

# L'INFLUENCE DU PROFIL COGNITIF ET DES INTERACTIONS ÉLÈVE-ENSEIGNANTS SUR L'ACQUISITION DU SENS DU NOMBRE CHEZ LES ÉLÈVES DU PRIMAIRE AYANT UN TROUBLE DU SPECTRE DE L'AUTISME



**Annie-Claude Bélisle, B. Sc. (psy)**

Doctorante en psychologie et neuropsychologie, UQÀM (Psy.D./Ph.D.)

Sous la direction de Dre Nathalie Poirier, Ph.D., psychologue et neuropsychologue

Laboratoire de recherche sur les familles d'enfant présentant un trouble du spectre de l'autisme

# PLAN DE SÉANCE

- Introduction
- Contexte
- Problématique
- Objectifs
- Méthode
- Résultats partiels
- Contribution



# INTRODUCTION

Projet "faire des maths en classe TSA"

Évaluations cognitives



Assistanat de recherche



Projet de recherche doctorale



# CONTEXTE

## Prévalence

1,7% des enfants de 1 à 17 ans au Québec

## Élèves

2009-2010: 7290 élèves  
2019-2020: 18 643 élèves

+ 156 %

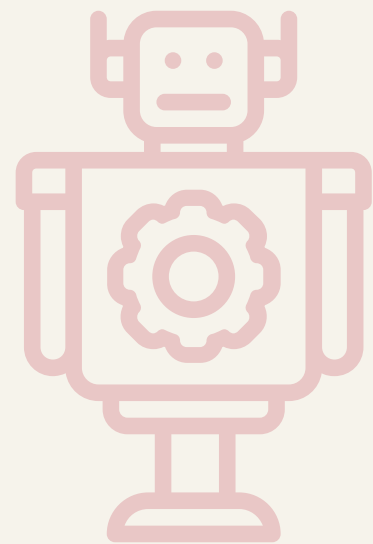
## Maths

25 % vs 5 à 8 %

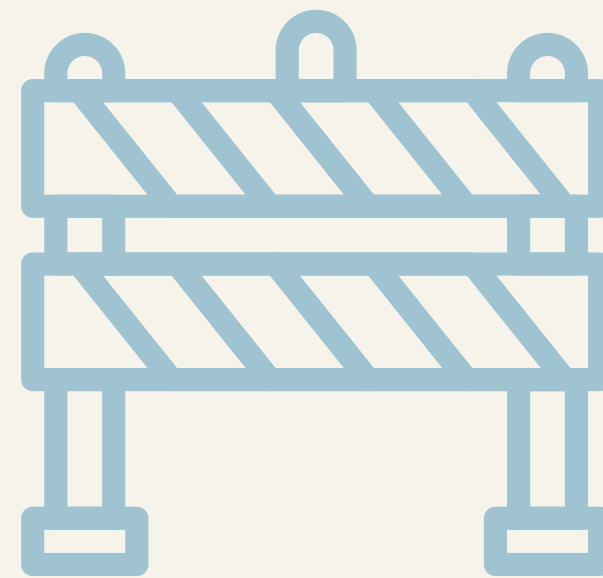


# PROBLÉMATIQUE

**Procéduralisation**



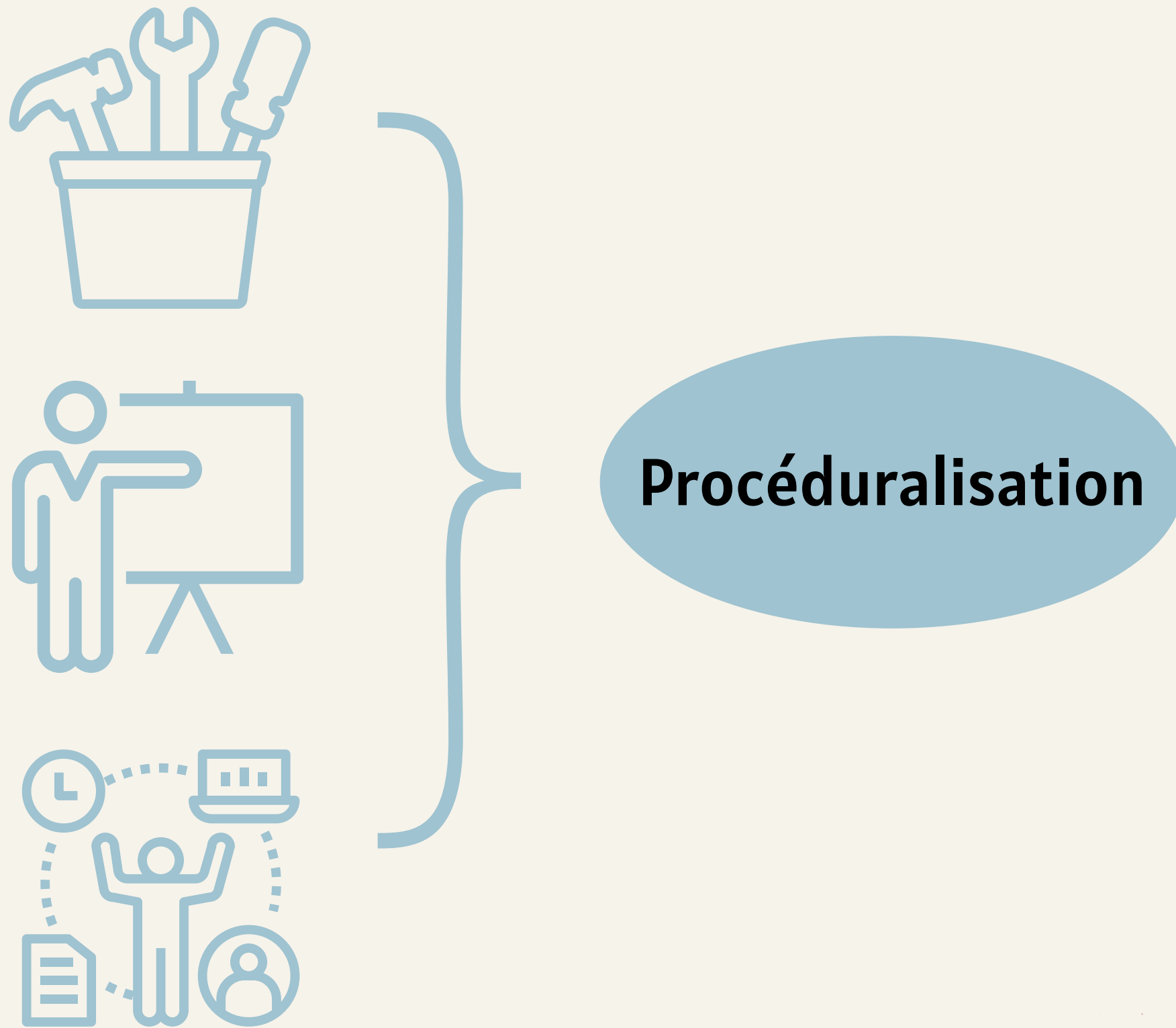
**Acquisition du sens du nombre**



**Autodétermination et autonomie**



# PROBLÉMATIQUE



# PROBLÉMATIQUE

“  
La situation actuelle du système scolaire québécois appelle à des besoins de formation professionnelle accrus afin d'outiller les enseignant·es dans le développement du sens du nombre des élèves ayant un TSA.  
”

# OBJECTIFS

## Objectif général

Comprendre l'influence du profil cognitif et des interactions élèves-enseignants sur l'acquisition du sens du nombre dans un contexte de classes spécialisées du primaire accueillant des élèves ayant un TSA





# OBJECTIFS

## Objectif 1

Explorer comment le profil des élèves du primaire ayant un TSA influence les conduites mathématiques qu'ils adoptent.

### Profil

- Fonctions intellectuelles: Quotient intellectuel, raisonnement fluide
- Fonctions langagières: Langage expressif et réceptif
- Fonctions cognitives: Fonctions exécutives, cohérence centrale, théorie de l'esprit

# OBJECTIFS

## Objectif 2

Comprendre comment les interventions des enseignant·es peuvent avoir un effet sur le développement du sens du nombre de leurs élèves ayant un TSA

Identifier



### Les leviers

Les types interventions de l'enseignant qui permettent à l'élève de développer son raisonnement mathématique

### Les obstacles

Les types d'interventions de l'enseignant qui freinent le développement du raisonnement mathématique de l'élève

# MÉTHODE

## Objectif 1

Explorer comment le profil des élèves du primaire ayant un TSA influence les conduites mathématiques qu'ils adoptent



Analyse de vidéos selon une grille d'observation  
Évaluations à l'aide de tests standardisés  
Analyse selon des catégories conceptualisantes

## Objectif 2

Comprendre comment les interventions des enseignant·es peuvent avoir un effet sur le développement du sens du nombre de leurs élèves ayant un TSA



Transcription de verbatim  
Analyse systématique de vidéos  
Analyse thématique

# MÉTHODE



**56 élèves au total**



**3 conseillers et conseillères pédagogiques**



**3 tests standardisés**



**4 tâches mathématiques (Séquences filmées)**

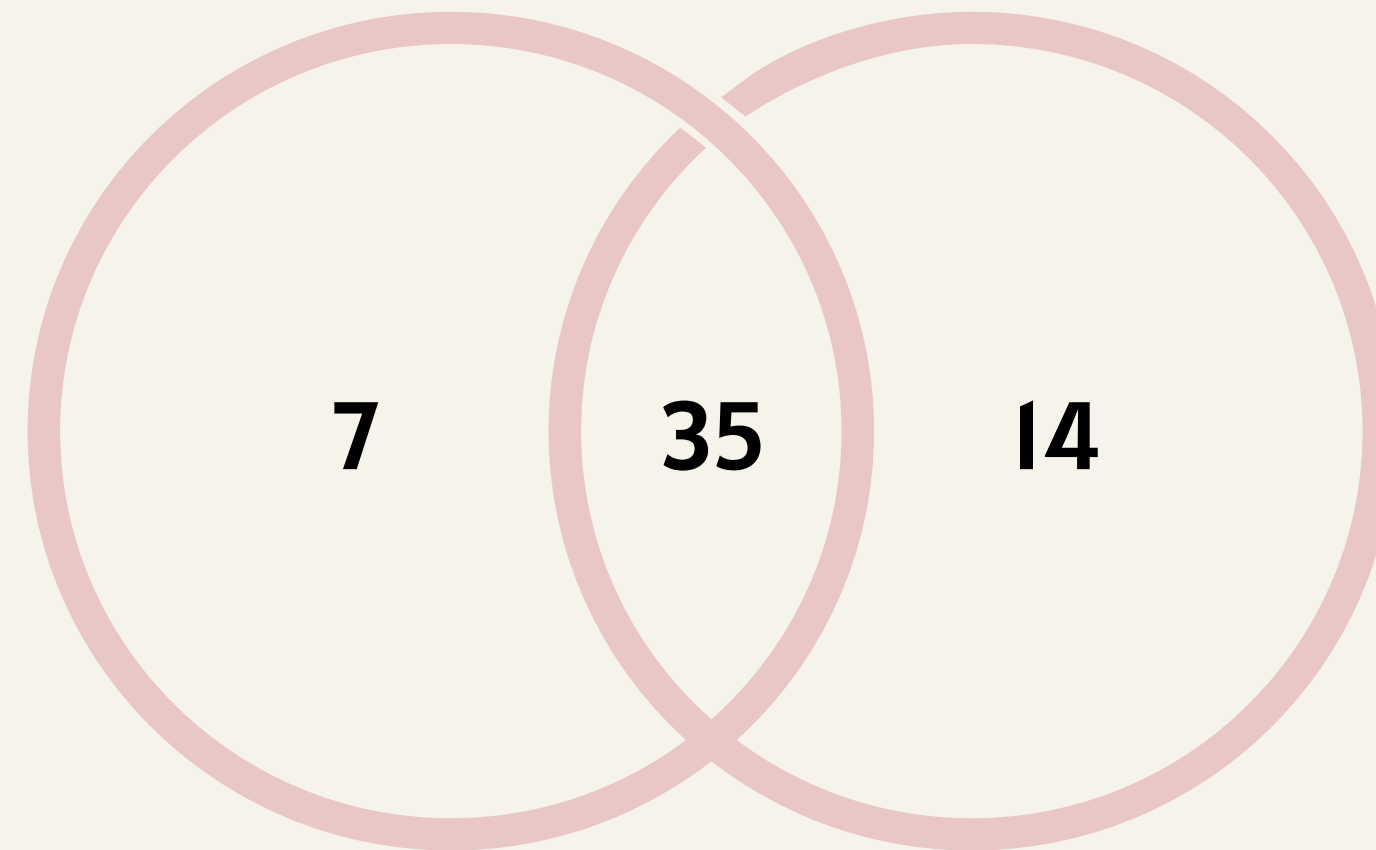


# MÉTHODE

56 élèves au total



Évaluation  
standardisée  
n=42



Tâches  
mathématiques  
filmées  
n=49

# MÉTHODE



**56 élèves au total**



**3 conseillers et conseillères pédagogiques**



**3 tests standardisés**



**4 tâches mathématiques (Séquences filmées)**

# MÉTHODE



**3 tests standardisés**



- **Fonctionnement intellectuel : LEITER-3**
- **Langage expressif: EVT-3**
- **Langage réceptif: PPVT-5**

# MÉTHODE

## LEITER-3 (exemples)

Sous-test: Figure-fond

Tâche: Repérer les éléments-cibles dans une image





# MÉTHODE

## LEITER-3

Sous-test: Figure-fond

Tâche: Repérer les éléments-cibles dans une image

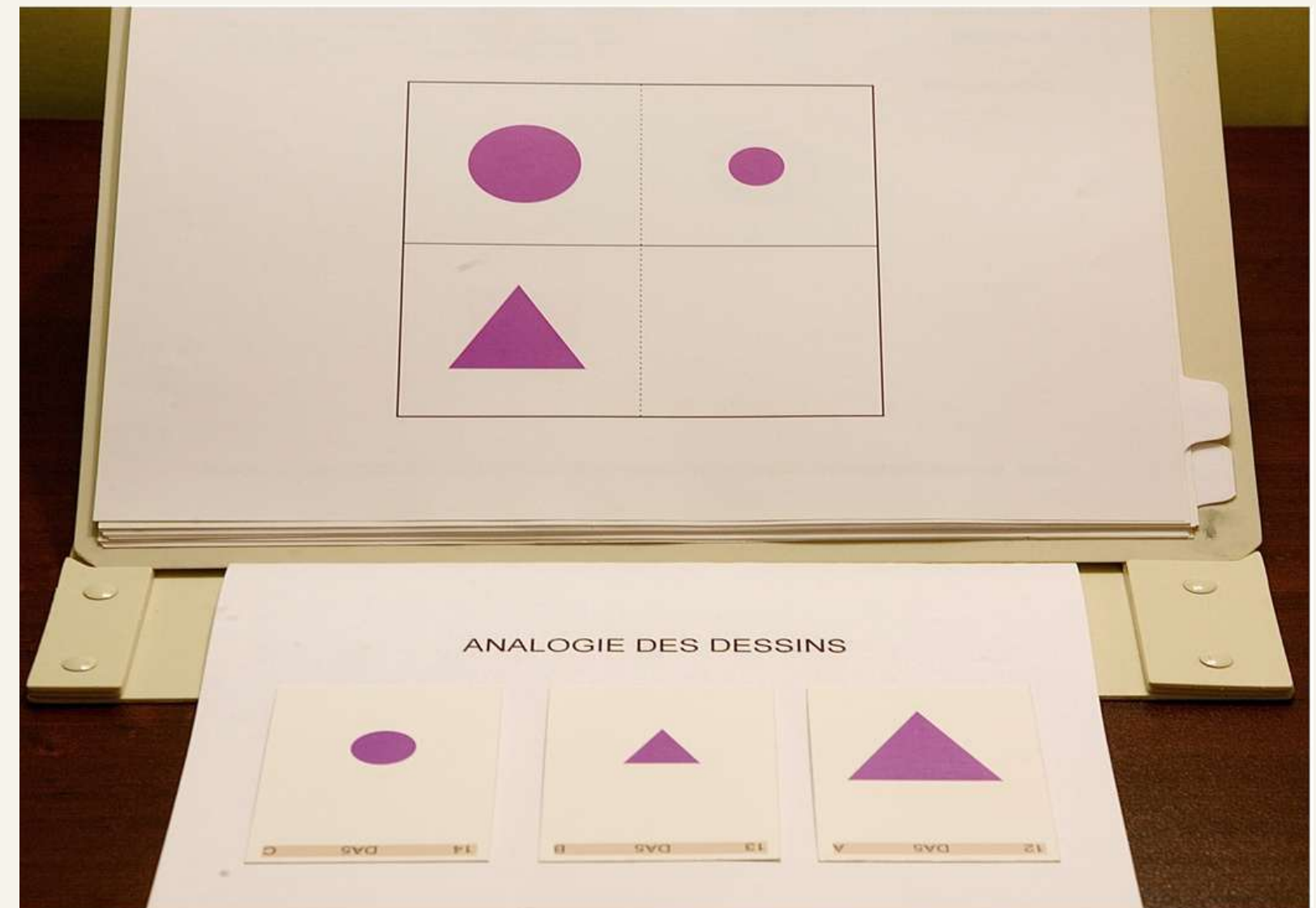


# MÉTHODE

## LEITER-3

**Sous-test:** Analogies

**Tâche:** Associer en fonction de divers facteurs  
(de la couleur, de la forme, de la taille, de la rotation etc.)

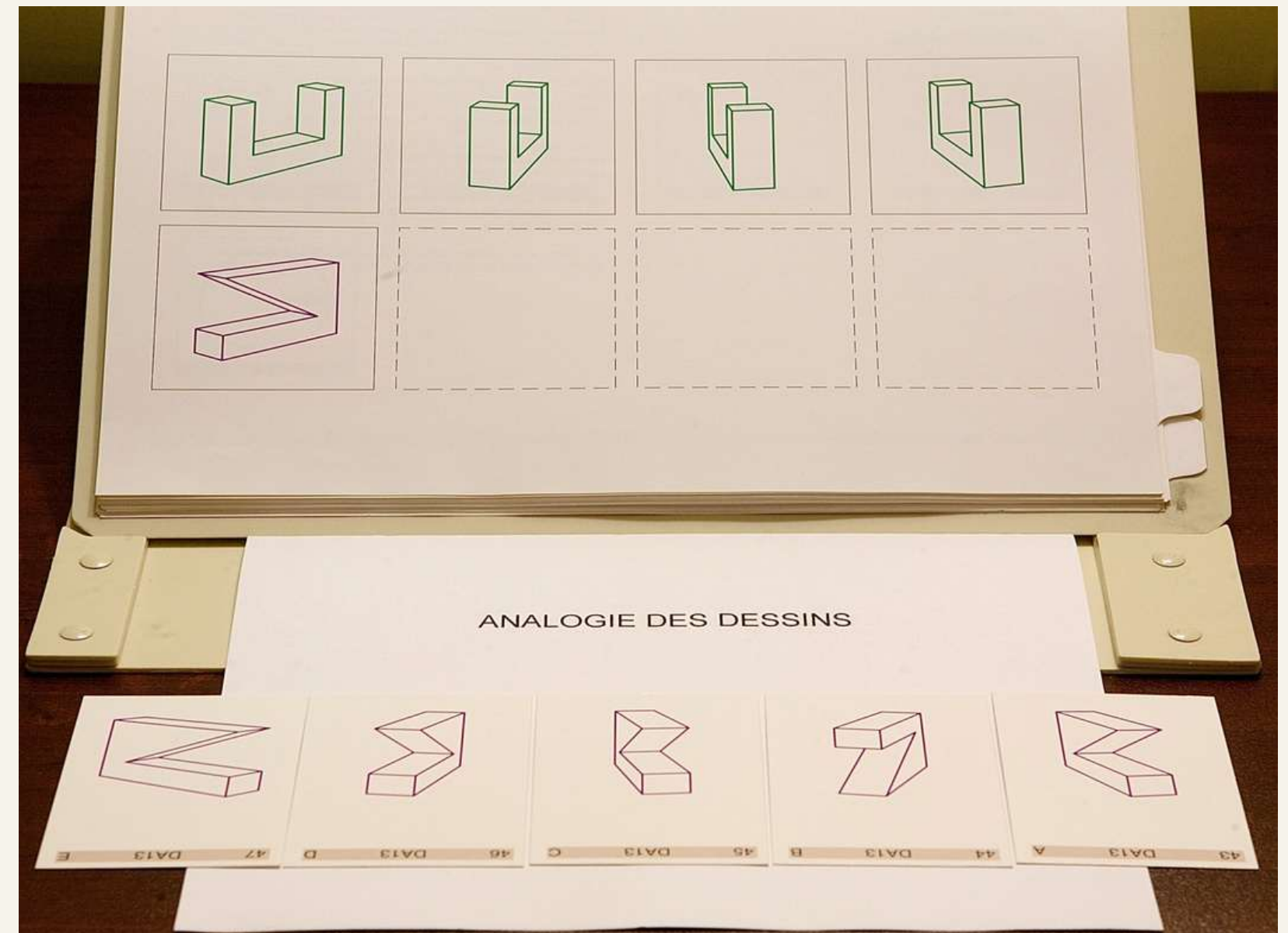


# MÉTHODE

## LEITER-3

**Sous-test:** Analogies

**Tâche:** Associer en fonction de divers facteurs  
(de la couleur, de la forme, de la taille, de la rotation etc.)



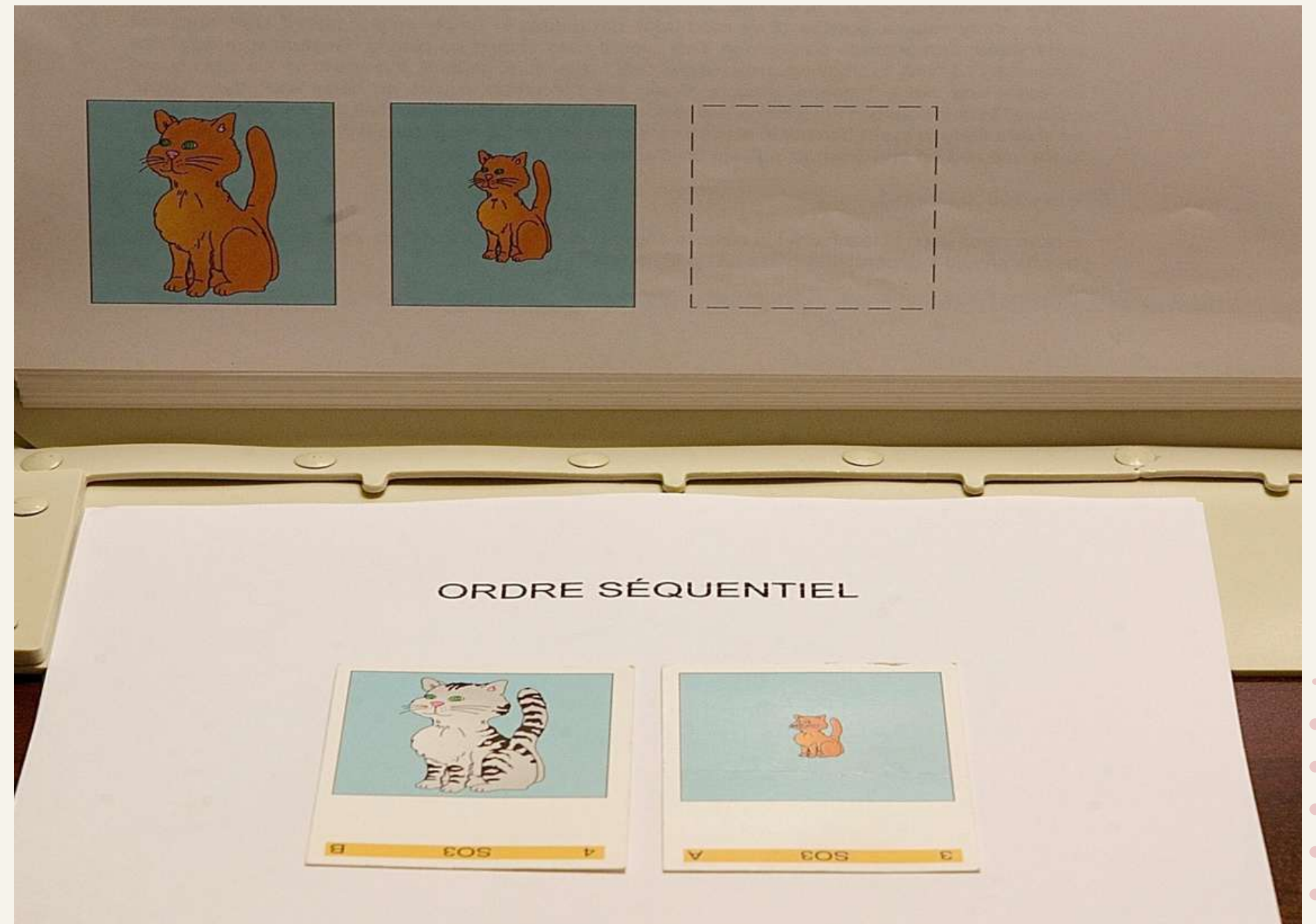
# MÉTHODE



## LEITER-3

**Sous-test:** Ordre séquentiel

**Tâche:** Compléter la suite



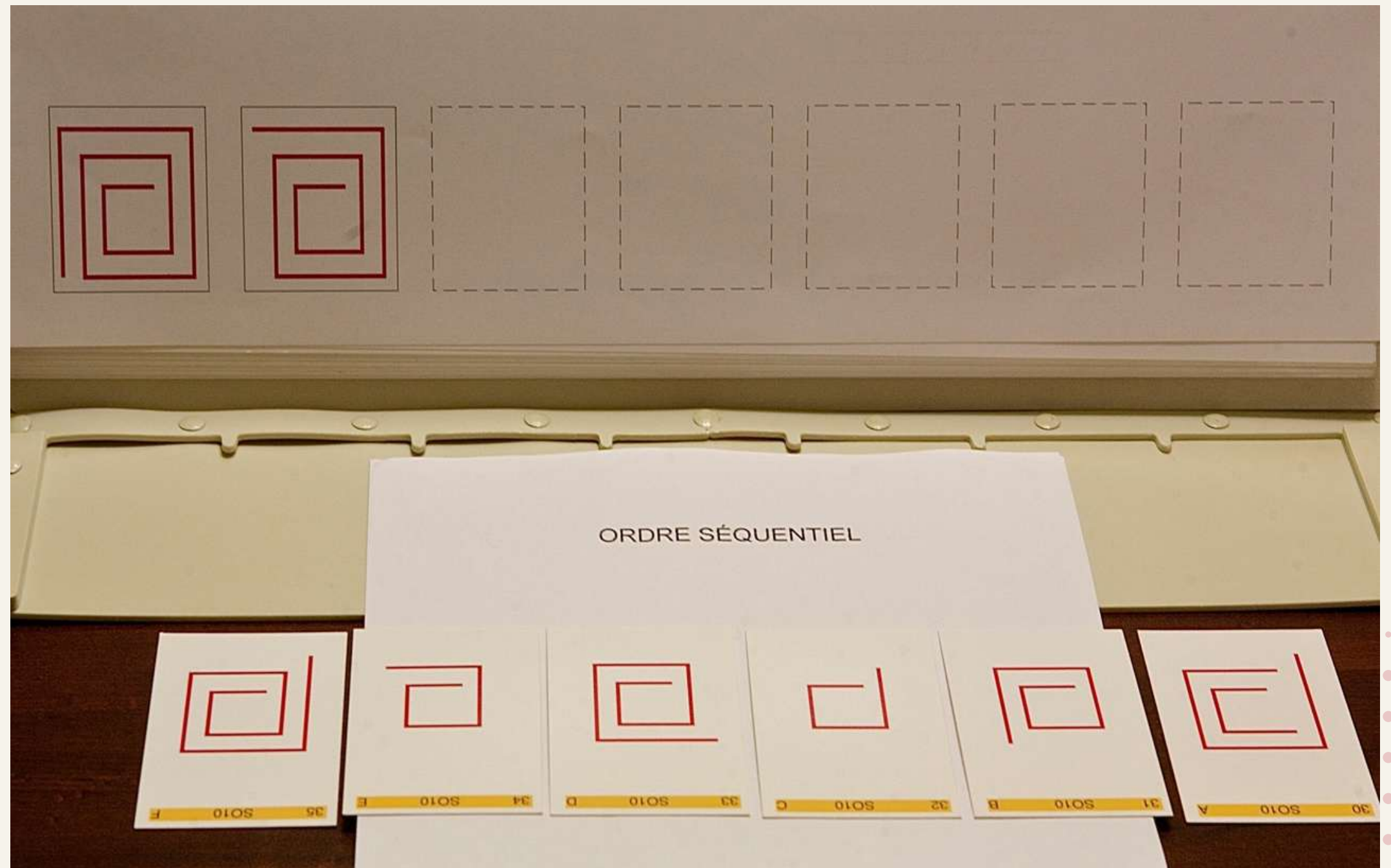
# MÉTHODE



## LEITER-3

**Sous-test:** Ordre séquentiel

**Tâche:** Compléter la suite



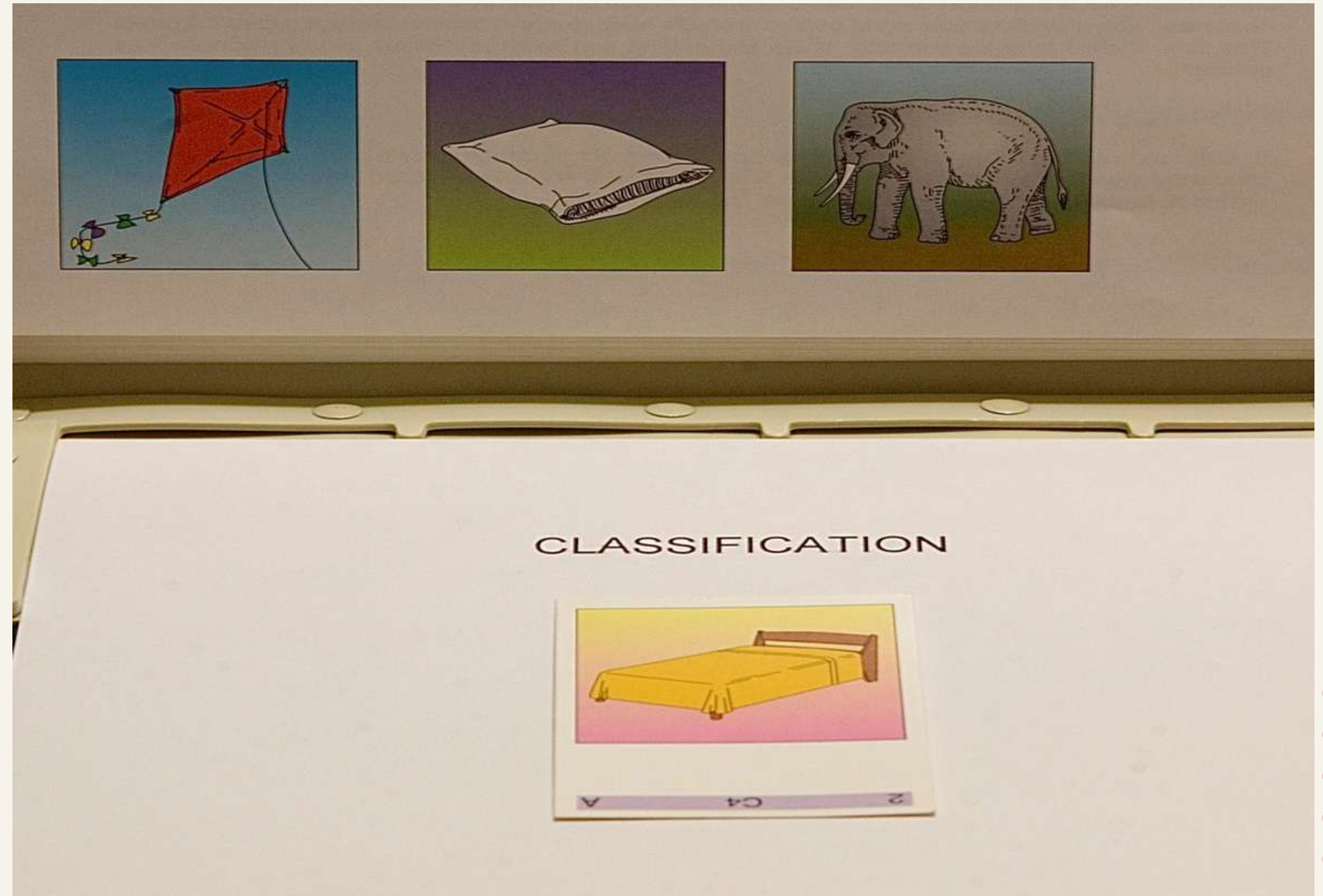
# MÉTHODE



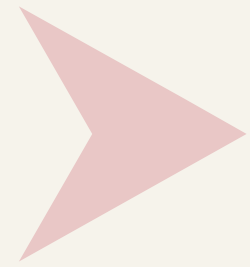
**LEITER-3**

**Sous-test:** Classification

**Tâche:** Associer des images entre elles



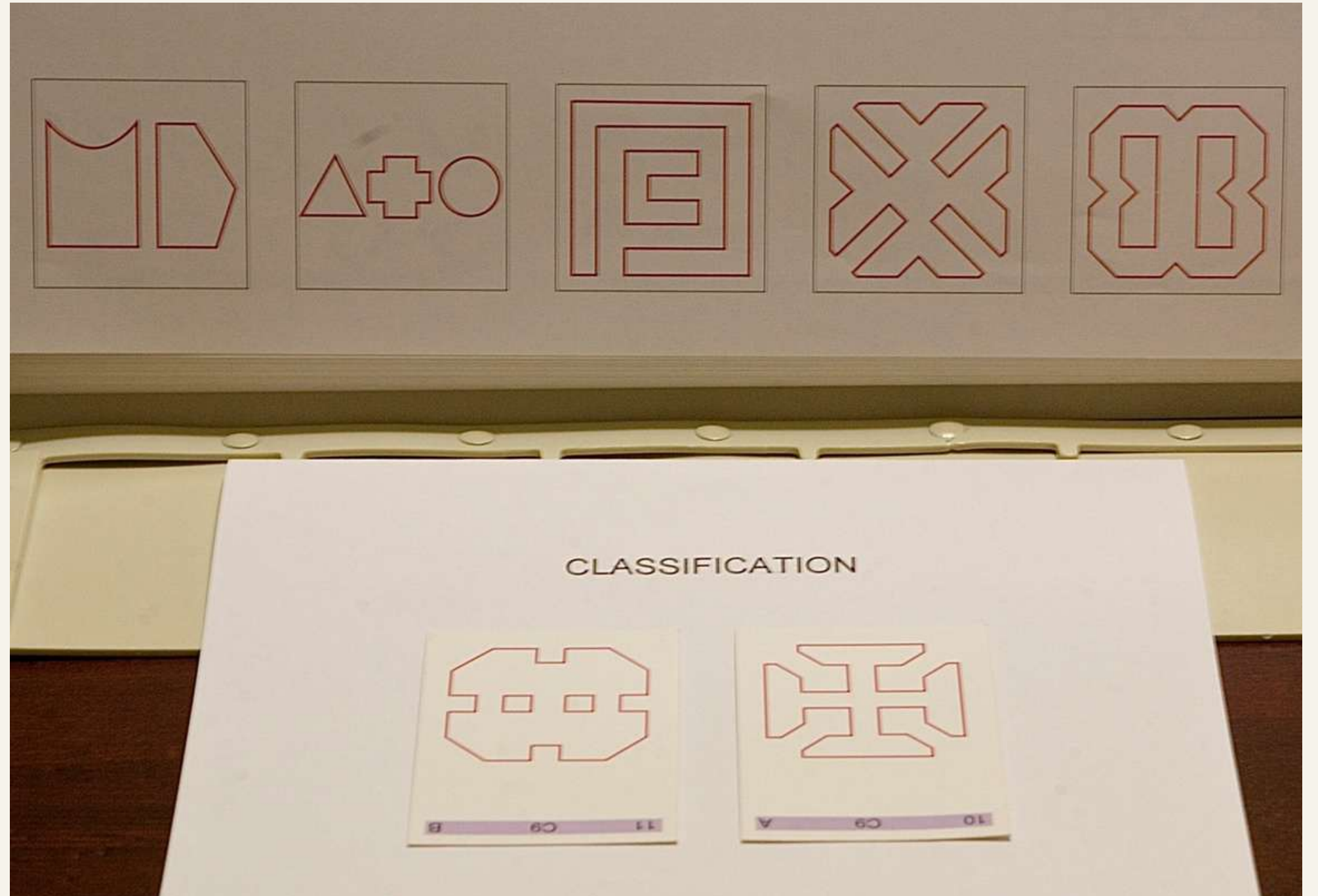
# MÉTHODE



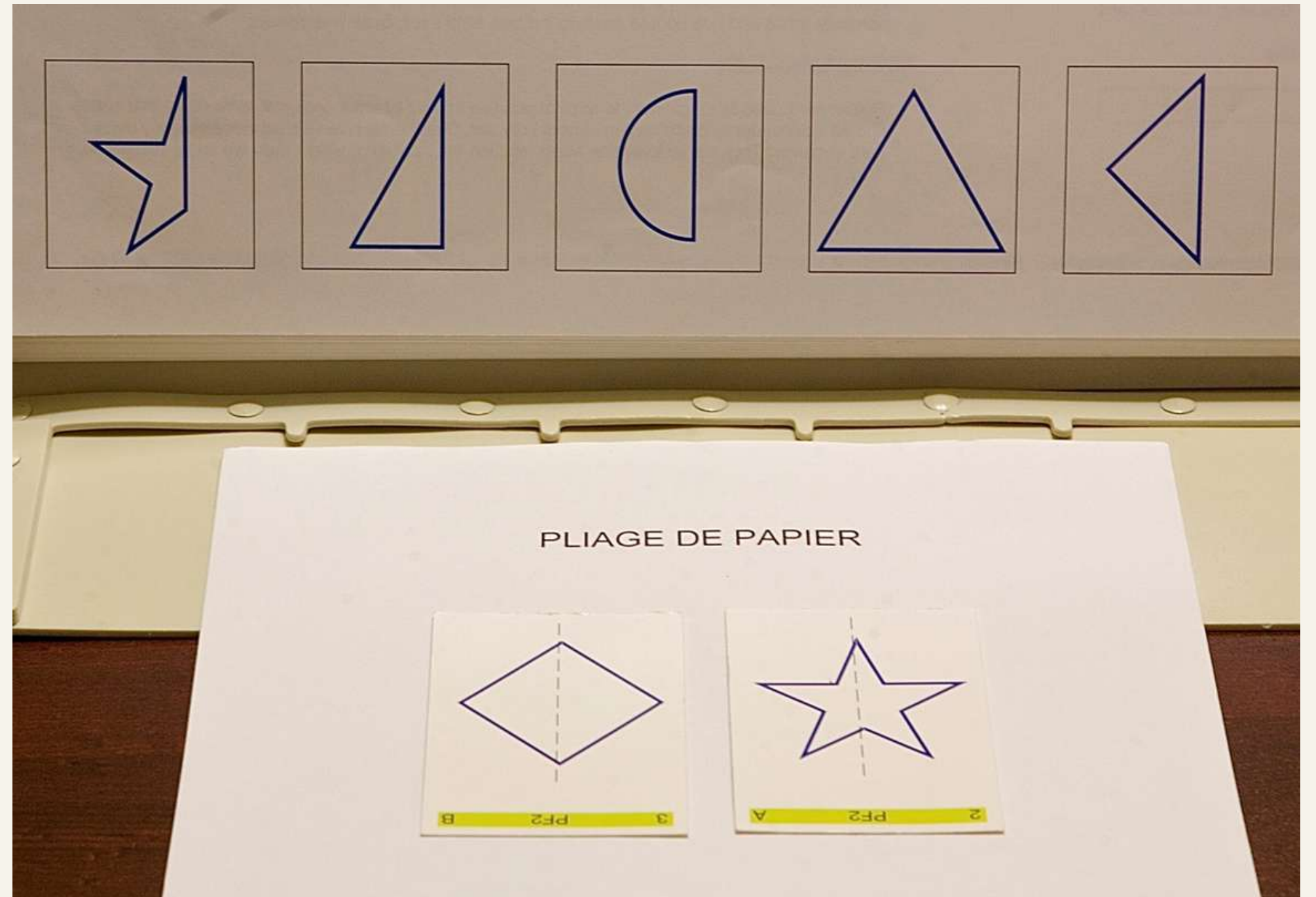
## LEITER-3

**Sous-test:** Classification

**Tâche:** Associer des images entre elles



# MÉTHODE



## LEITER-3

**Sous-test:** Pliage de papier

**Tâche:** Associer des images complètes à leur équivalent "plié"

**Mesure:** Aptitudes visuospatiales et visuoconstructives



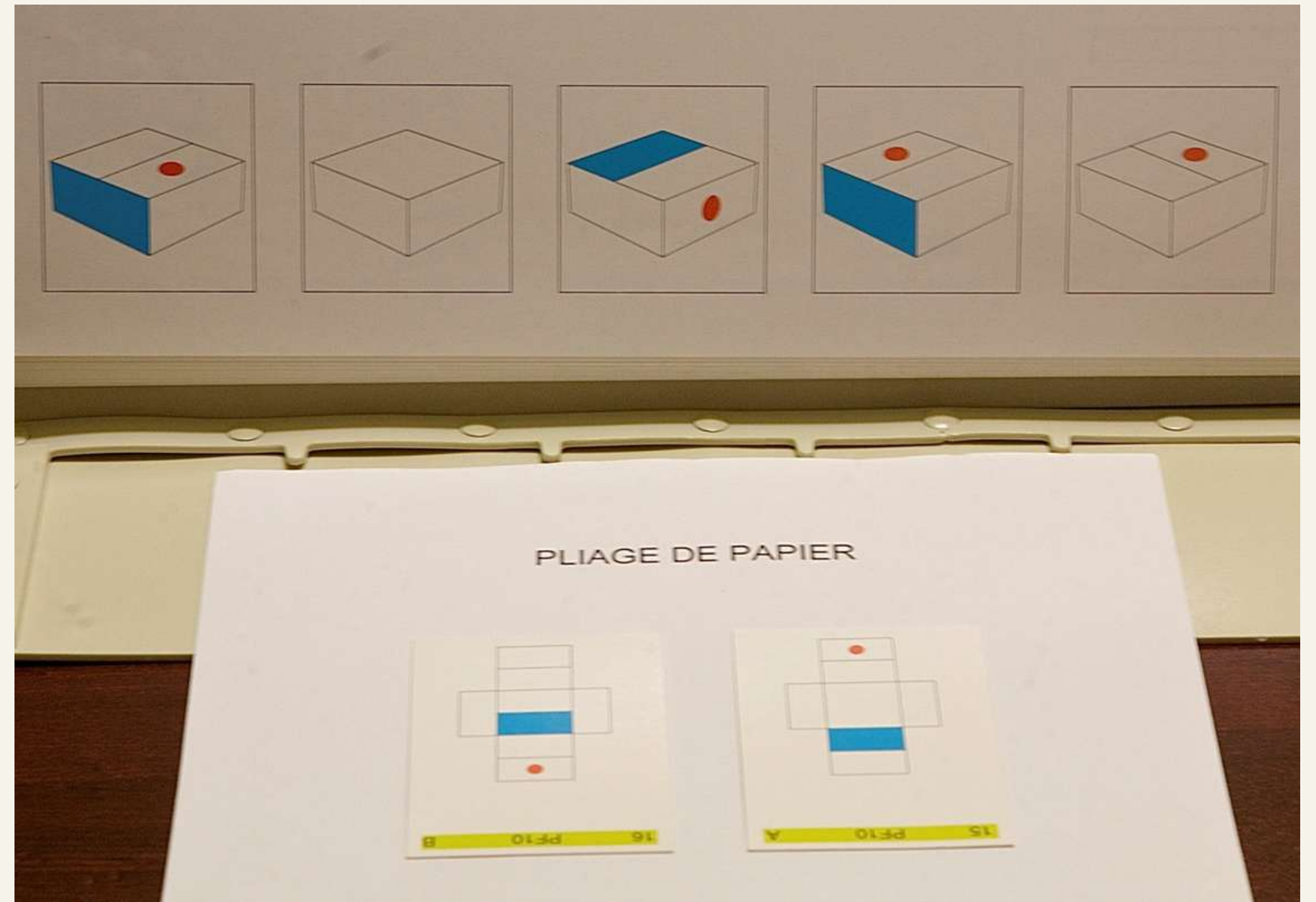
# MÉTHODE



## LEITER-3

**Sous-test:** Pliage de papier

**Tâche:** Associer des images complètes à leur équivalent "plié"



# MÉTHODE



## EVT-3

**Tâche:** Identifier verbalement les images présentées

**Mesure:** Aptitudes de langage expressif

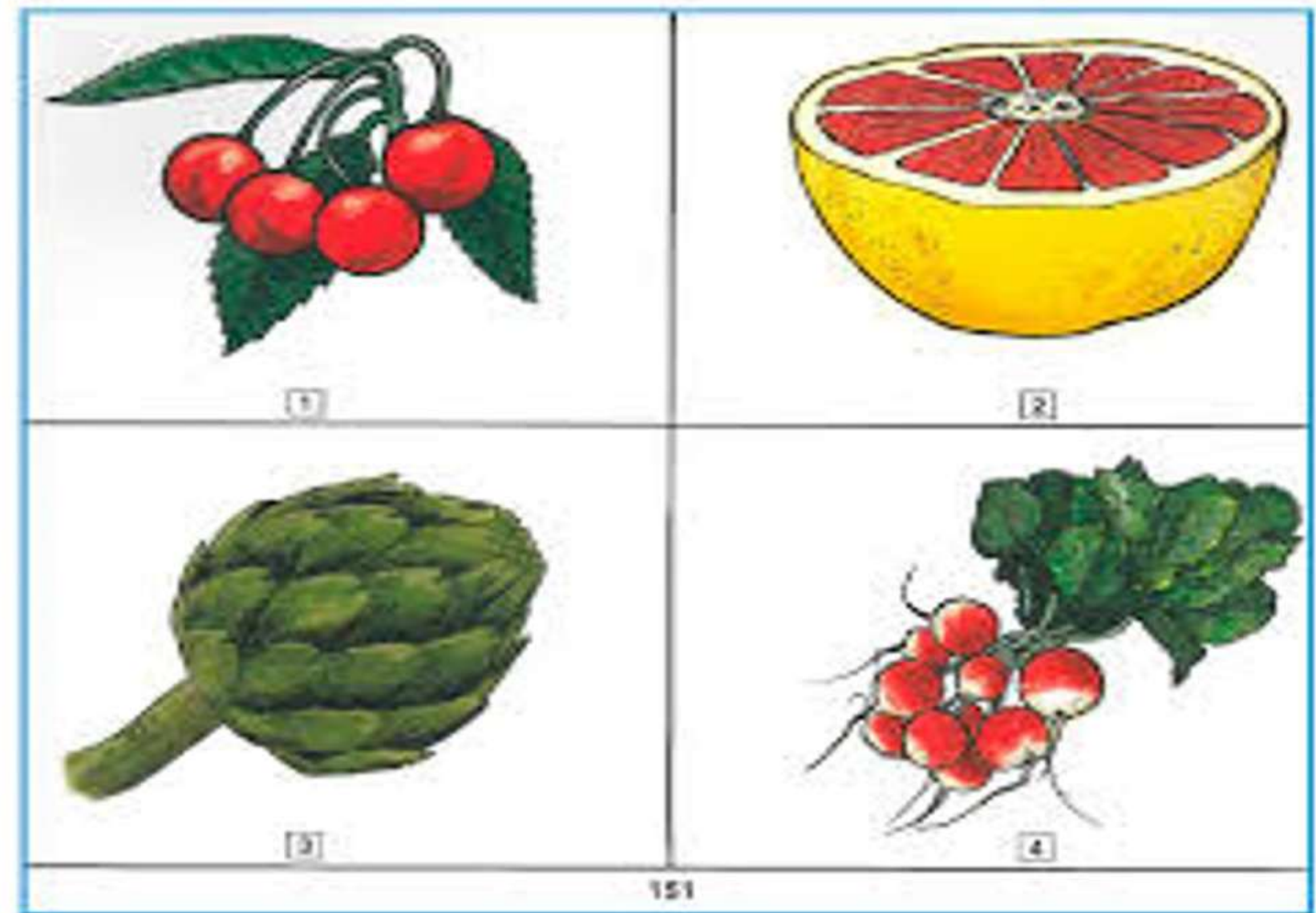


# MÉTHODE

## PPVT-5

**Tâche:** Identifier, en pointant, l'image correspondant au mot énoncé parmi les 4 images présentées

**Mesure:** Aptitudes de langage réceptif



# MÉTHODE



**56 élèves**



**3 conseillers et conseillères pédagogiques**



**3 tests**



**4 tâches**



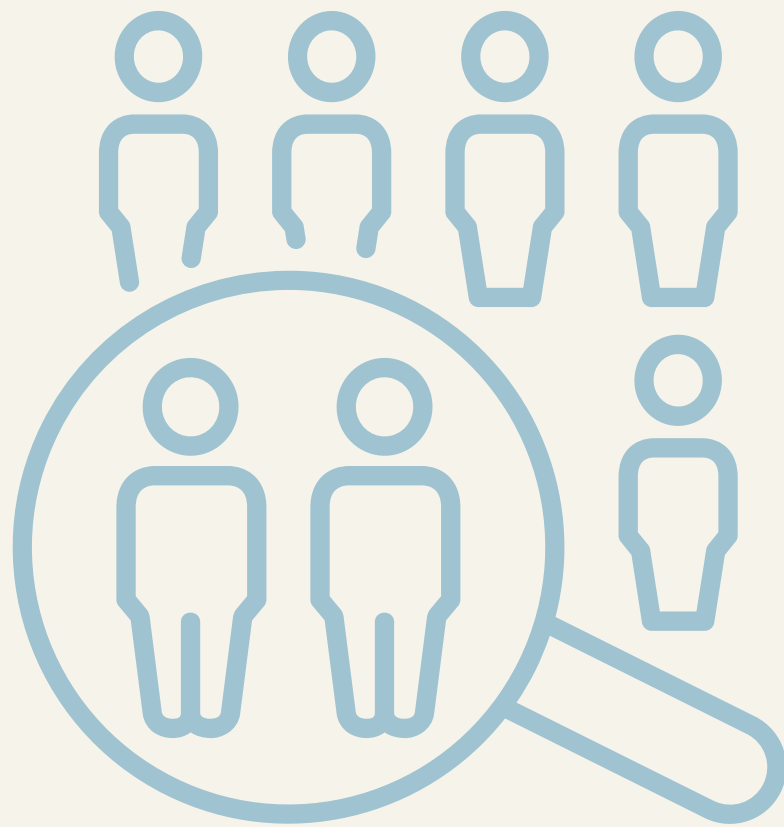
# MÉTHODE



- Le dénombrement
- La comparaison
- La formation de collections équipotentes
- La résolution de problèmes additifs

# RÉSULTATS PARTIELS

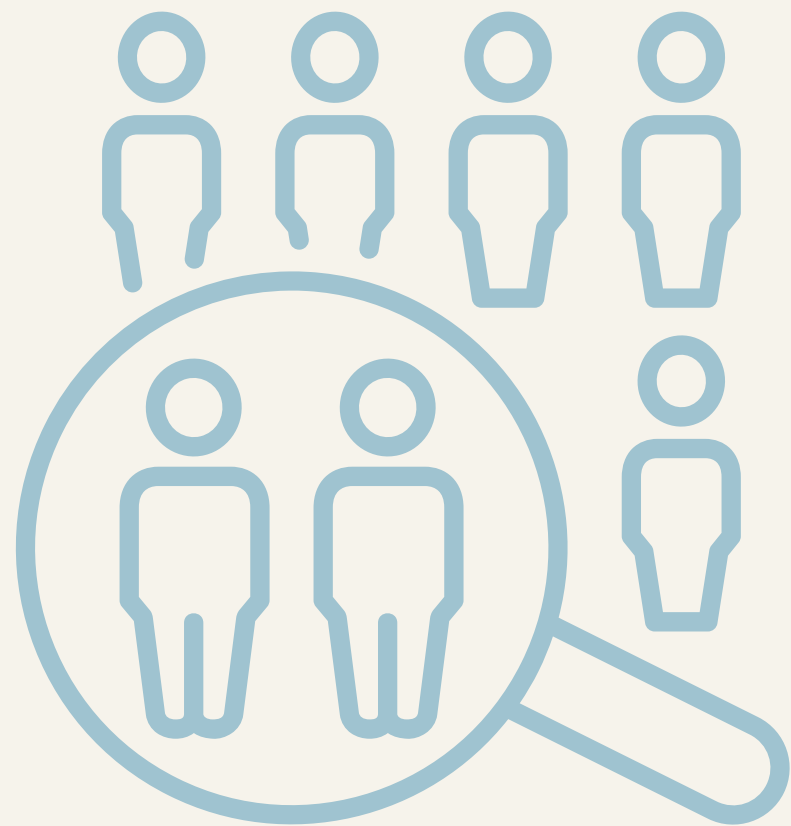
Objectif 1 - Manifestations du profil cognitif dans l'activité mathématique



- 42 participants
- 32 garçons, 10 filles (un peu plus que 3:1)
- Participants par cycles (selon âge chronologique)
  - 1er cycle: 11
  - 2e cycle: 20
  - 3e cycle: 11

# RÉSULTATS PARTIELS

## Objectif 1 - Manifestations du profil cognitif dans l'activité mathématique

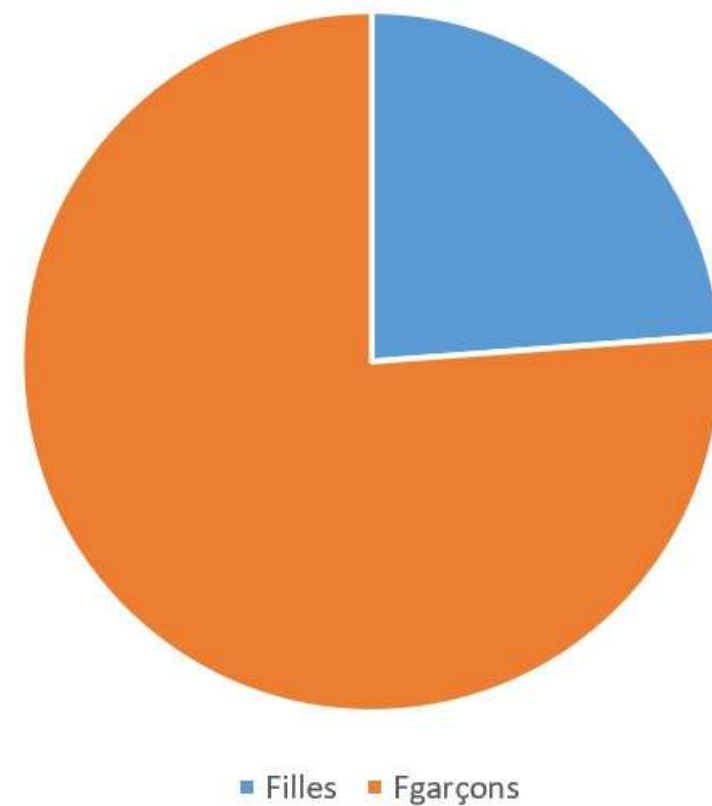


- **Âge moyen: Près de 9 ans (8,86 ans)**
  - Équivalent en âge du niveau de **langage réceptif** moyen: moins de 5 ans (4,74 ans)
  - Équivalent en âge du niveau de **langage expressif** moyen: moins de 5 ans (4,79 ans)
- **Niveau scolaire moyen selon l'âge chronologique: 4e année**
  - Niveau moyen perçu en maths: 2e année

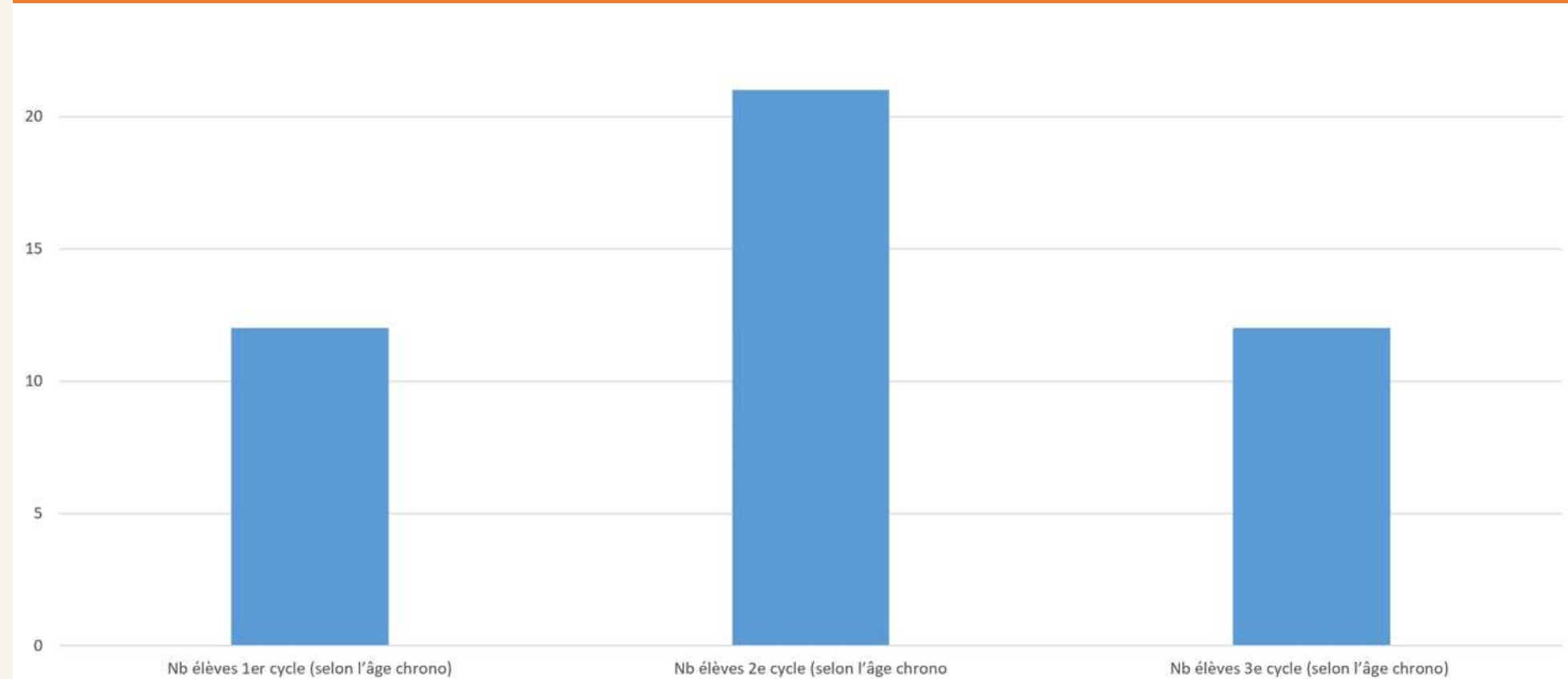
# RÉSULTATS PARTIELS

Objectif 1 - Manifestations du profil cognitif dans l'activité mathématique

Genre des participants



Nombre d'élèves par cycle





# RÉSULTATS PARTIELS

## Objectif I - Manifestations du profil cognitif dans l'activité mathématique

Mesures	<i>n</i>	Moyenne	Écart-type	Étendue	Médian
<i>Niv. scolaire chrono</i>		4,41	1,51	6	5
<i>Niv. percu math</i>		2,23	1,21	4	2
<i>Écart chrono/math</i>		2,18	0,29	2	3

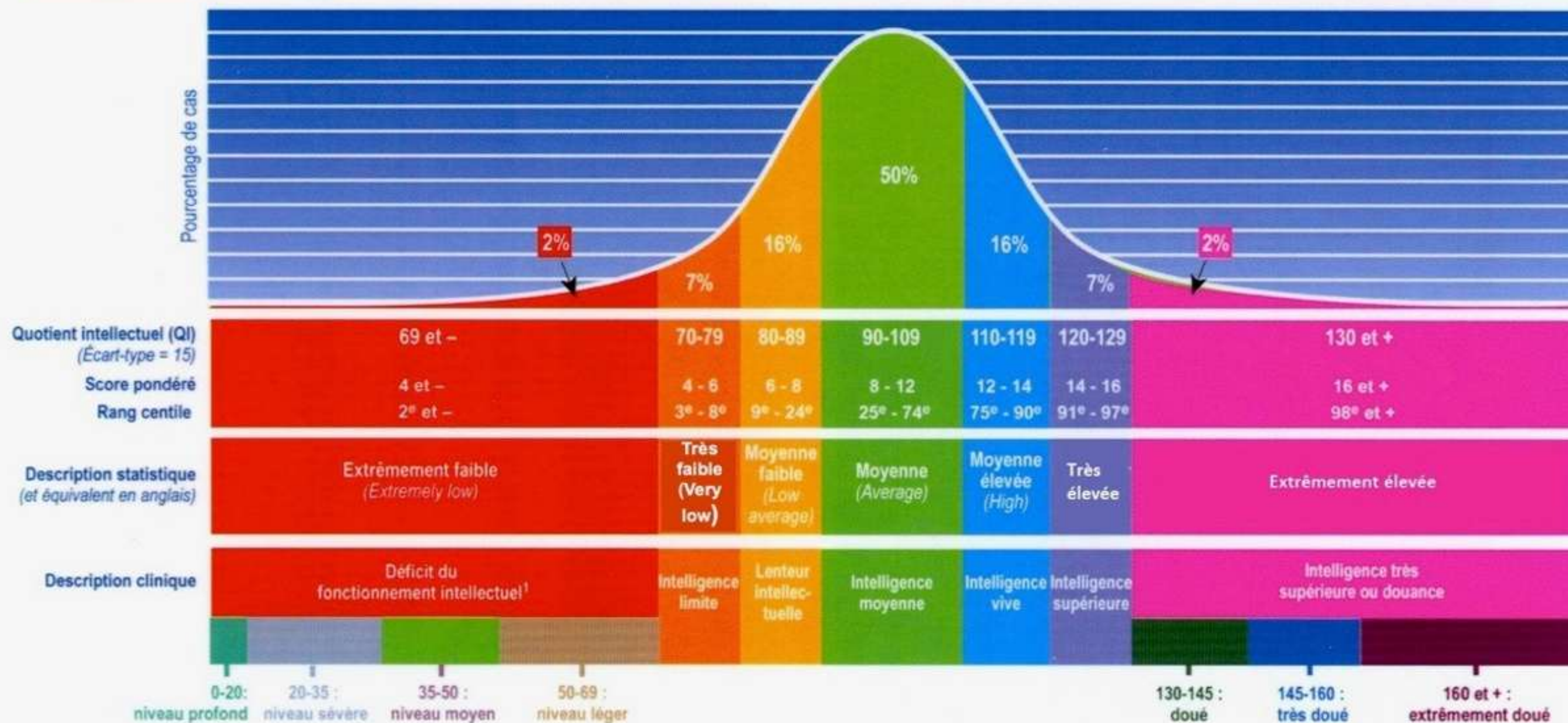
Données partielles sur le niveau de langage	
Âge LR participant Moyen	4,74
Âge LE participant Moyen	4,79
Écart LR Moyen	4,31
Écart LE Moyen	4,15

# TERMINOLOGIE RELATIVE À LA CLASSIFICATION DES QUOTIENTS INTELLECTUELS

Élizabeth Roussy M.A., Carole Lane M.Ps., Huguette Bérubé Ph.D. et François Labelle M.A.

Ajustement aux étiquettes Wechsler, 2016 par J. Douaire

Figure 1. COURBE NORMALE DIVISÉE EN FONCTION DES CLASSIFICATIONS D'INTELLIGENCE



<sup>1</sup> Une marge d'erreur de 5 points doit être considérée lorsque l'intervalle de confiance ne peut être calculé statistiquement. Ces terminologies servent uniquement à des fins de communication des résultats et ne constituent pas un système diagnostique.

# RÉSULTATS PARTIELS

Objectif 1 - Manifestations du profil cognitif dans l'activité mathématique



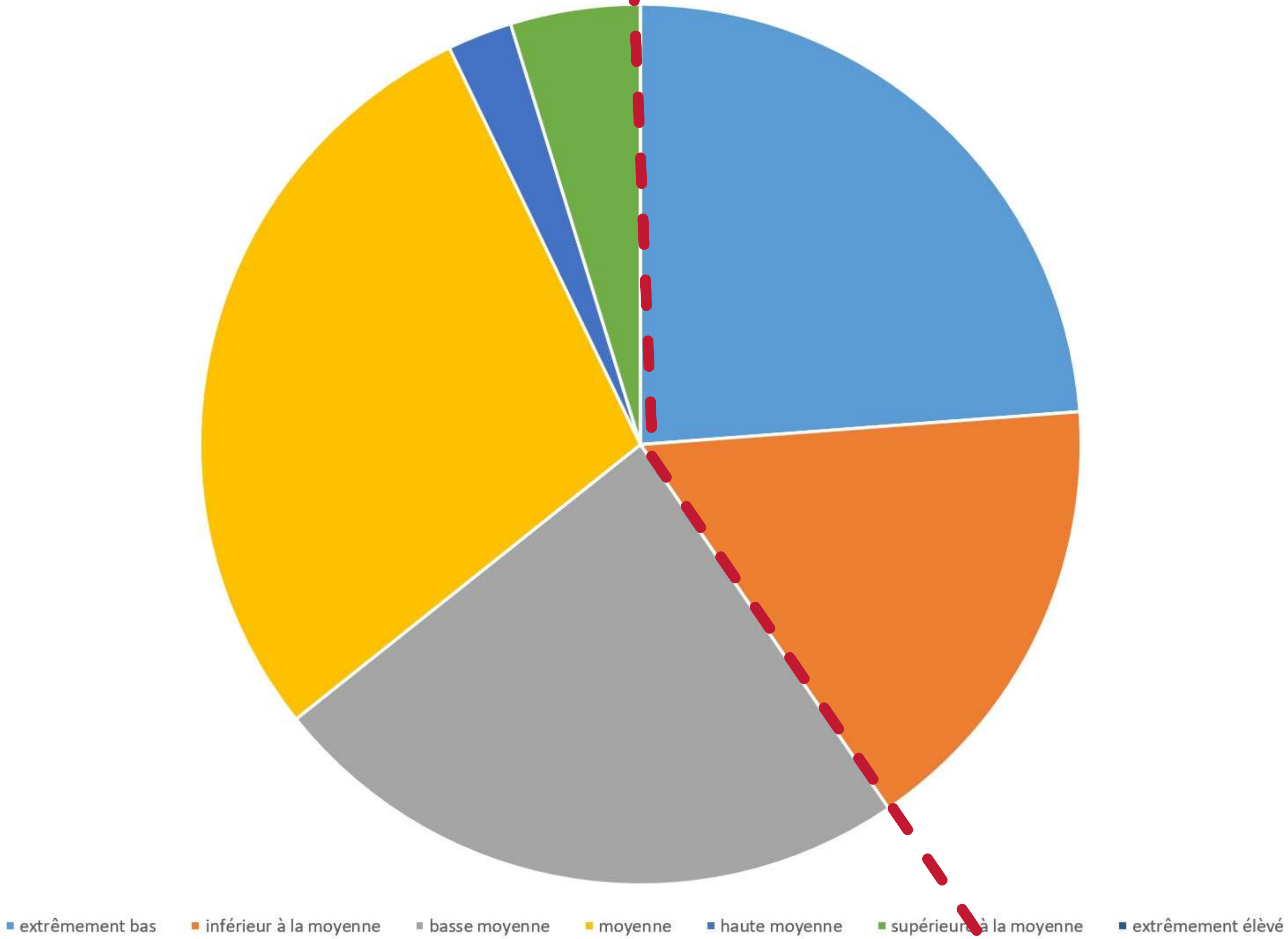
Quotient intellectuel  
Non-verbal

- Extrêmement élevé: 0
- Supérieur à la moyenne: 2
- Haute moyenne: 1
- Moyenne: 12
- Basse moyenne: 10
- Inférieur à la moyenne: 7
- Extrêmement bas: 10

n= 23, soit 55% de  
l'échantillon

n= 25, soit 60%  
de l'échantillon

Effectif par descriptif QI sans donnée manquante (n=42)



# RÉSULTATS PARTIELS

Objectif 1 - Manifestations du profil cognitif dans l'activité mathématique

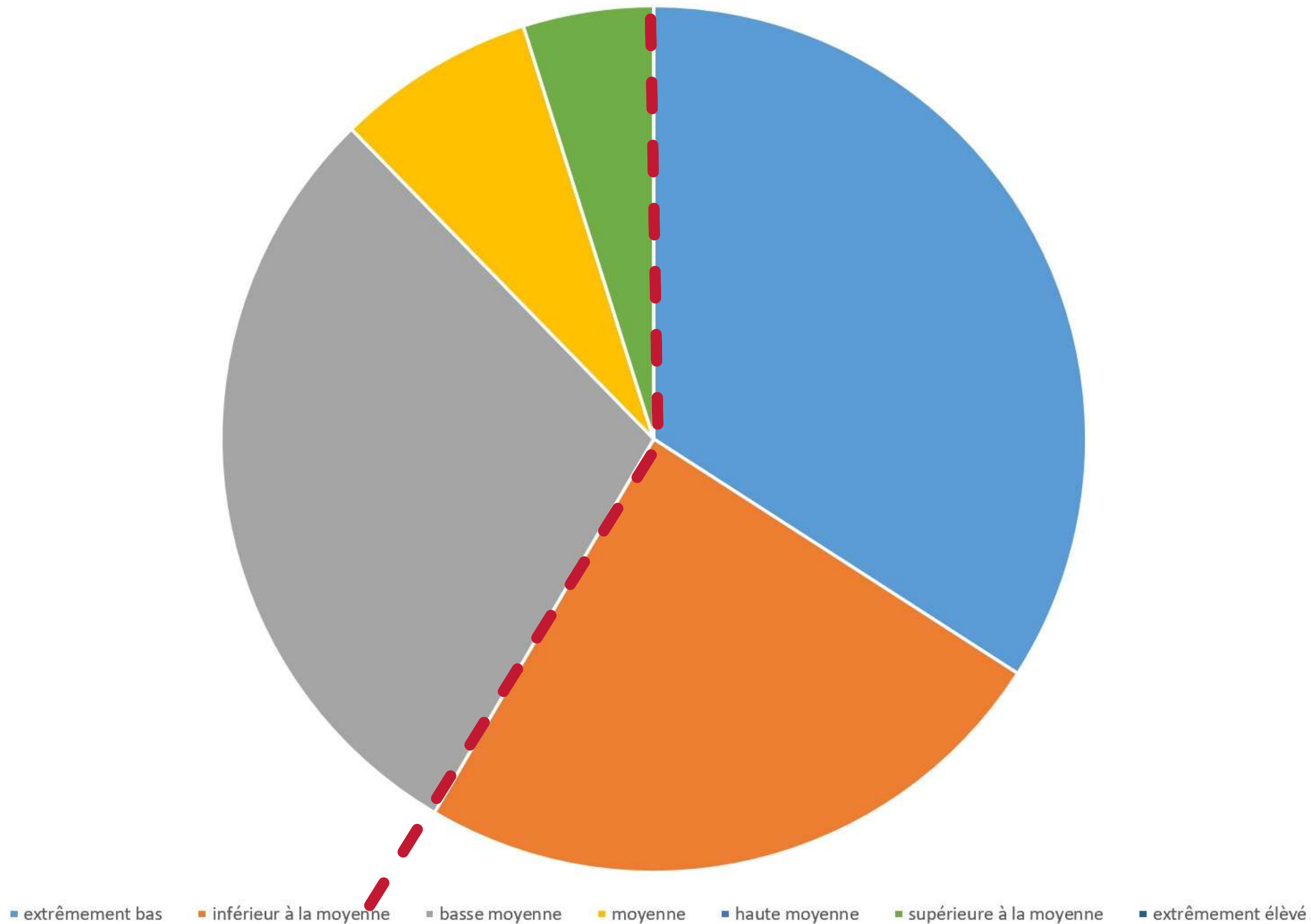


Raisonnement fluide

- Extrêmement élevé: 0
- Supérieur à la moyenne: 2
- Haute moyenne: 0
- Moyenne: 4
- Basse moyenne: 12
- Inférieur à la moyenne: 10
- Extrêmement bas: 14

n= 24, soit 57% de l'échantillon

Effectif par catégorie des descriptions RF selon l'AQNF (n=42)



# RÉSULTATS PARTIELS

Objectif I - Manifestations du profil cognitif dans l'activité mathématique

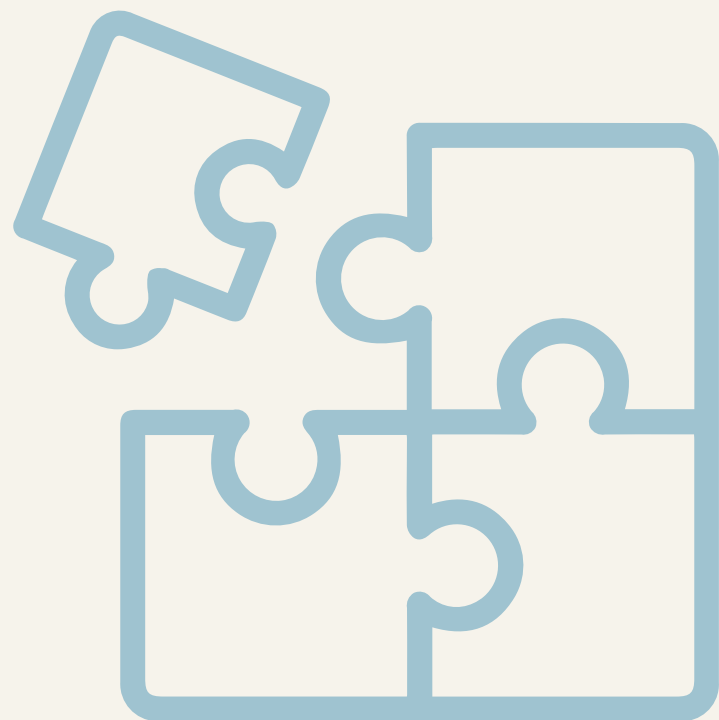


Hétérogénéité

Mesures	n	Données en années		
		Moyenne (SD)	Étendue	Médian
Âge chrono	44	8:10 (1:05)	6:00-11:06 (5:06)	9,00
Brief IQ	41	6:08 (1:07)	3:00-10:03 (7:03)	6,10
RF	41	6:04 (1:06)	4:00-10:04 (6:04)	6,05
Full IQ	41	6:09 (1:08)	2:06-10:06 (8:00)	6,10
Score LE	37	6:00 (1:00)	3:11-9:01 (5:02)	6,03
Âge LE	40	4:09 (2:00)	2:01-12:08 (10:07)	4,05
Écart LE	40	4:01 (1:10)	1:04-8:08 (10:00)	4,03
Score LR	40	6:05 (1:03)	3:06-8:06 (5:02)	5,03
Âge LR	41	4:08 (2:01)	2:06-10:11 (8:05)	4,03
Écart LR	41	4:03 (1:11)	0:03-9:00 (8:09)	4,03

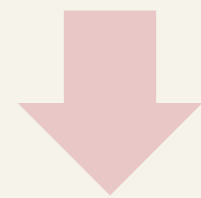
# RÉSULTATS PARTIELS

Objectif 1 - Manifestations du profil cognitif dans l'activité mathématique



**Cohérence centrale**

Décodage global, interprétation en un tout cohérent

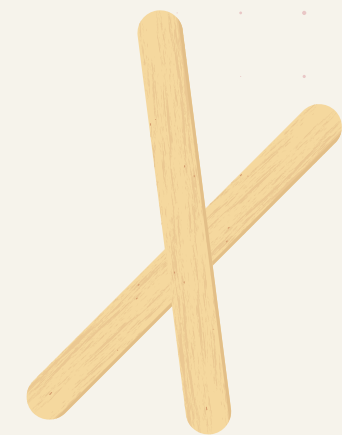


**Déficit en TSA**



Juxtaposition de détails  
Analyse fragmentée  
Tout désintégré

**Exemple:** Dénombrer des segments de bâtonnets lorsqu'ils sont superposés





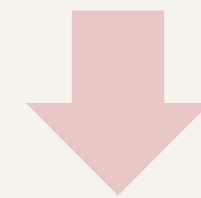
# RÉSULTATS PARTIELS

## Objectif 1 - Manifestations du profil cognitif dans l'activité mathématique

Capacité à attribuer des états mentaux (pensées, croyances, intentions, émotions, etc.) à soi-même et à autrui



**Théorie de l'esprit**



**Déficit en TSA**



Compréhension au sens littéral  
Difficulté à dégager les intentions de l'interlocuteur  
Interactions sociales moins fluides

**Exemple:** Compréhension au sens littéral interférant dans la tâche  
Difficulté à obtenir des traces du raisonnement

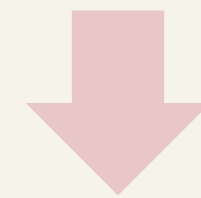
# RÉSULTATS PARTIELS

## Objectif 1 - Manifestations du profil cognitif dans l'activité mathématique



**Fonctions exécutives**

Processus cognitifs de haut niveau qui jouent un rôle de coordination dans le contrôle du comportement pour atteindre un but



**Déficit en TSA**



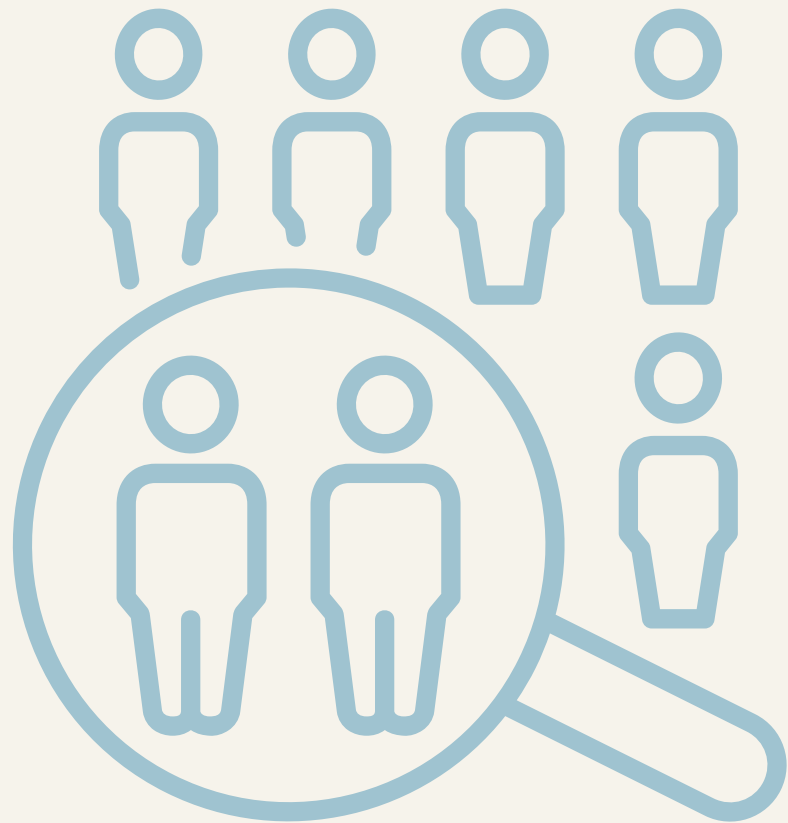
Peu d'attention sélective  
Difficultés de planification  
Rigidité cognitive  
Mémoire de travail réduite  
Temps de traitement de l'information plus long

**Exemple:** Dénombrement désorganisé  
Questions répétées ou reformulées trop rapidement

# RÉSULTATS PARTIELS

## Objectif 2 - interactions élève-enseignant

- 49 participants
- 37 garçons, 12 filles (3:1)
- Participants par cycles (selon âge chronologique)
  - 1er cycle: 15
  - 2e cycle: 21
  - 3e cycle: 13

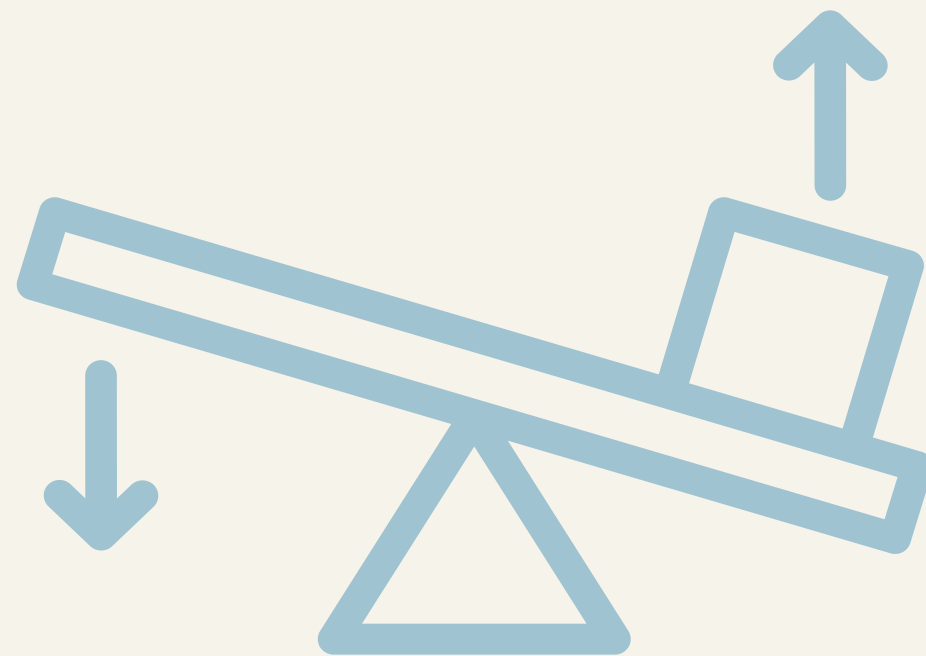


# RÉSULTATS PARTIELS

Objectif 2 - interactions élève-enseignant

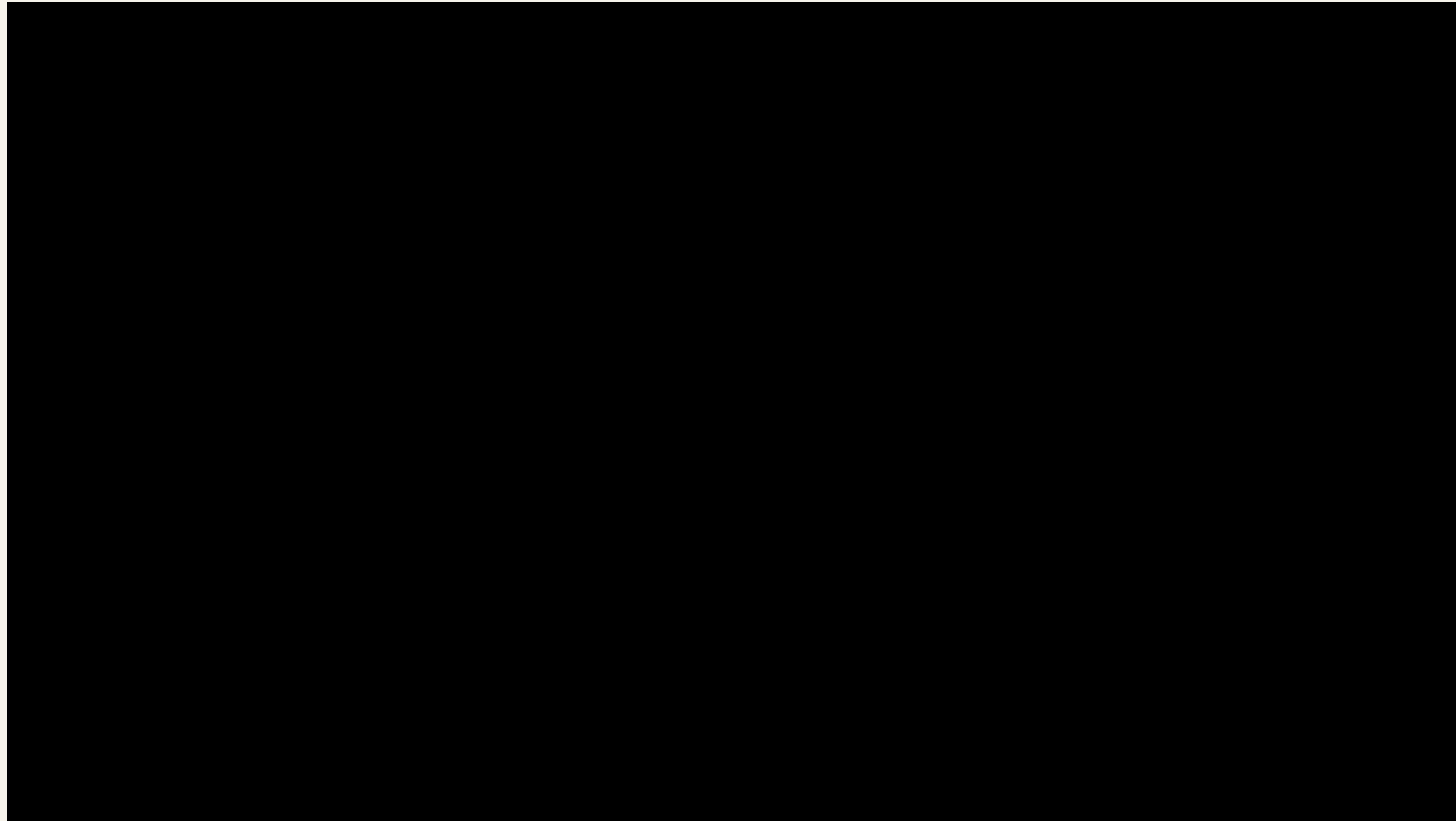
- Identification de "leviers"

- Diversifier le vocabulaire
- Diversifier les modalités de réponse
- Soutien à l'abstraction
- Questionner en fonction de l'intention réelle
- Laisser de côté nos propres attentes



# RÉSULTATS PARTIELS

Objectif 2 - interactions élève-enseignant



# RÉSULTATS PARTIELS

## Objectif 2 - interactions élève-enseignant

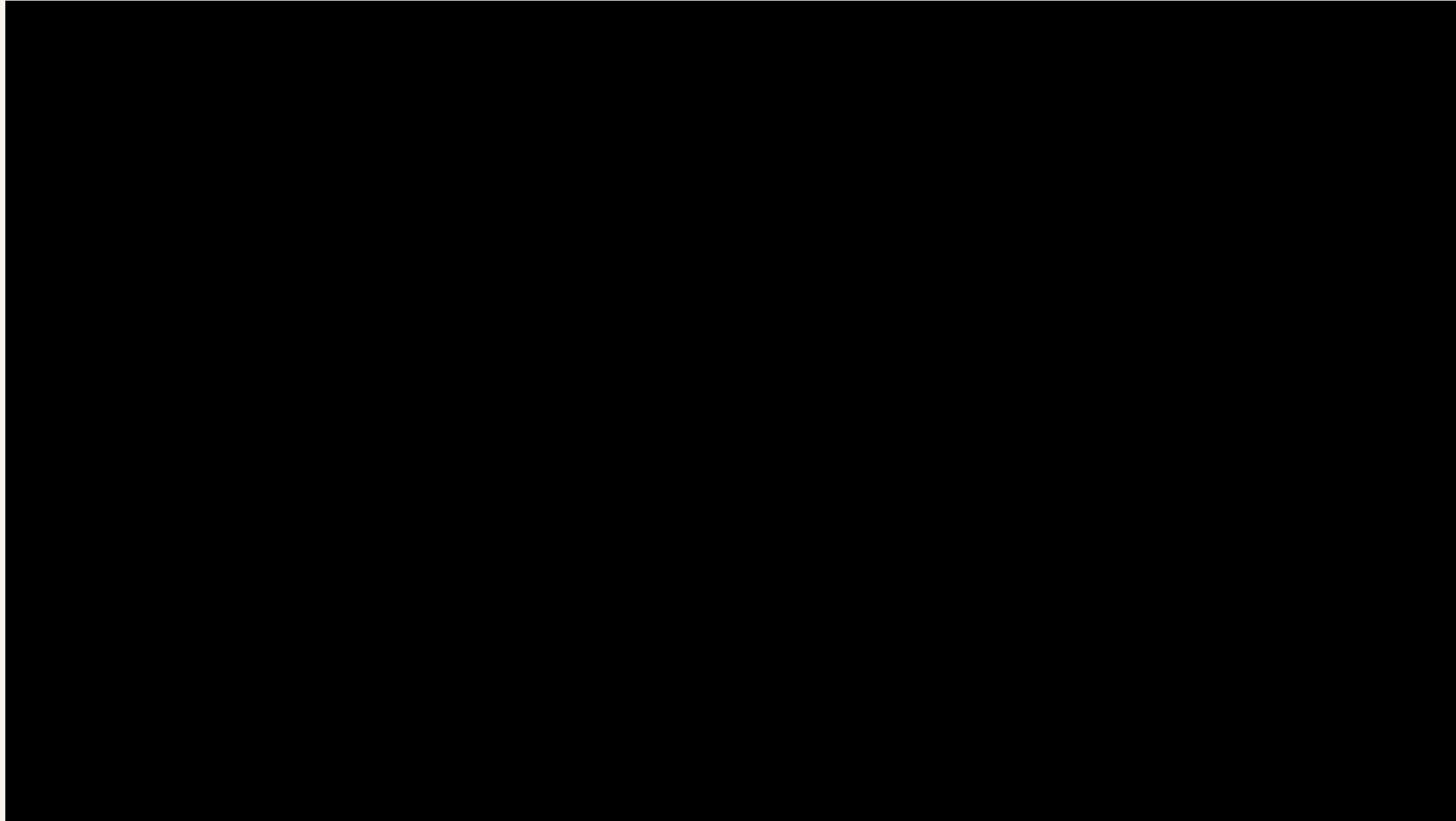


### ● Identification d' "obstacles"

- Formulations des demandes vs sens littéral
- Interférence dans la stratégie
- Surstimulation
- Manque de vérification des connaissances antérieures
- Non respect de la vitesse de traitement de l'information

# RÉSULTATS PARTIELS

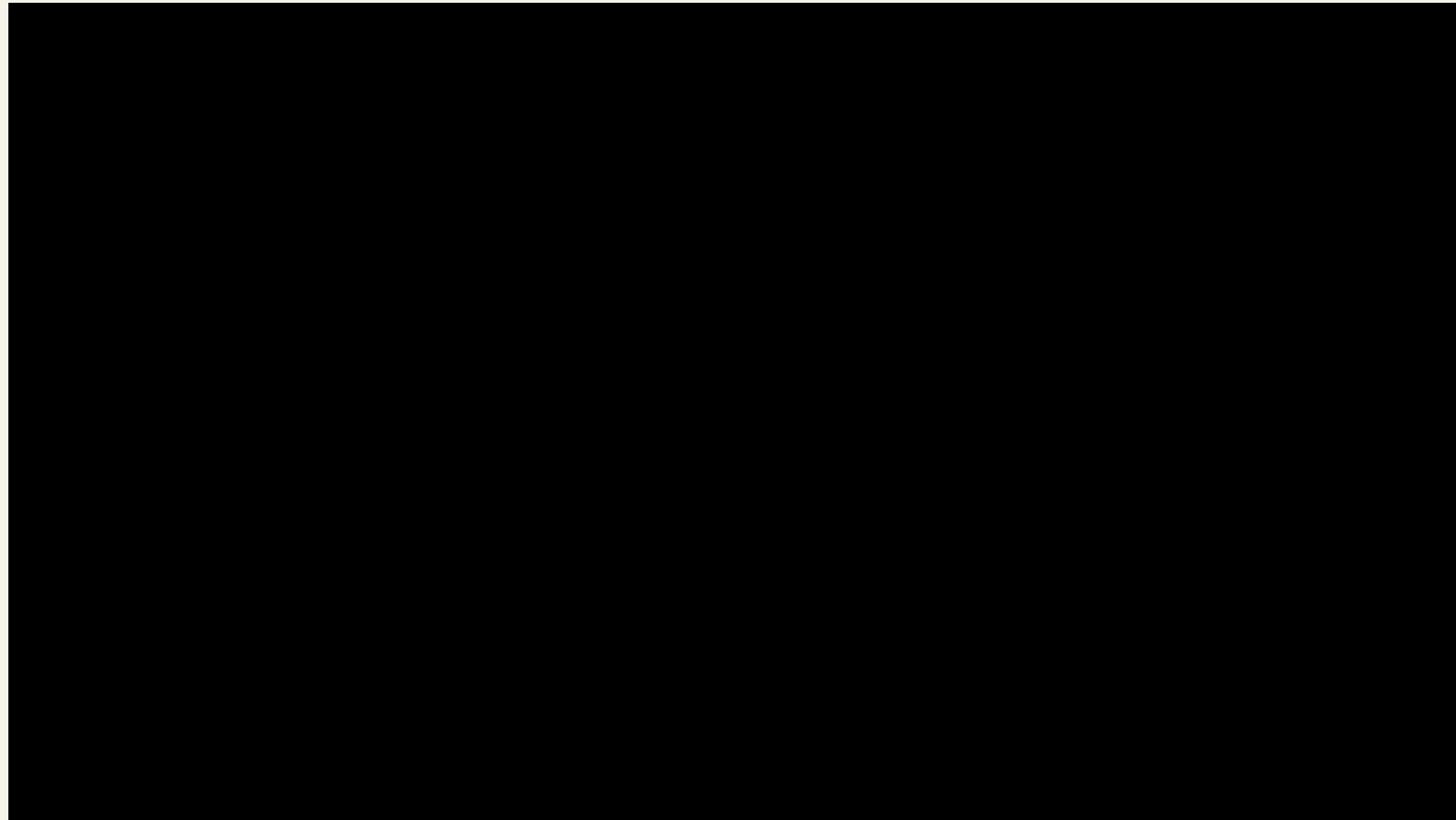
Objectif 2 - interactions élève-enseignant





# RÉSULTATS PARTIELS

Objectif 2 - interactions élève-enseignant





# CONTRIBUTION

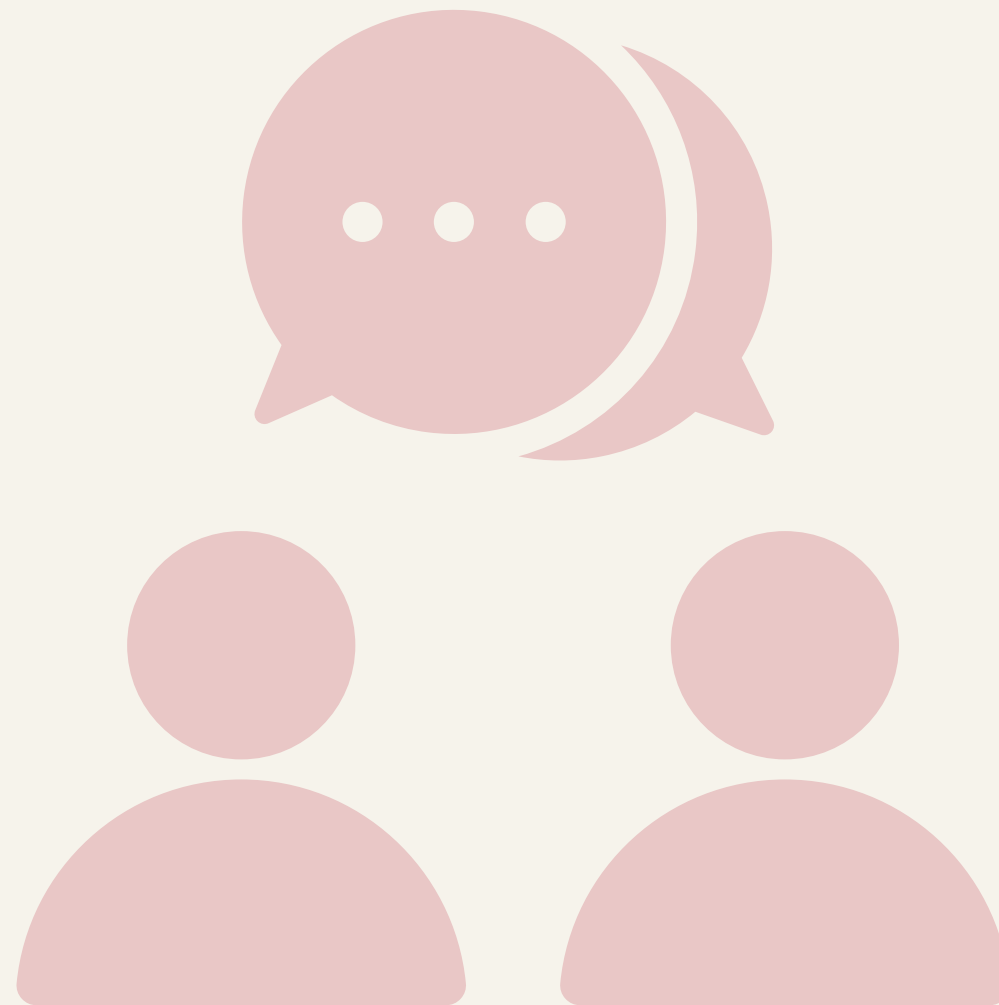
- **Études portant sur l'adaptation scolaire au sens large**  
Sans spécificité liée au TSA
- **À l'extérieur du Québec**  
Approche pédagogique différente
- **Très peu d'études sur l'enseignement-apprentissage des matières obligatoires chez les élèves ayant un TSA**

# CONTRIBUTION

**Aucune étude ne porte sur  
le raisonnement  
mathématique des élèves  
ayant un TSA dans une  
perspective d'approche  
par compétences.**

# DISCUSSION

Questions?



Commentaires?

# COORDONNÉES

**Annie-Claude Bélisle**

sous la direction de Dre Nathalie Poirier

**belisle.annie-claude.2@courrier.uqam.ca**

Merci à Géraldine Bernard-Ona & Antoine Veillette,  
Assistants de recherche

Un IMMENSE merci à Benoît Dumas & Nathalie Plante  
(Précieux!) collaborateurs

# SONDAGE

