

\*INSERM - U1093 Cognition, Action et Plasticité Sensorimotrice – Université de Bourgogne

## Introduction

**Dyslexie de développement** : Trouble de l'apprentissage de la lecture survenant en l'absence de troubles sensoriels ou neurologiques et en dépit d'une intelligence normale, d'une instruction scolaire adéquate et d'opportunités socioculturelles suffisantes<sup>1</sup>. L'étiologie est inconnue. Elle s'accompagne souvent de troubles moteurs et de troubles attentionnels. Mesurée en laboratoire, la dysfonction proprioceptive sépare les dyslexiques des normo lecteurs et est corrélée à l'importance de la dyslexie<sup>2</sup>.

**Syndrome de Dysfonction Proprioceptive (SDP)** : Décrit en 1979 par Martins da Cunha sous le nom de Syndrome de Déficience Posturale, il est caractérisé par l'association de troubles du contrôle moteur, spatiaux et de l'intégration multi sensorielle. La présence d'un SDP est constante chez les enfants dyslexiques<sup>3</sup>.

**Kinesthésie** : Forme de sensibilité qui, indépendamment de la vue et du toucher, renseigne d'une manière spécifique sur la position et les déplacements des différentes parties du corps. Elle repose sur des mécanismes neurologiques complexes faisant principalement intervenir la proprioception et la copie d'efférence. Bien que sa mesure soit routinière en laboratoire, il n'existe à l'heure actuelle aucun test clinique permettant de l'évaluer de manière simple et reproductible chez l'enfant.

## Hypothèses

1. L'utilisation d'un mode de mesure du sens kinesthésique validé chez l'adulte<sup>4</sup> permet de reconnaître une population d'enfants dyslexiques d'une population d'enfants normo lecteurs.
2. Un traitement proprioceptif permet d'améliorer le sens kinesthésique dans un groupe d'enfants dyslexiques versus un groupe d'enfants dyslexiques non traités.

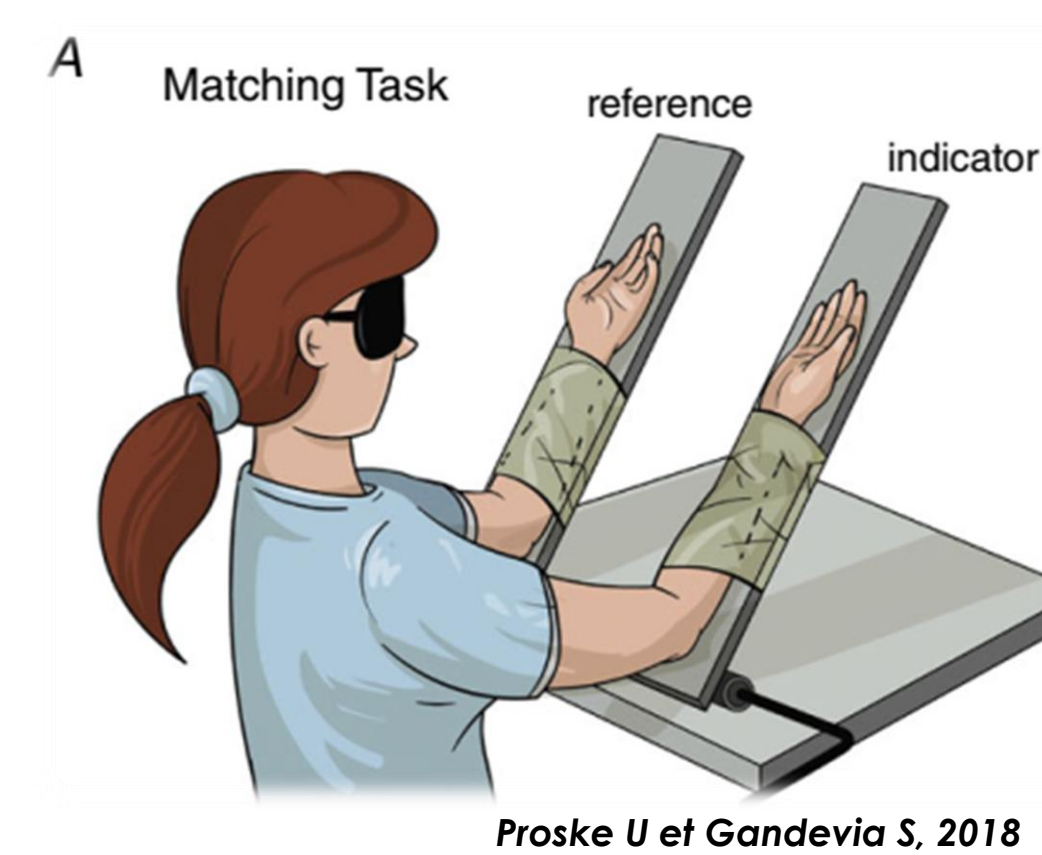
## Matériel et Méthode

Le sens kinesthésique est évalué de deux façons dans 4 :

1. Un groupe de 50 enfants dyslexiques comparé à un groupe de 30 enfants normo lecteurs (âge moyen 9 ans; 34 filles et 46 garçons),
2. Un groupe de 70 enfants dyslexiques ayant bénéficié d'un traitement proprioceptif comprenant:
  - 47 enfants dont le contrôle moteur et la localisation spatiale visuelle (test de Maddox Perceptif) sont réglés,
  - 23 enfants n'ayant plus de troubles musculaires ou spatiaux et ayant une intégration multi sensorielle normalisée.

Tous les enfants sont droitiers.

Des tests de lecture normés (ODEDYS & ELFE<sup>5</sup>) ont permis de vérifier le niveau de lecture des dyslexiques et des normo lecteurs. Les angles de l'avant-bras et du pointeur sont mesurés à l'aide d'inclinomètres situés sur les extrémités de chaque palette. Les charnières sont colinéaires avec l'articulation du coude.

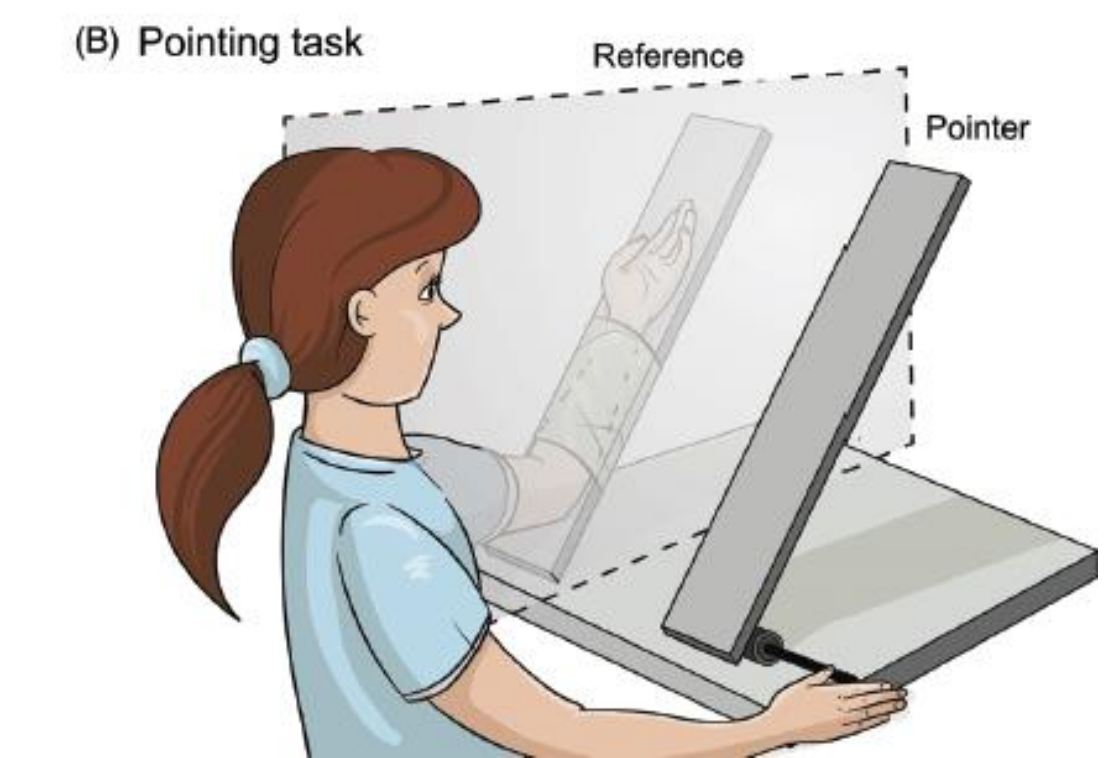


Proske U et Gandevia S, 2018

**1. Tâche d'appariement (Fig. A).** Enfant assis, yeux bandés, avant-bras attachés à des palettes mobiles par des bandes Velcro placées juste en dessous du pli du poignet, paumes vers le haut. Bras plié à 90°, le sujet réalise une contraction isométrique du biceps d'environ 50% de sa force maximale. Le bras gauche – bras de référence - est passivement plié à un angle situé entre 40° et 50° et maintenu activement par le sujet dans cette position. L'enfant doit alors descendre activement le bras droit – bras indicateur - avec une vitesse très lente, afin de l'amener au même niveau que le bras de référence. La même technique est utilisée en flexion, précédée cette fois d'une contraction isométrique du triceps. Les 2 manipulations sont répétées 5 fois de suite.

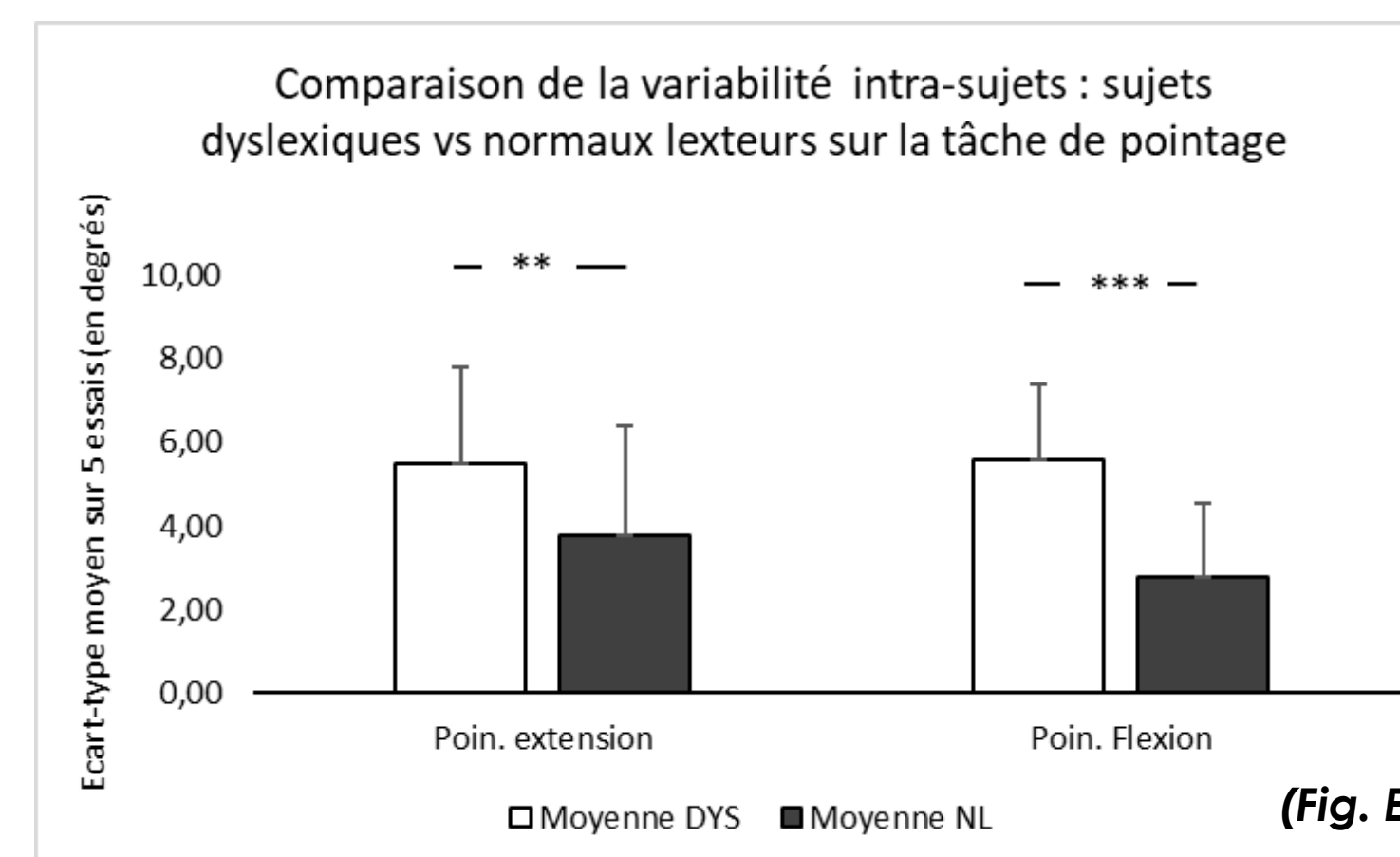
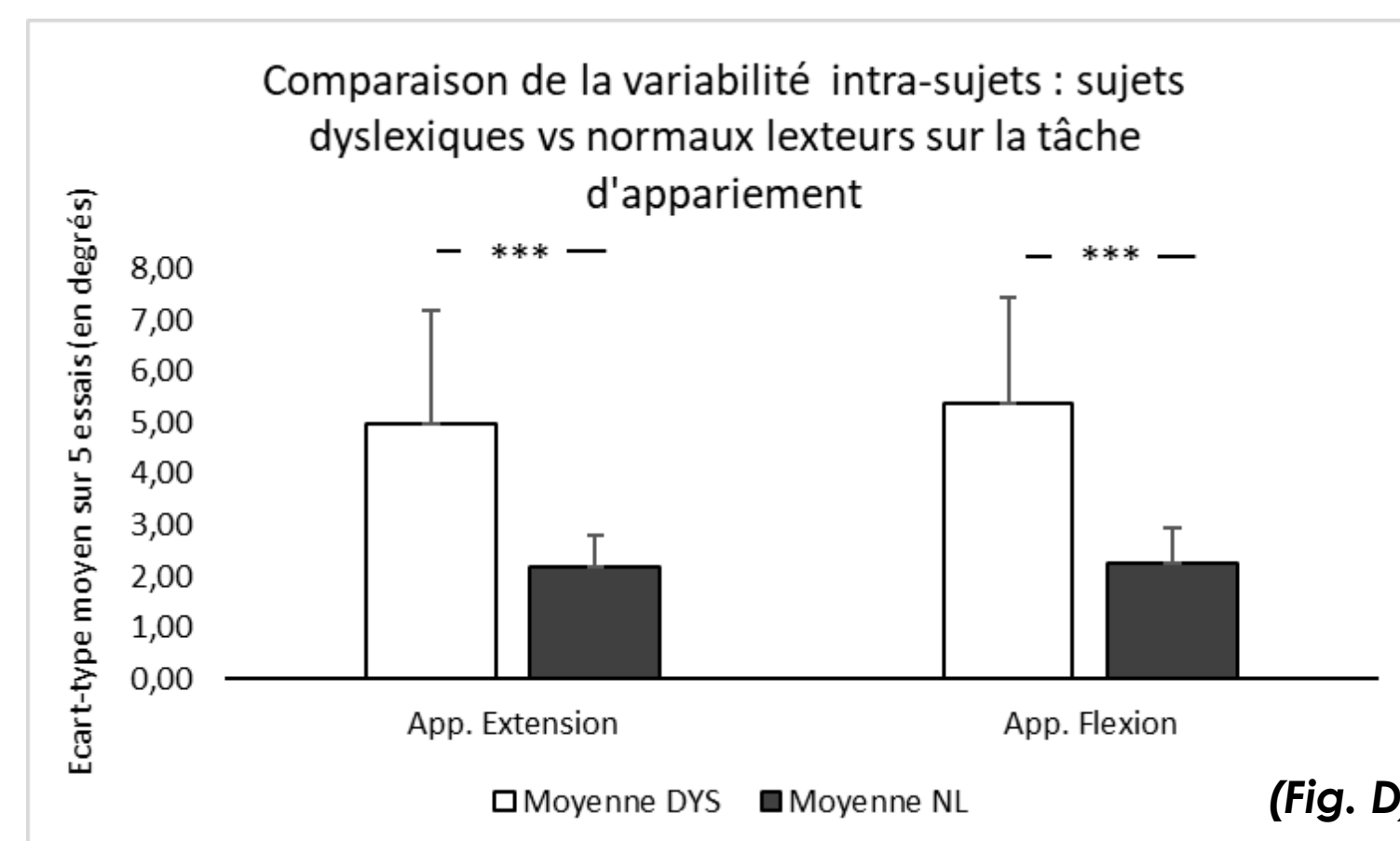
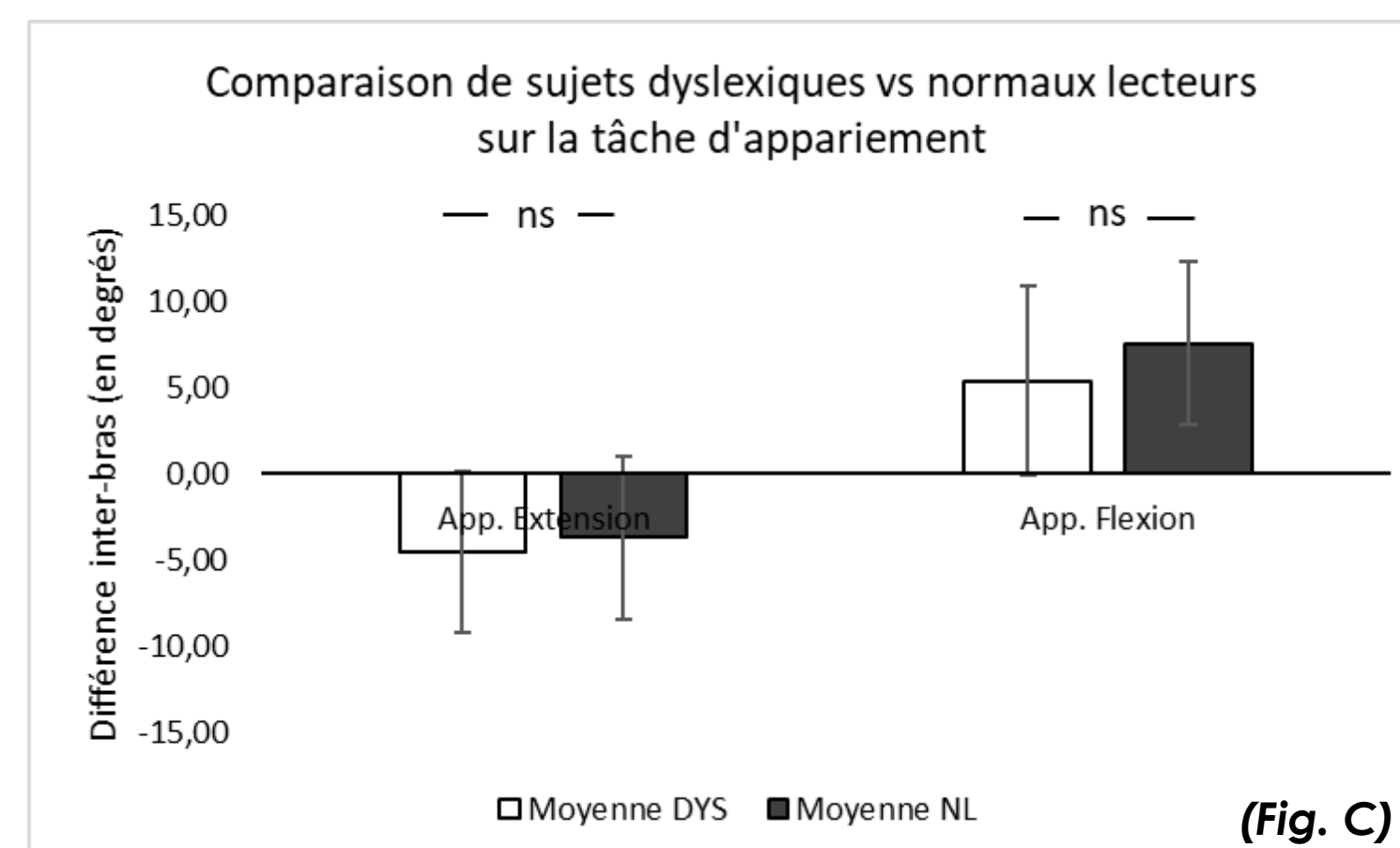
(Si le bras mobilisé activement par le sujet (bras droit) s'arrête plus haut que le bras de référence (angle plus élevé), on note négativement l'écart inter-bras. Inversement, on note positivement un écart avec un bras actif arrêté plus bas (angle plus faible) que le bras de référence).

**2. Tâche de pointage (Fig. B).** Les deux bras sont séparés par un écran opaque cachant le bras de référence qui est fixé à la planchette comme dans 1, sa position étant réglée par l'expérimentateur et maintenue activement par l'enfant. L'expérimentateur mobilise la palette visible par l'enfant jusqu'à ce que ce dernier signale que l'angle de la palette correspond à l'angle ressenti au niveau du bras de référence.

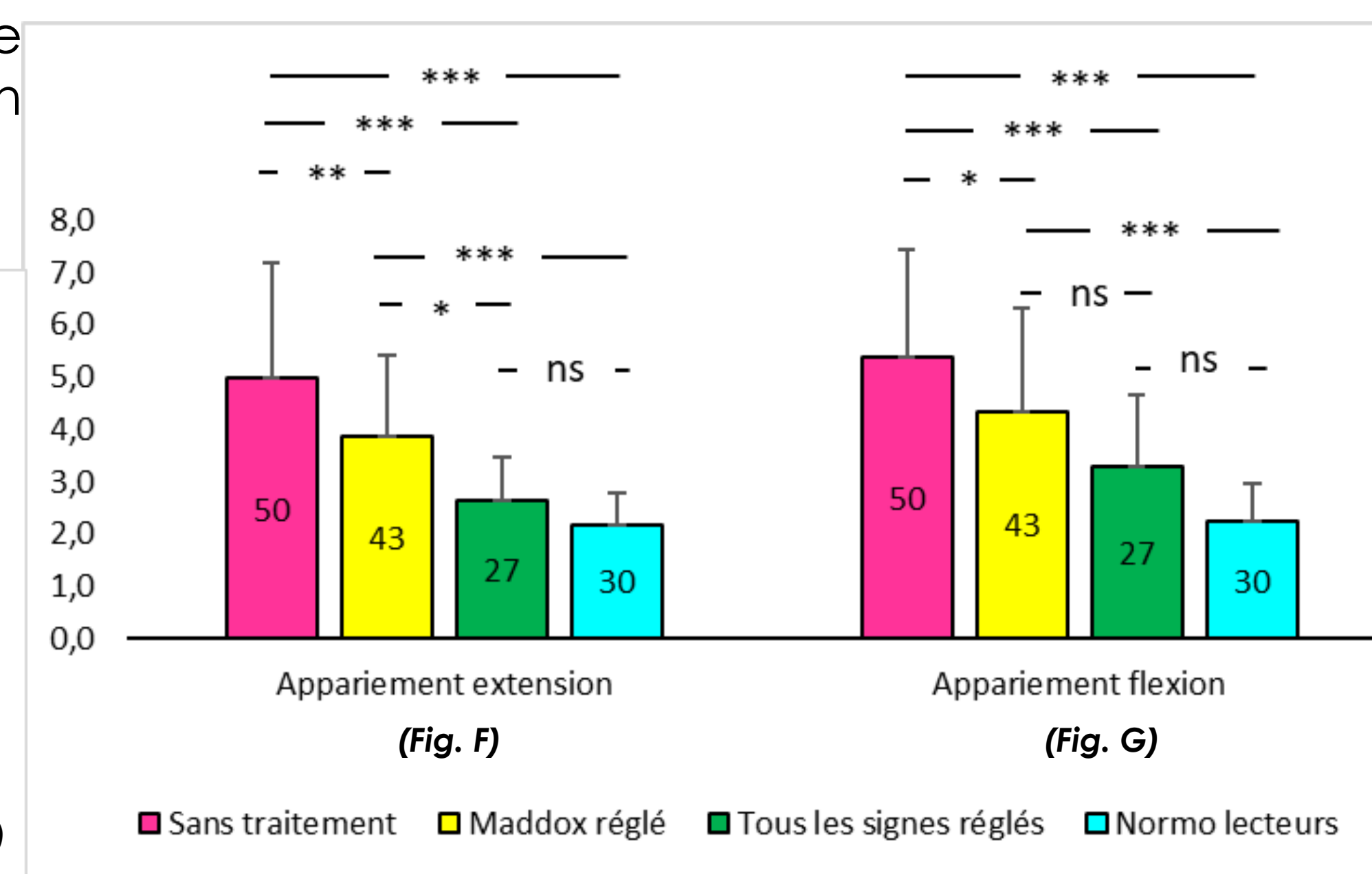


## Comparaison groupe dyslexiques/groupe normo lecteurs.

- La comparaison des moyennes des écarts inter-bras (en degrés) entre sujets dyslexiques et normo lecteurs n'a montré aucune différence significative, que ce soit sur les tâches d'appariement (Fig. C) ou de pointage (non illustré). En revanche, lorsqu'on mesure la variabilité au sein des essais d'un même sujet (écart-type), on relève une différence significative intergroupe ( $p < 0,001$ ) entre les sujets dyslexiques et normo lecteurs sur les tâches d'appariement et de pointage (Fig. D et Fig. E).



## Comparaison enfants non traités/dyslexiques/normo lecteurs



Le groupe d'enfants dyslexiques est subdivisé en deux sous-groupes selon que le contrôle moteur et la localisation spatiale visuelle (test de Maddox Perceptif) sont réglés ou qu'il s'y ajoute une normalisation des tests d'intégration multisensorielle (effet du son sur la vision). On observe une réduction significative de la variabilité au fur et à mesure du traitement, jusqu'à n'avoir plus de différence significative avec le groupe de normo-lecteurs. Cet effet apparaît pour les deux tâches (Fig. F et Fig. G).

## Discussion

Enfants dyslexiques et normo lecteurs diffèrent de manière significative par la variabilité des réponses lors de 5 essais successifs. Cette variabilité évoque la labilité qui a été démontrée dans les tests spatiaux et les tests d'interférences entre proprioception, audition et vision chez les enfants dyslexiques<sup>6,7</sup>. Le test clinique proposé par Proske pour la mesure du sens kinesthésique s'avère fiable et facile à réaliser chez l'enfant. Une étude sur un plus grand nombre de cas, pourrait permettre la mise en place d'un indice de variabilité de « l'acuité » kinesthésique à partir de l'étude des écart-types au cours de plusieurs essais successifs. Il pourrait servir comme un potentiel indicateur de la présence de troubles dyslexiques et justifier le déclenchement d'un bilan diagnostique explorant les possibilités de lecture de l'enfant. Cet indice pourrait aussi servir de témoin d'efficacité au cours de la prise en charge proprioceptive.