



## Introduction

Les programmes (BO N°30, 26/07/2018) mentionnent les contributions essentielles du socle commun de connaissances et de compétences en rappelant le rôle des langages mathématiques et des langages du corps pour penser et communiquer.

Depuis quelques années, un consensus se dégage parmi les chercheurs sur l'intérêt de passer par un langage du corps pour construire les premières représentations du nombre chez les jeunes enfants. Ces résultats, relevant principalement d'études expérimentales dans le champ de la psychologie, n'ont pas été éprouvés en milieu scolaire dans la perspective de l'école inclusive et avec un public cible de l'enseignement spécialisé.

Cette recherche participative (Enseignants, formateurs INSPE, CPC, Chercheuses) vise à préciser l'efficacité d'une démarche d'enseignement du recours aux doigts en mathématiques pour construire le nombre et aller vers l'arithmétique en soutenant le développement de la motricité manuelle d'élèves avec trouble du développement intellectuel (TDI).

## Objectifs

- Décrire l'usage spontané des doigts chez des élèves avec TDI (degré de D.I moyen) et ayant un niveau fin de cycle 1 en mathématiques.
- Vérifier que cet usage des doigts est associé à de bonnes performances en mathématiques (i.e., nombre et calcul)
- Objectiver l'efficacité d'un enseignement explicite à l'usage des doigts chez des élèves avec TDI.

## Participants

- 38 élèves scolarisés en IME et Ulis école (degré de sévérité moyen du TDI) et âgés en moyenne de 10 ans et 4 mois (Min. 8 ans et 5 mois et Max. 17 ans et 6 mois; 20 filles et 18 garçons). Le recrutement de la population a été réalisé sur la base d'un pré-test scolaire mesurant les acquisitions de fin de cycle 1 en mathématiques.

## Evaluation des habiletés motrices et numériques

- Mesures de motricité manuelle (dextérité, agilité, coordination) et de représentation de la main (dessin de la main)
- Planification motrice manuelle : La passation réduite prédictive d'imitation de gnosopraxie distale (EMG ; Vaivre-Douret, 2010) est une tâche non verbale qui comporte 12 items d'imitation de gestes réalisés par l'examineur placé face à l'enfant
- Construction du nombre : 9 items (Donner X objets, identifier un nombre de doigts levés, tâche de correspondance terme à terme).
- Résolution de problèmes : 20 problèmes verbaux et arithmétiques + observation de la fréquence du recours aux doigts.

## Bibliographie

Ollivier, F., Noël, Y., & Bonneton-Botté, N. (Soumis). Dynamic Interplay between Fingers and Working Memory in Calculation among Adolescents with Mild Intellectual Disability, *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*.

Bonneton-Botté, Ollivier, F., Hili, H., Bara F. (accepté, janvier 2022). Evaluation des bénéfices d'un dispositif d'enseignement et d'entraînement à l'usage des doigts en mathématiques. *Canadian Journal of School Psychology*

Ollivier, F., Noël, Y., Legrand, A., & Bonneton-Botté, N. (2019). A teacher-implemented intervention program to promote finger use in numerical tasks. *European Journal of Psychology of Education*. doi:10.1007/s10212-019-00441-9

## Remerciements

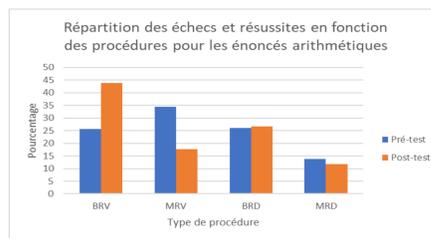
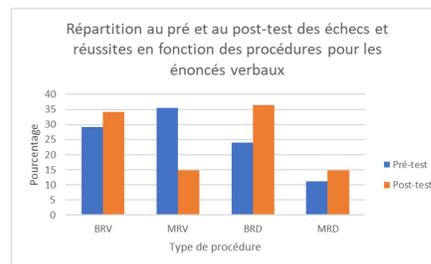
Cette recherche a été financée par l'institut français pour l'éducation (LéA) et par l'INSPE de Bretagne (G2R UDMEX), nous leur adressons nos remerciements.

## Dispositif d'enseignement mis en œuvre

- Une séquence de 12 semaines basée sur les principes de **l'enseignement explicite** : clarté des objectifs pour chaque activité et des objectifs généraux de la séquence pour que les élèves mettent du sens sur le travail effectué.
- Des séances ritualisées avec un temps de travail de 10/15' par jour centré notamment sur diverses **habiletés manuelles** et sur des activités de **représentation et de décomposition des nombres avec les doigts**.
- Une séquence séparée en deux phases de 6 semaines avec une évolution des activités proposées entre les deux phases.

Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12
<b>Activité 1 :</b> Muscler, délier pour développer les habiletés digitales et l'agilité						<b>Activité 4 :</b> Dissocier et coordonner les mains					
<b>Activité 2 :</b> Se représenter mentalement la main						<b>Activité 5 :</b> coordonner la main et l'œil					
<b>Activité 3 :</b> Représenter, décomposer le nombre avec les doigts						<b>Activité 6 :</b> Représenter, décomposer le nombre avec les doigts sans feedback visuel et avec rapidité					

## Résultats



BRV = Bonne réponse verbale; MRV = Mauvaise réponse verbale;  
 BRD = Bonne réponse avec les doigts;  
 MRD = Mauvaise réponse avec les doigts

- Les élèves avec TDI ont un usage des doigts spontané en calcul avant la mise en place d'un dispositif et l'usage des doigts est significativement associé à de meilleures performances en calcul.
- La mise en œuvre d'un dispositif associant motricité manuelle et enseignement explicite de l'usage des doigts s'est accompagné d'une augmentation significative des habiletés numériques ( $F(1,38)=5,65; p<.02; \eta^2 =.13$  et de calcul  $F(1,37)=24,37; p<.001; \eta^2 =.39$ ).
- L'utilisation spontanée des doigts augmente significativement pour les énoncés verbaux mais pas pour les problèmes arithmétiques qui sont globalement mieux réussis verbalement.
- Le suivi des mesures d'habiletés motrices indique que la dextérité, l'agilité, la capacité à représenter une main par le dessin et à reproduire des mouvements de main ont augmenté entre le pré et le post-test.

## Conclusions

- Tout comme les enfants au développement typique (Bonneton-Botté et al., 2022; Ollivier, et al. 2019; Poletti et al., à paraître), les élèves avec TDI utilisent fréquemment et spontanément les doigts. Ce recours aux doigts se traduit par de meilleures performances à des tâches numériques et de calcul.
- Un dispositif centré sur la motricité manuelle et l'enseignement explicite conçu dans une démarche coopérative a permis aux élèves avec TDI d'augmenter leurs compétences en mathématiques (nombre, résolution problème, addition lacunaire). Cette amélioration des performances s'accompagne d'une augmentation du recours aux doigts seulement pour les problèmes avec énoncé verbal.
- A l'exception de la coordination motrice, les habiletés manuelles et la représentation de la main se sont améliorées.
- Ces résultats peuvent s'interpréter dans le cadre des théories de la cognition incarnée.



Plus d'information sur le blog des Groupes de Recherche de l'INSPE, en flashant ce QR-Code