



**HAL**  
open science

# Raisonnement et perception géométrique dans le développement moteur typique et atypique : résultats préliminaires

Thomas Gauduel, Camille Roulet, Joris Mithalal, Alice Gomez

## ► To cite this version:

Thomas Gauduel, Camille Roulet, Joris Mithalal, Alice Gomez. Raisonnement et perception géométrique dans le développement moteur typique et atypique : résultats préliminaires. Congrès scientifique de la Fédération française des Dys, Mar 2025, Paris, France. <hal-05177831>

**HAL Id: hal-05177831**

**<https://hal.science/hal-05177831v1>**

Submitted on 22 Jul 2025

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY 4.0 - Attribution - International License

# Raisonnement et perception géométrique dans le développement moteur typique et atypique : résultats préliminaires



thomas.gauduel@etu.univ-lyon1.fr

Auteurs : Thomas Gauduel<sup>1\*</sup>, Camille Roulet<sup>1</sup>, Joris Mithalal<sup>2</sup>, Alice Gomez<sup>1</sup>  
 1 - Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS, INSERM, CRNL U1028 UMR5292, EDUWELL, F-69500, Bron, France  
 2 - Université Claude Bernard Lyon 1, UR 4148 S2HEP, F-69622, Lyon, France

## Contexte :

La géométrie est née de besoins concrets : mesurer les terres, naviguer, construire. Si les capacités spatiales humaines sont remarquables, leur lien avec la géométrie formelle reste débattu (1).

Loin d'être universelle et innée, l'intuition spatiale est façonnée par l'environnement et l'éducation.

En tant que discipline mathématique, la géométrie mobilise perception visuelle et pratiques instrumentales (2), essentielles à l'apprentissage et révélatrices du développement conceptuel (3).

Nous savons que le raisonnement géométrique, en articulant perception et conceptualisation, structure la pensée logique et mathématique (4).

De plus, l'apprentissage de la géométrie résulte d'une synergie entre un fondement cognitif universel et des influences culturelles et éducatives (5). Et, les enfants, qu'ils soient scolarisés ou non, disposent de capacités initiales pour appréhender l'espace et les formes (6).

Or les enseignants et les parents rapportent de grandes difficultés en géométrie chez les

enfants porteurs de Trouble Développemental de la Coordination (TDC) non seulement dans la manipulation mais aussi dans la compréhension des concepts (7).

Ce trouble affecte la planification des mouvements, entravant l'automatisation des gestes et l'intégration des compétences visuo-spatiales (8), nécessaires en géométrie. Les enfants TDC peuvent cumuler divers déficits (moteurs, visuospatiaux, attentionnels, etc.) susceptibles d'agir comme des freins à leurs apprentissages.

Avec tous ces éléments, se pose la question:

**Quels mécanismes cognitifs potentiellement déficitaires peuvent expliquer l'écart de performances entre des enfants au développement typique et atypique, malgré une éducation formelle similaire ?**

## Méthode :

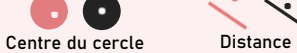
### Tâche de détection d'un intrus

En utilisant une version adaptée de la tâche de l'intrus géométrique (5), nous avons examiné le raisonnement géométrique des participants :

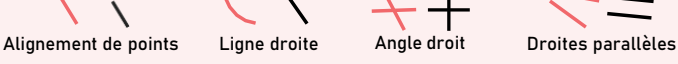


Deux niveaux de difficulté : FACILE et DIFFICILE  
 5 stimuli par niveau de difficulté = total de 120 stimuli

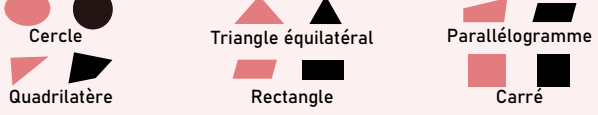
### [1] Stimuli de Propriétés métriques



### [2] Stimuli de Géométrie euclidienne



### [3] Stimuli de Formes géométriques



**Enfants neurotypiques**  
 N = 30 Âge : 9,8 ans ± 1,3

**Enfants TDC**  
 N = 15 Âge : 9,9 ans ± 1,6

**Tests Psychométriques :**

- MABC 2 Motricité (Henderson et al., 2007)
- PVSE Visuospatiale (Pisella et al., 2013)
- TIPI Raisonnement (Petit & Prado, 2023)

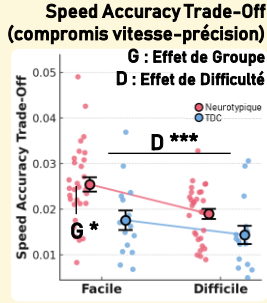
## Résultats :

### [1] Propriétés métriques

**Précision :** Les TDC ont une précision significativement plus faible que les NT (p = .004).

**Temps de réponse :** Les items difficiles rallongent le temps de réponse (p = .004), mais pas d'effet de groupe.

RLM : l'âge ( $\beta = 0.472, t = 3.810, p < .001$ ) et les capacités motrices (MABC 2;  $\beta = 0.432, t = 3.490, p = .001$ ) sont les deux principaux prédicteurs des performances en SATO. ( $R^2$  ajusté = .334,  $F(2, 40) = 12.044, p < .001$ )

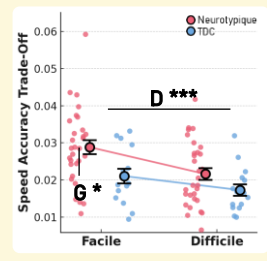


### [2] Géométrie euclidienne

**Précision :** Les TDC sont moins précis que les NT (p = .028).

**Temps de réponse :** La difficulté allonge fortement le temps de réponse (p < .001), sans différence entre groupes.

RLM : l'âge ( $\beta = 0.60, t = 5.60, p < .001$ ), les capacités motrices (MABC 2;  $\beta = 0.43, t = 3.23, p = .003$ ) et le groupe ( $\beta = -0.29, t = -2.63, p = .012$ ) sont les principaux prédicteurs des performances en SATO. ( $R^2$  ajusté = .475,  $F(4, 40) = 10.961, p < .001$ ).

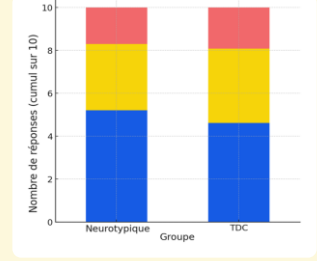
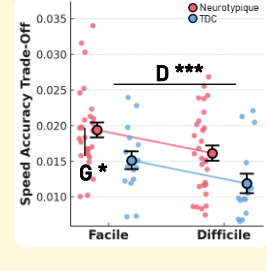


### [3] Formes géométriques

**Précision :** Pas de différence entre groupes (p = .169), mais interaction difficulté \* groupe (p = .027, post hoc NS).

**Temps de réponse :** La difficulté impacte le temps de réponse (p < .001), mais pas le groupe.

RLM : l'âge ( $\beta = 0.48, t = 3.60, p = .001$ ) et les capacités motrices (MABC 2;  $\beta = 0.34, t = 2.34, p = .025$ ) sont des prédicteurs significatifs des performances en SATO. ( $R^2$  ajusté = .327,  $F(3, 40) = 7.969, p < .001$ ).



**Test des Inférences Pragmatiques informatisé TIPI (Petit, 2023)**

Logique :  $\chi^2(6) = 7.95, p = .24$   
 Pragmatique :  $\chi^2(4) = 3.10, p = .54$   
 Erreurs :  $\chi^2(4) = 4.55, p = .34$

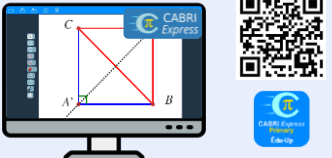
**Pas de différence significative entre les groupes** concernant les réponses logiques, pragmatiques et les erreurs. Les enfants porteurs de TDC semblent avoir le raisonnement préservé.

## Conclusion

L'éducation formelle en géométrie ne crée pas les concepts à partir de rien : elle joue plutôt un rôle crucial d'amplification et d'organisation de connaissances déjà présentes chez l'enfant (5). Dans notre étude portant sur la détection d'un intrus géométrique, l'âge et les capacités motrices ressortent comme des prédicteurs pertinents de la précision et du temps de réponse. Les enfants porteurs de TDC obtiennent des performances réduites dans les trois catégories géométriques testées, même si leurs capacités de raisonnement semblent globalement préservées. Étant donné que le raisonnement constitue un socle pour le langage et la pensée logique (4), il est envisageable de mettre en place, au cycle 3, une voie compensatoire appuyée sur la conceptualisation plutôt que sur la manipulation.

## Perspectives

Difficultés manipulatoires en pratiques instrumentales  
 Vers un environnement numérique adapté



## Références :

(1) De Cruz, H. (2009). An enhanced argument for innate elementary geometric knowledge and its philosophical implications. *New Perspectives on Mathematical Practices. Essays in Philosophy and History of Mathematics*, 185-206  
 (2) Vergnaud, G. (1991). Langage et pensée dans l'apprentissage des mathématiques. *Revue Française de Pédagogie*, 96, 79-86.  
 (3) Van Hiele, P. M. and D. van Hiele-Geldof (1958) «A method of initiation into geometry at secondary schools», pp. 1-31 in H. Freudenthal (ed.) *Report on Methods of Initiation into Geometry*. Groningen, The Netherlands: J. B. Wolters.  
 (4) Petit, N. (2023). Développement des inférences pragmatiques et autisme : implications scalaires et métaphores à l'âge scolaire (Thèse de doctorat, Université Claude Bernard - Lyon 1). HAL.  
 (5) Dehaene, S., Izard, V., Pica, P. and Spelke, E. S. Core knowledge of geometry in an Amazonian indigenous group. *Science* 311, 381-384 (2006)  
 (6) Izard, V., Pica, P., Spelke, E. S., & Dehaene, S. (2011). Flexible intuitions of Euclidean geometry in an Amazonian indigenous group. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(9780), 978-983.  
 (7) Petitfour, É. (2018). Quel accompagnement en géométrie pour des élèves dyspraxiques ? *Grand N, Revue de mathématiques, de sciences et technologie pour les maîtres de l'enseignement primaire*, IREM de Grenoble.  
 (8) Inserm. (2019). Trouble développemental de la coordination ou dyspraxie. *Collection Expertise collective*. Montrouge : EDP Sciences.