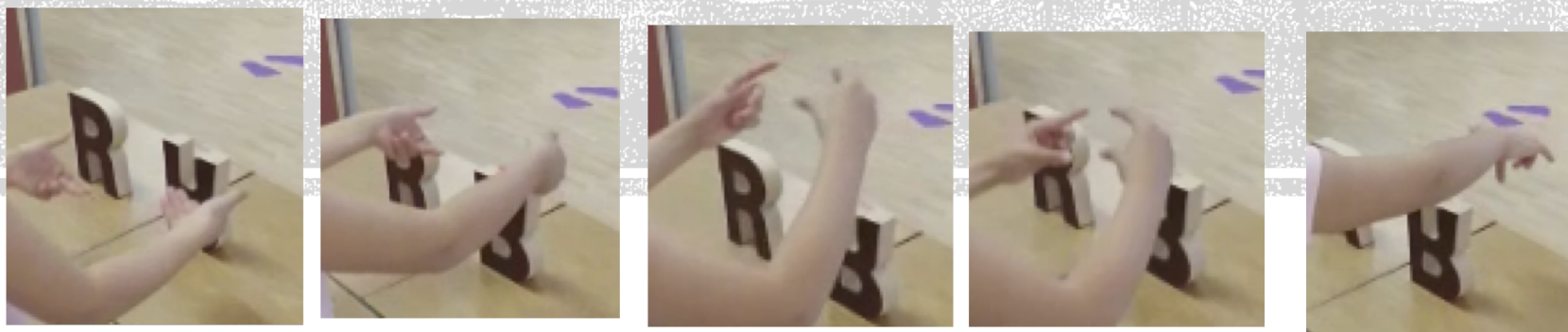


LE RÔLE SUPPLÉTIF DES GESTES SPONTANÉS DANS LA REPRÉSENTATION : UN APPUI LORSQUE L'ENFANT A DES DIFFICULTÉS LANGAGIÈRES



Communication et oralité : des compétences à
soutenir pour une meilleure qualité de vie

Noémie Lacombe, 24 septembre 2021

Grand Pré, Langueux (22)

LE RÔLE SUPPLÉTIF DES GESTES SPONTANÉS

- La présence de gestes spontanés (co-thought gestures and co-speech gestures) dans la communication et l'apprentissage, démontrée par maintes recherches (Kita et al., 2017; Wakefield et al., 2019).

Au téléphone (Tellier, 2009)

Personnes aveugles de naissance (Iverson et Goldin-Meadow, 1988)

Personnes sourdes en plus du langage des signes (Iverson et Goldin-Meadow, 1988; Goldin-Meadow, Shield, et al., 2012)

LE RÔLE DES GESTES DANS DES TÂCHES SPATIALES

- Les gestes sont particulièrement fréquents dans le domaine spatial car ils permettent de donner des informations rapides, précises et simultanées (Sauter et al., 2012; Newcombe & Huttenlocher, 2000)
- Selon Bergman et Kopp (2006), 51,38% des informations spatiales seraient communiquées uniquement par les gestes,
- Les enfants expriment des compétences géométriques et spatiales par le biais des gestes avant de pouvoir en rendre compte par le langage (Calero et al., 2019).
- Les stratégies exprimées par les gestes sont prédictives de la performance spatiale (Miller et al., 2020).

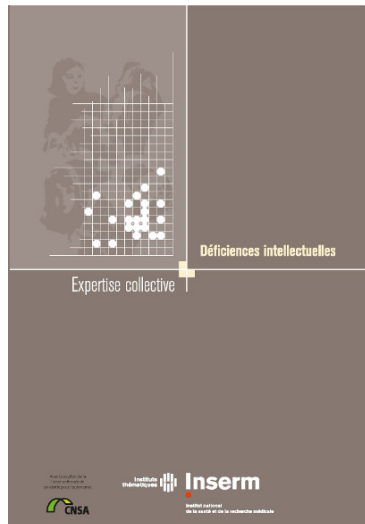


LE RÔLE DES GESTES DANS DES TÂCHES SPATIALES



Pourtant : la prise en compte des gestes dans le dispositif d'évaluation des compétences géométriques et spatiales des élèves est extrêmement rare (Calero et al., 2019)

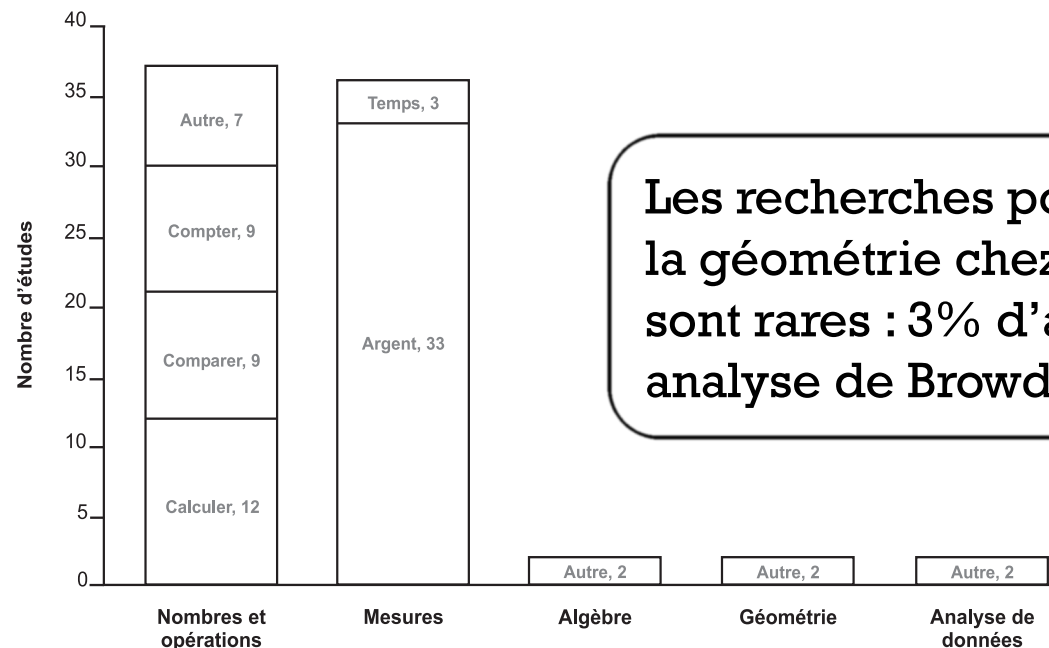
POURQUOI OBSERVER LES GESTES DANS LE CAS DE LA DÉFICIENCE



- Dans le cas de la DI, les élèves ont souvent des difficultés à exprimer verbalement leur pensée (INSERM, 2016, p.500).

*« Il en résulte des difficultés notoires, entre autres sur le plan du parcours scolaire en raison de la fonction qu'exerce le langage sur le fonctionnement cognitif en tant **qu'outil** ou médium de la pensée et comme « **véhicule** » d'acquisition de concepts et de représentations » (INSERM, 2016, p.500).*

POURQUOI OBSERVER LES GESTES DANS LE DOMAINE SPATIAL DANS LE CAS DE LA DÉFICIENCE



Les recherches portant sur l'étude de la géométrie chez des élèves avec DI sont rares : 3% d'après la méta-analyse de Browder et coll (2008)

Figure 11.3 : Distribution des études (N = 68) par catégorie de contenus enseignés (d'après Browder et coll., 2008)

« Certains auteurs attirent l'attention sur le fait que des attentes réduites, un manque d'ambition ou une absence d'opportunité de se voir proposer des mathématiques complexes peuvent entraver l'accès à l'indépendance des personnes » (INSERM, 2016, p.617)

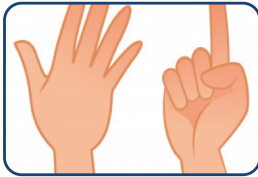
PLAN



3 questions de recherche



(1) Quel est le nombre de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?



(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI et quelles sont les variables corrélées ?



(3) Quelles sont les fonctions des gestes utilisés ?

Revue de littérature
systématique



Recherche empirique

QUELS GESTES ?



« Les mouvements spontanés ou dirigés des mains et des bras **accompagnant le discours** » (McNeill, 1992, p. 37) ou qui **sont « produit lors d'une activité cognitive intense »** (Alibali, 2005, p. 309).



"People spontaneously gesture not only when they talk (co-speech gestures), but also when they solve problems silently (co-thought gestures). » (Kita & Alibali, 2017, p.246)





Can gestures give us access to thought? A systematic literature review on the impact of co-thought and co-speech gestures in children with intellectual disabilities

Noémie Lacombe^a, Thierry Dias^b, Geneviève Petitpierre^a





(1) Quel est le nombre de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?

Table 2

Frequency of gestures used by children with ID in comparison to TD children

		TD children matched on mental age (MA)	TD children matched on chronological age (CA)	TD children matched on lexical age (LA)
WS	Mastrogioseppe & Lee (2017)	ID > MA ($p = 0.015$)	ID > CA ($p = 0.003$)	-
	Bello et al. (2004)	ID > MA ($p = 0.08$) <u>n.s.</u>	ID > CA ($p = 0.03$)	-
DS	Stefanini et al. (2007)	ID > MA ($p < 0.05$)	ID > CA ($p < 0.001$)	-
	Stefanini et al. (2008)	<u>n.s.</u>	-	LA > MA ($p < 0.05$)
	Iverson et al. (2003)	-	-	<u>n.s.</u>
	Galeote et al. (2008)	ID > MA ($p < .000$) $\eta^2_n = 0.110$	-	-
	Galeote et al. (2011)	ID > MA ($p < .000$) $\eta^2_p = 0.021$	-	-
Total		4 studies out of 6: ID > MA 2 studies out of 6: ID > MA <u>n.s.</u>	3 studies out of 3 ID > CA	1 study out of 2 LA > MA 1 study out of 2 <u>n.s.</u>

Note. ID = Children with intellectual disability; WS = Williams syndrome; DS = Down syndrome; TD = Typically developing;

n.s. = no significant difference

Use more gestures than (>) or fewer gestures than (<).





(1) Quel est le nombre de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?

Table 2

Frequency of gestures used by children with ID in comparison to TD children

	TD children matched on mental age (MA)	TD children matched on chronological age (CA)	TD children matched on lexical age (LA)
DI > MA (4/6), CA (3/3), LA (1/2)			
DI = MA (2/6), LA (1/2)			
DI : le nombre de gestes reste stable dans le temps			
	$\eta^2_p = 0.021$		
Total	4 studies out of 6: ID > MA 2 studies out of 6: ID > MA <u>n.s.</u>	3 studies out of 3 ID > CA	1 study out of 2 LA > MA 1 study out of 2 <u>n.s.</u>

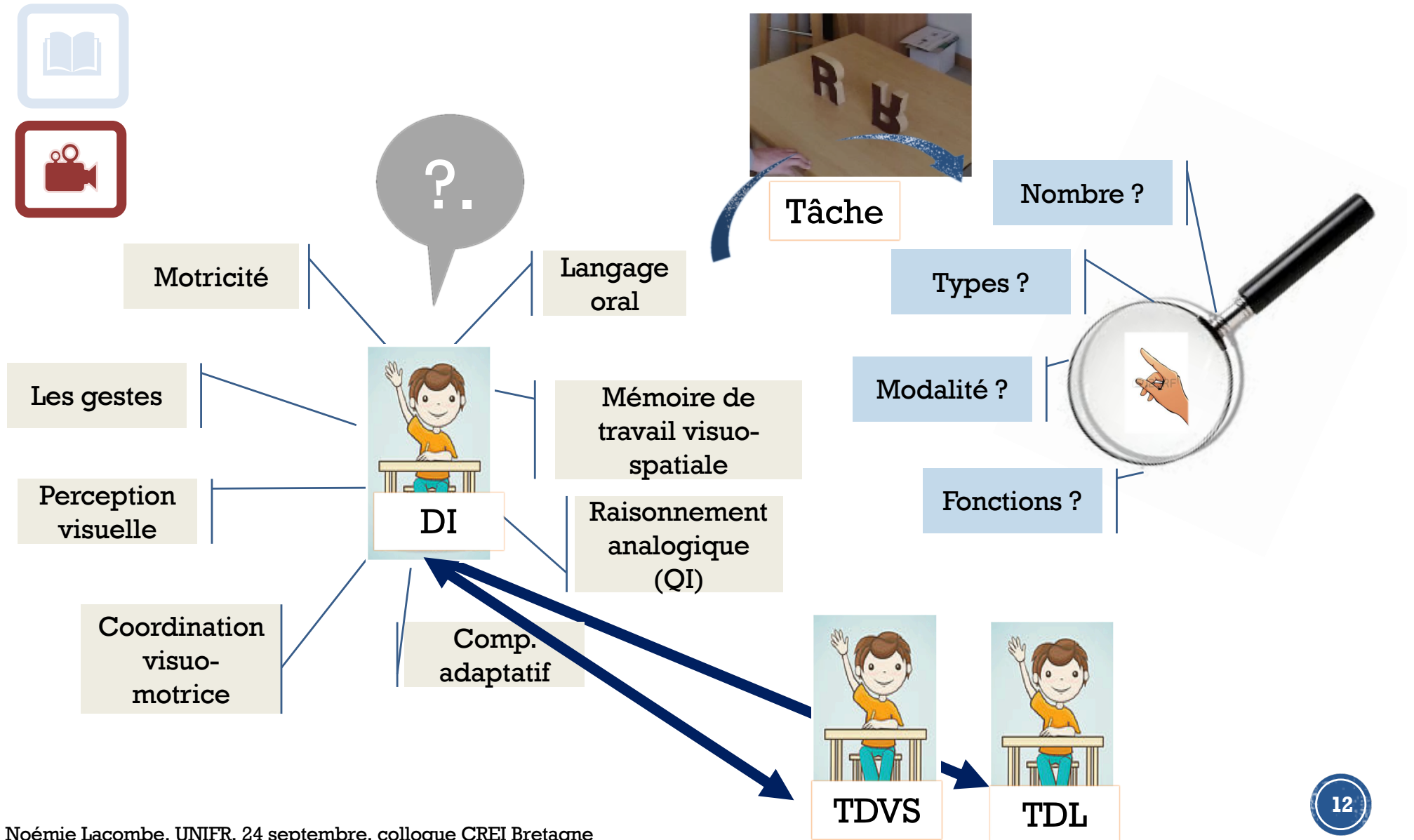
Note. ID = Children with intellectual disability; WS = Williams syndrome; DS = Down syndrome; TD = Typically developing;

n.s. = no significant difference

Use more gestures than (>) or fewer gestures than (<).



RECHERCHE EMPIRIQUE



DESIGN ÉTUDE (BETWEEN SUBJECTS FACTORIAL DESIGN 2X3)



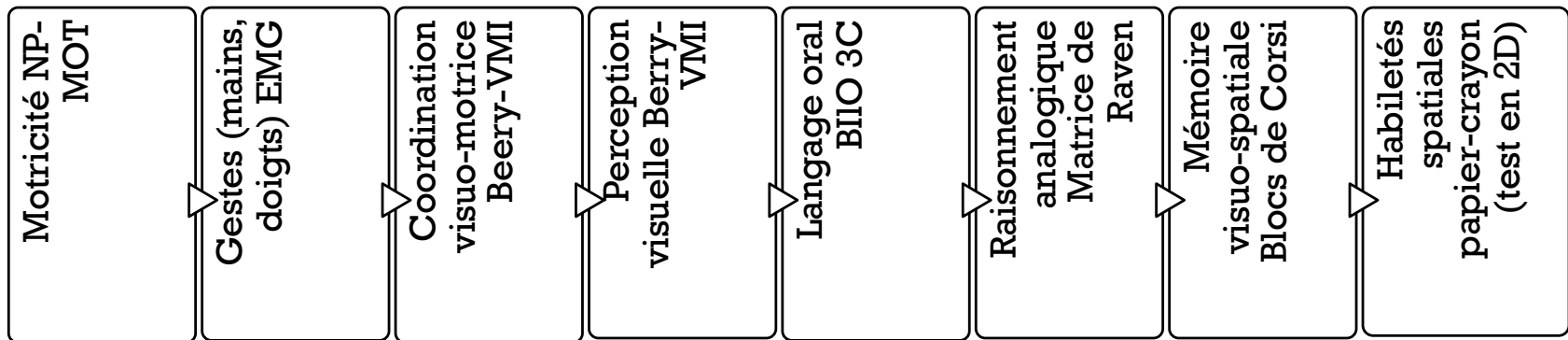
G1
Cible (DI)
N=20



G2
Contrôle TDVS
N=20



G3
Contrôle TDL
N=20



RMé 232

Visualisation spatiale
Niveau 1 / Niveau 2

Orientation spatiale
Niveau 1 / Niveau 2

Relations spatiales
Niveau 1 / Niveau 2



Juin 2020

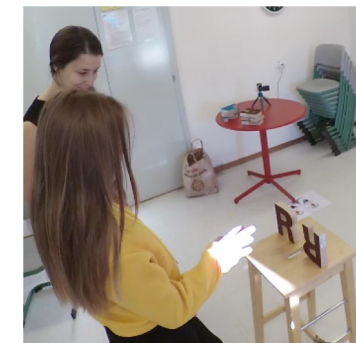
UNE TÂCHE : ROTATION MENTALE

Niveau 1

Prise
d'informations

Réalisation de la
tâche

Entretien cognitif





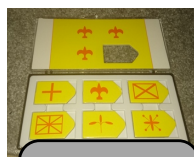
(1) Quel est le nombre de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?



Tâche 3 : relations spatiales



DI



TDVS



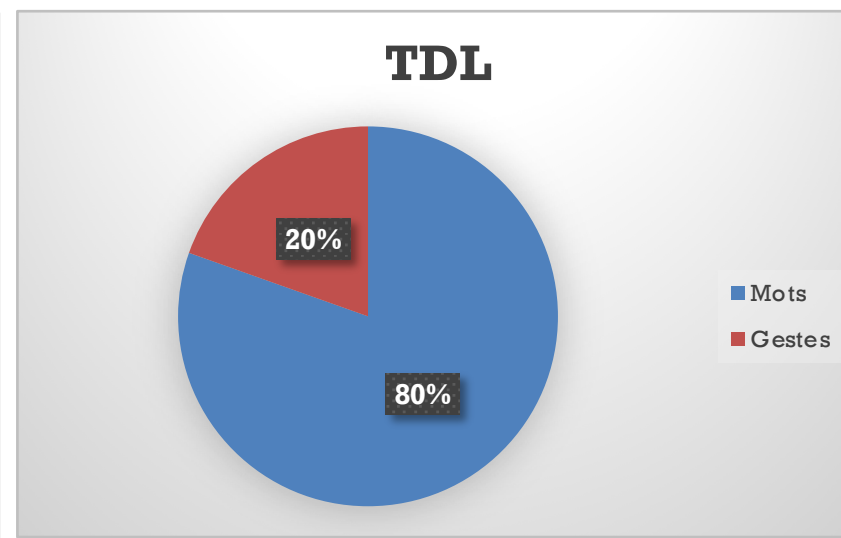
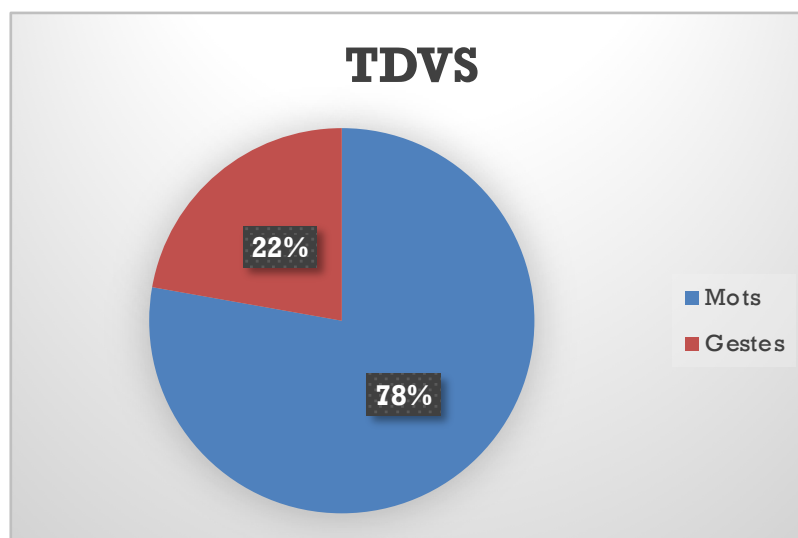
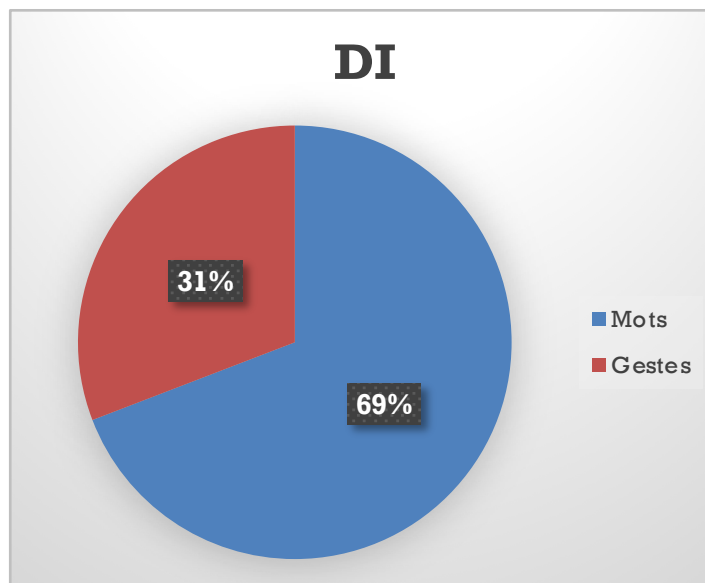
TDL

Comparaison	DI	TDVS	TDL
Age chronologique	14.85 ans	6.6 ans	7.16 ans
Nombre total de mots	67.30* (24.76)	112.00* (45.36)	116.45* (46.17)
Nombre total de gestes	30.75 (7.59)	31.90 (10.09)	29.60 (10.88)
Nombre de mots par geste	2.27 (0.83)*	3.57 (1.09)*	4.12 (1.42)*
Nombre de gestes par mot	0.50 (0.18)*	0.31 (0.12)*	0.28 (0.13)*

* La différence est significative $p < 0.05$

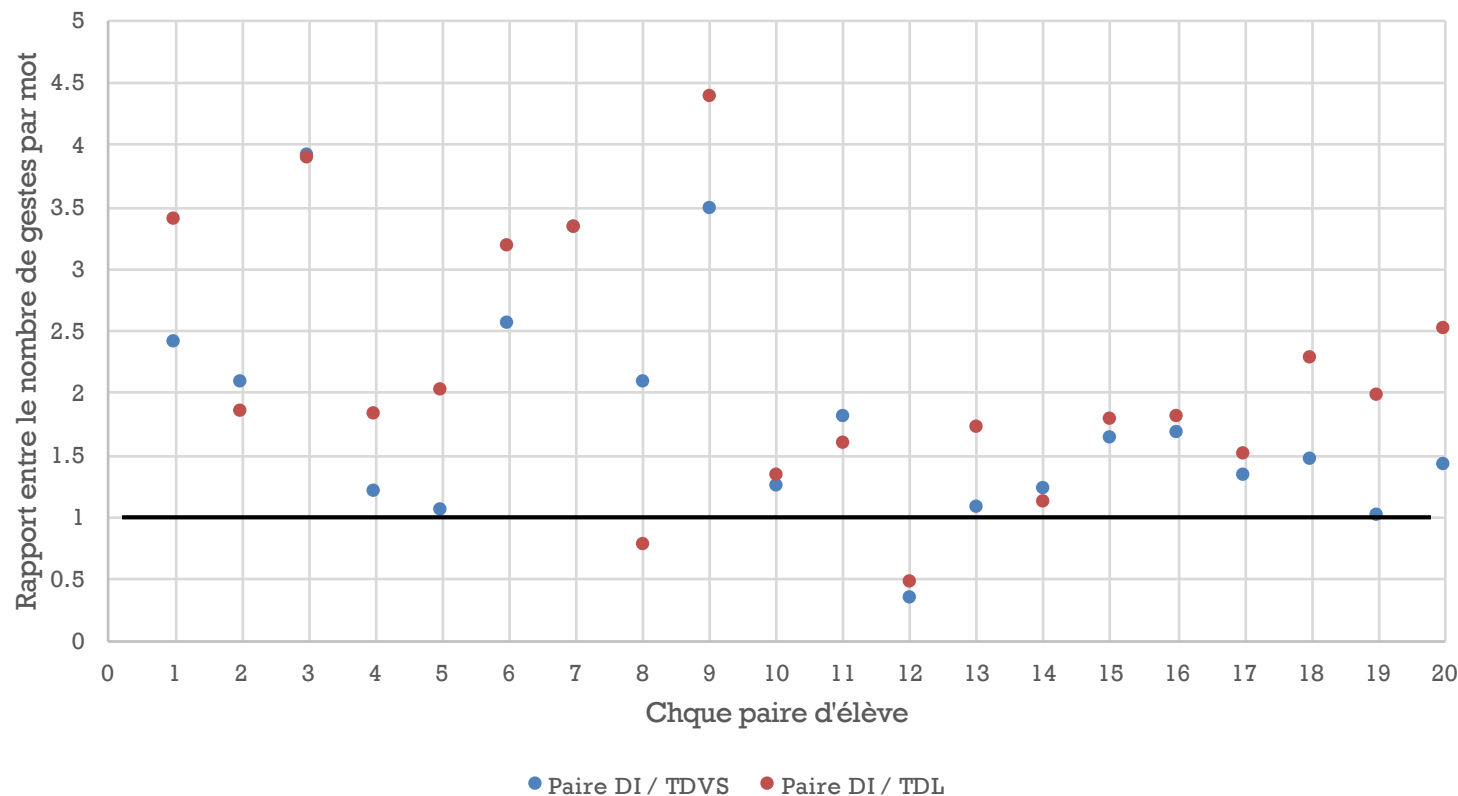


(1) Quel est le nombre de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?





(1) Quel est le nombre de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?



DI > MA (4/6), CA (3/3), LA (1/2)



DI = MA (2/6), LA (1/2)



PLAN



3 questions de recherche



(1) Quel est le nombre de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?



(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI et quelles sont les variables corrélées ?



(3) Quelles sont les fonctions des gestes utilisés ?

Revue de littérature
systématique



Recherche empirique



(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?

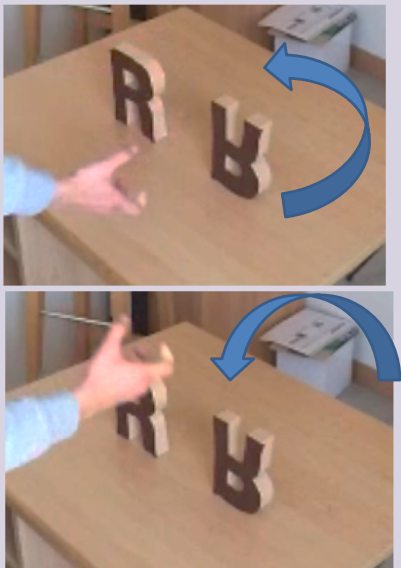


Gestes figuratifs

Iconic - Metaphoric - Deictic - Beats



Types of gestures
(McNeil, 2001,

Iconique	métaphorique	déictique
 « Il faut le tourner comme ça »	 « C'est les mêmes »	 « ça »





(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?



Types of gestures used by children with ID in comparison to TD children



		TD children matched on mental age (MA)	TD children matched on chronological age (CA)	TD children matched on lexical age (LA)
WS	Mastrogiuseppe & Lee (2017)	ID iconic > MA iconic ($p = .016$)	ID iconic > CA iconic ($p = .001$)	-
	Bello et al. (2004)	ID iconic > MA iconic ($p = .001$)	ID iconic > CA iconic ($p = .001$)	-
DS	Stefanini et al. (2007)	ID iconic > MA iconic ($p < .05$)	ID iconic > CA iconic ($p < .01$) ID deictic > CA deictic ($p < .001$) MA deictic > CA deictic ($p < .01$)	-
	Stefanini et al. (2008)	ID iconic > MA iconic ($p < .001$) ID deictic < MA deictic ($p < .001$)	-	ID iconic > LA iconic ($p < .01$) ID deictic < LA deictic ($p < .001$)
	Iverson et al. (2003)	-	-	ID iconic = LA iconic <i>n.s.</i> ID deictic = LA deictic <i>n.s.</i>
Total		4 studies out of 4: ID iconic > MA iconic 1 study out of 4: ID deictic < MA deictic	3 studies out of 3 : ID iconic > CA iconic 1 study out of 3 : ID deictic > CA deictic	

Note. ID = Children with intellectual disability; WS = Williams syndrome; DS = Down syndrome; TD = Typically developing; MA = mental age; CA = chronological age; LA = lexical age; *n.s.* = no significant difference; Use more gestures than (>) or fewer gestures than (<) or equal gestures (=).





(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?



Types of gestures used by children with ID in comparison to TD children

	TD children matched on mental	TD children matched on	TD children matched on lexical
WS	DI ico > MA ico (4/5), CA ico (3/3), LA ico (1/2)		
DS	DI ico = MA ico (1/5), LA ico (1/2)		
(2007)	ID deictic > CA deictic ($p < .001$) MA deictic > CA deictic ($p < .01$)		
Total	Gestes déictiques > Gestes iconiques (4/5) 84-93% des gestes sont des pointages		
	4 studies out of 4: ID iconic > MA iconic 1 study out of 4: ID deictic < MA deictic	3 studies out of 3 : ID iconic > CA iconic 1 study out of 3 : ID deictic > CA deictic	

Note. ID = Children with intellectual disability; WS = Williams syndrome; DS = Down syndrome; TD = Typically developing; MA = mental age; CA = chronological age; LA = lexical age; n.s. = no significant difference; Use more gestures than (>) or fewer gestures than (<) or equal gestures (=).





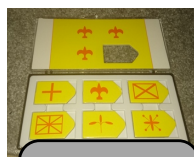
(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?



Tâche 3 : relations spatiales



DI



TDVS



TDL

	DI	TDVS	TDL
Gestes de pointages	17.40 (6.00)*	16.00 (9.04)*	14.45 (6.37)*
Gestes iconiques	7.65 (4.34)*	7.75 (6.10) *	8.05 (5.80)*
Gestes métaphoriques	0.20 (0.89)*	0.05 (0.22)*	0.05 (0.22)*
Gestes actions	4.80 (5.47)*	5.85 (4.90)*	5.15 (5.48)*

* La différence est significative $p < 0.05$



(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?

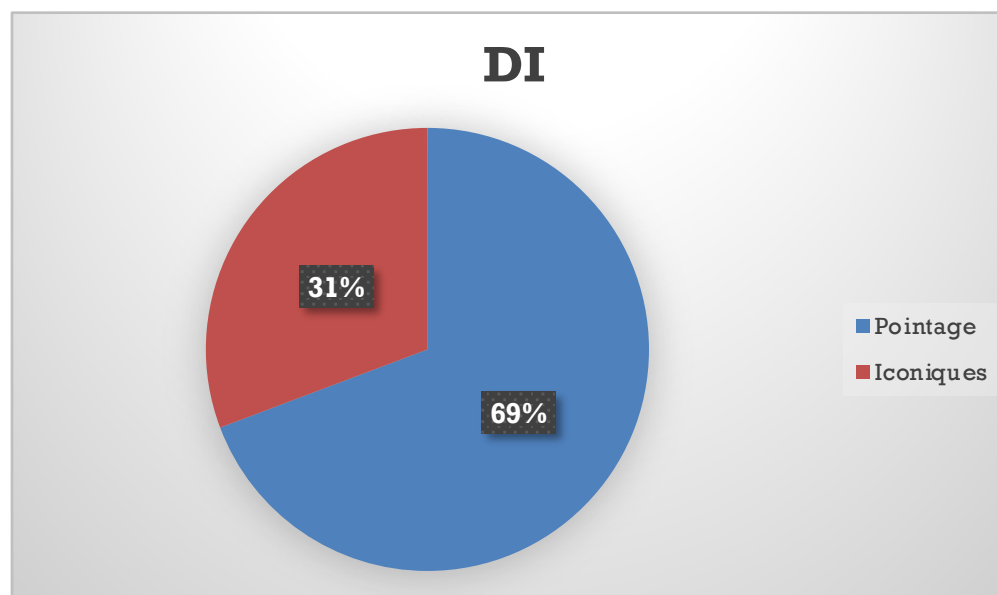
DI ico > MA ico (4/5), CA ico (3/3), LA ico (1/2)



DI ico = MA ico (1/5), LA ico (1/2)



Gestes déictiques > Gestes iconiques (4/5)
84-93% des gestes sont des pointages





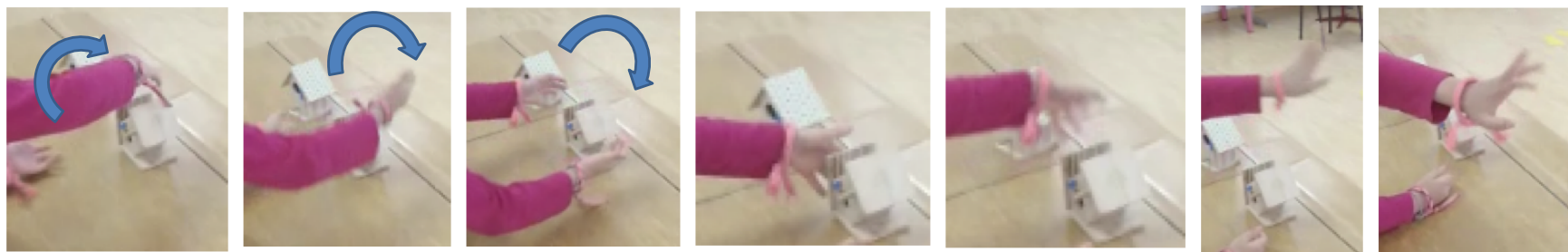
(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?

Les formes sont les mêmes



Gestes-action

« On dirait que c'est en double »



« Si tu la tournes, il y a le toit qui va partir là-bas »

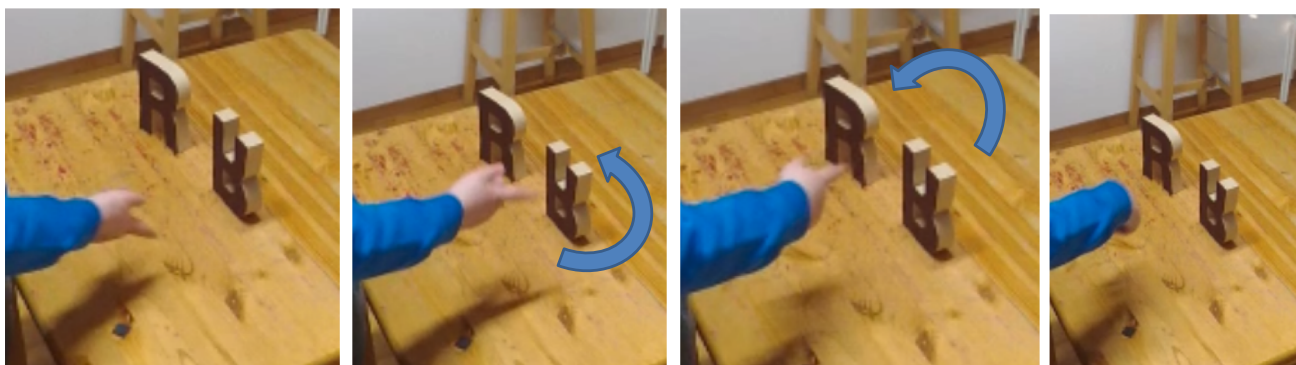
Gestes iconiques





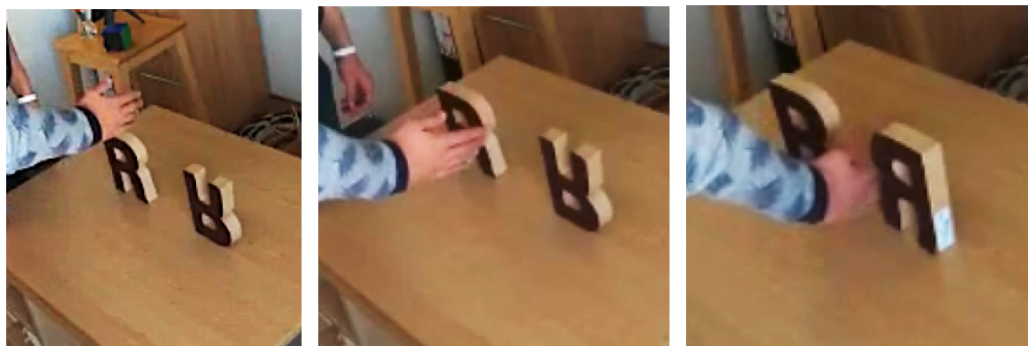
(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?

Les formes ne sont pas les mêmes



"Parce que c'est à l'envers"

Gestes iconiques



« Il y a un miroir »





(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?



Analyses de corrélation entre le niveau intellectuel et les différents types de gestes utilisés



Groupe DI	ABAS-II
Gestes iconiques	.727**
Gestes actions	-.502*

** La corrélation est significative $p < 0.01$

* La corrélation est significative $p < 0.05$





(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?

N=60	Niveau de langage oral	Empan visuo-spatial	Coordination visuo-motrice	Raisonnement analogique	Résultats à la tâche de rotation mentale
Gestes total	-.088 ns	-.030 ns	-.018 ns	-.073 ns	.087 ns
Gestes iconiques	.423**	.365**	.358**	.388**	.622**
Gestes actions	-.577**	-.360**	-.558**	-.447**	-.561**

** La corrélation est significative $p < 0.01$

* La corrélation est significative $p < 0.05$



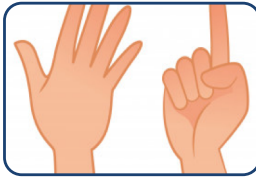
PLAN



3 questions de recherche



(1) Quel est le nombre de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI ?



(2) Quels sont les types de gestes utilisés par les élèves avec ou sans DI et quelles sont les variables corrélées ?



(3) Quelles sont les fonctions des gestes utilisés ?

Revue de littérature
systématique



Recherche empirique



(3) Quels sont les fonctions des gestes utilisés ?

Spatiales



Self-oriented functions of gestures in typical students





(3) Quels sont les fonctions des gestes utilisés ?

Spatiales



4/5 montrent que les gestes ajoutent des informations
au langage verbal

2 études montrent que les gestes permettent de
retrouver des mots en mémoire

Les gestes permettent aussi de soulager la mémoire de
travail notamment lors d'un problème à plusieurs
étapes

Ou d'exprimer un concept en cours d'élaboration

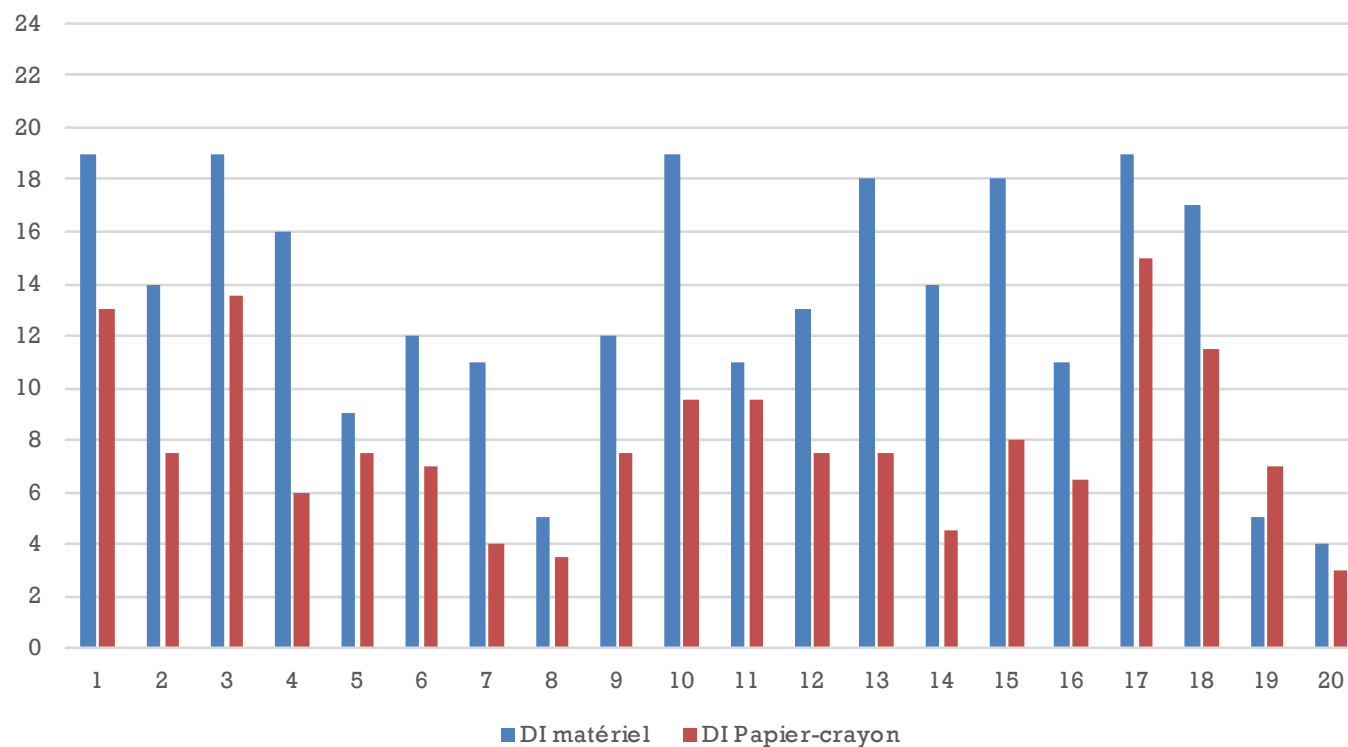




(3) Quels sont les fonctions des gestes utilisés ?



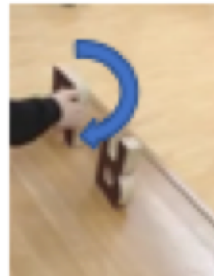
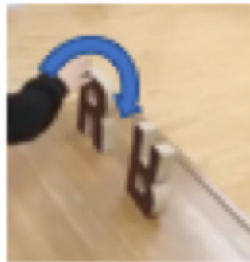
Score de réussite aux tâches spatiales
groupe cible



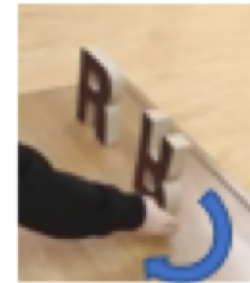
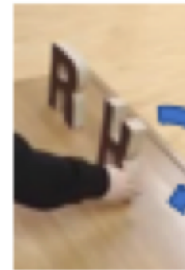
* La différence est significative $p < 0.05$



(3) Quels sont les fonctions des gestes utilisés ?



« Non parce que là y'a »

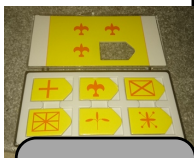


« et là aussi y'a »

Figure 3 : Illustration de la manière dont un enfant exprime, en geste (et en mots), un argument visant à démontrer la différence entre les formes



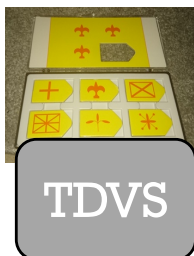
(3) Quels sont les fonctions des gestes utilisés ?



TDVS

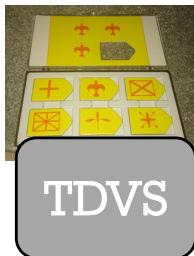
Précision





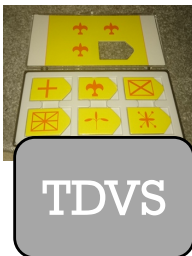
Gesture activates
spatio-motoric information





Gesture manipulates
spatio-motoric information





TDVS



Gesture packages
spatio-motoric information

Merci!

BIBLIOGRAPHIE

- Alibali, M. W., Kita, S., & Young, A. J. (2000). Gesture and the process of speech production : We think, therefore we gesture. *Language and Cognitive Processes*, 15(6), 593-613. <https://doi.org/10.1080/016909600750040571>
- Bello, A., Capirci, O., & Volterra, V. (2003). Lexical production in children with Williams syndrome : Spontaneous use of gesture in a naming task. *Neuropsychologia*, 42(2), 201-213. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(03\)00172-6](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(03)00172-6)
- Bergman, K., & Kopp, S. (2006). Verbal or visual? How information is distributed across speech and gesture in spatial dialog. Proceedings of the 10th Workshop on the Semantics and Pragmatics of Dialogue (pp. 90–97)
- Bikner-Ahsbabs, A. (2004). Towards the Emergence of Constructing Mathematical Meanings. In *International Group for the Psychology of Mathematics Education*. International Group for the Psychology of Mathematics Education, 35 Aandwind Street, Kirstenhof, Cape Town, 7945, South Africa. <https://eric.ed.gov/?id=ED489695>
- Browder, D. M., Spooner, F., Ahlgrim-Delzell, L., Harris, A. A., & Wakemanxya, S. (2008). A Meta-Analysis on Teaching Mathematics to Students with Significant Cognitive Disabilities. *Exceptional Children*, 74(4), 407-432. <https://doi.org/10.1177/001440290807400401>
- Calero, C. I., Shalom, D. E., Spelke, E. S., & Sigman, M. (2019). Language, gesture, and judgment : Children's paths to abstract geometry. *Journal of Experimental Child Psychology*, 177, 70-85. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.07.015>
- Chu, M., & Kita, S. (2008). Spontaneous gestures during mental rotation tasks : Insights into the microdevelopment of the motor strategy. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137(4), 706-723. <https://doi.org/10.1037/a0013157>
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In *Handbook of research on mathematics teaching and learning : A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (p. 420-464). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Ehrlich, S. B., Levine, S. C., & Goldin-Meadow, S. (2006). The importance of gesture in children's spatial reasoning. *Developmental Psychology*, 42(6), 1259-1268. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.6.1259>
- Galeote, M., Sebastián, E., Checa, E., Rey, R., & Soto, P. (2011). The development of vocabulary in Spanish children with Down syndrome : Comprehension, production, and gestures. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 36(3), 184-196. <https://doi.org/10.3109/13668250.2011.599317>
- Galeote, M., Soto, P., Checa, E., Gómez, A., & Lamela, E. (2008). The acquisition of productive vocabulary in Spanish children with Down syndrome. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 33(4), 292-302. <https://doi.org/10.1080/13668250802441870>

BIBLIOGRAPHIE

- Göksun, T., Goldin-Meadow, S., Newcombe, N., & Shipley, T. (2013). Individual differences in mental rotation : What does gesture tell us? *Cognitive Processing*, 14(2), 153-162. <https://doi.org/10.1007/s10339-013-0549-1>
- Goldin-Meadow, S., Shield, A., Lenzen, D., Herzig, M., & Padden, C. (2012). The gestures ASL signers use tell us when they are ready to learn math. *Cognition*, 123(3), 448-453. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.02.006>
- Healy, L., & Fernandes, S. H. A. A. (2011). The role of gestures in the mathematical practices of those who do not see with their eyes. *Educational Studies in Mathematics*, 77(2), 157-174. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9290-1>
- Hord, C., Marita, S., Walsh, J. B., Tomaro, T. M., Gordon, K., & Saldanha, R. L (2016). Teacher and Student use of gesture and access to secondary mathematics for students with learning disabilities: an exploratory study. *Learning disabilities: a contemporary Journal*, 14(2), 189–206.
- Iverson, J. M., Longobardi, E., & Caselli, M. C. (2003). Relationship between gestures and words in children with Down's syndrome and typically developing children in the early stages of communicative development. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 38(2), 179-197. <https://doi.org/10.1080/1368282031000062891>
- INSERM (2016). *Intellectual disabilities. Collective expertise. Summary and recommendations*. Paris: Inserm Edition.
- Kita, S., Alibali, M. W., & Chu, M. (2017). How do gestures influence thinking and speaking? The gesture-for-conceptualization hypothesis. *Psychological Review*, 124(3), 245-266. <https://doi.org/10.1037/rev0000059>
- Lacombe, N., Petitpierre, G., & Dias, T. (2020). Observer les gestes pour analyser les habiletés spatiales des élèves ayant une déficience intellectuelle. *Revue Suisse de Pédagogie Spécialisée* (2), 47-53.
- Lacombe, N., Dias, T., Petitpierre, G. (2020). Construction d'une batterie de tâches spatiales en 3D pour favoriser l'expression gestuelle des élèves ayant une déficience intellectuelle. *Revue de mathématiques pour l'école*, 81-92.
- Lacombe, N., Petitpierre, G., & Dias, T. (2021, soumis). Can gestures give us access to thought? A systematic literature review on the role of co-thought and co-speech gestures in children with intellectual disabilities.
- Lacombe, N., Petitpierre, G., & Dias, T. (2021, sous presse). Effet de l'observation des gestes dans une tâche de rotation mentale chez des élèves avec une déficience intellectuelle. Actes du 46^{ème} colloque de la COPIRELEM. Juin 2019.
- Manghi Haquin, D., Otárola Cornejo, F., Godoy Echiburú, G., Aranda Godoy, I., Álvarez Cruz, M., & Badillo Vargas, C. (2019). Semiotic potential of gestures in multimodal ensembles : Narrative meanings produced by school narrators with intellectual disability. *Linguistics and Education*, 49, 62-71. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2018.12.007>

BIBLIOGRAPHIE

- Mastrogiuseppe, M., & Lee, S. A. (2017). What gestures reveal about cognitive deficits in Williams Syndrome. *Developmental Neuropsychology*, 42(7-8), 470-481. <https://doi.org/10.1080/87565641.2017.1393685>
- McNeill, D. (1992). *Hand and Mind*. The Chicago University Press.
- Miller, H. E., Andrews, C. A., & Simmering, V. R. (2020). Speech and Gesture Production Provide Unique Insights Into Young Children's Spatial Reasoning. *Child Development*, 91(6), 1934-1952. <https://doi.org/10.1111/cdev.13396>
- Özçalışkan, Ş., & Goldin-Meadow, S. (2009). When gesture-speech combinations do and do not index linguistic change. *Language and Cognitive Processes*, 24(2), 190-217. <https://doi.org/10.1080/01690960801956911>
- Sauter, M., Uttal, D. H., Alman, A. S., Goldin-Meadow, S., & Levine, S. C. (2012). Learning what children know about space from looking at their hands : The added value of gesture in spatial communication. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111(4), 587-606. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.11.009>
- Stefanini, S., Caselli, M. C., & Volterra, V. (2007). Spoken and gestural production in a naming task by young children with Down syndrome. *Brain and Language*, 101(3), 208-221. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2007.01.005>
- Stefanini, S., Recchia, M., & Caselli, M. C. (2008). The relationship between spontaneous gesture production and spoken lexical ability in children with Down syndrome in a naming task. *Gesture*, 8(2), 197-218. <https://doi.org/10.1075/gest.8.2.05ste>
- Tellier, M. (2009). *The development of gesture*. de Bot. Language development over the lifespan, Routledge, pp.191-216, 20
- Vandereet, J., Maes, B., Lembrechts, D., & Zink, I. (2011). The role of gestures in the transition from one- to two-word speech in a variety of children with intellectual disabilities. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 46(6), 714-727. <https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.2011.00050.x>
- Wakefield, E. M., Congdon, E. L., Novack, M. A., Goldin-Meadow, S., & James, K. H. (2019). Learning math by hand : The neural effects of gesture-based instruction in 8-year-old children. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 81(7), 2343-2353. <https://doi.org/10.3758/s13414-019-01755-y>