations-problèmes, des problèmes mathématiques qui sont ancrés dans la réalité, plus concrets et plus tangibles pour les élèves (Delattre, 1993 ; Fabre, 1997). Si les études dans ce domaine sont relativement nombreuses à la fin du cycle 2 (Bélanger et al., 2014 ; Coquin-Viennot, 2001), elles font à notre connaissance cruellement défaut au cycle 3, et notamment dans le contexte des CO fribourgeois. Le but de cette recherche est d'évaluer l'impact des situations-problèmes sur les performances des élèves du cycle 3 dans une activité mathématique.

Ce travail traite ainsi de la différence entre la résolution de problèmes et celle de situations-problèmes. Il permet de mettre en évidence que la résolution de situations-problèmes est un concept relativement nouveau dont les composantes principales sont la contextualisation, la complexité et la signifiante (Lajoie & Bednarz, 2016). Ces trois éléments sont pris en compte au travers de situations-problèmes typiques : les problèmes arithmétiques à énoncés verbaux. Dans ces activités, les réponses sont à chercher à l'aide d'opérations mathématiques, de schémas et de la logique (Barrouillet & Camos, 2006 ; Weisser, 2007).

Ces constatations nous permettent de nous demander si les résultats des élèves sont différents selon le type de problème qu'ils résolvent, notamment si les situations-problèmes amènent des performances différentes chez les élèves que les problèmes. Au vu des composantes différentes des deux types d'activité, la question de la force des différences entre les genres ainsi qu'entre les filières a également été posée.

## **Méthode**

Deux activités ont été transmises à neuf classes d'un CO fribourgeois (une par filière et par degré). Chaque filière (EB, G et PG) de chaque degré (9H, 10H et 11H) est donc représentée. L'échantillon comprend 172 élèves (91 garçons et 81 filles). Sept enseignant·e·s de mathématiques ont été chargé·e·s des passations dans leur(s) classe(s) respective(s).

Comme outil de récolte de données, chaque élève a reçu deux activités à résoudre. La première activité consistait à résoudre un problème. La deuxième activité consistait à résoudre une situation-problème. Les deux activités ont été tirées des chapitres GM 9.1, GM 10.1 et GM 11.1 respectivement.

Chaque document est construit de la même manière. Les élèves doivent tout d'abord indiquer leur genre et leur filière. Ils découvrent ensuite la donnée et ont tout le reste de la page à disposition pour résoudre l'activité. Ils peuvent au besoin utiliser le verso vierge de la feuille pour un brouillon ou pour continuer leur résolution.

Pour les corrections, entre quatorze et seize critères ont été observés pour chaque activité. Pour chaque critère, il a suffi de cocher OUI (il est possible d'observer cela sur la production de l'élève) ou NON (il n'est pas possible d'observer cela sur la production de l'élève). Le nombre de OUI a permis d'attribuer un score de performance pour chaque élève et pour chaque activité.

Les élèves ont eu quinze minutes à disposition pour résoudre chaque activité. Ils ont commencé par résoudre le problème. Lorsqu'ils avaient terminé, ils ont rendu leur production à l'enseignant·e en charge des passations qui leur a immédiatement donné la deuxième activité : la résolution de la situation-problème.

Le temps n'étant pas un critère déterminant, il était possible de dépasser un peu (jusqu'à vingt minutes par activité). Cela a permis aux élèves d'être moins stressé·e·s par ce critère et de garder toute leur concentration sur la résolution des deux activités.

Après les passations, chaque enseignant·e a corrigé les copies selon les critères à observer.

## Résultats

1. Les situations-problèmes permettraient aux élèves de montrer de meilleures performances.

Cette première hypothèse n'est pas confirmée, étant donné que la moyenne des résultats des élèves était meilleure dans la résolution de problèmes que dans celle de situations-problèmes. Le résultat est par contre significatif, l'hypothèse inverse peut être confirmée.

2. Les garçons auraient des meilleurs résultats que les filles dans la résolution de problèmes.

Cette deuxième hypothèse n'est à nouveau pas confirmée, étant donné que la moyenne des résultats des filles était supérieure à celle des résultats des garçons. Le résultat est par contre significatif, l'hypothèse inverse peut ainsi être confirmée.

3. Les filles auraient des meilleurs résultats que les garçons dans la résolution de situations-problèmes.

Cette hypothèse n'est pas significative et ne peut donc pas être confirmée. Les résultats vont en revanche dans ce sens, les filles ayant obtenu une meilleure moyenne que les garçons dans la résolution de situations-problèmes.

4. Les élèves des classes PG auraient des meilleurs résultats que les élèves des classes EB dans la résolution de problèmes.

Cette hypothèse ne peut à nouveau pas être confirmée car elle est également non significative à cause du manque d'homogénéité des variances. Les résultats obtenus vont en revanche dans ce sens et montrent que l'hypothèse telle que formulée n'est pas anodine, compte tenu de l'importante différence de moyennes entre les élèves des classes PG et ceux des classes EB.

5. Les élèves des classes EB auraient des meilleurs résultats que les élèves des classes PG dans la résolution de situations-problèmes.

Cette hypothèse ne peut pas être confirmée sur la base des analyses descriptives, étant donné que les élèves des classes PG ont obtenu une meilleure moyenne que les élèves des classes EB dans la résolution de situations-problèmes. Le résultat est par contre significatif. L'hypothèse inverse peut ainsi être confirmée.

6. Pour une filière et une année données, les élèves auraient de meilleurs résultats lors de la résolution d'un problème que lors de la résolution d'une situation-problème.

Cette hypothèse est confirmée pour les 9H G, pour les 10H PG, pour les 11H EB et pour les 11H G. Elle n'est pas significative pour les 9H PG, pour les 10H G et pour les 11H PG. Les résultats pour ces

trois classes vont cependant dans le sens de l'hypothèse. En revanche, les résultats de la 9H EB et de la 10H EB sont non seulement non significatifs, mais vont également dans l'autre sens que l'orientation choisie dans l'hypothèse.

## Conclusion

Ce travail montre que pour la grande majorité des élèves, la résolution d'une situation-problème est plus laborieuse que la résolution d'un problème. Ils récoltent donc une meilleure note avec cette deuxième activité qu'avec cette première. Les situations-problèmes, relativement nouvelles au sein du secondaire I fribourgeois semblent donc amener des résultats moins élevés que les problèmes, principalement utilisés jusqu'à maintenant.

Malgré ces résultats généraux, ce travail a permis de mettre en évidence les performances supérieures des filles face à celles des garçons. Contrairement aux premières conclusions tirées sur la base de la littérature, cette étude relève que les garçons ont de moins bons résultats que les filles dans la résolution d'activités mathématiques. Au sein des filières, les résultats vont dans le même sens que les résultats globaux pour les élèves des filières G et PG. Pour les élèves des filières EB en revanche, il est intéressant de relever que les élèves de 9H et 10H ont de meilleurs résultats dans la résolution de situations-problèmes que dans celle de problèmes. Si les résultats ne sont pas significatifs, ils nous encouragent à penser que les élèves des classes EB sont globalement plus à l'aise dans la résolution de situations-problèmes que dans celle de problèmes.

D'un point de vue pratique, les enseignant·e·s peuvent à la suite de cette recherche privilégier des situations-problèmes dans les classes à filière EB. Les performances des élèves peuvent être meilleures. Dans les classes à filière G et PG, les enseignant·e·s peuvent choisir de résoudre des problèmes pour favoriser les performances des élèves ou de travailler avec des situations-problèmes pour favoriser la réflexion ou pour entraîner les élèves à un niveau de mathématiques plus exigeant, par exemple en vue du collège.

Si les résultats de cette étude ne sont pas tous significatifs et demandent pour la plupart confirmation par d'autres études, le plus grand enseignement que l'on peut en tirer se trouve à notre avis dans les différences de performances selon le type de l'activité mathématique dans les filières EB.

## Bibliographie

Barrouillet, P., & Camos, V. (2006). *La cognition mathématique chez l'enfant*. Solal.

Bélanger, J.-P., Deblois, L., & Freiman, V. (2014). Interpréter la créativité du raisonnement dans les productions d'élèves en mathématiques d'une communauté d'apprentissages multidisciplinaires interactifs. *Éducation et francophonie*, 42(2), 44-63.  
<https://doi.org/10.7202/1027905ar>

CIIP. (2011). *Plan d'Etudes Romand*. Retrived January, 18, 2022. <https://www.plandetudes.ch/>

Coquin-Viennot, D. (2001). Problèmes arithmétiques verbaux à l'école : Pourquoi les élèves ne répondent-ils pas à la question posée ? *Enfance*, 53(2), 181-196. Cairn.info.  
<https://doi.org/10.3917/enf.532.0181>

Delattre, J. (1993). Situation-problème, faisons le point. *Spirale. Revue de recherches en éducation*, 10(1), 7-20. <https://doi.org/10.3406/spira.1993.1750>

- Fabre, M. (1997). Pensée pédagogique et modèles philosophiques : Le cas de la situation-problème. *Revue française de pédagogie*, 120(1), 49-58. <https://doi.org/10.3406/rfp.1997.1155>
- Lajoie, C., & Bednarz, N. (2014). La résolution de problèmes en mathématiques au Québec : Évolution des rôles assignés par les programmes et des conseils donnés aux enseignants. *Éducation et francophonie*, 42(2), 7-23. <https://doi.org/10.7202/1027903ar>
- Lajoie, C., & Bednarz, N. (2016). La notion de situation-problème en mathématiques au début du XXI<sup>e</sup> siècle au Québec : Rupture ou continuité? *Canadian journal of science, mathematics and technology education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1080/14926156.2014.993443>
- Weisser, M. (2007). Les problèmes d'arithmétique : Traits de surface, modes de résolution et taux de réussite. *Revue des sciences de l'éducation*, 25(2), 375-399. <https://doi.org/10.7202/032006ar>