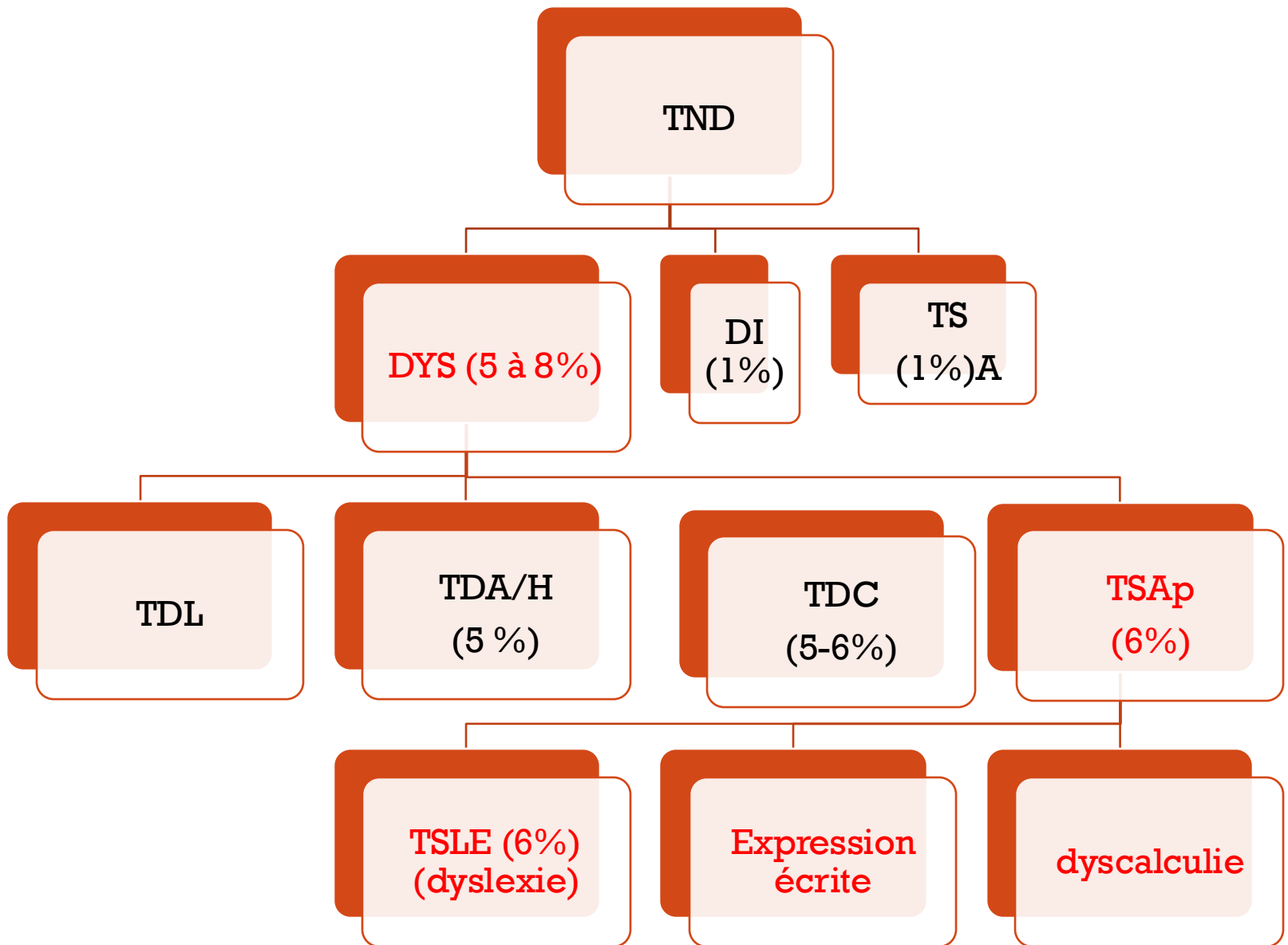


# Les troubles spécifiques des apprentissages





# LES TROUBLES SPECIFIQUES DES APPRENTISSAGES NE SONT PAS DE SIMPLES DIFFICULTÉS



5 à 7% chez les enfants d'âge scolaire



# DÉFINITION

- Origine neurodéveloppementale
- Entravent les capacités pour apprendre et pour accéder aux compétences académiques à la base des autres apprentissages scolaires
- Développement normal dans les autres domaines
- Diagnostic ne peut être posé qu'après le début de l'enseignement scolaire, même si des signes précoces peuvent être observés dès la maternelle (ex: difficulté pour apprendre le nom des lettres ou pour dénombrer)



# 4 CRITÈRES DIAGNOSTIQUES

- Persistance d'au moins un des symptômes répertoriés dans le DSM 5 depuis au moins 6 mois en dépit d'une prise en charge individualisée et d'une adaptation pédagogique ciblée
  - 1. lecture des mots inexacte ou lente
  - 2. difficultés à comprendre ce qui est lu
  - 3. difficultés à épeler
  - 4. difficultés d'expression écrite
  - 5. difficultés à maîtriser le sens des nombres, les données chiffrées ou le calcul
  - 6. difficultés avec le raisonnement mathématiques



# 4 CRITÈRES DIAGNOSTIQUES

- Les compétences scolaires ou universitaires sont au-dessous du niveau attendu
  - Etablir un bilan diagnostique et ensuite un bilan pour intervention
  - Retentissement sur la réussite scolaire, universitaire ou professionnelle et la vie quotidienne
- Le TSAp se manifeste principalement à l'école primaire, mais parfois à l'adolescence ou à l'âge adulte s'il a débuté pendant les années scolaires
- Le TSAp n'est pas expliqué par un certain nombre de facteurs



- TSApp observé quelle que soit la culture
- Il est durable et persiste à l'âge adulte
- Nécessité de prendre en compte l'ensemble des troubles des apprentissages et d'identifier précisément les difficultés dans les 3 domaines académiques principaux
  - Avec déficit de la lecture (dyslexie)
  - Avec déficit de l'expression écrite
  - Avec déficit du calcul (dyscalculie)
- Spécifier la sévérité du trouble (léger, moyen, grave)
- Le TSApp est souvent précédé de retards dans les capacités langagières, d'attention ou motrices



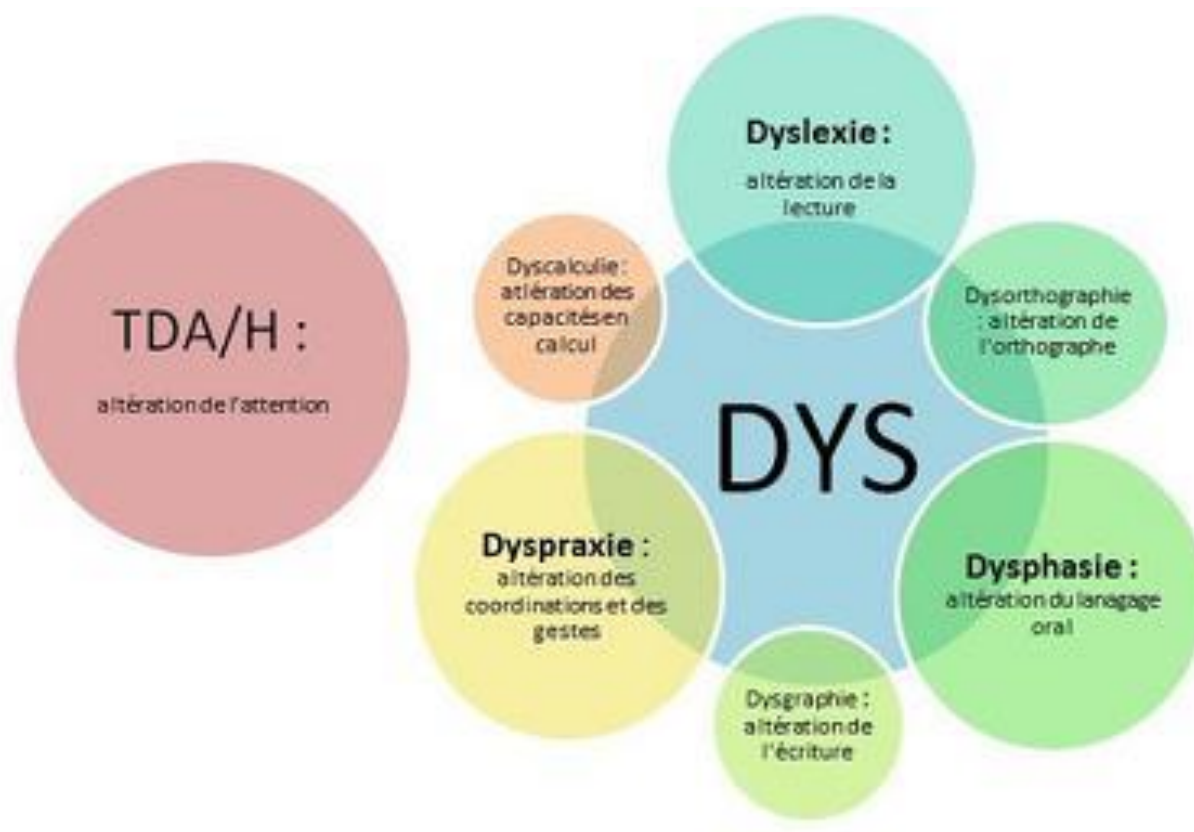
# DIAGNOSTIC CLINIQUE

- Antécédents médicaux, développementaux, éducatifs et familiaux
- Prise en compte des difficultés d'apprentissage antérieures et actuelles
- Impact de la difficulté sur le fonctionnement scolaire, universitaire ou professionnel
- Relevés scolaires
- Evaluation des performances scolaires ou universitaires
- Evaluation psychologique/cognitive





# DIVERSITÉ ET COMORBIDITÉ



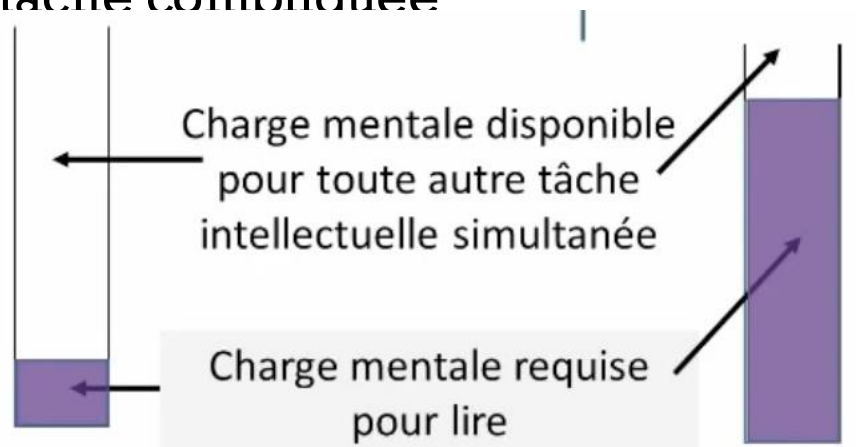
# FACTEURS DE RISQUE

- Environnementaux : Prématurité, exposition prénatale à la nicotine, pesticides
- Génétiques : 5 à 10 fois plus de risque
- Retard cognitif (cse phono, MdT) et/ou langage prédisent le TSAp
- Risque de santé mentale plus grave
  - TSAp + TDAH
  - TSAp + décrochage scolaire
  - TSAp + Symptômes dépressifs



# CARACTERISTIQUES COMMUNES A 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



# CHARGE COGNITIVE

Charge cognitive  
de l'a production  
de l'accord en  
genre de l'adjectif



Fig. 2. Exemple d'image pour la phrase : « la fée arrose la sorcière qui est endormie ».

3 tâches :

- dictée
- rappel
- production

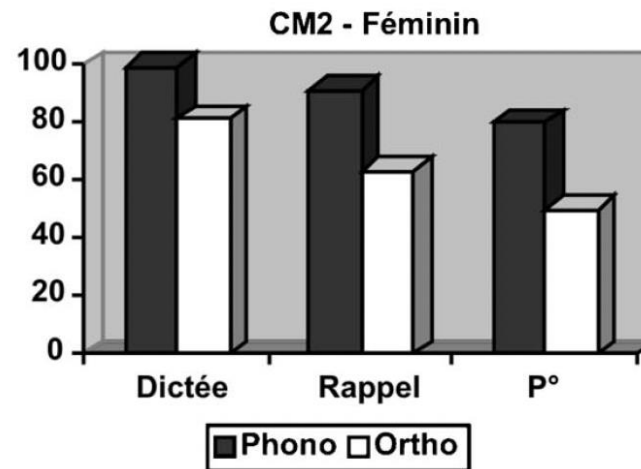
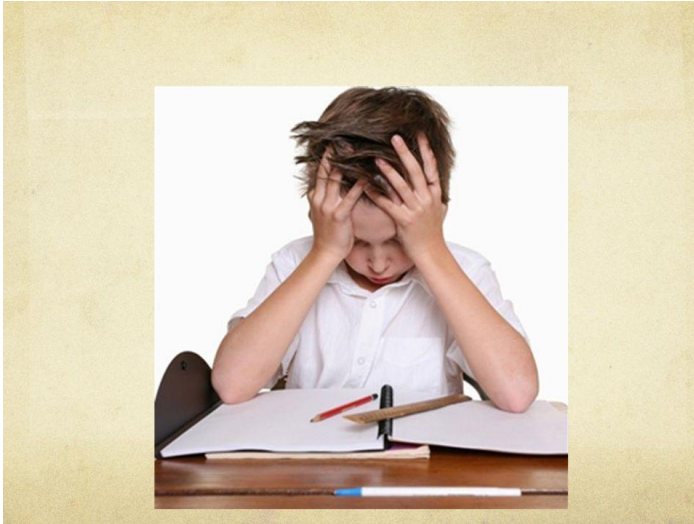


Fig. 4. Pourcentages moyens de bonnes réponses en fonction du type d'adjectifs et de la tâche.



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



Troubles anxieux  
ou dépressifs



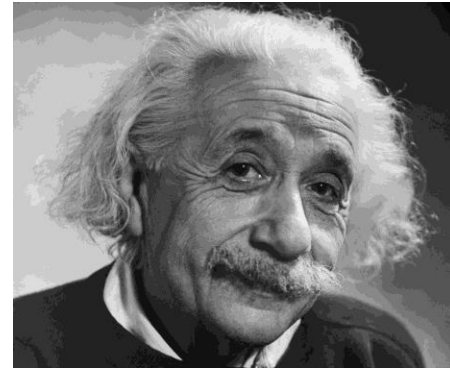
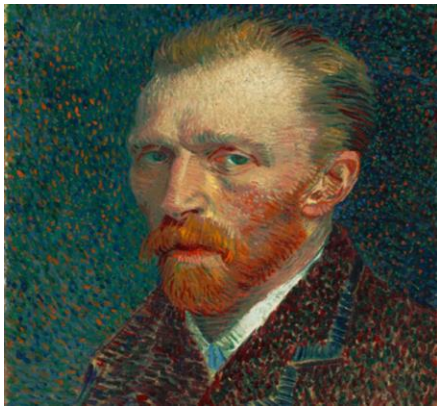
# TROUBLES SPECIFIQUES EN LECTURE



Difficultés dans la reconnaissance exacte et fluide des mots, un mauvais décodage et des difficultés en orthographe



# QUELQUES EXEMPLES DE DYSLEXIQUES CELEBRES



# DÉFINITION

- Difficultés significatives et persistantes dans les apprentissages liés à la lecture : reconnaissance des mots, fluence, compréhension
- Performances en lecture très inférieures à son âge chronologique et à son niveau intellectuel
- Impact les apprentissages scolaires
- Facteurs d'exclusion : TDI, trouble sensoriel, trouble neurologique, carence éducative ou psychosociale, non maîtrise de la langue d'enseignement





# DYSLEXIES

paragraphe de conclusion. L'essentiel pour bien organiser et rédiger une dissertation est bien sûr de décider ce que l'on veut dire et de quelle façon évaluer un argument particulier pour élaborer son interprétation.

Ce cours s'attachera à doter les étudiants de compétences et de bases en rédaction de dissertation scientifique



le corbo.

un corbo pré ché ruis lantéme  
d'une patiman elle dans son pé  
un soui b'é. rante feuille  
par tette oisance ouelle des enfants  
lance des caions pour lobiesé au  
Sanvolé



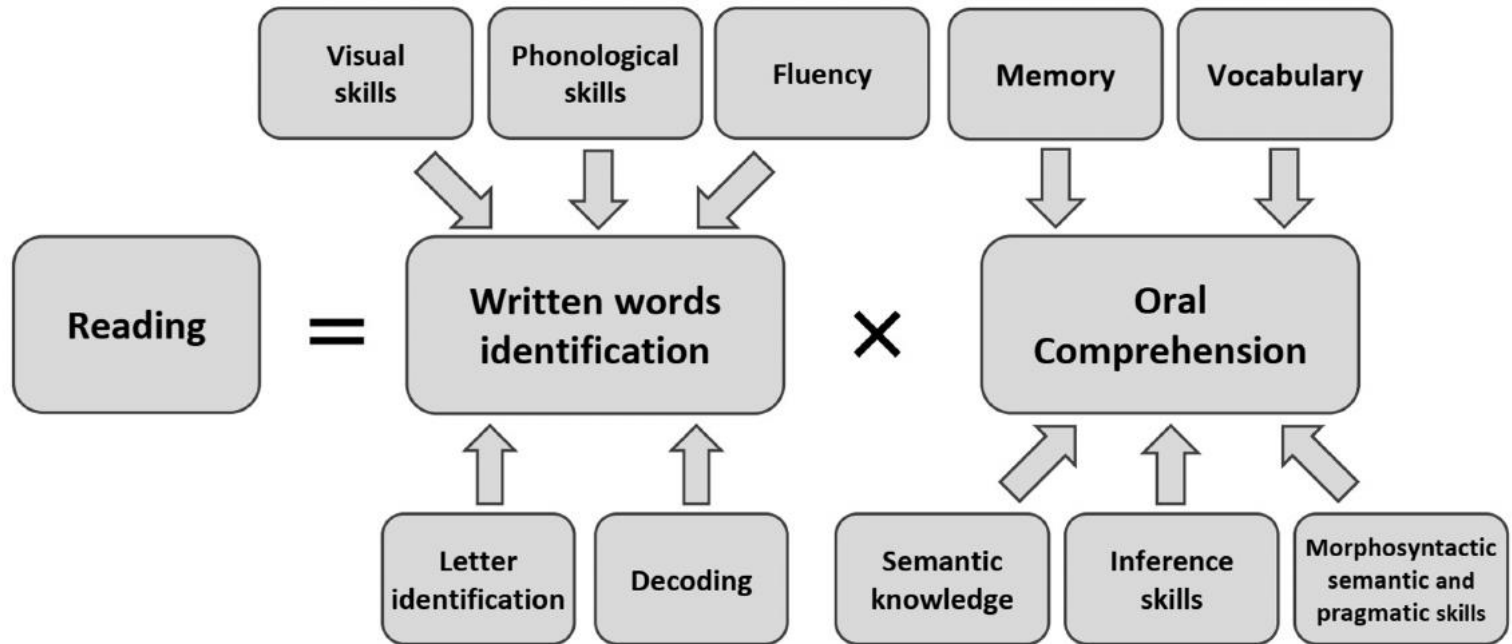


FIGURE 1  
The Simple View of Reading (SVR) model by [Gough and Tunmer \(1986\)](#), revised by [Sprenger and Ziegler \(2019\)](#).





## **Difficultés d'identification des mots**



## **Difficultés de compréhension en lecture**



# NIVEAU DE LECTURE ATTENDU AU CE1

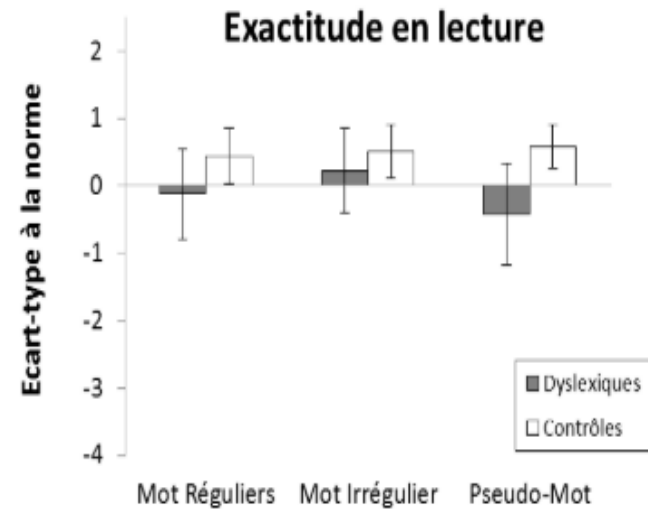
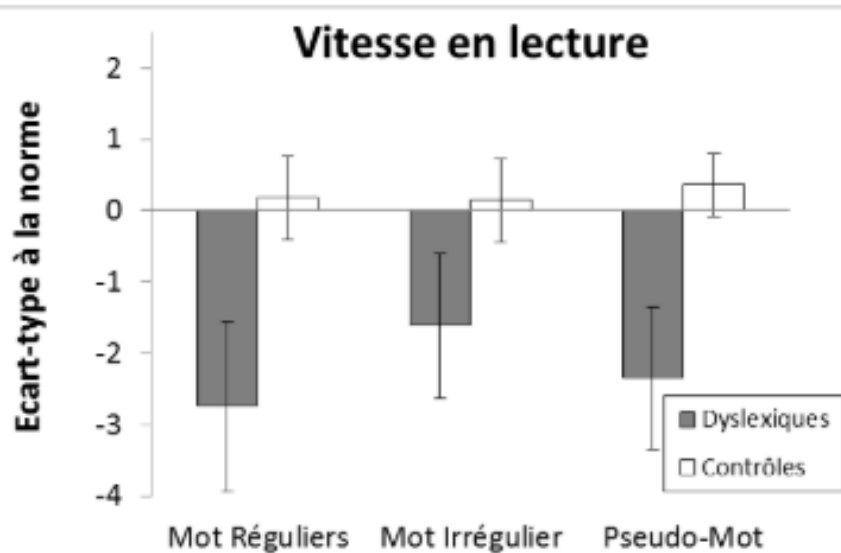
## Évaluation du niveau de lecture à l'école primaire

La grille d'évaluation de l'aisance en lecture se base notamment sur les faits suivants :

- Tous les graphèmes-phonèmes sont connus.
- Les mécanismes du décodage sont maîtrisés.
- L'identification des mots est fluide.
- Le doigt n'est pas utilisé pour suivre le texte.
- La fluence atteint au moins 70 mots par minute.
- La lecture ne s'arrête pas avant la fin de la phrase.
- Etc.



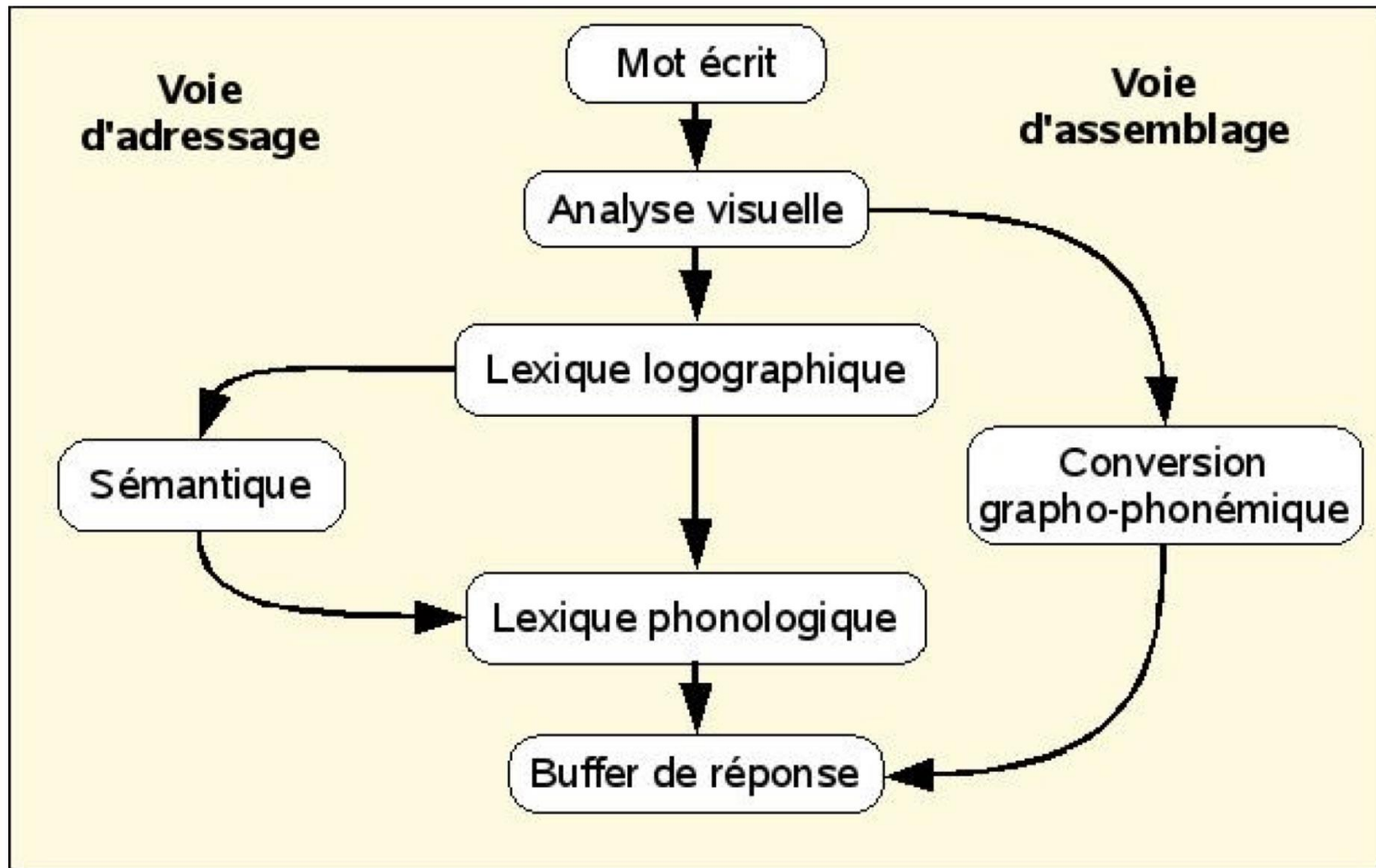
# TSLE CHEZ LES ETUDIANTS



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



# MODÈLE À DOUBLE VOIE



# TSLE AVEC DEFICITS PHONOLOGIQUES

- Cette difficulté à automatiser la procédure phonologique entrave l'acquisition du lexique orthographique
- Sauf si l'enfant COMPENSE grâce à de très bonnes capacités de discrimination et de mémoire visuelle
  - mémorisation directe de la forme visuelle des mots
  - Cas des HPI dyslexiques ?
- Troubles phonologiques (discrimination des sons, cse phono)
- Difficultés à mémoriser de nouveaux mots
- Dysorthographie phonologique





# TSLE AVEC DEFICITS PHONOLOGIQUES

- Déficit de la procédure phonologique (acquisition des correspondances G/P)
  - Lecture de nouveaux mots particulièrement affectée
  - Lecture de mots familiers préservée
  - Effets lexicaux classiques normalement observés (fréquence, régularité, ....)
  - Déformat<sup>o</sup> du mot par omiss<sup>o</sup>, addit<sup>o</sup>, substitut<sup>o</sup> ou déplacement de certains elts constitutifs du mot (ex: fracture lu facure, brinte lu printe)
  - Erreurs de lexicalisation (ex : roude lu route)



# TSLE AVEC DEFICITS VISUO-ATTENTIONNELS

- Déficit de la procédure orthographique
  - Lecture de nouveaux mots, mots familiers réguliers préservée
  - Lecture de mots irréguliers déficitaire
- Erreurs de type phonologique (rhum lu rhume)
- Erreurs de régularisation /tabak/
- Troubles visuo-attentionnels
- Dysorthographe de surface (aricau)



# CAUSES DE LA DYSLEXIE

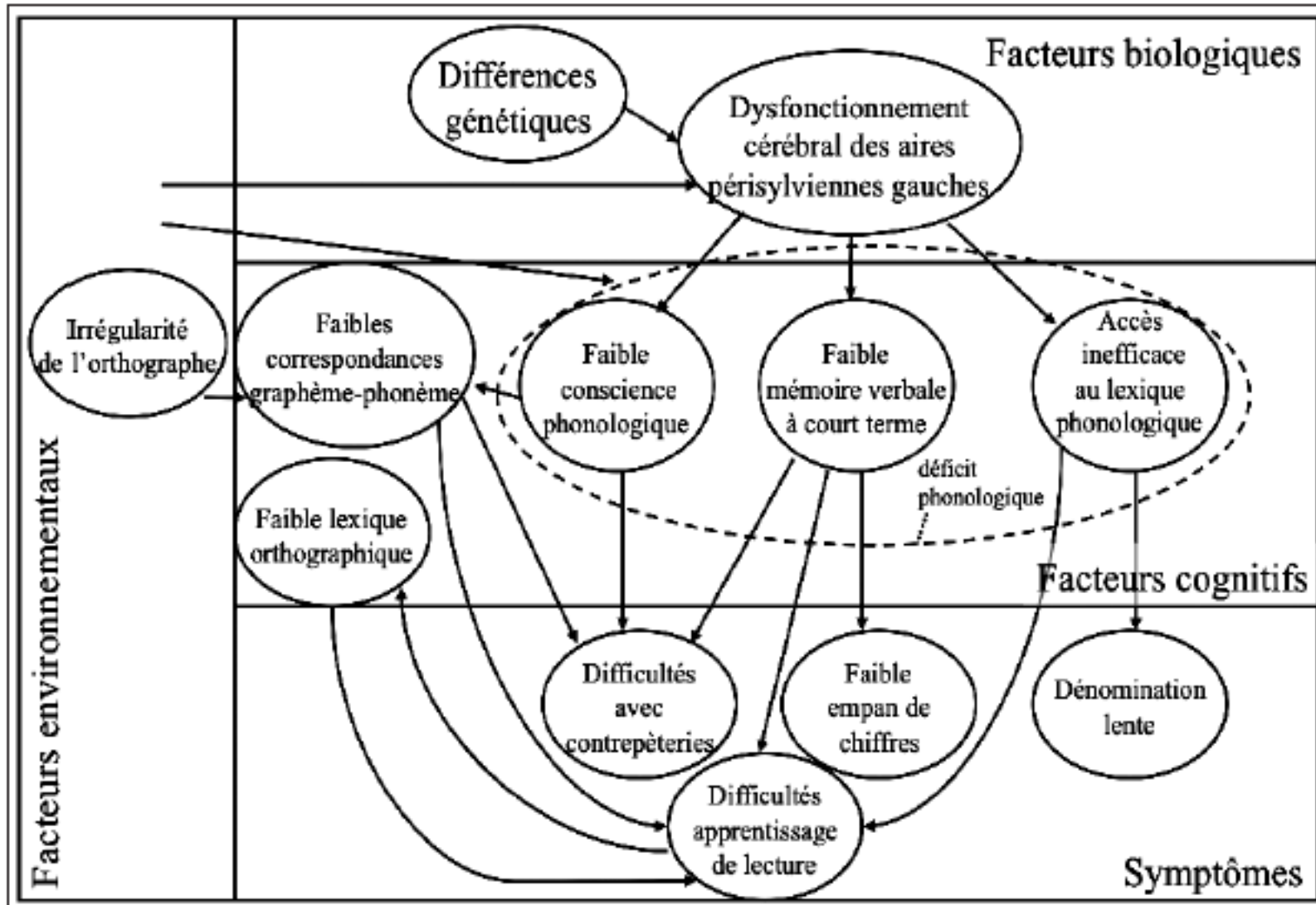
Déficit  
phonologique

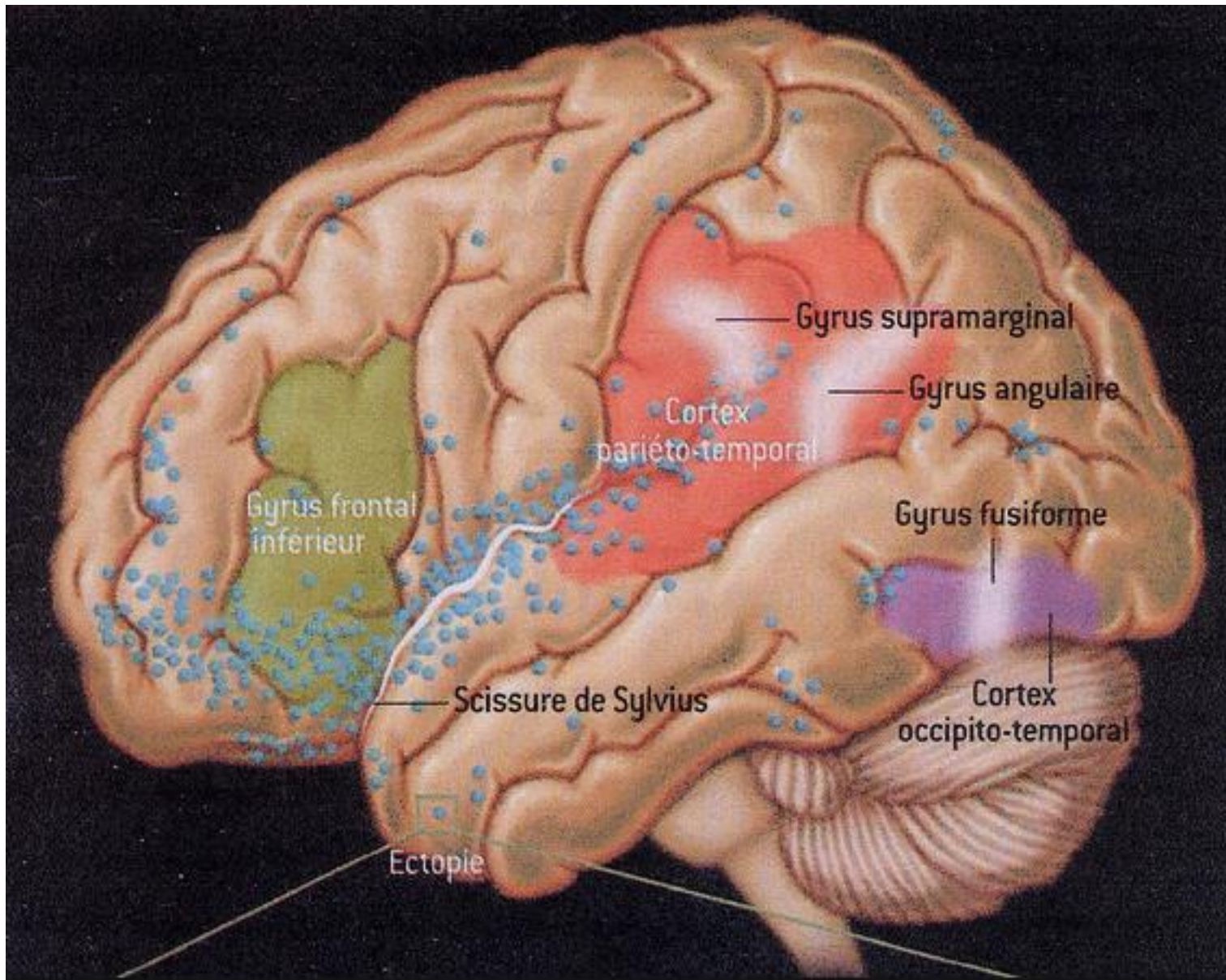
Déficit visuo-  
attentionnel

Déficit mémoire  
à court terme  
verbale



# THEORIE PHONOLOGIQUE





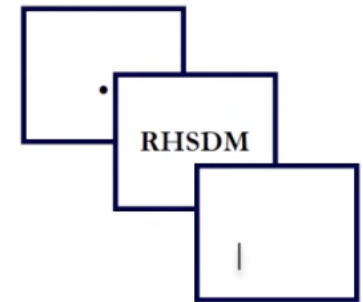
# DÉFICIT PHONOLOGIQUE

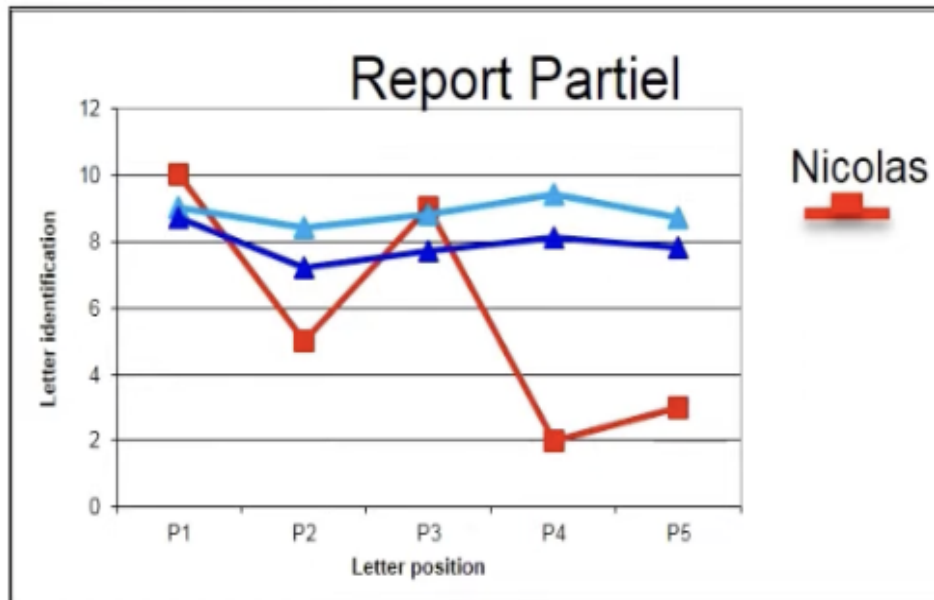
- Les difficultés de mise en œuvre des correspondances GP sont dues à un déficit phonologique : conscience phonémique, MCTV, difficultés de précision et de rapidité d'accès au lexique
- Des précurseurs du déficit phonologique détectables dès la maternelle
- Théorie robuste (nombreux arguments)



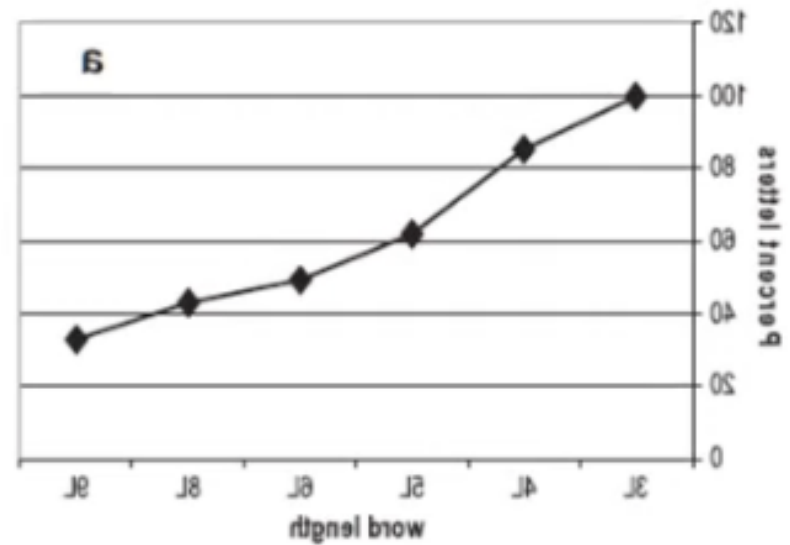
# EMPAN VISUO-ATTENTIONNEL

- 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
  - <https://www.facebook.com/watch/?v=2140409709307152>





Valdois, S, (2017). Attention, dyslexie et jeux vidéo d'action.





- 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

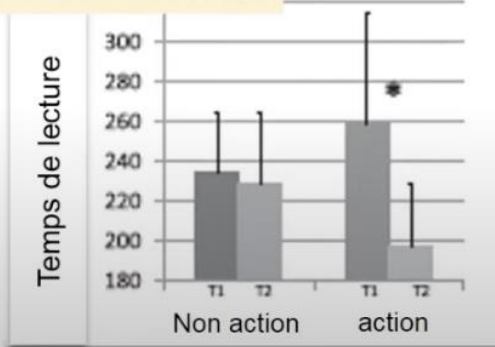


# LES JEUX VIDEO D'ACTION AMELIORENT LA LECTURE DES DYS ?

Et pourtant ... Franceschini et al., 2013



Lecture de Texte



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



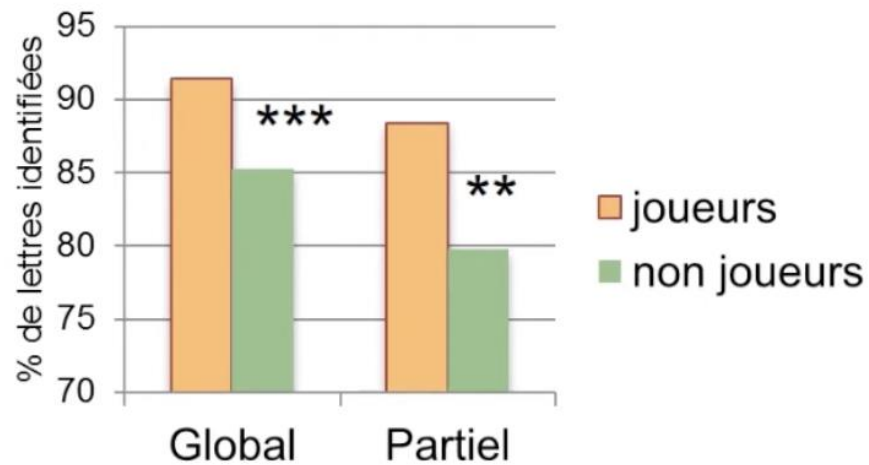
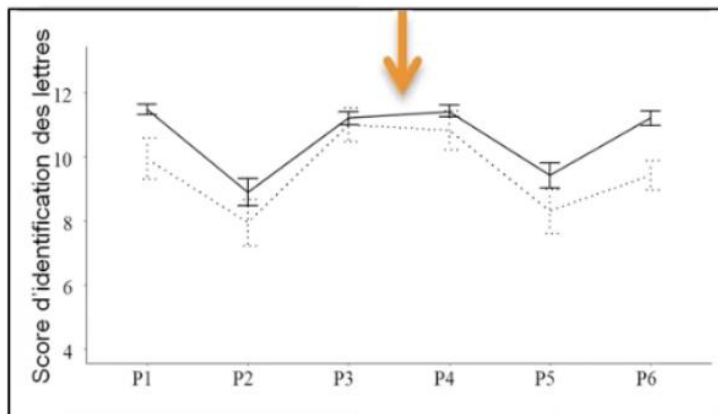


## Collaboration avec le BCBL



## 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

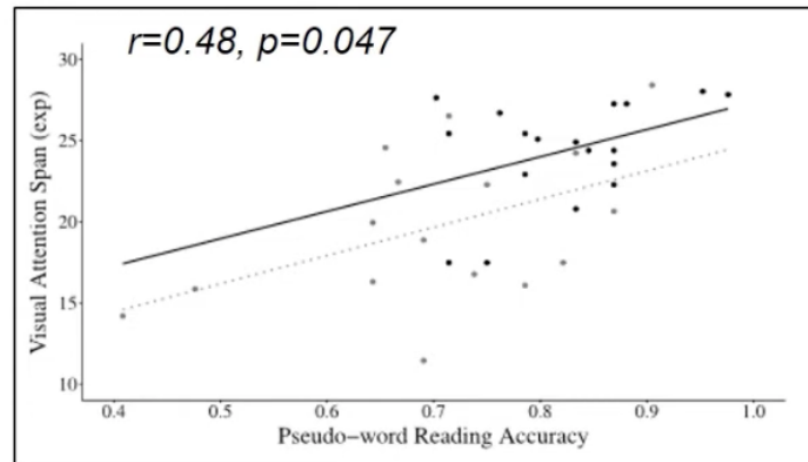
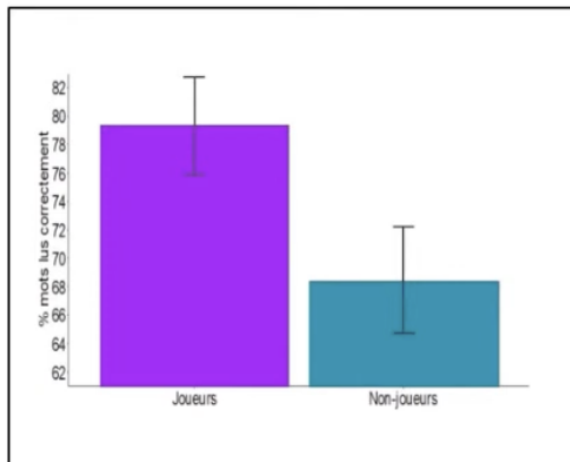


Lecture de mots inventés

ginois rinate

60 millisecondes

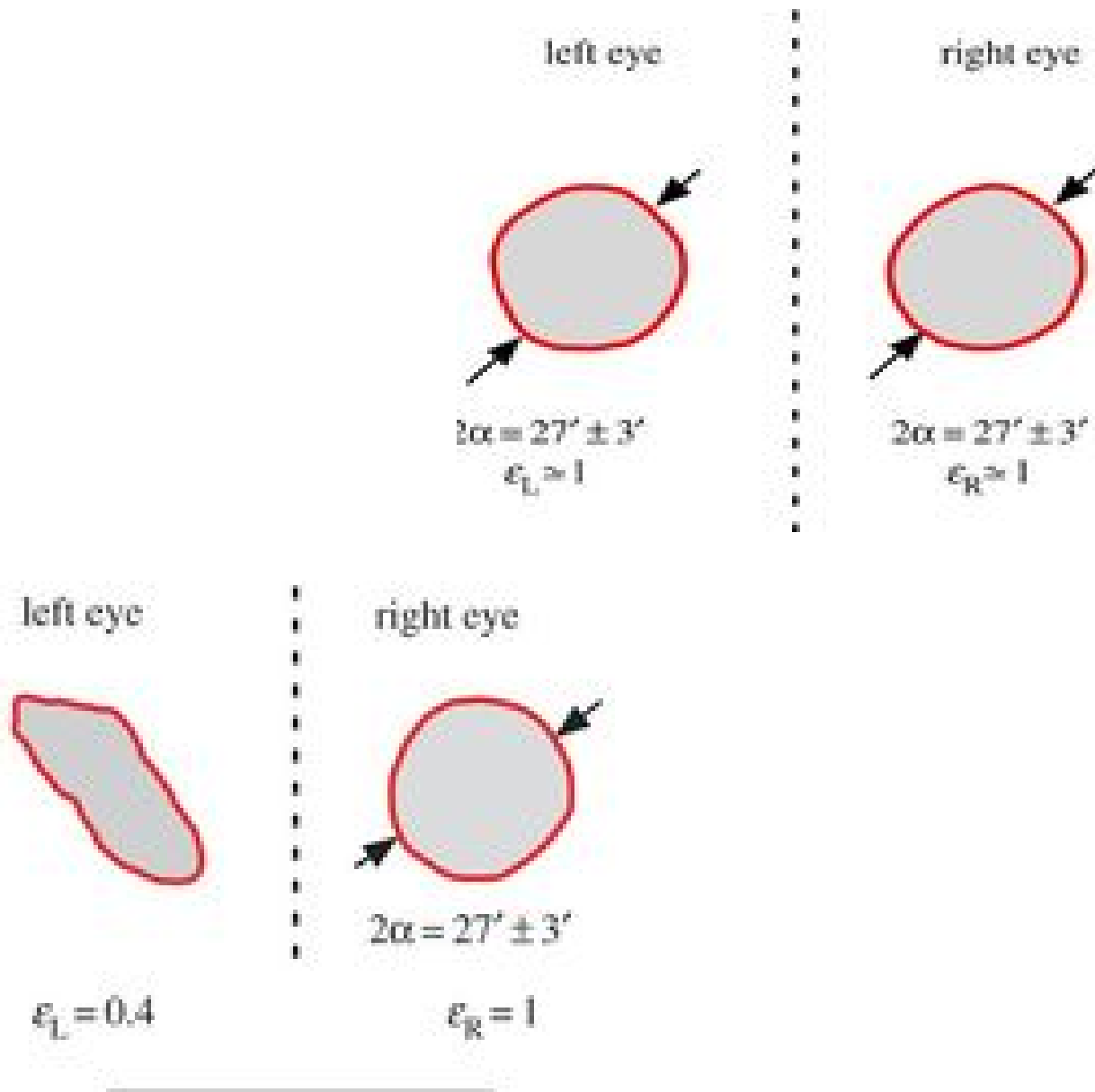
Davantage de mots correctement lus par les joueurs de jeux vidéo d'action



# 2 CHERCHEURS DE RENNES

- 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





- **« 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



# LES TROUBLES DE LA MDT

- Mdt intervient dans la plupart des activités cognitives de la maternelle (ex: apprentissage de l'alphabet, c° des consignes) à l'université (ex : prise de notes, rédaction)
- Déficit de la Mdt compromet l'apprentissage de la lecture par assemblage car chaque conversion de graphème en phonème doit être conservée en Mdt pour déchiffrer le mot écrit
  - T/A/B/L/EAU
  - Évaluer le stockage de l'information phonologique et de l'ordre des graphèmes



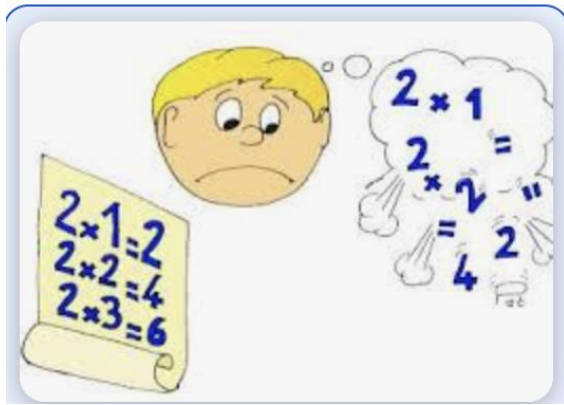


# RÉSUMÉ

- Compétences d'analyse phonémique, MCT phono, dénomination rapide et connaissance des lettres sont déficitaires chez les dyslexiques
- Ces prédicteurs se retrouvent chez les enfants tout-venant et chez les enfants « à risque »
- Divers troubles associés peuvent être observés chez certains dyslexiques



# TROUBLE SPÉCIFIQUE DES APPRENTISSAGES EN MATHÉMATIQUES (DYSCALCULIE)



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

- Trouble sévère et persistant des apprentissages numériques touchant un ou plusieurs domaines numériques sans cause apparente (DI, sensorielle, etc.) et résistant aux interventions (cf les critères du DSM V : diapos 5 et 6)
  - Sens du nombre
  - Mémorisation des fait arithmétiques
  - Calcul
  - Raisonnement en mathématiques

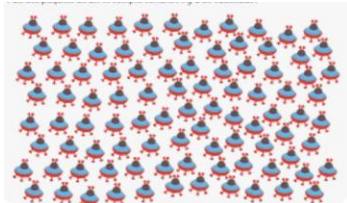


# MANIFESTATIONS

- 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

	1	2
*	5	
*	3	2
*		7
<hr/>		

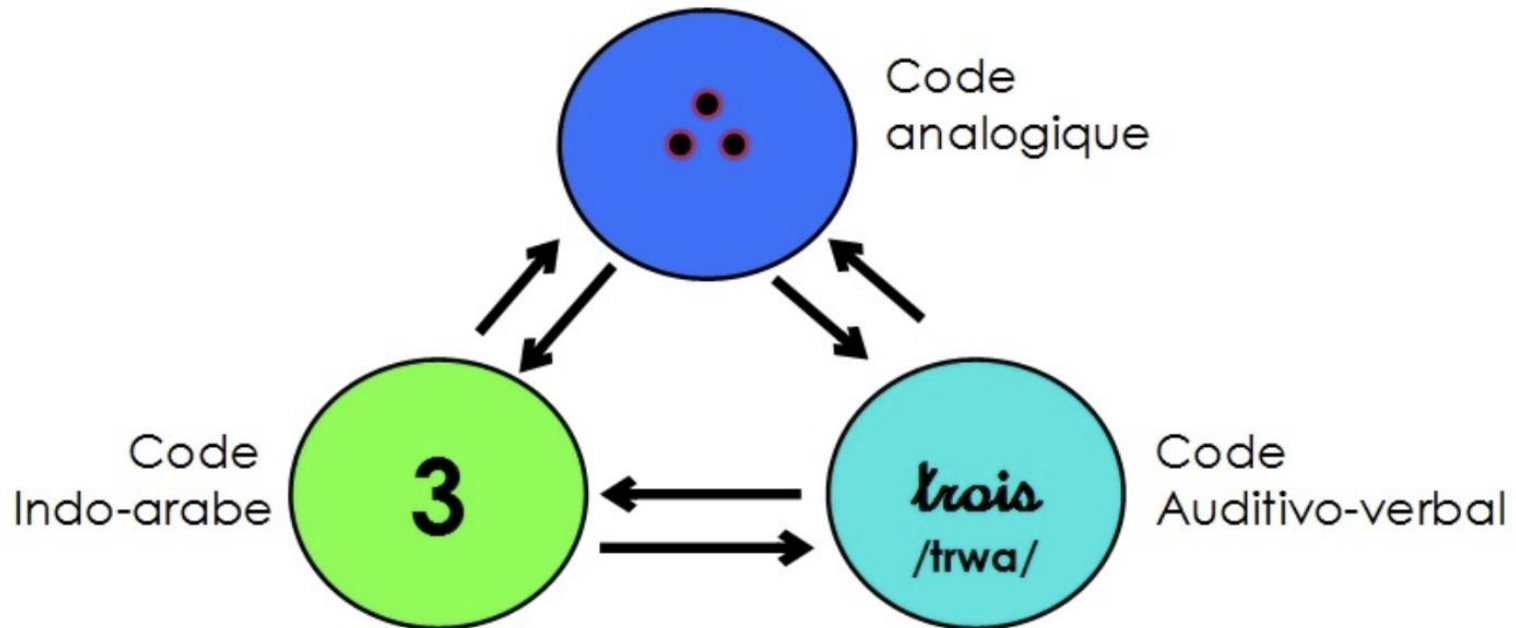
$$\begin{array}{r} 329 \\ \times 25 \\ \hline 1645 \\ \underline{658} \\ 2303 \text{ au lieu de } 8225 \end{array}$$



- **Difficultés à résoudre des problèmes**
  - Ex : Sarah a 8 bonbons. Elle en donne 3 à son ami Paul. Combien de bonbons lui reste-t-il ?
- **Autres manifestations**
  - Anxiété mathématique
  - Prédicteur du niveau socio-économique à l'âge adulte



# MODÈLE DU TRIPLE CODE DEHAENE (1992)





# CAUSES

Génétiques

neurologiques

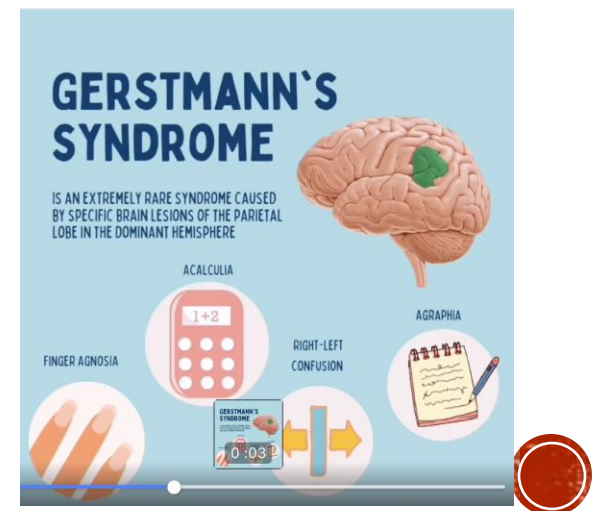
Cognitives modulaires

Cognitives générales



# HYPOTHESES GÉNÉTIQUES

- 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 ?

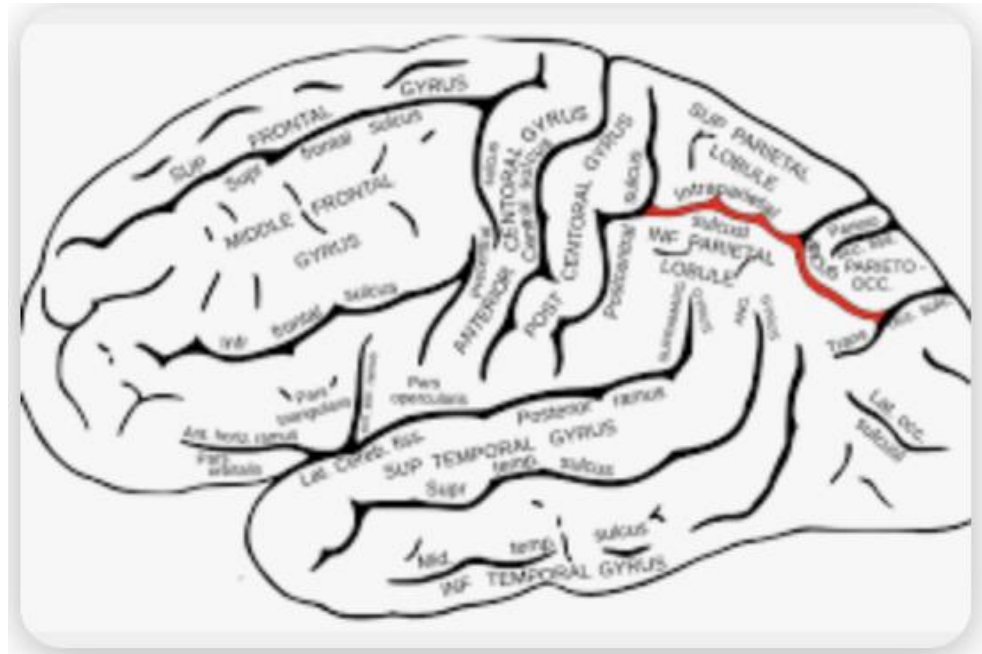


# AGNOSIE DIGITALE

- 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*



# HYPOTHÈSES NEUROLOGIQUES



Anomalies structurelles et fonctionnelles



# HYPOTHESES 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



# RESUME

- Niveau d'éducation des parents, niveau en math des parents, revenu familial, activités math des parents
- Attitudes mathématiques, attentes scolaires, croyances en math
- Médiateurs : ressources math à la maison, activités math à la maison, parlé math

