

Troubles des apprentissages

Béatrice Bourdin

Pr en psychologie du développement

Beatrice.bourdin@u-picardie.fr

Simple difficulté ou troubles des apprentissages ?

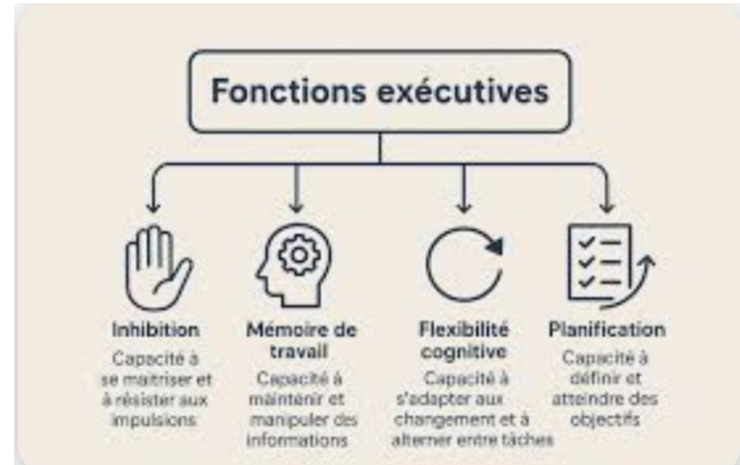
- Les difficultés d'apprentissage représentent un des motifs de consultation les plus fréquents (environ 20% des enfants ont des difficultés scolaires)
- Les difficultés d'apprentissage recouvrent une multitude de causes : difficulté passagère, état émotionnel fragilisé (anxiété, stress, trouble psychopathologique), troubles neurodéveloppementaux, (5 à 12%), etc.
- Les difficultés d'apprentissage peuvent avoir un impact fonctionnel sur le plan scolaire, professionnel, émotionnel (gestion des émotions), relationnel (interactions sociales) : évaluation multimodale (affective, cognitive et environnementale) et PEC multidisciplinaire (médicale, paramédicale, pédagogique).
- Origine multifactorielle, même lorsqu'il s'agit de TND

Quelles sont les conditions d'apprentissage ?

- Environnement familial puis scolaire doit être suffisamment stimulant
- Développement neurobiologique et cognitif doit être « intact »
- La motivation doit être présente
- Comprendre les difficultés d'apprentissage passent par une analyse de ces 3 dimensions : environnement familial et scolaire, dispositions intellectuelles et affectives et motivation à apprendre
- Selon la cause, la PEC sera différente (rééducation, aménagement pédagogique, soutien psychologique, etc..)

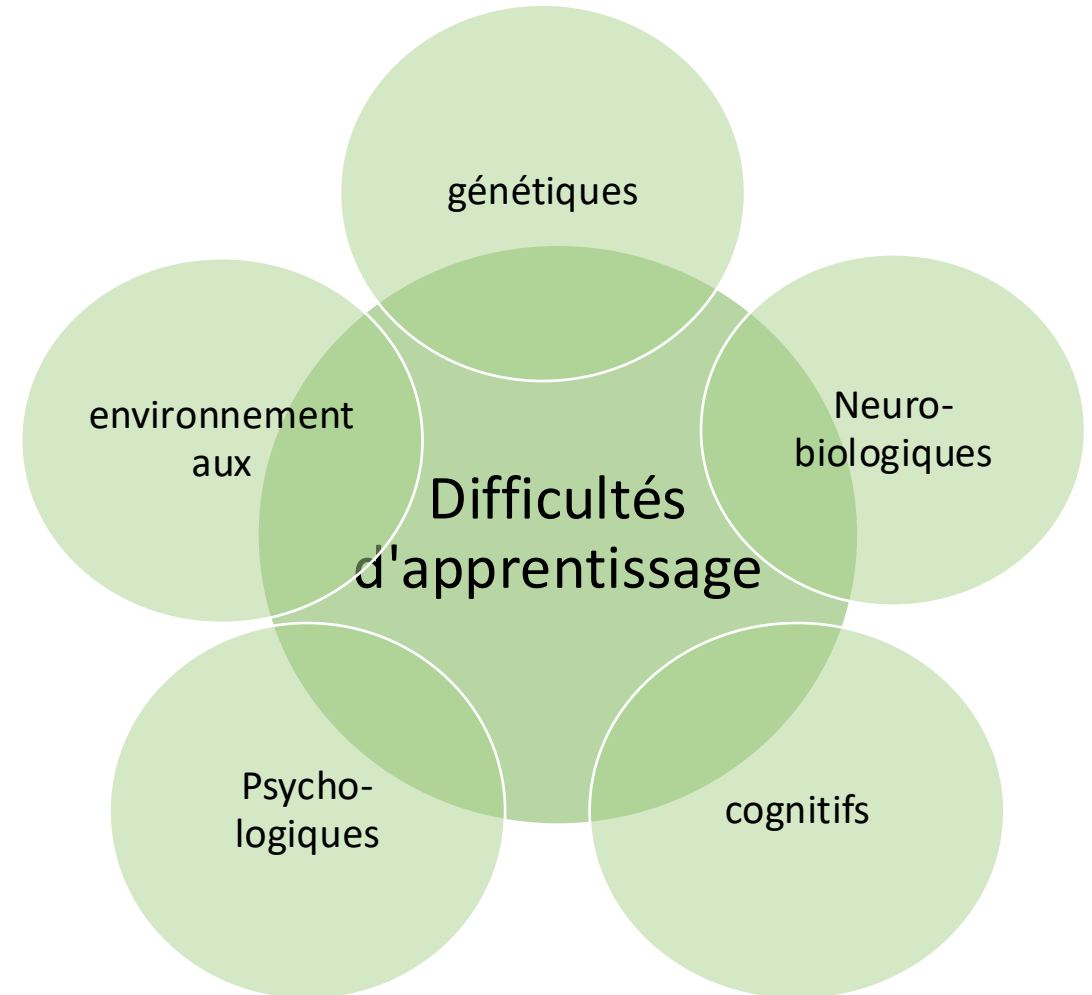
Importance de l'environnement sur les apprentissages

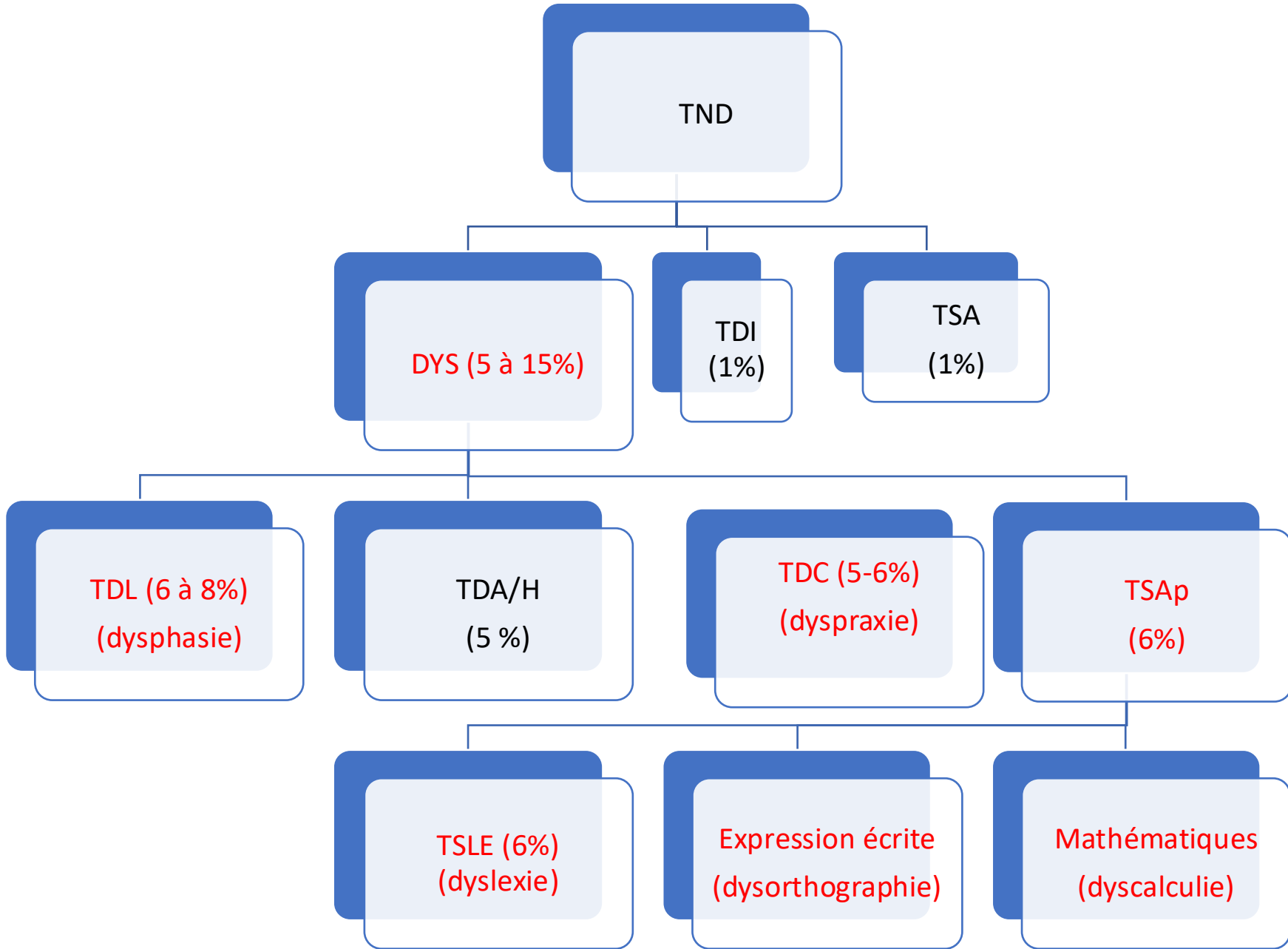
- ✓ Effet du stress
 - ✓ Effet du sommeil
 - ✓ Effet de la parentalité
-
- ✓ Influence du milieu social sur les fonctions cognitives et, en particulier, les **fonctions exécutives**
 - ✓ **Capacité à autoréguler son comportement**



Origine multifactorielle

- ✓ Retards simples sans autre anomalie ou antécédents familiaux
- ✓ Troubles isolés et structurels (« dys »)
- ✓ Associés ou secondaires à des carences socio-éducatives, affectives, des événements familiaux ou scolaires, une déficience intellectuelle, des déficits sensoriels, des troubles instrumentaux, des troubles psychiques, une maladie somatique





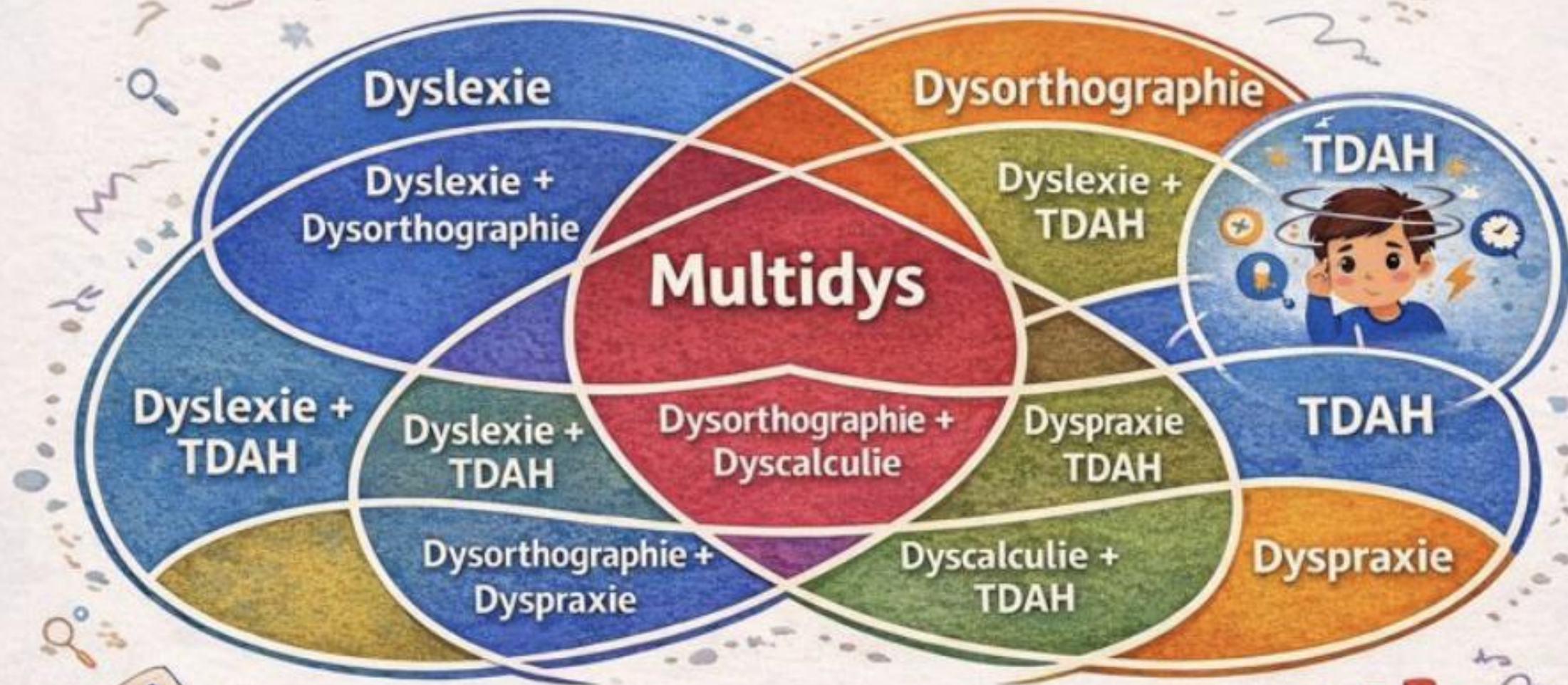
Troubles « dys »

- Les troubles « dys » correspondent dans les classifications internationales aux TSAp, aux TDL ou encore aux Troubles de la coordination des gestes
- Ils vont altérer de façon durable et spécifique un apprentissage ou une fonction cognitive alors que le reste fonctionne bien, malgré une instruction appropriée ou des interventions ciblées
 - Dyslexie : lecture
 - Dysphasie : langage oral
 - Dyspraxie : geste
 - Dysorthographe : orthographe
 - Dyscalculie : calcul
 - Dysgraphie : écriture
- Avoir un retard par rapport à l'âge chronologique

Troubles « dys »

- Origine neuro-développementale
- Avoir des difficultés dès le plus jeune âge
- Exclusion d'autres causes (sensorielles, psychiatriques, etc)
- Impact fonctionnel
- Différents degrés de sévérité : léger, modéré, sévère
- TSAp plus souvent identifiés chez les garçons : biais d'identification

CHEVAUCHEMENT ENTRE LES **TROUBLES DYS**

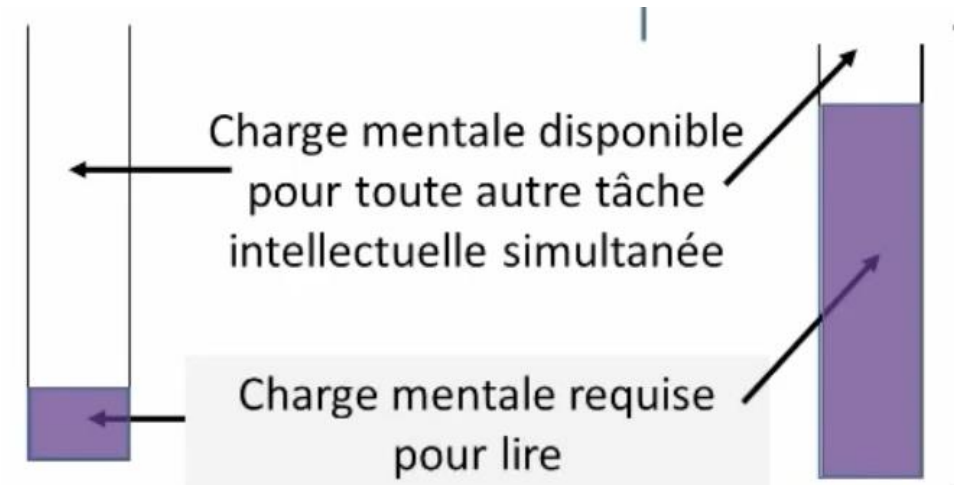


Troubles d'apprentissage multiples et complexes



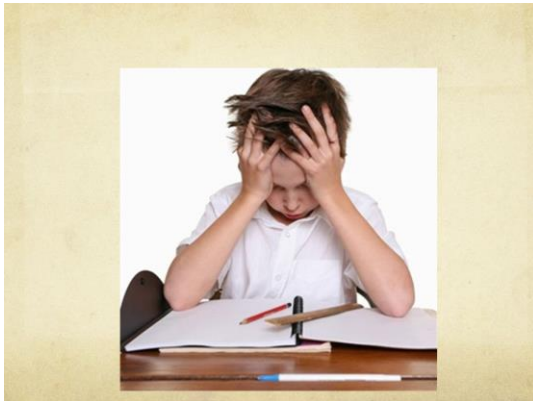
Caractéristiques communes à tous les « dys »

- Lenteur constante (activité non automatisée) ne permet pas de faire des pauses attentionnelles, ou de suivre les explications de l'enseignant
- Fatigabilité
- Double tâche compliquée
- Réduire la charge de travail
- Proposer des aménagements
- Avoir conscience des efforts fournis



Mazeau, Michèle (2021)

Etre un enfant « dys » : qu'est-ce que c'est ?



Troubles anxieux
ou dépressifs

Signes d'appel : opposition,
agitation, comportements
d'évitements, manifestations
somatiques, refus d'aller à
l'école, d'écrire

Table 3 The means and standard deviations of CBCL sub-component scores between dyslexia and typically developing groups

Variables	Dyslexia Group (n = 40)		Typically Developing Group (n = 50)		t(88)	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
Anxious	12.8	5.1	4.2	5.2	7.92	0.001***
Withdrawn	9.9	3.5	2.6	2.6	11.1	0.001***
Somatic Complaints	4.9	3.7	1.7	3.5	4.15	0.001***
Social Problems	11.2	4.4	3.9	3.8	8.30	0.001***
Thought Problems	4.9	3.7	1.7	3.1	4.28	0.001***
Attention Problems	17.5	5.7	10.0	6.3	5.74	0.001***
Rule-Breaking	5.1	2.4	2.1	3.0	5.08	0.001***
Aggressive Behaviour	16.4	6.1	4.9	6.1	8.78	0.001***
Other Problems	2.7	1.5	1.2	1.8	3.94	0.001***

*** $p < 0.001$

Table 4 Mean and standard deviation of total STAI-C scores between dyslexia and typically developing groups

Variables	Dyslexia Group (n = 40)		Typically Developing Group (n = 50)		t(88)	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
Total STAI	40.0	10.2	27.6	6.97	6.81	0.0001

*** $p < 0.001$

Adi et al. (2024). A study on the psychological functioning of children with specific learning difficulties and typically developing children. BMC Psychology, 12:725. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-02151-4>

Trouble Développement du Langage



Pas de cause connue : surdité,
TSA, TDI, etc.

- ✓ Elsa, 5 ans
- ✓ Retard de langage important
- ✓ Phrases de 2-3 mots seulement
- ✓ Phrases agrammaticales (moi aller parc demain)
- ✓ Discours inintelligible
- ✓ C° limitée quand les phrases sont longues
- ✓ Aime les jeux symboliques et moteurs

L'acquisition du langage chez le bébé



Sharon Peperkamp

Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique

Département d'Etudes Cognitives

Ecole Normale Supérieure

PSL Research University

Quelques repères développementaux

Phonologie/
articulatoire
4 ans

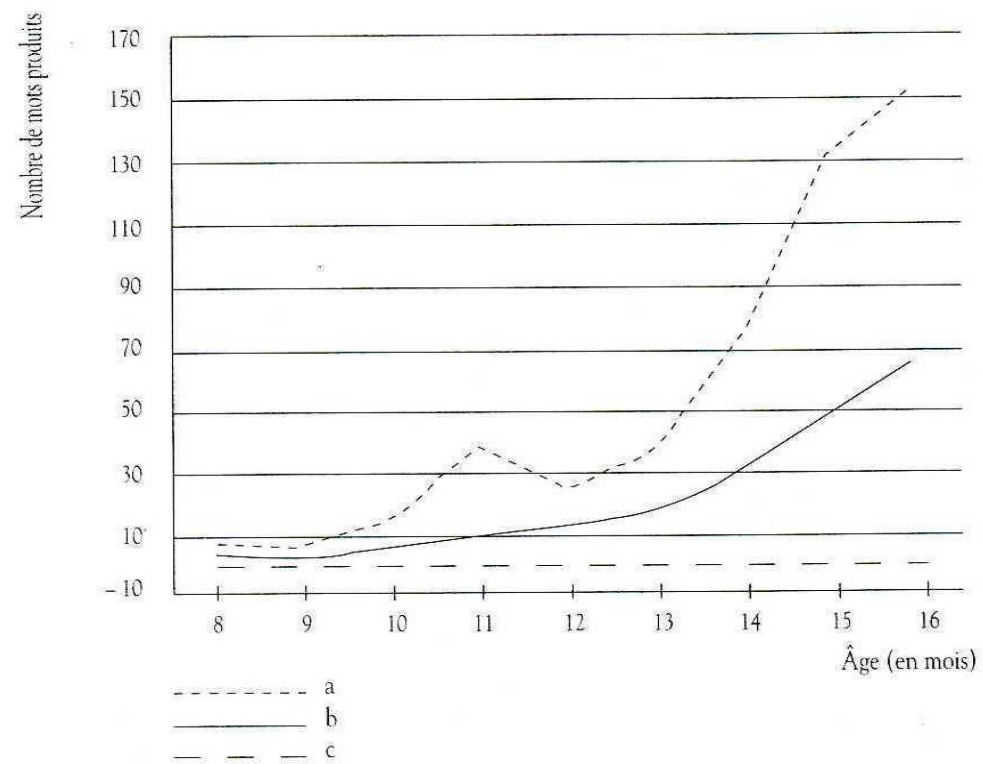
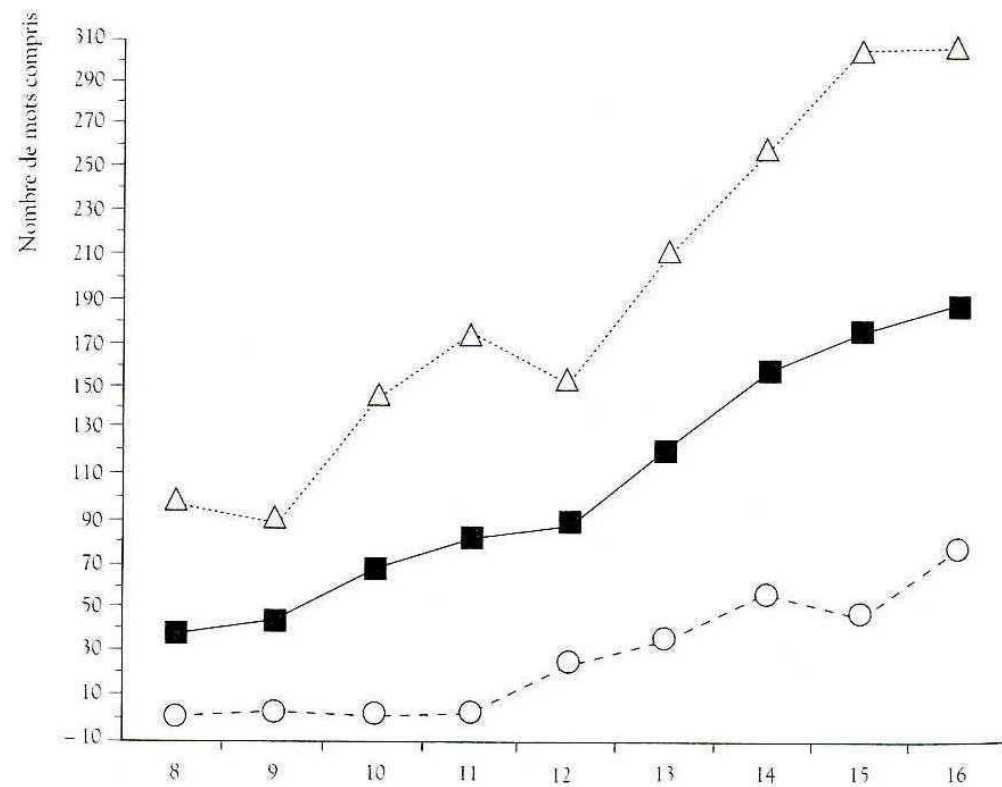
Les dernières consonnes
sont maîtrisées par 90%
des enfants de 5 ans (/ch/,
/j/)

Lexico-
sémantique
À partir de
18 mois

Augmentation rapide : d'une
cinquantaine de mots à 2 ans à
2500 mots environ à 6 ans
Adulte : 30000 mots

Morpho-
Syntaxe
Vers 18 mois

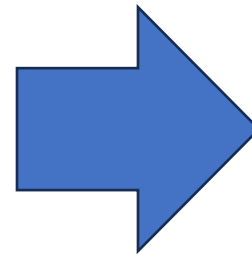
Enoncés à 2 mots vers
18 mois : début de la
grammaire



(cité par Lehalle et Mellier, 2021 ; MacArthur Bates Communicative Inventories)

Les parleurs tardifs

- Enfants de 18-36 mois qui démarrent tardivement et lentement leur développement langagier (18%)
- Parmi ces enfants, 70 à 80% auront des performances dans la norme à 4 ans, mais certains présenteront des difficultés à l'écrit
- Pour 20% d'entre eux, les difficultés persisteront et conduiront au diagnostic de trouble du langage
- Difficulté à prédire l'évolution langagière ultérieure :
 - Lexique inférieur à 50 mots
 - Absence de combinaisons de mots
 - Faible compréhension verbale
 - Inquiétude parentale



82% des enfants de 2 ans identifiés sur la base de ces critères ont des troubles langagiers à 6 ans

Quels sont les facteurs de risque ?

■ Facteurs biologiques/génétiques/médicaux

Complication pendant la grossesse (ex : hémorragie)

Prématurité (double le risque)

Sexe biologique (triple le risque)

Le score APGAR à 5 mn

1 évènement néonatal (ex: réanimation)

1 évènement péri-natal (ex : accouchement difficile)

Antécédents familiaux de troubles (3 fois plus élevé)

■ Facteurs environnementaux/familiaux

Ordre de naissance

Niveau d'éducation maternel

Consommation d'alcool pendant la grossesse

Fumer pendant la grossesse

Quels sont les facteurs de protection ?

- 3 facteurs environnementaux ont été identifiés dans la littérature (Collisson et al., 2016) :
 - Lecture partagée quotidienne
 - Fournir des opportunités de jeux informels
 - Fréquenter un service de garde

Interactions sociales langagières : qualité et quantité du langage adressé à l'enfant

- De nombreux facteurs biologiques et environnementaux sont impliqués dans les troubles et interagissent également avec des facteurs de protect°

Indicateurs d'un développement langagier atypique

Entre 1 et 2 ans
Pas de babillage
Pas de réponse aux sons ou à
la parole
Pas de communication

Simple retard de langage ou signe d'alerte ?

D'après Bishop et al., 2016, cité dans Maillart, C. (2018)

Indicateurs d'un développement langagier atypique

Entre 2 et 3 ans

Peu d'interactions
Pas d'intentions de C°
Peu de réactions au langage parlé
Pas de mots
Régression ou stagnation du dvt
langagier

Entre 3 et 4 ans

Majorité d'énoncés à 2 mots
Peu intelligible
Ne comprend pas les ordres simples

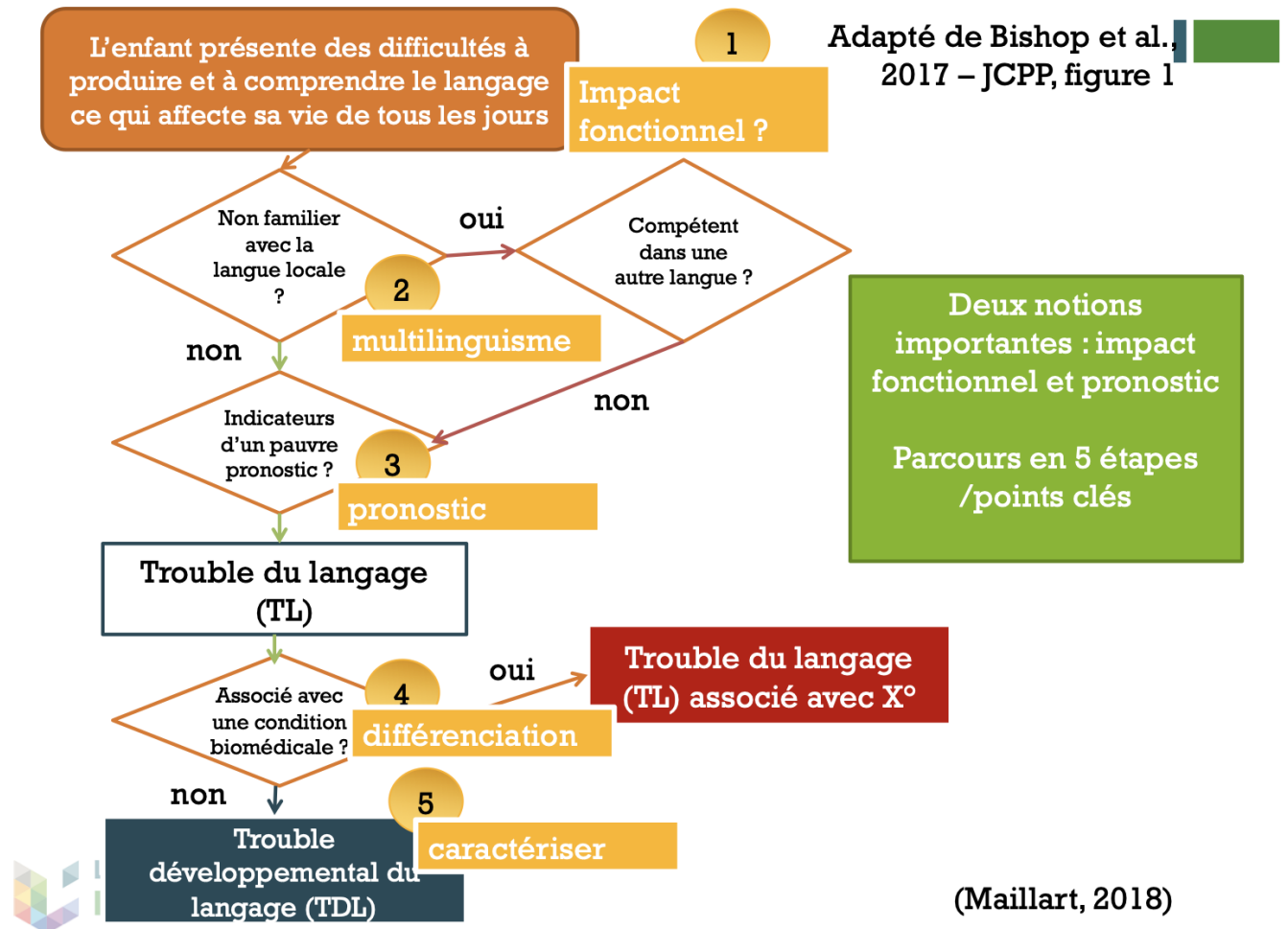
Entre 4 et 5 ans

Majorité d'énoncés à 3 mots maximum
Faible compréhension du langage parlé
Peu intelligible
Interactions anormales ou inconsistantes

Lorsque les difficultés initiales persistent et impactent la vie
quotidienne des enfants, le diagnostic de trouble du langage doit
être évoqué

Trouble Développemental du Langage

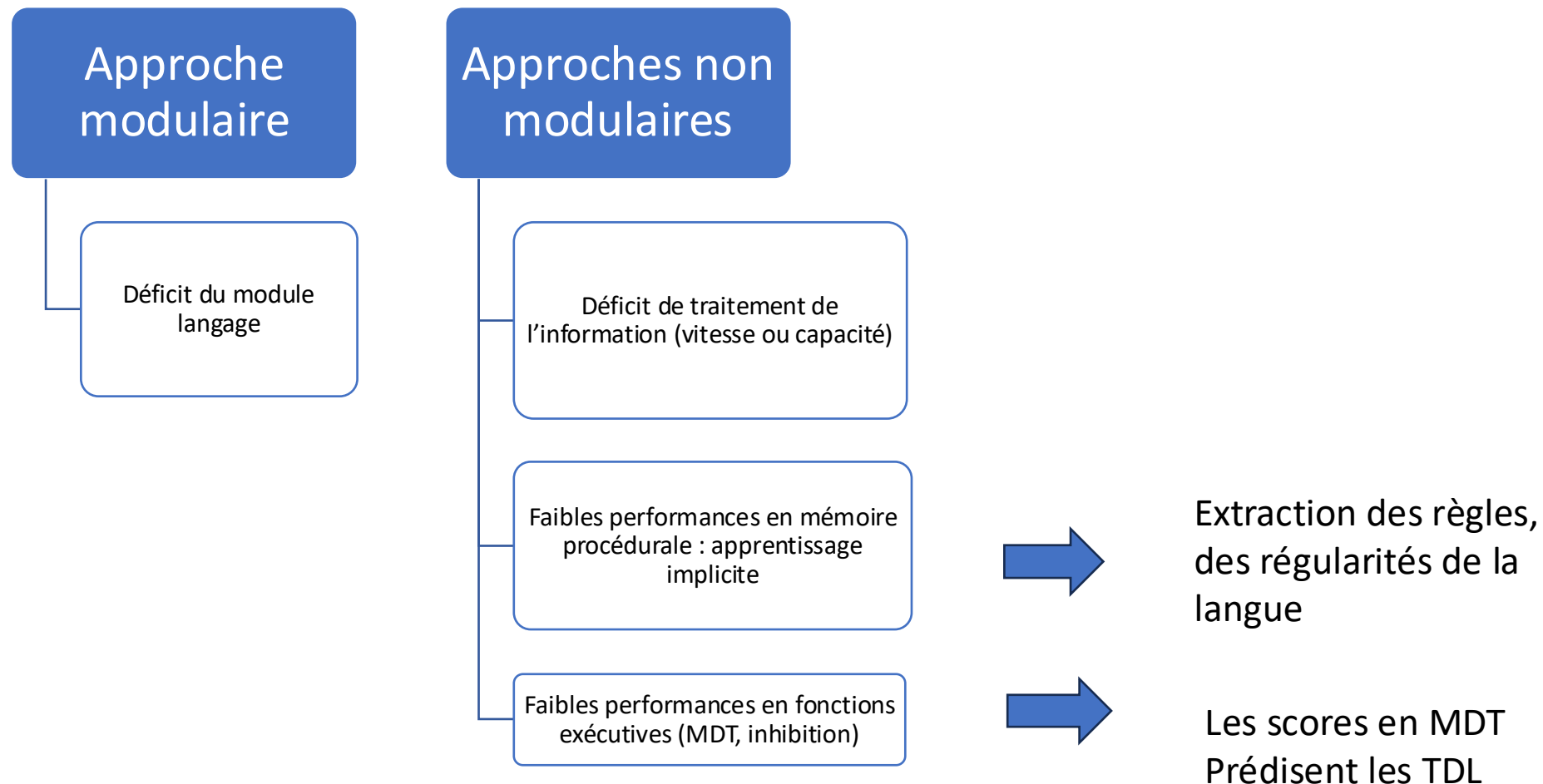
CATALISE (Bishop et al., 2017 ; Maillart et al., 2021) : Etude de consensus internationale et multidisciplinaire visant à établir un consensus sur la classification et la terminologie des troubles du langage oral



Manifestations

- Déficit phonologique (répétition de non mots)
- Vocabulaire réduit, manque du mot, connaissances plus limitées dans la compréhension des mots (connait le mot mais ne parvient pas à l'expliquer avec précision)
- Structures de phrases limitées : énoncés plus courts, moins complexes, difficultés avec les marques de temps et de nombre, structures syntaxiques complexes avec un ordre non canonique (passives, relatives, pronoms personnels objets, etc.)
- Déficits langagiers mais également des fonctions cognitives de haut niveau (MdT, attention, perception auditive, etc.)

Pourquoi certains enfants ont-ils un TDL ?



Quelques aménagements pédagogiques

- Objectifs généraux
 - Rendre les apprentissages accessibles sans abaisser les exigences
 - Compenser les difficultés langagières
 - Évaluer les connaissances et compétences, pas le trouble
- Principes clés :
 - Alléger la charge langagière
 - Multiplier les supports (oral, écrit, visuel)
 - Développer leur réseau de connaissances (rattacher un nouveau mot à un concept connu ou déjà vu)
 - Rendre les consignes explicites et prévisibles
 - Accorder du temps

Outil collaboratif de développement de la morpho-syntaxe (Céline Hreich, doctorante)

Amorçage syntaxique

Écouter et/ou répéter des images amorces avant de décrire de nouvelles images sans rapport avec la phrase répétée. (Bock, 1986)



Multimodalité



Variabilité

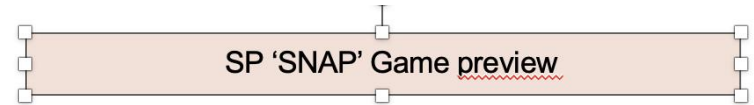


Fréquence



Progressivité

Réduction de la charge cognitive



Prime (Adult)



Target (Child)



Prime (Adult)



Target (Child)

Intervention en classe

Matériel

- Un set de cartes vocabulaire représentant des images d'actions utilisées dans le jeu
- Un set de cartes exemple pour familiariser les enfants au déroulement du jeu
- Un set de cartes comportant des paires amorces-cibles et des paires de cartes identiques « SNAP ».

Jeu de 72 images distinctes et 18 images identiques	
Set 1	Set 2
36 images + 10 images "SNAP"	36 images + 10 images "SNAP"
• 18 paires amorce-cible avec chevauchement lexical • 5 paires "SNAP"	• 18 paires amorce-cible sans chevauchement lexical • 5 paires "SNAP"

Protocole

- Phase de vocabulaire
- Phase d'exemples
- Phase d'entraînement aux structures

Niveau 1 (8 jours)

Chevauchement lexical, feedback correctif, entraînement quotidien.

Niveau 2 (4 jours)

Feedback correctif, entraînement quotidien.

Niveau 3

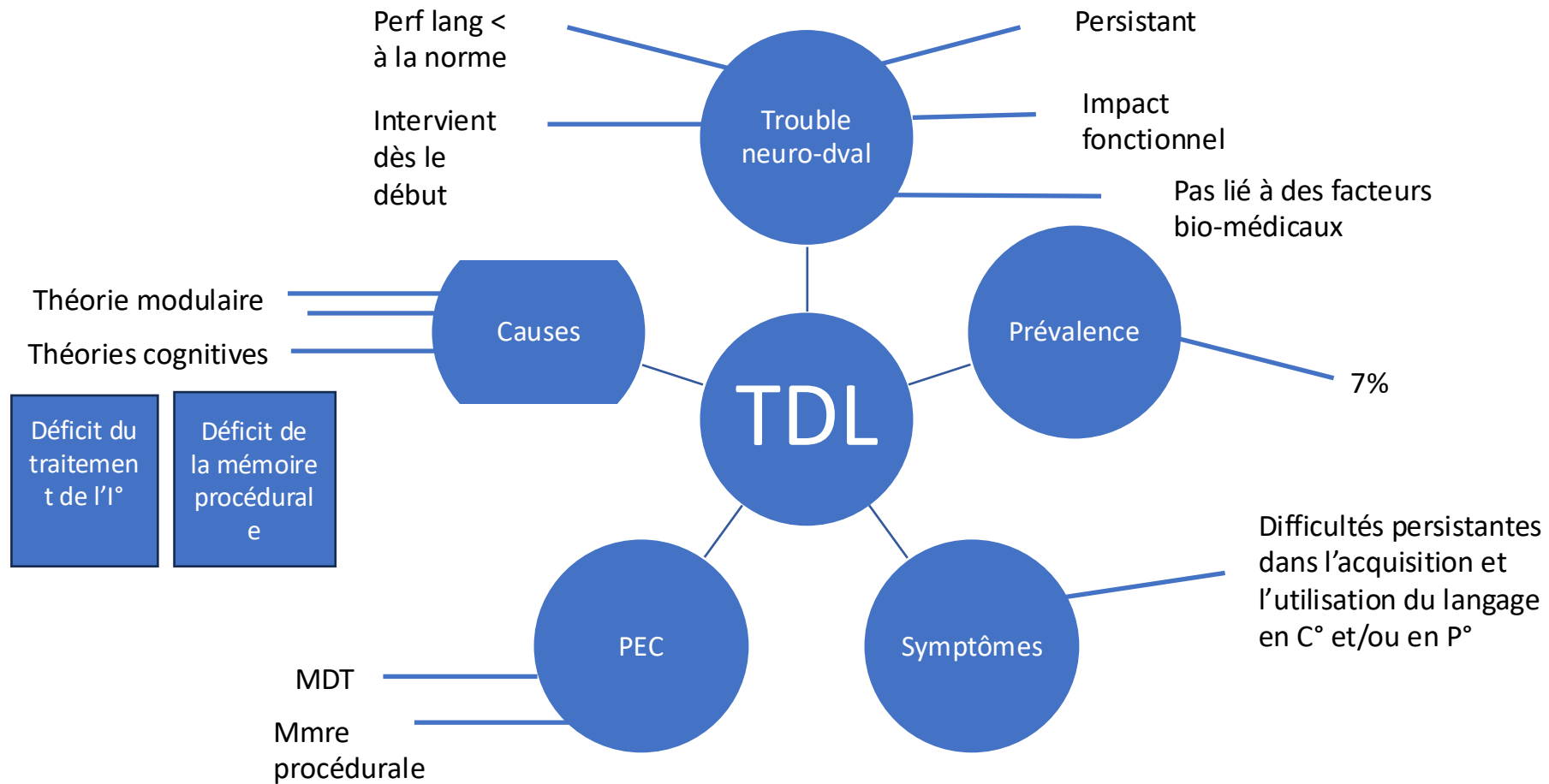
Le même set sans chevauchement lexical est administré 2 fois par semaine, sans feedback correctif

Synthèse

 **Tableau 1.** Progression de l'entraînement d'une structure syntaxique avec le jeu « SNAP »

<u>Niveau</u>	Durée	Type de paires (set de 18 items)	<u>Fréquence</u>	Feedback <u>correctif</u>
<u>Niveau 1</u>	8 <u>jours</u> (2 sem.)	Set 1 - Chevauchement lexical (verbe répété)	Quotidien	<u>Oui</u>
<u>Niveau 2</u>	4 <u>jours</u> (1 sem.)	Set 2 - <u>Verbes différents</u>	Quotidien	<u>Oui</u>
<u>Niveau 3</u>	4 <u>jours</u> (2 sem.)	Set 2 - <u>Verbes différents</u>	2x/ <u>semaine</u>	Non





Pour aller plus loin ...

- ✓ Le trouble développemental du langage. Enfance (2022), n°1
- ✓ Le Trouble du Langage (TDL) à la loupe des pistes scientifiques pour une pratique éclairée. A.N.A.E (2025), n°199
- ✓ Majerus, S. (2023). Evaluation et prise en charge des troubles du langage. De Boeck Supérieur. De Boeck Supérieur.
- ✓ Piérart, B. (2025). Evaluer les troubles du langage oral chez l'enfant.
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=UgRKLkyHBPU>

TSAp avec déficit en lecture



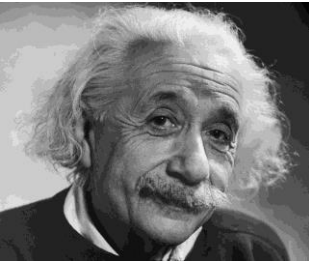
Léo (8,6 ans)

- Apprentissage de la lecture laborieux depuis le CP
- Lit très difficilement, très lentement, et commet beaucoup d'erreurs
 - Nombreuses fautes d'orthographe non plausibles sur le plan phonologique (ex: chose écrit choz)
- Aucun problème sensoriel, psychiatrique ou neurologique
- Il comprend bien à l'oral, participe
- Grande fatigue après les séances de lecture.

TSAp avec déficit en lecture

- Classifications internationales :
 - Définition du DSM 5 : « trouble spécifique des apprentissages avec déficit en lecture »
 - Définition de la CIM 11 (2022) : « trouble développemental de l'apprentissage avec déficit en lecture »
 - Consensus Delphi (Carroll, et al., 2025 ; Holden et al., 2024 ; Ramus, 2025)

Idées fausses



- Confusions de lettres (ex : b/d, p/q), inversions ou confusions visuelles ne sont pas caractéristiques de la dyslexie
- Association entre la latéralité et la dyslexie n'est pas un indicateur
- Pas de données entre la dyslexie et d'autres talents (créativité par ex)
- Pas de troubles de la vision : lunettes, écran sont inefficaces



Vers un consensus de la dyslexie : principales conclusions (Carroll et al., 2025 ; Ramus, 2025)

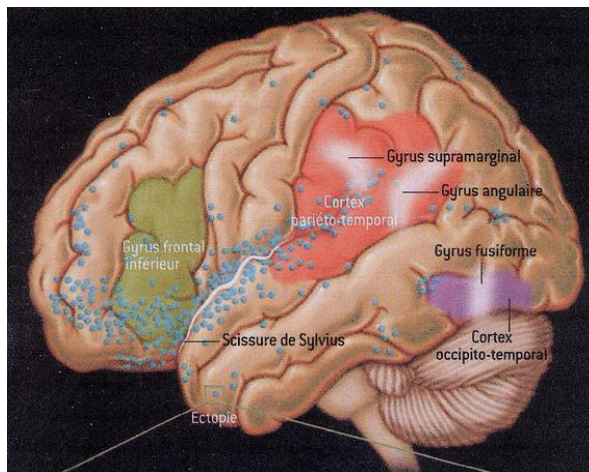
- Ensemble de difficultés de traitement qui affectent l'acquisition de la lecture et de l'orthographe, malgré des opportunités d'apprentissage
- Faibles performances en lecture et en orthographe par rapport à l'âge chronologique, au niveau d'enseignement reçu et au niveau atteint dans d'autres domaines
- Les difficultés se situent sur un continuum et peuvent se manifester à des degrés divers de sévérité
- La fluence de lecture est un marqueur universel de la dyslexie qq soit les langues
- Décalage entre capacité intellectuelle et niveau en lecture est un indicateur utile mais pas suffisant pour poser le diagnostic
- Tous les individus qui ont des difficultés méritent une aide qq soit leur niveau intellectuel

Exemples de difficultés

- Lecture hésitante, avec beaucoup de pauses, des erreurs de segmentation, de sons, etc.
 - Sapin lu /sapiin/
 - Cigale lu /Kigal/
 - Pantalon lu entrecoupé de nombreuses pauses
 - Chaotique lu « chhhh »
 - Tabac lu /tabak/
 - Obscurité lu /opscurité/
- Non automatisation de la procédure de décodage : surcharge cognitive

le corbo.

un corbo pré ché n'as lanténe
d'une patiman elle dans son pé
un soui b'ê. rante feuille
par cette oisance ouelle des enfants
lance des caions pour lobiesé au
sannolé



Faibles compreneurs : difficulté de C° à l'écrit et à l'oral (vocabulaire, grammaire, culture générale, etc.)
Pas de difficulté de décodage

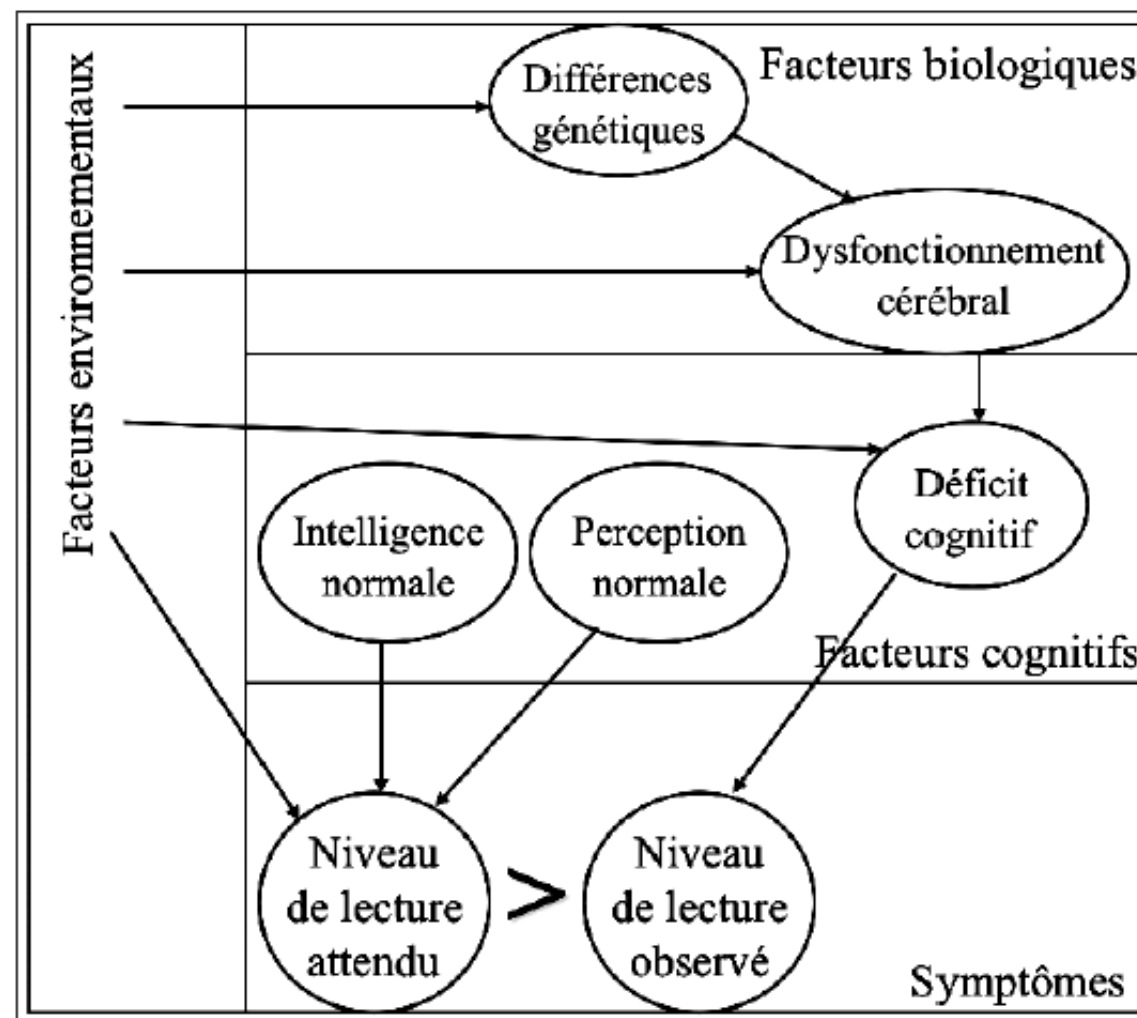
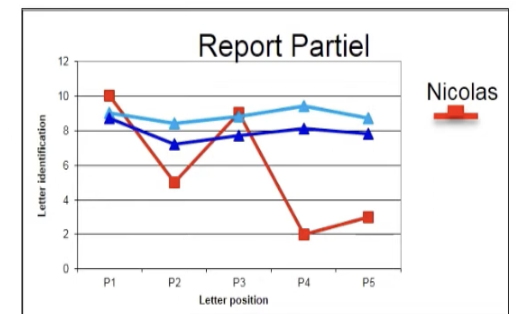
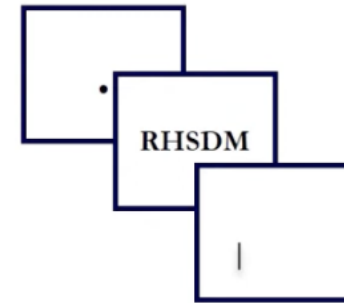


Figure issue de Ramus (2012)

Empan visuo-attentionnel

- Trouble de l'empan visuo-attentionnel (Valdois) : nb de lettres pouvant être identifiés au cours d'une seule fixation
- Tache de report global et partiel
 - RHSDM pendant 200 ms
 - Report global : reporter le maximum de lettres dans n'importe quel ordre
 - Report partiel : rappeler la lettre indiquée
 - Dyslexique : les lettres en position 4 et 5 sont très difficiles à identifier (Valdois, S, (2017). Attention, dyslexie et jeux vidéo d'action).



Empan visuo-attentionnel

- EVA corrélé et prédictif du niveau de lecture des enfants
- Les enfants qui ont un EVA élevé font moins de fixations oculaires et traitent plus de lettres à chaque fixation
- Les dys présentent un EVA réduit par rapport aux enfants de mêmes AC et de même NL
- L'EVA en maternelle prédit le niveau ultérieur en lecture indépendamment de leurs compétences phonologiques
- Un entraînement de l'EVA améliore les performances en lecture des dyslexiques

Les jeux video d'action améliorent-ils la lecture?

Et pourtant ... Franceschini et al., 2013

Avant T1

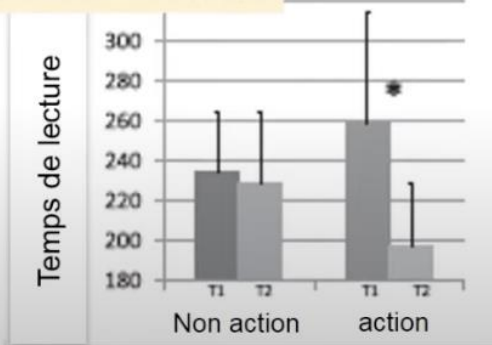
Mesure des performances en lecture



Après T2

Mesure des performances en lecture

Lecture de Texte



- Amélioration de la vitesse en lecture de texte (à score égal)

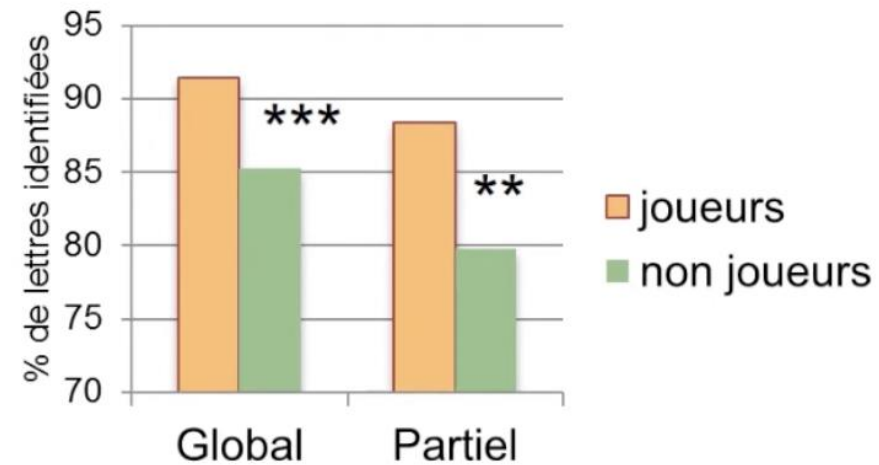
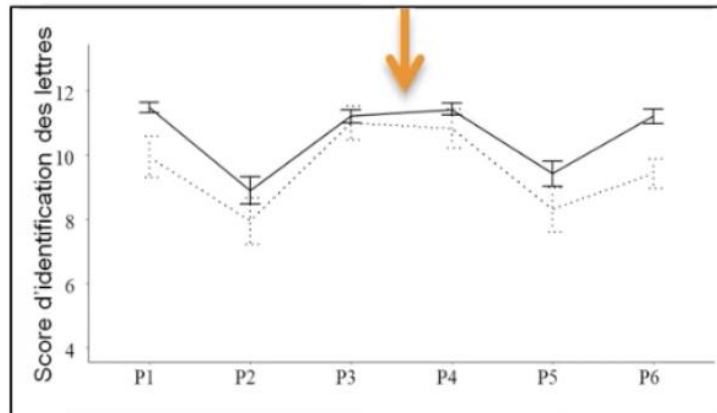


Collaboration avec le BCBL



Report global et partiel

R H N T F S



Empan VA plus large chez les joueurs de jeux d'action



Collaboration avec le BCBL



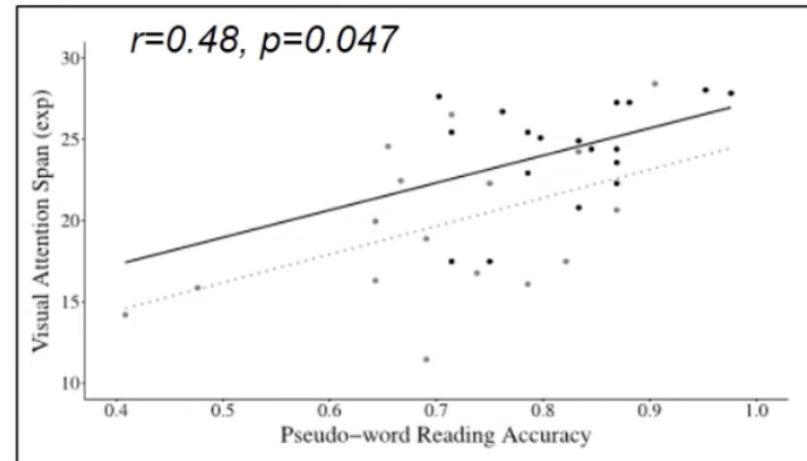
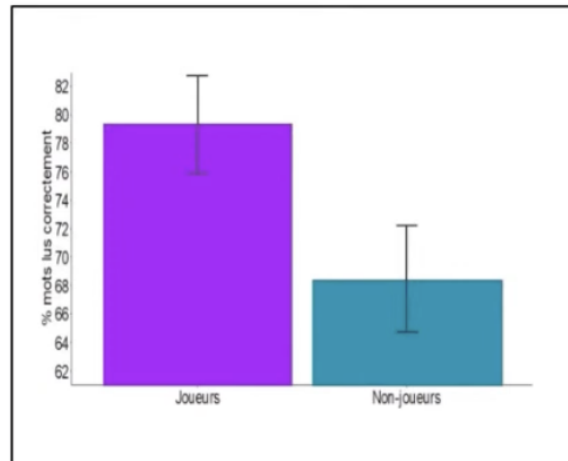
Lecture de mots inventés

ginois

rinat

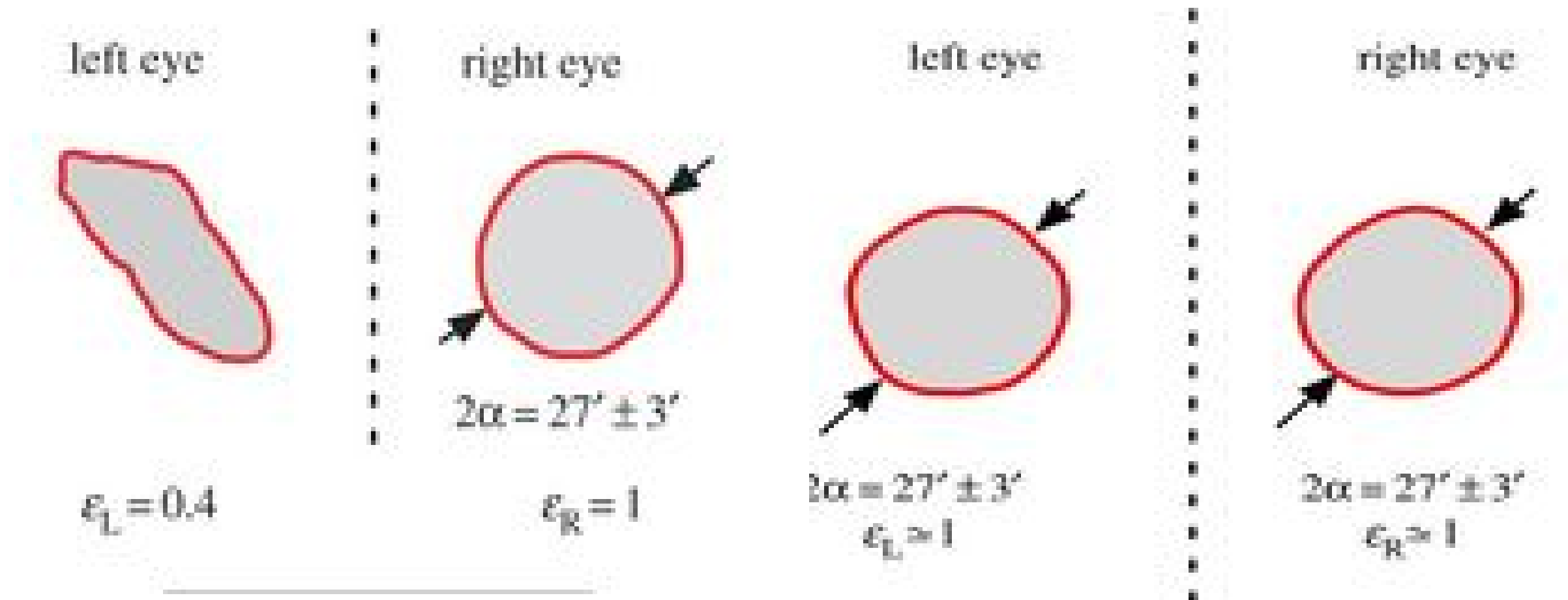
60 millisecondes

Davantage de mots correctement lus par les joueurs de jeux vidéo d'action



Cause anatomique ?

- Dyslexie causée par une anomalie dans les yeux des personnes dyslexiques ?
- Tâche de Maxwell : forme différente d'un œil à l'autre (circulaire et aplatie)
 - Le cerveau choisit le signal envoyé par l'œil dominant pour créer l'image que voit la personne
- Les tâches de Maxwell seraient symétriques chez les dyslexiques (même forme)
 - Aucun œil dominant
 - Création d'images-miroirs empêchant le cerveau de choisir



Le Floch, A., & Ropars, G. (2017). The lack of asymmetry of the Maxwell centroids, and of ocular dominance, in persons with dyslexia. *Proceedings of the Royal Society*, 284. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.1380>

- 
- **« Si par exemple vous regardez la lettre « b », votre œil directeur va parfaitement l'imprimer dans une partie de votre cerveau tandis qu'une image inversée fantôme, donc un « d », sera stockée dans une autre partie. Mais le cerveau ne tiendra pas compte de cette lettre fantôme. »**
 - Utilisation d'une lampe stroboscopique pour corriger cette anomalie
 - Critique : la dyslexie c'est bien plus que la simple perception des lettres
 - Attention ! pas suffisamment de preuves scientifiques

En résumé

- Facteurs génétiques et environnementaux
- Déficit de traitement phono est le plus fréquemment observé sans expliquer toute la variabilité des profils
 - Conscience phonologique
 - Mémoire phonologique
 - Vitesse d'accès au lexique phonologique
- Mémoire de travail, vitesse de traitement jouent également un rôle
- Troubles visuo-attentionnels chez certains enfants
- Co-morbidité fréquente avec d'autres troubles : TDL, TDAH, TDC, DYSCALCULIE

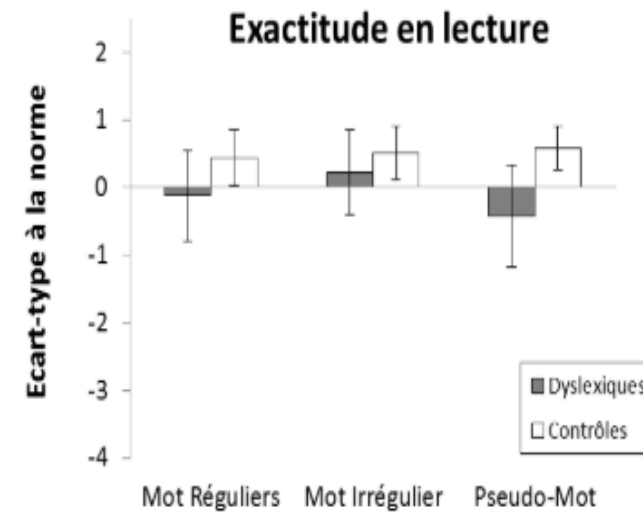
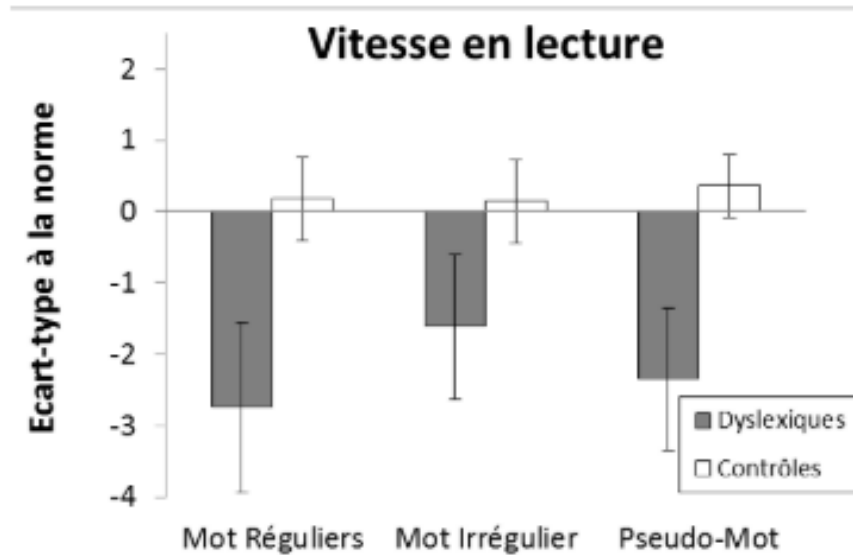
Facteurs de risque

- Antécédents familiaux
- Difficultés à apprendre les lettres
- Difficultés à apprendre les correspondances GP
- Difficultés de conscience phonologique
- Dénomination lente
- Difficultés à lire (des pseudo-mots)
- Fautes d'orthographe non plausible phonologiquement (/bota/ pour bateau)
- Difficultés de langage oral en maternelle

Evolution au cours de la vie

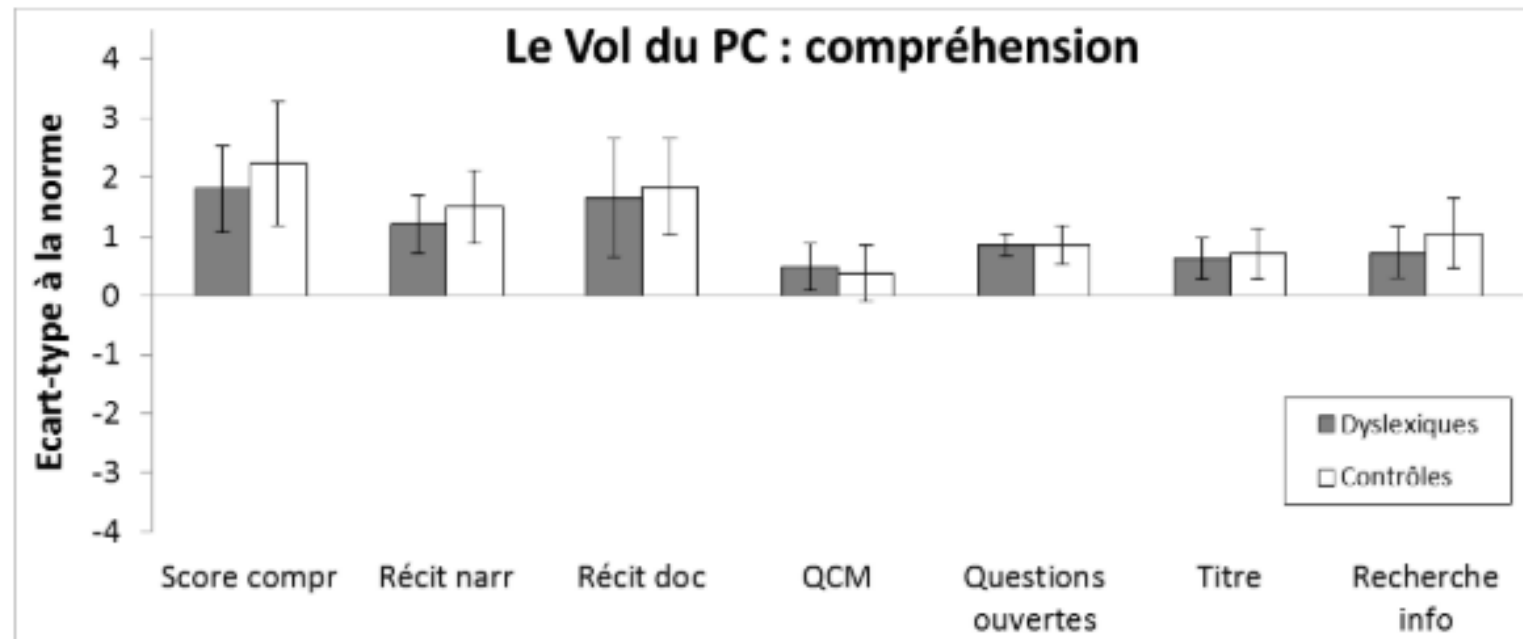
- Variabilité selon la langue et l'âge
- Des difficultés qui se transforment avec l'âge
 - Enfant : difficultés sévères et persistantes dans le décodage
 - Adolescent et adulte : vitesse de lecture et orthographe (difficulté à retenir l'orthographe des mots)
- Conséquences secondaires
 - Compréhension réduite
 - Faible vocabulaire
 - Autres apprentissages
 - Bien-être : anxiété, etc

TSLE chez les étudiants



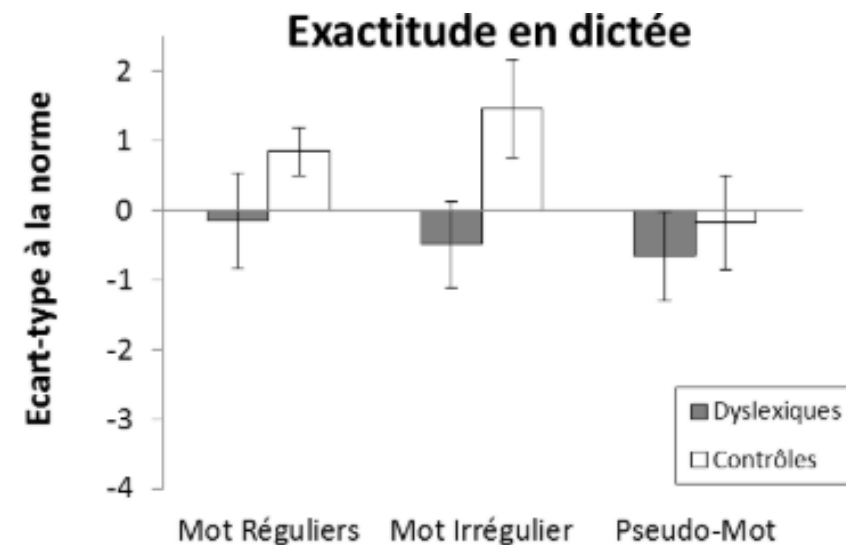
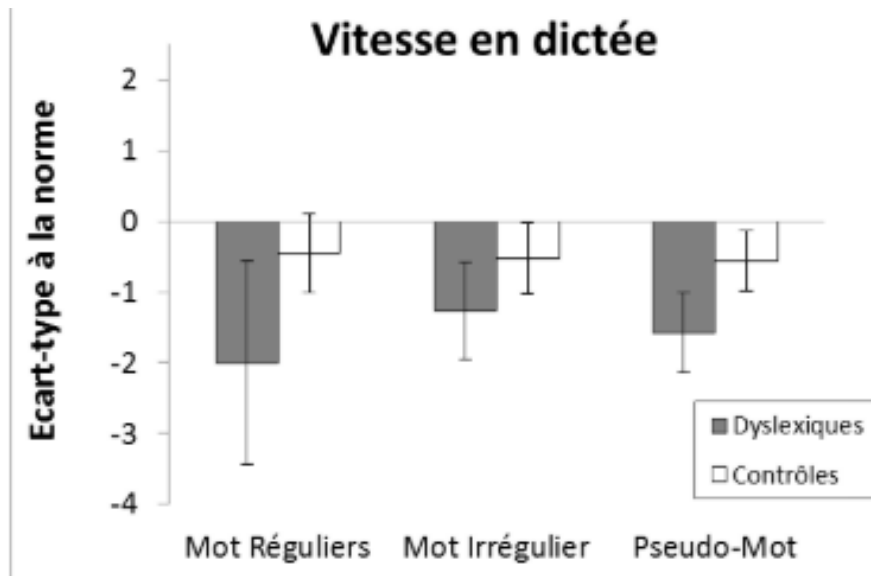
Abadie, R., & Bedoin, N. (2016). Les étudiants dyslexiques à l'université. Quels déficits cognitifs et langagiers ? *Neurologies*, vol. 19.

TSLE chez les étudiants



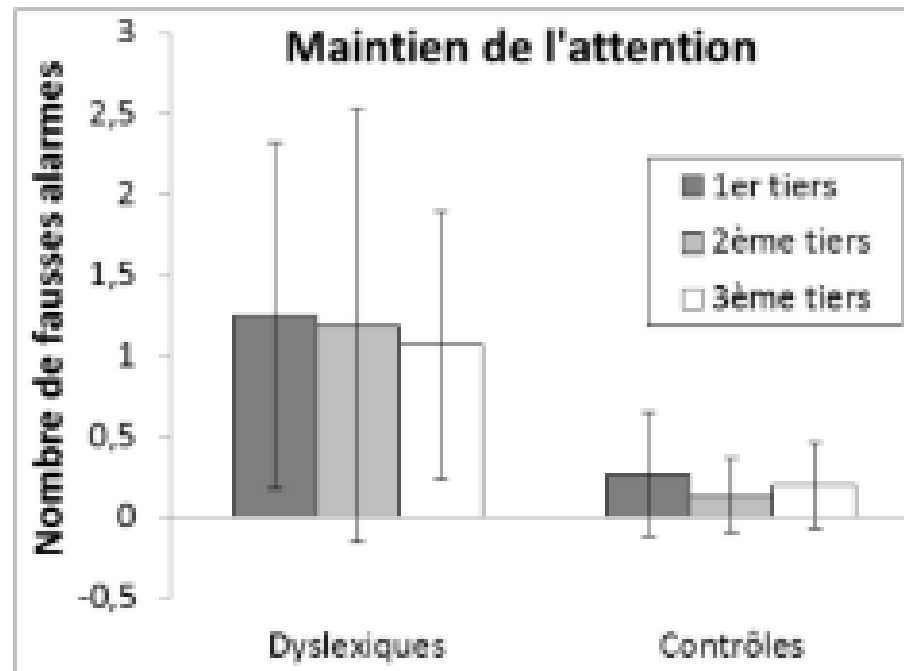
Abadie, R., & Bedoin, N. (2016). Les étudiants dyslexiques à l'université. Quels déficits cognitifs et langagiers ? *Neurologies*, vol. 19.

TSLE chez les étudiants



Abadie, R., & Bedoin, N. (2016). Les étudiants dyslexiques à l'université. Quels déficits cognitifs et langagiers ? *Neurologies*, vol. 19.

TSLE chez les étudiants

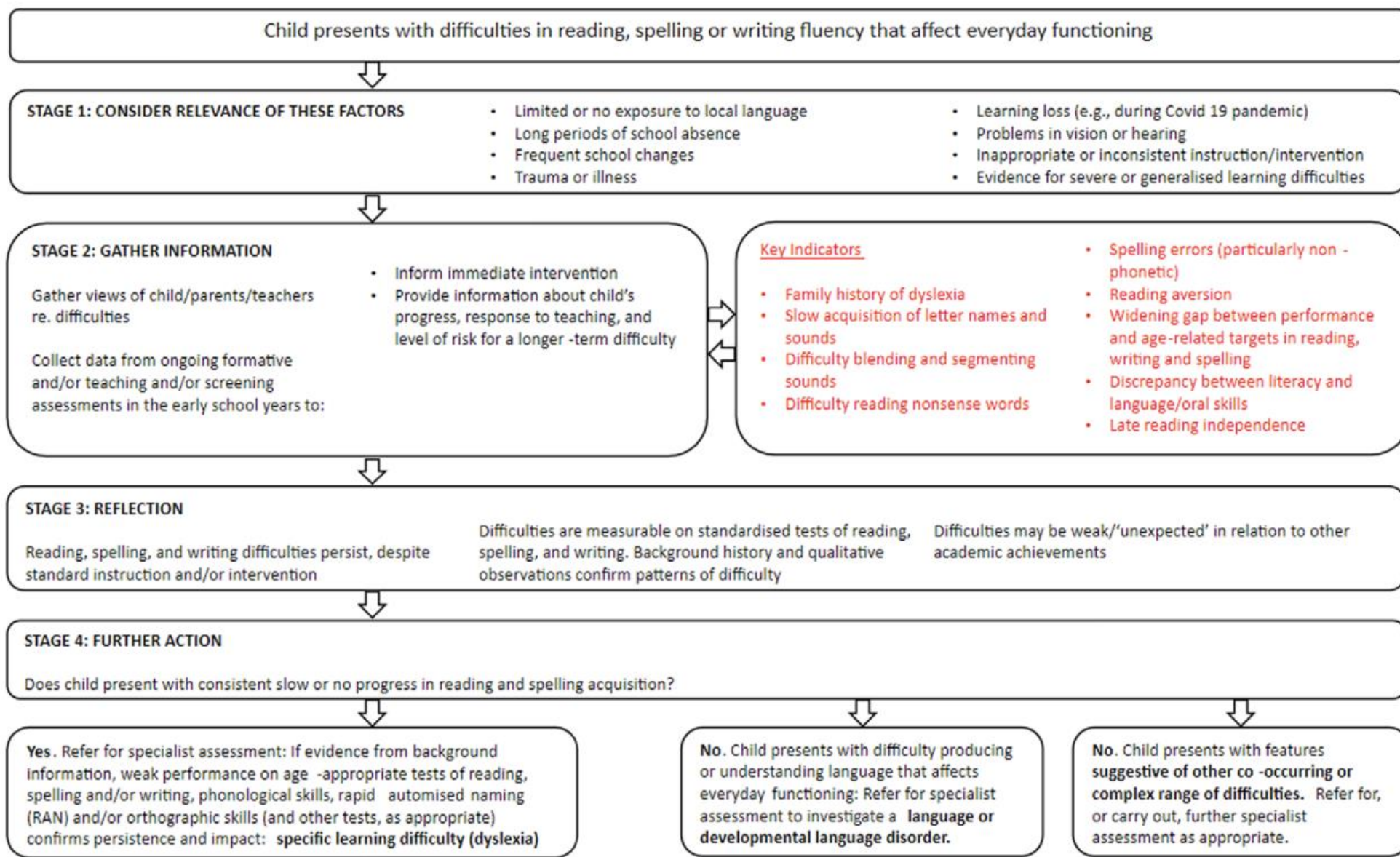


Abadie, R., & Bedoin, N. (2016). Les étudiants dyslexiques à l'université. Quels déficits cognitifs et langagiers ? *Neurologies*, vol. 19.

Recommandations

- Accorder un délai supplémentaire lors des examens est une solution adéquate
 - Mais doit être assorti de recommandations quant à la gestion du temps
 - Le stress de l'examen peut pousser à lire trop vite les questions d'examen, à deviner (plutôt que décoder tranquillement) les mots et à ne pas savoir comment répartir le temps entre les questions ou les étapes de l'exercice
 - Cette mesure permettrait de rétablir l'égalité des chances
- Présenter systématiquement une version écrite des mots nouveaux, car les difficultés de décodage empêchent les dyslexiques de les identifier s'ils le voient pour la première fois à l'écrit sur le sujet d'examen
- Une lecture à haute voix de la question peut également les aider

Figure issue de Holden et al., 2024)

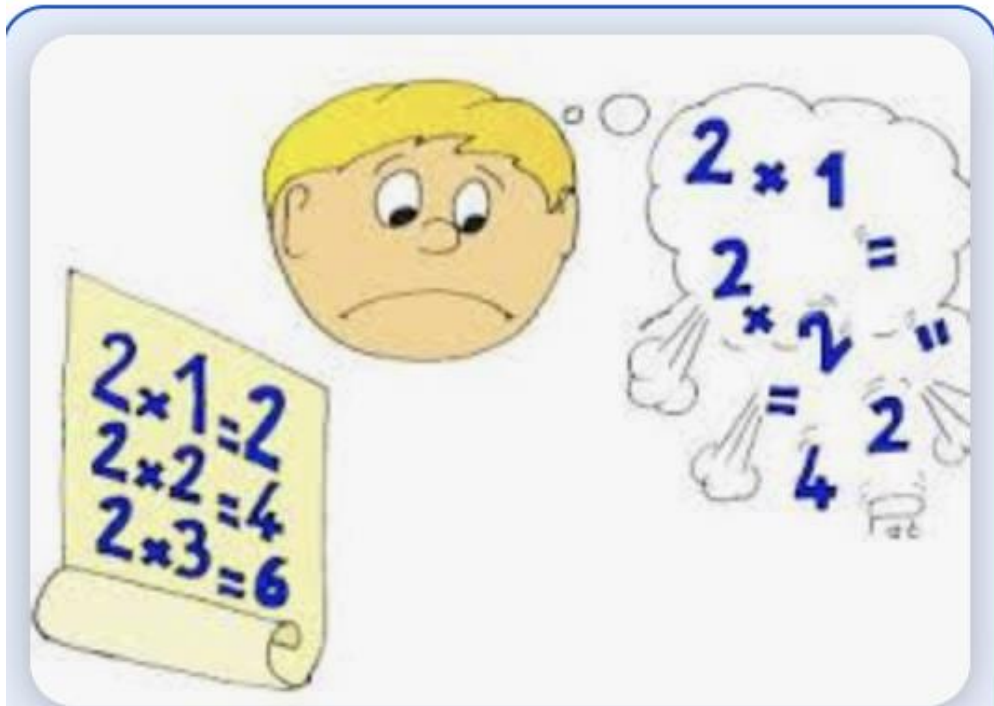


| Hypothesis-testing model for dyslexia assessment—child.

Pour aller plus loin ...

- ✓ Ramus, F. (2025). Vers un consensus international sur la dyslexie : résultats d'une étude Delphi. hal-05226817
- ✓ Les troubles dys au sein des troubles neurodéveloppementaux. A.N.A.E (2025), n°197
- ✓ Alix, E, Marblez, E., & Touzin, M. (2022). Difficultés de langage écrit et si c'était un trouble dys ? De Boeck Supérieur. De Boeck Supérieur.
- ✓ Colé, P., & Sprenger-Charolles, L. (2021). La dyslexie : de l'enfant à l'adulte. Dunod.
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=V1Ua3fn5mMI> (la dyslexie à l'université)

Trouble spécifique des apprentissages en mathématiques



Paul, CM2, a des difficultés pour apprendre les tables, fait énormément d'erreurs de calcul

Environ 3 à 7%

26% présentent un TDAH

TDL très fréquents

17% à 70% ont un TSLE

88% des TDC ont une dyscalculie

Définition selon le DSM-V

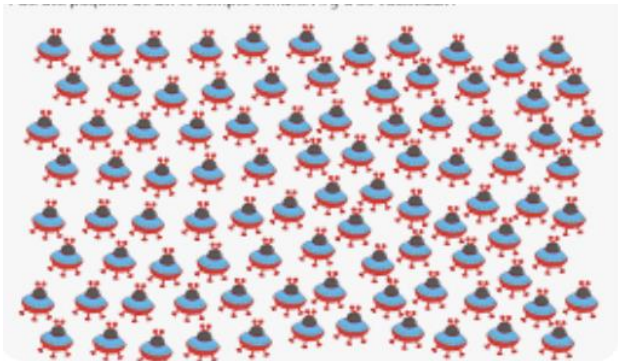
- Trouble sévère (% AC) et persistant (+ de 6 mois) des apprentissages numériques touchant un ou plusieurs domaines, avec répercussions dans la vie scolaire et quotidienne, et résistant aux interventions
- N'est pas mieux expliqué par une autre cause : TDI, sensoriel, éducationnel, neurologique, psychosocial
- Manifestations :
 - Sens du nombre (estimer un ordre de grandeur)
 - Mémorisation des fait arithmétiques
 - Calcul
 - Raisonnement en mathématiques
 - Résolution de problèmes
- Plusieurs formes de dyscalculie : la plus fréquente étant la dyscalculie spatiale (TDC + VS)
- Comorbidités fréquentes : TDL (pas d'estimation), TDAH (26%), syndromes génétiques, TSLE (17% à 40%), TDC (88%)

Manifestations

- Difficultés à compter : apprendre les comptines des nombres, la séquence des nombres, à dénombrer une collection



Subitizing (petites quantités)



Estimation (grandes quantités)

- Difficultés à lire, écrire

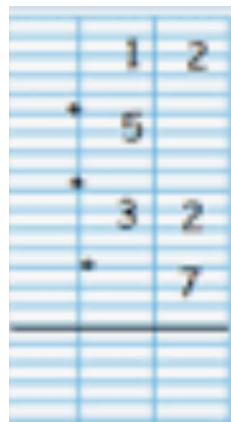
- 1 lu neuf deux écrit 3
- 85 lu quatre-vingt deux vingt-et-un écrit 28
- 153 lu cent vingt-trois neuf-cent-vingt et un écrit 822

- Difficulté à comprendre la structure des nombres

- $23 = 2 \times 10 + 3$

- Difficultés de calcul

- **Choisir une stratégie** : comptage de 1 en 1, comptage à partir du plus petit nombre ou du plus grand, etc.
 - L'enfant dyscalculique a tendance à utiliser des stratégies plus immatures et à faire plus d'erreur
- **Réaliser un calcul mental**
- **Apprendre les tables** d'addition et de multiplication
- **Réaliser un calcul écrit** en respectant l'algorithme scolaire



$$\begin{array}{r} 329 \\ \times 25 \\ \hline 1645 \\ \underline{658} \\ 2303 \end{array}$$

2303 au lieu de 8225

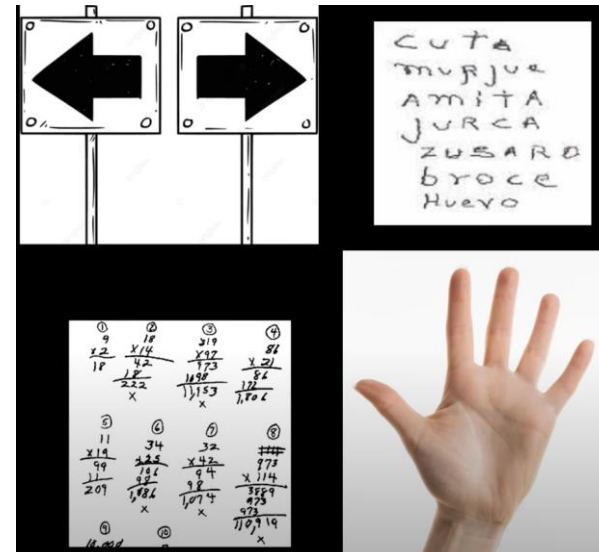
Causes

- Génétiques
- neurologiques
- Cognitives modulaires
- Cognitives générales

Hypothèse génétique

- Terrain familial : ex des jumeaux monozygotes
 - « Dyscalculie » souvent présente dans des pathologies génétiques (ex: syndrome de Williams, de l’X fragile, de Gerstmann)
 - Ex du syndrome de Gerstmann
 - Agraphie
 - Agnosie digitale
 - Acalculie
 - Confusion droite/gauche
 - lien entre gnosie digitale et mathématiques ?
- The illustration shows three panels related to Gerstmann's syndrome:

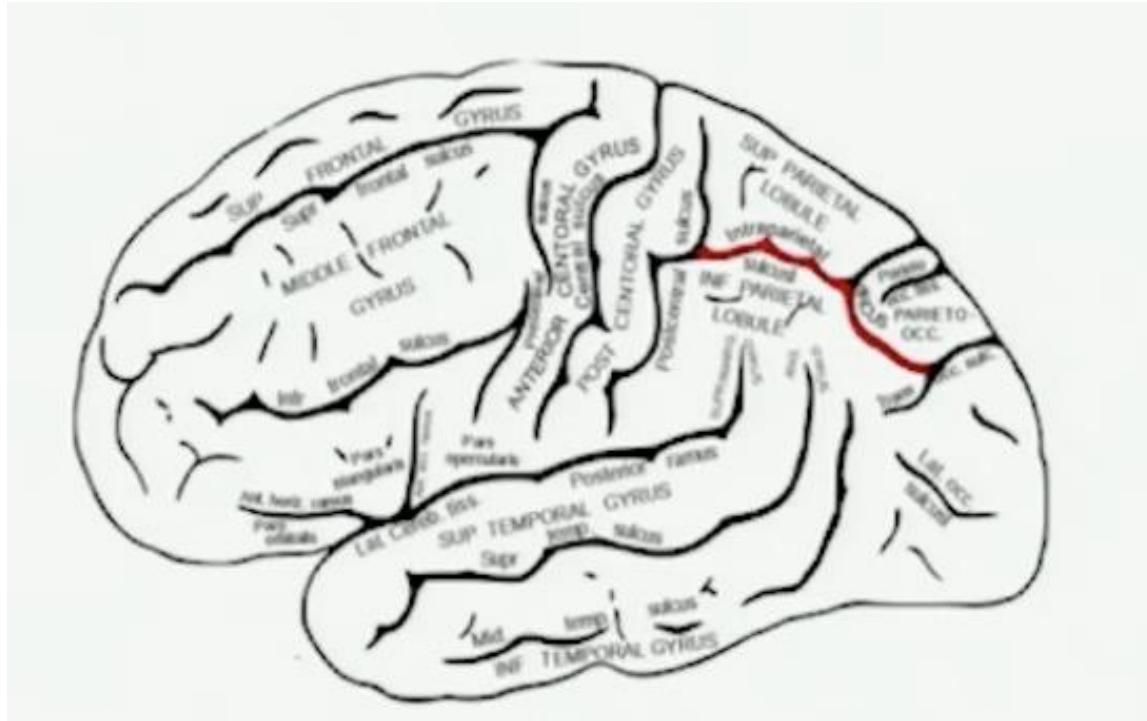
 - Top Left:** Two directional signs, one pointing left and one pointing right, illustrating confusion between left and right.
 - Top Right:** A piece of paper with the words 'CUTA', 'mupjue', 'AMITA', 'JURCA', 'ZUSAR', 'broce', and 'Huevo' written in a jumbled, non-sequential order, illustrating agraphia.
 - Bottom Left:** A piece of paper with four columns of numbers and calculations, illustrating acalculia (difficulty with arithmetic).
 - Bottom Right:** A hand with fingers spread, illustrating finger agnosia (difficulty identifying individual fingers).



Agnosie digitale

- Compter sur les doigts serait une étape nécessaire pour apprendre à compter
 - *Agnosie digitale associée à des troubles du calcul*
 - *Compter sur les doigts facilite l'apprentissage des tables*
 - *Le niveau de gnose digitale prédit les résultats en arithmétique*
 - *Evaluation à 5 ans du niveau de développement, du niveau en arithmétique et test de gnose digitale*
 - *Les scores au test de gnose digitale prédisent les perf en arithmétique à 5, 6 et 8 ans*

Hypothèse neurologique



- Anomalies structurelles
- Anomalies fonctionnelles

Hypothèses cognitives modulaires

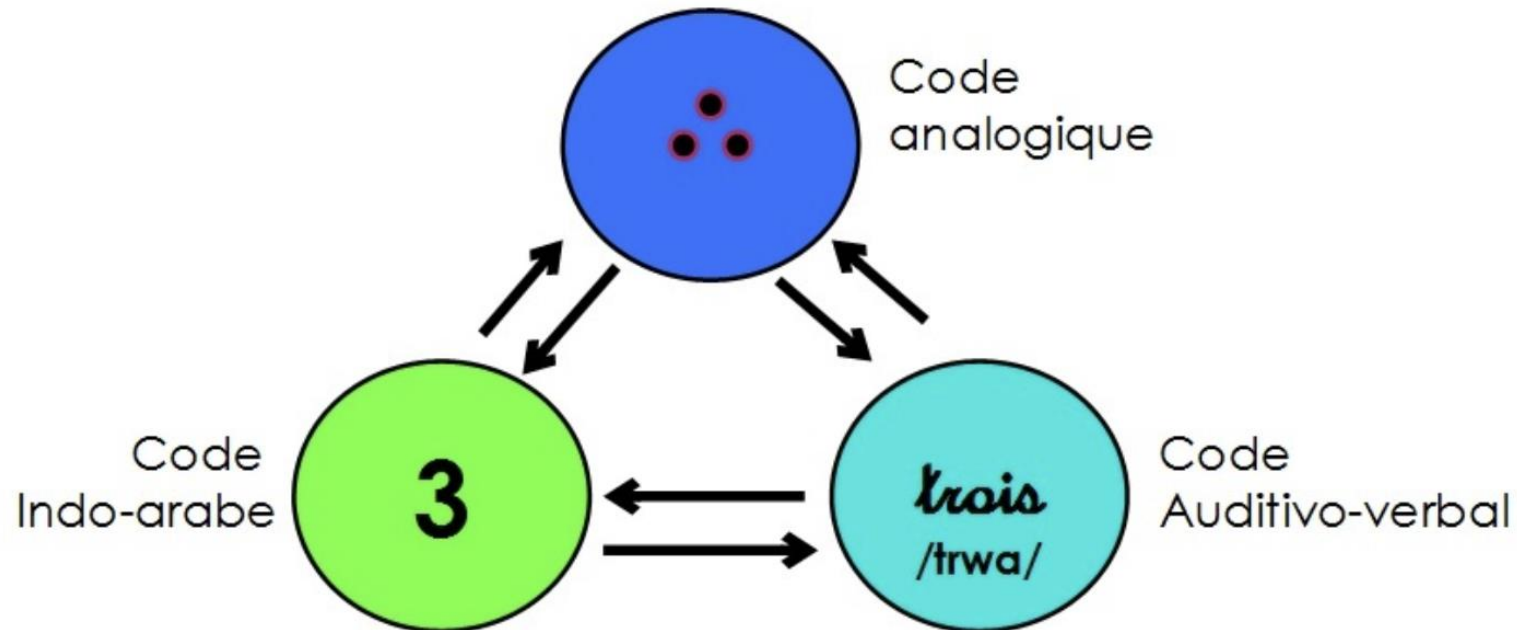
- Atteinte d'un module numérique ?
 - Déficit sélectif et spécifique dans une capacité élémentaire à comprendre les nombres
 - Cette hypothèse s'appuie sur l'idée de capacités numériques innées (cf. travaux sur les bébés)
 - Peu de confirmations empiriques

Hypothèses cognitives générales

- Mémoire à long terme : comptine, faits arithmétiques, etc
- Capacités limitées en MDT V : corrélation MDT et (a) résolution d'addition 4 mois plus tard, (b) stratégies de calcul
- Mémoire visuo-spatiale : ex : poser des opérations en colonne,
- Raisonnement analogique : consiste à établir des similitudes communes à deux situations, objets, concepts et à les appliquer dans une autre situation
- Langage : repérer les (ir)régularités du système de numération verbale, comprendre les consignes

Facteurs cognitifs spécifiques au numérique

Modèle du triple code adapté de Dehaene (1992)



Facteurs environnementaux

Niveau d'études, revenu familial, niveau en mathématiques, activités en mathématiques, attentes scolaires, croyances math : prédicteurs des performances en mathématiques

Pour aller plus loin ...

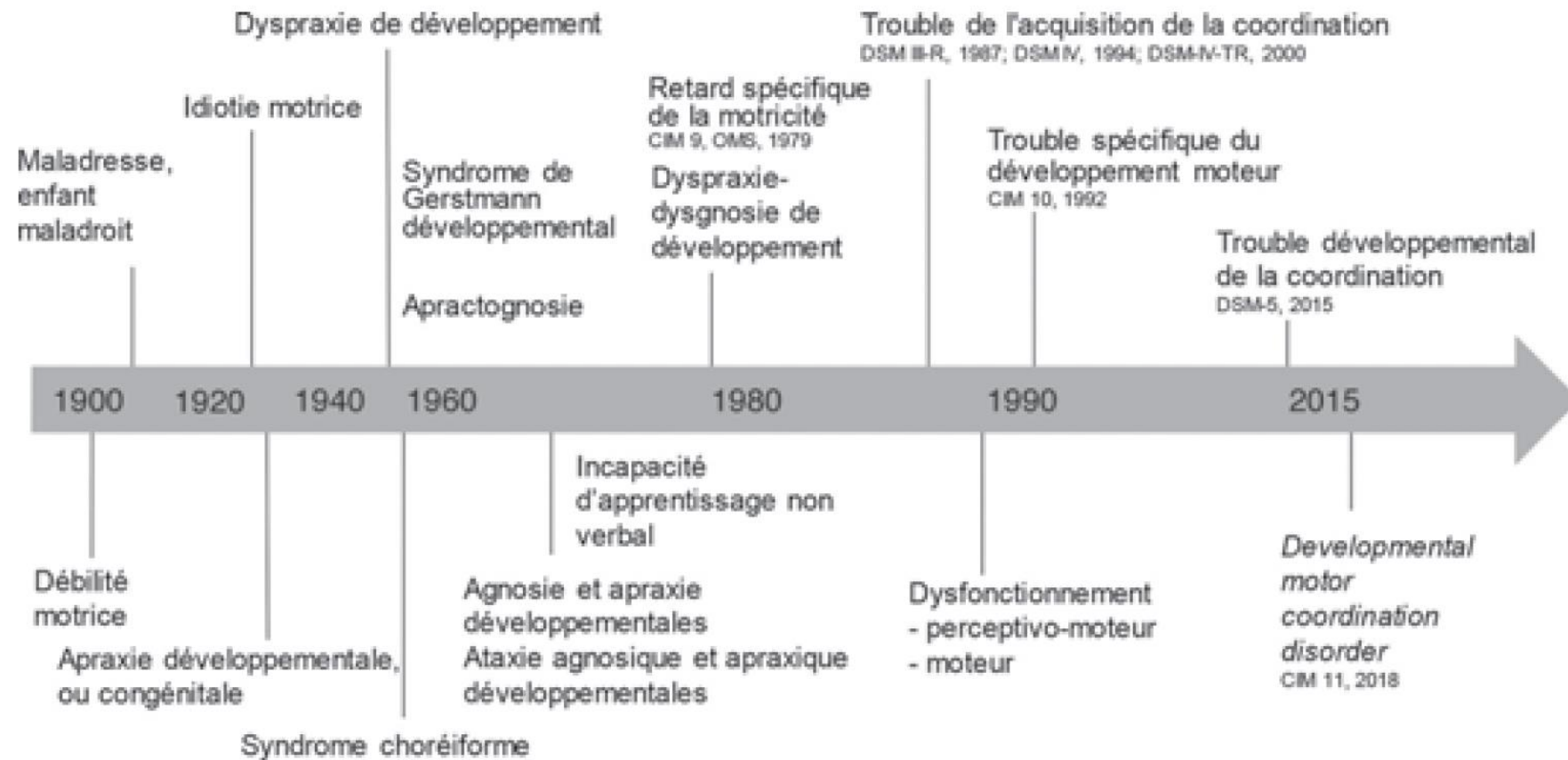
- ✓ Samier, R. (2021). Les troubles d'apprentissage en mathématiques. Les Tutos.
- ✓ Lafay, A. (2024). Troubles de la cognition mathématique : de la compréhension aux interventions. Apprendre et réapprendre.
- ✓ Noël, M.P., et Karagiannakis, G. (2020). Dyscalculie et difficultés d'apprentissage en mathématiques. De Boeck Supérieur.
- ✓ Apprentissage des mathématiques. Mieux comprendre les difficultés pour mieux intervenir. A.N.A.E (2022) n°180
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=tnznj0-Lkgc>

Trouble développemental de la coordination



Sarah (7 ans)

- Maladresse importante et difficultés d'écriture
- Difficulté à s'habiller
- Tombe souvent, mauvaise coordination
- Écriture très lente et illisible
- Difficultés spatiales, espace mal les lettres
- Très bonnes compétences orales
- Résultats corrects en mathématiques orales, mais grosses difficultés en géométrie



Évolution historique des termes employés

Définition

- Trouble de la planification spatiale et temporelle des gestes complexes, intentionnels et finalisés pour réaliser les activités de la vie quotidienne (ex : se brosser les dents, se coiffer, etc)
- Difficultés à organiser, planifier les mouvements pour réaliser une activité
- Trouble moteur qui touche la capacité à automatiser les gestes
- Grande hétérogénéité (en termes de sévérité mais aussi de forme du trouble)
- Peu autonome
- Environ 5% (surreprésentation chez les garçons)
- Diagnostic posé autour de 5-6 ans

Quels sont les signes ?

- Maladresse pathologique dans différents domaines
 - Cubes, puzzles, jeux de construction : ponts, labyrinthe
 - Dessins : réalisation pauvre et malhabile
 - Graphisme : lent, grossier, malhabile voire illisible
 - Réalisation de certains gestes
- Performances verbales, conceptuelles intactes
- N'aime pas le sport
- Ne pas négliger les signes positifs

Caractéristiques de cette maladresse

- Les réalisations fluctuent d'un essai à l'autre : « quand il veut il peut » !
- L'enfant a conscience de son échec : très critique vis à vis de ses productions
- Aide verbale plus efficace que l'aide visuelle
- Il ne s'agit pas d'un simple retard dû à une immaturité psycho-motrice
- Peu d'amélioration avec le temps
- Utilisation de stratégies compensatoires

Suspicion de TDC

- Retard seulement dans les activités praxiques
- Pas, ou peu, de progrès à 6 mois d'intervalle
- Performances fluctuantes d'un essai à l'autre
- Aide visuelle inefficace
- Conscience de l'échec
- Préfère les jeux symboliques, les histoires, la TV plutôt que les cubes, les puzzles ou les constructions

Bilan psycho-moteur

- Echelles de Weschler :
 - épreuves verbales ++ (sauf arithmétique)
 - Épreuves des cubes et assemblage d'objets –
 - Complètement d'images relativement bien réussie
- Graphisme :
 - Copie de dessins de la BREV (4-9 ans)
 - Copie de dessins du VMI (visual motor integrating test)
 - Figure de Rey
- Ecriture : Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant (BHK)
- Fonctions visuo-perceptives : DTVP2
- Attention à d'éventuelles co-morbidités
 - Dyspraxie/dyslexie (50% des cas)
 - Dyspraxie/TADAH (50% des cas)

MABC 2 : Batterie d'évaluation du mouvement chez l'enfant - 2nde édition

DEXTÉRITÉ MANUELLE	VISER ET ATTRAPER	ÉQUILIBRE STATIQUE ET DYNAMIQUE
3 À 6 ANS		
• Mettre des jetons dans une tirelire • Enfiler des cubes • Suivre le trajet 1 (forme du trajet modifiée)	• Attraper le sac lesté • Lancer le sac lesté sur le tapis	• Se tenir en équilibre sur une jambe • Marcher sur la pointe des pieds • Sauter sur les tapis
7 À 10 ANS		
• Placer les chevilles (Nouvelle position de départ/disposition) • Enfiler le lacet (planchette plus longue) • Suivre le trajet 2 (forme du trajet modifiée)	• Attraper à deux mains (avec rebond pour 7-8 ans ; sans pour 9-10 ans) • Lancer le sac lesté sur le tapis (tapis cible au lieu de la boîte + tapis)	• Se tenir en équilibre sur une planche • Marcher talon-pointe en avant • Sauter à cloche pied sur les tapis
11 À 16 ANS		
• Retourner les chevilles • Faire un triangle avec des écrous et des boulons • Suivre le trajet 3 (forme du trajet modifié)	• Attraper avec une main • Lancer la balle sur la cible	• Se tenir en équilibre sur deux planches • Marcher talon-pointe à reculons • Sauter en zig-zag

Signes à repérer au primaire

- Difficultés dans la manipulation de petites pièces (ex : boutons, fermeture éclair, etc.)
- Lenteur dans l'habillage
- Difficultés à utiliser les outils (couper, tartiner, etc.), à bricoler (collage, etc.)
- Difficultés à s'organiser dans les routines de classe
- Bureau en désordre
- Ecriture illisible (nombreuses ratures, appuient trop fort)
- Dernier à être prêt !
- Education physique : mvts brusques, saccadés, pb de coordination...

Graphisme

Géométrie

Soin

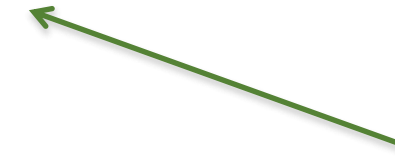
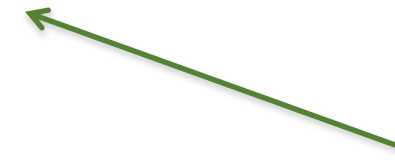
Arithmétique

Lecture

Dyspraxie

Trouble d'organisation
spatiale

Trouble du regard



Repérer pour prendre en charge

- Repérer les signes tôt permet une prise en charge plus rapide des enfants et limiter ainsi le développement de troubles secondaires
- Plusieurs signes doivent être observés : maladresse, lenteur, difficultés à maîtriser des habiletés motrices de base, etc.
- Le diagnostic permettra de distinguer un simple retard de développement moteur d'un TDC

Accompagnement pédagogique

- La dysgraphie compromet la scolarité à cause de
 - La lenteur : faire des pauses au cours d'une tâche ou entre 2 tâches
 - L'effet « double tâche » : segmenter les tâches, réduire ce qui est demandé (ex: gérer le découpage à sa place)
 - Les écrits produits ne peuvent lui servir à réviser ou à apprendre
- Dispenser l'enfant du graphisme manuel : ordinateur, photocopies, dictée vocale, logiciels spécialisés, secrétaire, AVS
- Apprendre à l'enfant à organiser son environnement
- Organiser les espaces de rangement avec lui (ex : pochette derrière la chaise)
- Mettre en place des routines visuelles et des repères
- Valoriser l'effort et non la performance



Troubles de l'attention avec ou sans hyperactivité

- ✓ Tous les enfants turbulents ou inattentifs ne souffrent pas de troubles de l'attention (ex: vécu émotionnel compliqué)
- ✓ 5.9 % des enfants d'une classe d'âge (2 à 9 fois plus de garçons que de filles)
- ✓ Terminologie variée : chorée mentale, lésion cérébrale a minima, désordre cérébral mineur, trouble hyperkinétique
- ✓ Même tableau clinique avec 3 symptômes

Symptômes

- Hyperactivité motrice : agitation motrice involontaire et incessante
- Impulsivité : l'enfant ne réfléchit pas suffisamment avant de répondre
- Manque d'attention : l'enfant est facilement distrait et a beaucoup de mal à se concentrer
- TDAH à
 - Prédominance d'impulsivité et d'hyperactivité (18%) : hyperactivité verbale, bougeotte, répond ou agit de façon précipitée, dit des mots qui dépassent sa pensée
 - Prédominance d'inattention (27%) : oublis fréquents, erreur d'étourderie, attention fragmentée, difficultés à suivre les consignes
 - Tableau mixte (55%)

Manifestations

- Pas lié à la paresse, même si les manifestations donnent cette impression
- Impact sur l'attention et les fonctions exécutives
 - Régulation de l'attention : difficultés à orienter leur attention, à rester focaliser sur une tâche ou une idée (hyperfocus)
 - MDT : oublie les consignes ou perd le fil
 - Gestion du temps : sous-estime ou sur-estime le temps pour faire une activité
 - Problème d'organisation
- Difficultés à réguler ses émotions : réactions émotionnelles intenses, impulsivité (les actions précèdent la réflexion)

- 
- Conséquences importantes et parfois dramatiques : difficultés de communication, d'intégration sociale, difficultés ou échecs scolaires, problèmes relationnels, exclusion, etc.
 - Augmentation du risque d'obésité, de troubles métaboliques, d'épilepsie, d'allergie, d'asthme, de diabète, d'hypertension, de troubles du sommeil...
 - Moindre qualité de vie : accidents, chômage, addictions, grossesse à l'adolescence, délinquance, suicide...

Comment diagnostiquer un TDAH ?

- Par un clinicien qui va réaliser des entretiens avec le patient ou les parents du patient pour questionner un certain nombre de critères
- Les échelles d'évaluation seules, les tests cognitifs ou les méthodes d'imagerie cérébrale ne permettent pas de poser le diagnostic
- Il est souvent critiqué car il ne se base pas sur un test biologique
- Diagnostic comportemental
- Divers questionnaires comportementaux ([Conners](#))

Questionnaire d'évaluation Connors, version révisée (L) 1997, pour les parents

Nom de l'enfant:.....sexe: M.....F.....

Date de naissance:.....âge:.....degré académique:.....

Compilée par.....date:

Donnez une cote de 0 (jamais), 1 (légère), 2 (moyenne), 3 (forte).

Pour l'enfant qui :

cotation :

	0	1	2	3
1- Est colérique et rancunier.....				
2- A des difficultés à faire ou compléter ses devoirs.....				
3- Bouge tout le temps, comme un appareil motorisé.....				
4- Est timide, vite effrayé.....				
5- Se fait très rigide dans ses exigences.....				
6- N'a pas d'ami(e)s.....				
7- Souffre de maux d'estomac.....				
8- Se querelle.....				
9- Recherche la fuite, hésite, ou n'arrive pas à s'engager dans des tâches qui demandent un effort mental soutenu (telles le travail scolaire ou les devoirs à la maison).....				
10- A de la difficulté à se concentrer dans ses travaux, ses jeux.....				

	Pas du tout	Un petit peu	Beaucoup	Énormément
1. Est agité, se tortille sur sa chaise.				
2. Fait des bruits déplacés quand il ne faut pas.				
3. Ses demandes doivent être satisfaites immédiatement.				
4. Est impertinent, impoli, arrogant.				
5. Fait des crises de colère, a des conduites imprévisibles.				
6. Est trop sensible à la critique.				
7. Est distrait.				
8. Perturbe les autres élèves.				
9. Est rêveur.				
10. Fait la moue, boude facilement.				
11. A une humeur qui change rapidement et de façon marquée.				
12. Est bagarreur.				

13. A une attitude soumise à l'égard de l'autorité.				
14. Est agité, va constamment à droite et à gauche.				
15. S'excite facilement, est impulsif.				
16. Demande une attention excessive de l'enseignant(e).				
17. Semble mal accepté par le groupe.				
18. Se laisse mener par les autres.				
19. Est mauvais joueur, refuse de perdre.				
20. Semble manquer de capacité à entraîner ou mener les autres.				
21. A de la difficulté à terminer ce qu'il commence.				
22. Est puéril, immature, agit en bébé.				
23. Nie ses erreurs, accuse les autres.				
24. A de la difficulté à s'entendre avec les autres élèves.				
25. Coopère peu avec ses camarades de classe.				
26. S'énerve facilement quand il doit faire un effort.				
27. Coopère peu avec l'enseignant.				
28. Éprouve des difficultés d'apprentissage.				

Critères du diagnostic

- Les premiers symptômes sont souvent présents avant l'âge de 4 ans et toujours avant 12 ans
- Hyperactivité décelée le plus souvent avant 4 ans alors que les déficits d'attention sont observés seulement vers 6-7 ans (du fait des contraintes scolaires)
- 6 symptômes minimum d'inattention et/ou d'hyperactivité-impulsivité observés pendant 6 mois consécutifs dans deux milieux différents
- Les troubles doivent retentir sur l'intégration sociale, scolaire ou professionnelle

Signes d'inattention (DSM-V)

- A. Signes d'attention (6 signes sur 9)
 - 1. Ne prête pas attention, est étourdi.
 - 2. Soutient difficilement son attention dans les jeux et travaux.
 - 3. Semble ne pas écouter quand on lui parle.
 - 4. Ne se conforme pas aux consignes et ne termine pas ses devoirs scolaires.
 - 5. Organise mal ses travaux et activités.
 - 6. Evite ou n'aime pas les tâches qui demandent un effort mental soutenu.
 - 7. Perd souvent des objets nécessaires à son travail ou à ses activités.
 - 8. Se laisse distraire par des stimuli externes.
 - 9. A des oublis fréquents dans la vie quotidienne.

Signes d'hyperactivité/impulsivité (DSM-V)

- B. Signes d'hyperactivité (6 signes sur 9)
 - 10. Remue souvent les mains et les pieds et se tortille.
 - 11. Se lève souvent en classe ou dans d'autres situations.
 - 12. Court, grimpe partout dans des situations inappropriées.
 - 13. Se tient difficilement tranquille dans les jeux ou les activités de loisirs.
 - 14. Est souvent « sur la brèche » ou agit comme s'il était « monté sur des ressorts ».
 - 15. Parle souvent trop.
- C. Impulsivité
 - 16. Répond à une question qui n'est pas terminée.
 - 17. N'arrive pas à attendre son tour.
 - 18. Interrompt souvent les autres ou impose sa présence.

Que faire ?

- Inhiber certaines informations
- Réduire les distracteurs visuels (ex: paravent) ou auditifs (ex : casque)
- Placer l'enfant dans une zone calme
- Diviser les consignes en étapes courtes
- Offrir des rappels visuels (ex: pictogrammes)
- Valoriser les efforts
- Renforcer positivement

Ressources pédagogiques

- Cartable Fantastique : <https://www.cartablefantastique.fr/>
- EtrePROF : <https://etreprof.fr/>
- Réseau Canopé
- Ressources écoles inclusives : <https://ressources-ecole-inclusive.org/>
- Eduscol
- Fantadys : <https://fantadys.com/>
- Dys-Positif : <https://www.dys-positif.fr/espace-adherent/home>
- 100% IDT : <https://www.polepilote-100idt.fr/>
- Atypie-Friendly

Références

-
- Duroisin, N. (2025). Fonctions exécutives, apprentissages et réussite scolaire. En ligne.
- Hébert, A. (2021). TDAH. La boîte à outils. Stratégies et outils pour gérer le TDAH. Editions de Mortagne.
- Maillart, C (2019). Quand le langage démarre difficilement. In S. Kern (Ed).Le développement du langage chez l'enfant. de Boeck Université, pp. 201-232.
- Mazeau, M. et al. (2021, 3^{ème} ed). Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant. Elsevier Masson.
- Pastor, F. (2025). Diagnostic et accompagnement des troubles du neurodéveloppement. De Boeck.
- Pry, R. (2018). Six leçons sur les troubles du neurodéveloppement. Tom Pousse.
- Ramus, F. (pre-print) Vers un consensus international sur la dyslexie : résultats d'une étude Delphi. <https://hal.science/hal-05226817v1>
- Roy, A. (20201). Les fonctions exécutives de l'enfant : approches théoriques et cliniques. De Boeck Supérieur.
- Rudolph, JM (2017). *Case History Risk Factors for Specific Language Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis.* https://doi.org/10.1044/2016_AJSLP-15-0181

merci!