

XIe Journée Scientifique Neurodys/CERTA

Les fonctions exécutives dans les troubles
d'apprentissage et du neurodéveloppement

Marseille, 21 juin 2024

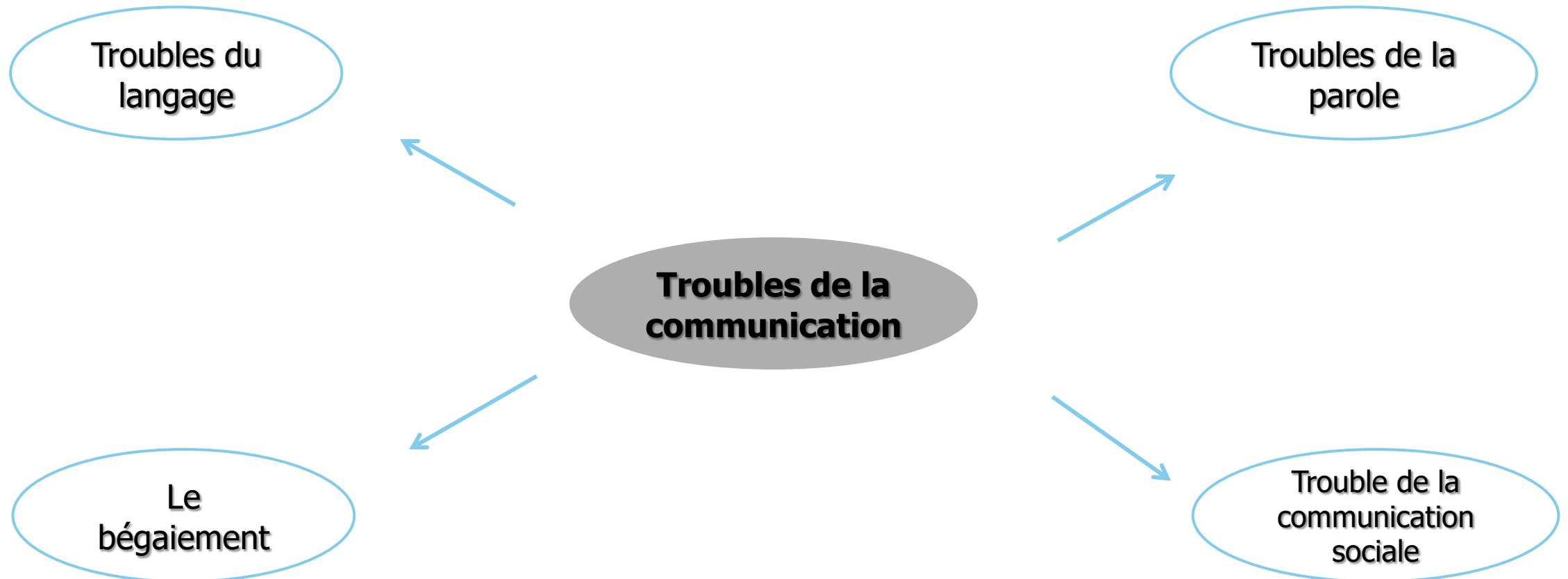
Les fonctions exécutives dans les troubles du langage oral et de la communication sociale, existe-t-il un profil spécifique ?

Stéphanie Iannuzzi Neuropsychologue

Isabelle Barry Orthophoniste



Les troubles de la communication



Le Trouble du Langage

Définition DSM V

A. Difficultés persistantes d'acquisition et d'utilisation du langage dans ses différentes modalités (c.-à-d. langage parlé, écrit, langage des signes ou autre forme) dues à un manque de compréhension ou de production incluant les éléments suivants :

1. Vocabulaire restreint (connaissance et utilisation des mots).
2. Carence de structuration de phrases (capacité d'assembler des mots et de les accorder afin de former des phrases selon les règles grammaticales et morphologiques)
3. Déficience du discours (capacités d'utiliser le vocabulaire et d'associer des phrases pour exprimer ou décrire un sujet ou une série d'événements, ou pour tenir une conversation).

B. Les capacités de langage sont, de façon marquée et quantifiable, inférieures au niveau escompté pour l'âge du sujet. Il en résulte des limitations fonctionnelles de la communication efficiente, de la participation sociale, des résultats scolaires, du rendement professionnel, soit de manière isolée, soit dans n'importe quelle combinaison.

C. Les symptômes débutent dans la période précoce du développement.

D. Les difficultés ne sont pas imputables à un déficit auditif ou à d'autres déficiences sensorielles, à un déficit moteur cérébral ou à une autre affection neurologique ou médicale, et elles ne sont pas mieux expliquées par un handicap intellectuel (trouble du développement intellectuel) ou par un retard global du développement.

Prévalence: 3 ♂ pour 1 ♀

Epidémiologie: 7,58% (Norbury et al, 2016)

Le trouble de la communication sociale

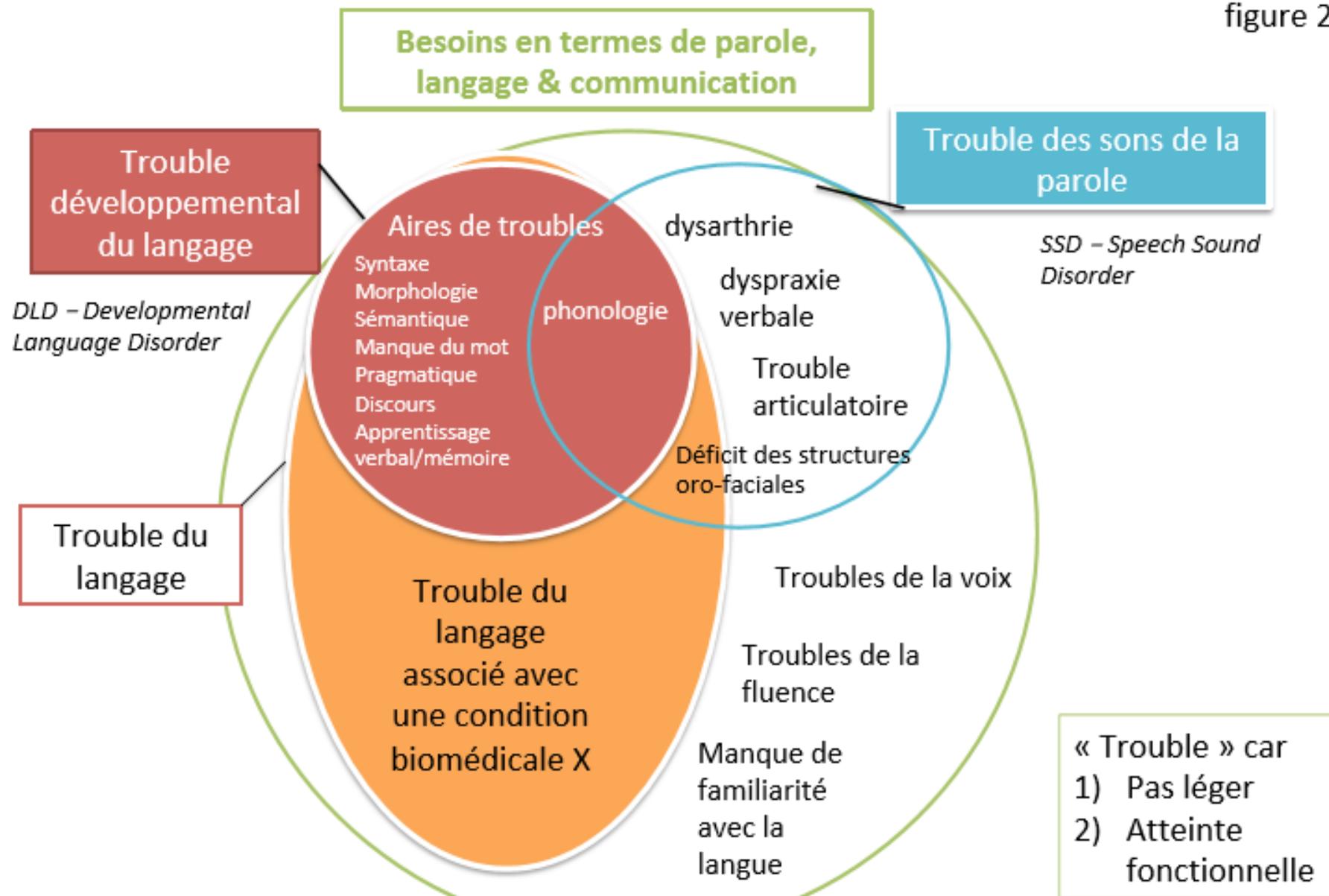
A. Difficultés persistantes dans l'utilisation sociale de la communication verbale et non verbale comme manifestées par l'ensemble des caractéristiques suivantes:

1. Déficits de l'utilisation de la communication à des fins sociales d'une manière qui est appropriée pour le contexte social
2. Capacité réduite à adapter la communication selon le contexte ou les besoins de l'auditeur.
3. Difficultés à suivre les règles de la conversation et de la narration
4. Difficultés à comprendre ce qui n'est pas dit explicitement (inférences) et le sens non littéral ou ambigu du langage

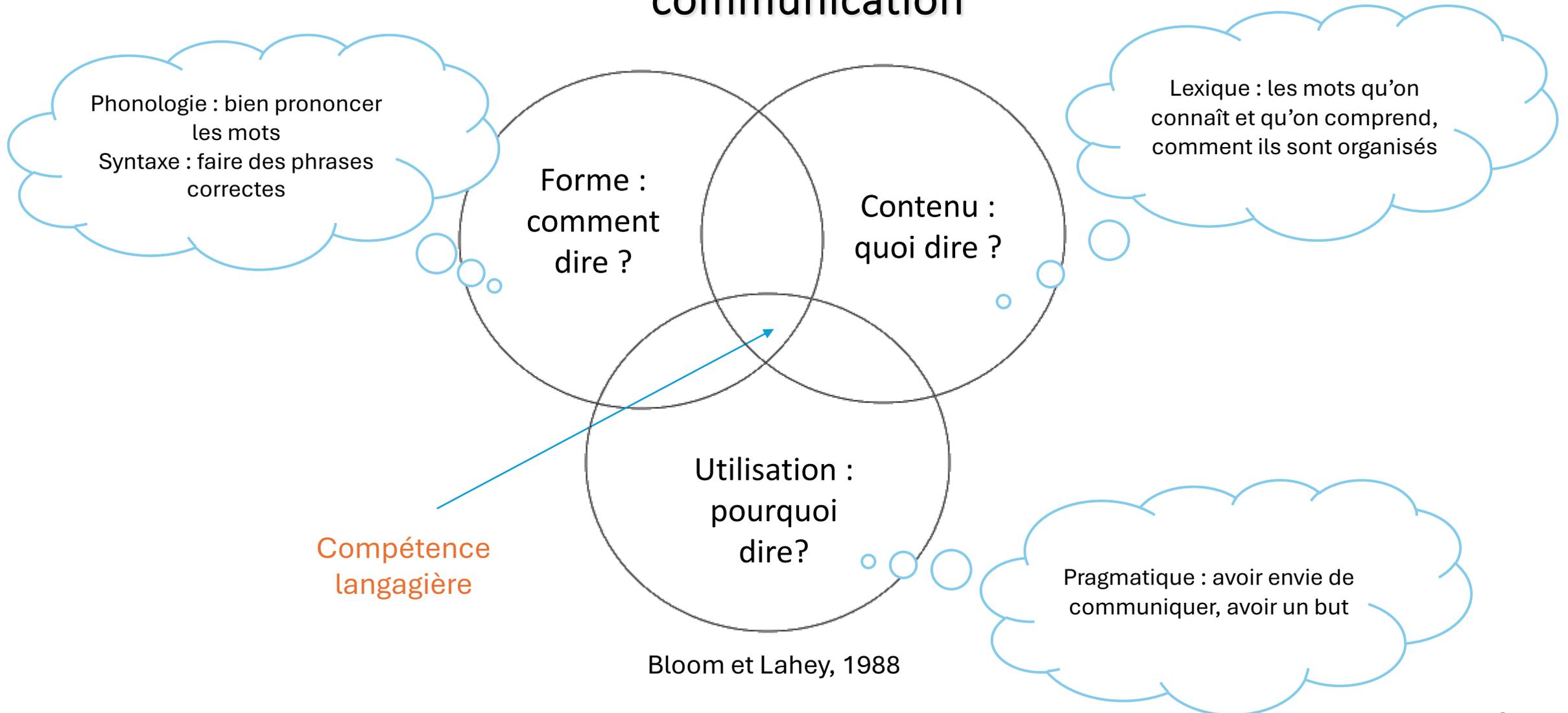
B. Les déficits entraînent des limitations fonctionnelles de la communication efficace, de la participation sociale, des relations sociales, de la réussite scolaire ou la performance au travail, individuellement ou en combinaison.

C. Les symptômes apparaissent durant la période précoce de développement

D. Les symptômes ne sont pas dus à une autre condition médicale ou neurologique ou à de faibles capacités dans les domaines de la structure des mots et de la grammaire, et ne sont pas mieux expliqués par un TSA, un TDI, un RGD ou un autre trouble mental.



La compétence langagière au cœur des Troubles de la communication



Le trouble développemental du langage: enjeux actuels

Christèle Maillart (2022) - *Enfance*, 1, 1, 5-23

- Conceptualiser le TDL comme multifactoriel et complexe (Leonard, 2014)
- Comorbidité fréquente avec d'autres troubles d'apprentissage importante (Cleaton et Kirby, 2021)
 - TDAH 18 à 61%, TDC 30 à 71%, dyscalculie 62%, TSLE 48 à 87%
- Existence de composants essentiels en termes de mécanismes améliorant la maîtrise de la langue ou des processus soutenant les apprentissages dont les apprentissages langagiers
 - **Les fonctions exécutives**
 - + La cognition sociale (théorie de l'esprit et identification des émotions)
 - De nombreuses autres fonctions cognitives
 - La vitesse de traitement
 - La mémoire procédurale

LA MÉMOIRE DE TRAVAIL

Capacité à retenir des informations et à réfléchir dessus, sur une courte période de temps.

Pour calculer $3+9$, je mémorise 3 et 9, puis je calcule.

L'ATTENTION

Capacité à rester concentré sur une période de temps donnée.

Pour comprendre un cours, je dois focaliser mon attention sur toute la durée de celui-ci.

Capacité à adapter son comportement à un problème, ainsi que penser à plusieurs solutions.

Pour me corriger après avoir fait une erreur, je dois être flexible.

LA FLEXIBILITÉ

Capacité à éviter d'être distrait par des stimuli non pertinents afin de poursuivre la réalisation d'une tâche

Pour suivre un film, je dois inhiber mes pensées sans rapport avec le sujet.

L'INHIBITION

LA RÉGULATION ÉMOTIONNELLE

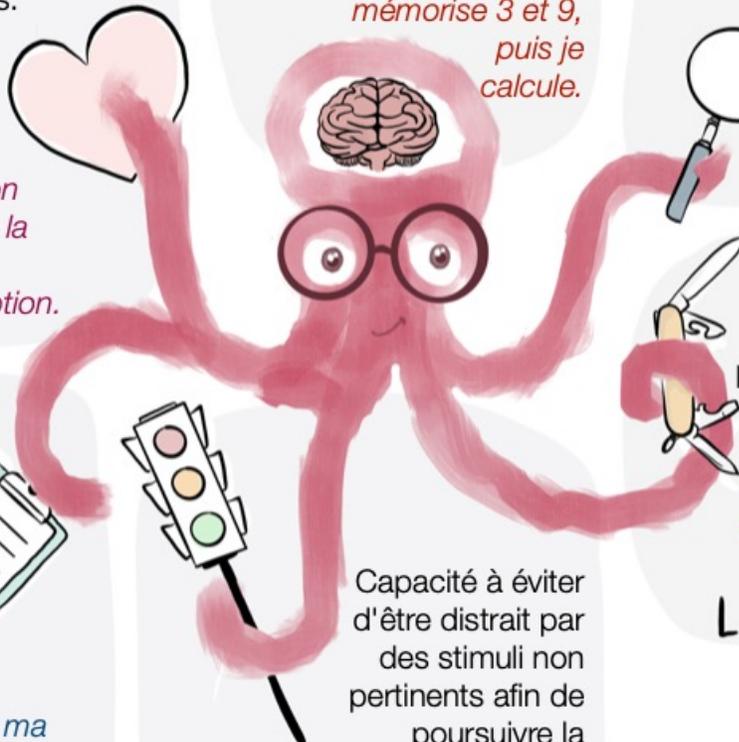
Capacité à agir sur ses propres émotions.

Je ressens de la rage en classe. Pour adapter mon comportement à la situation, je dois réguler mon émotion.

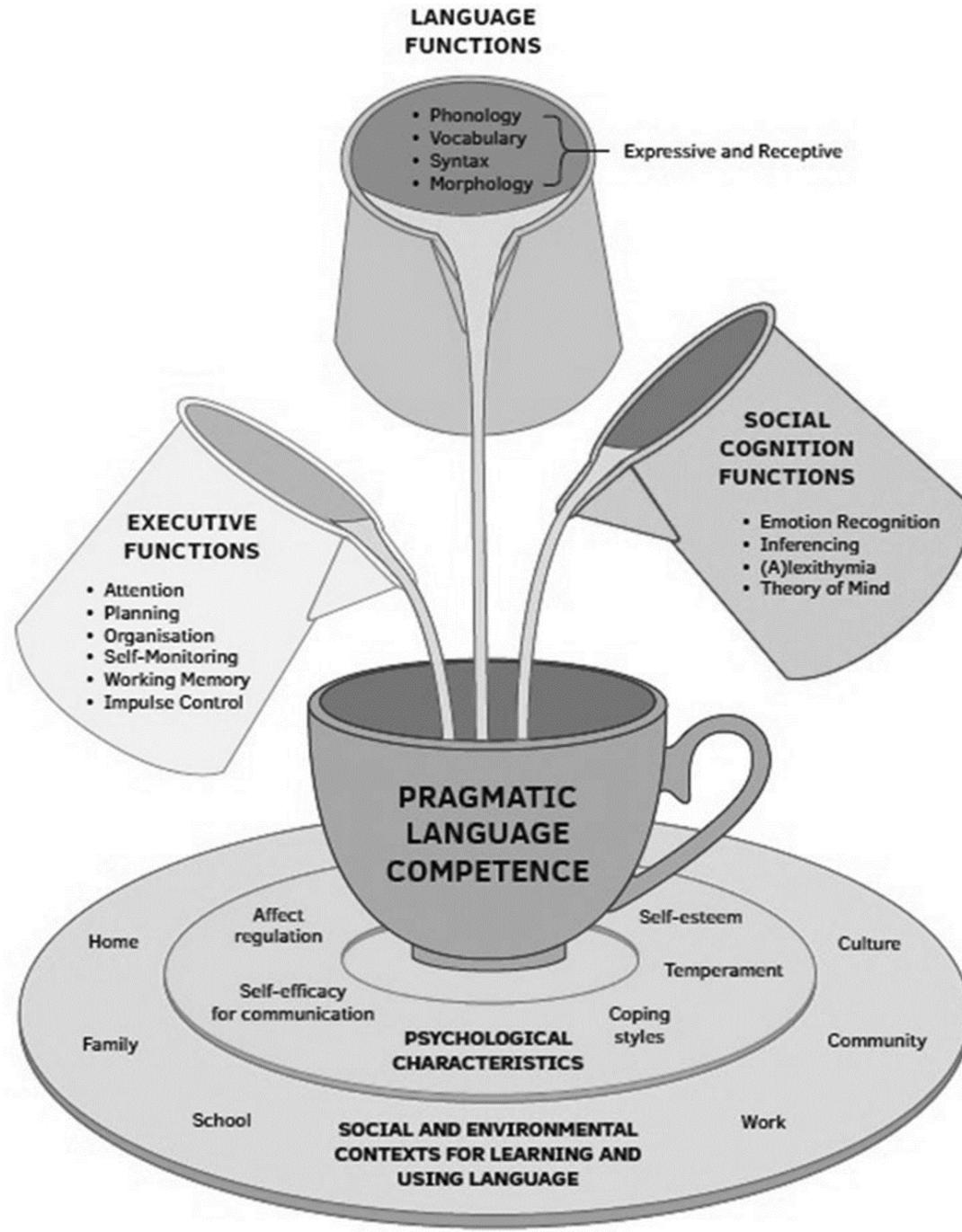
Capacité à s'organiser selon un plan et des méthodes déterminées.

Pour bien organiser ma douche, je dois planifier les vêtements que je porterai ensuite.

LA PLANIFICATION



Liens entre communication et FE



'A cup of competence': Snow & Douglas, 2017

The Directionality of the Relationship Between Executive Functions and Language Skills: A Literature Review

Anahita Shokrkon^{1} and Elena Nicoladis²*

- Relations entre FE, connaissance du vocabulaire, apprentissage du vocabulaire, syntaxe, alphabétisation, lecture de phrases et compréhension écrite
- Amélioration des FE et des compétences linguistiques en parallèle
- Amélioration des FE et des compétences linguistiques avec des approches pédagogiques axées sur les compétences linguistiques, l'alphabétisation et les compétences socio-émotionnelles

Influence des FE sur le Langage Oral

Le contrôle attentionnel

- La discrimination phonologique (perception des sons dans le mot)
- Le lexique pour soutenir la discrimination perceptive distinguer des mots proches (disputer/discuter)
- La sélection d'informations pertinentes pour la compréhension verbale
- Le repérage d'informations visuelles pertinentes (com non verbale)
- Garder le fil de la conversation

La mémoire de travail

- L'acquisition et le développement du lexique (grâce à la qualité de la boucle phonologique)
- Les compétences métaphonologiques (précurseurs de l'apprentissage du langage écrit)
- La compréhension verbale (éléments de la phrase, liens avec ce qui a été dit juste avant)
- Le soutien à la planification d'un message cohérent et adapté au destinataire et à l'objectif de communication (se souvenir de ce qu'il a dit, de ce qu'il sait, de ce qu'il attend de nous...)
- Surveiller et corriger des erreurs ou ambiguïtés de langage

Influence des FE sur le Langage Oral (2)

La flexibilité cognitive

- Le contrôle sémantique : polysémie des mots, langage métaphorique, ambiguïtés, implicite...
- Le recours aux pronoms
- L'ajustement aux contraintes du contexte (ex: niveau de langue)
- Comprendre que les autres peuvent penser autrement

L'inhibition

- L'évocation lexicale (inhibition du mot le plus fréquent chameau > dromadaire)
- La grammaire
- La compréhension lexicale et morphosyntaxique de la phrase (réprimer les éléments non pertinents, repenser la phrase autrement)
- La compréhension/l'expression d'un texte/récit (cf cohérence centrale)
- L'ajustement aux contraintes de l'échange en réprimant les expressions, les mots non pertinents qui peuvent interférer avec un message à transmettre (langage familier), des réponses automatiques, des propos non adaptés au contexte/à l'interlocuteur, des manifestations émotionnelles (gestes, expressions du visage, intonation...) non adaptées

Influence des FE sur le Langage Oral (3)

La planification

- L'articulation (réalisation motrice des phonèmes)
- La phonologie (enchaînement des sons dans le mot en production)
- La structure syntaxique de la phrase
- La structure narrative
- La planification d'un message cohérent et adapté au destinataire et à l'objectif de communication (se souvenir de ce qu'il a dit, de ce qu'il sait, de ce qu'il attend de nous...)
- Anticiper les réactions possibles de son interlocuteur afin d'adapter son message en conséquence

La cognition sociale

- Théorie de l'esprit pour inférer sur la pensée d'autrui
- Identification des émotions/communication non verbale
- Cohérence centrale
- Connaissance des codes sociaux et les respecter



Influence du Langage oral sur les FE

- Influence forte du langage sur la cognition
- La communication par le langage améliore les capacités de réflexion et raisonnement qui soutiennent le développement des FE

Winsler et al. (2009) évoque la manière dont le langage permet le développement des FE:

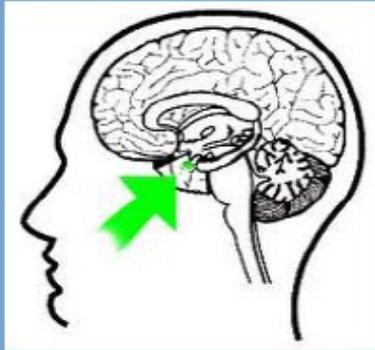
- les tâches de FE sont facilitées par le langage intérieur
- LO + interactions sociales permettent de développer l'auto-régulation
- Le LO permet de réguler le comportement (conscience et contrôle)
- Utilisation de consignes complexes pour diriger le comportement (tâche go/no go): meilleure réussite avec une consigne positive (appuyer) que négative (n'appuyer pas)
- Résolutions de problèmes plus efficace si la mise en mots est efficace (élaboration de règles telles que si...si...alors...)

Langage oral prédictif du niveau de FE

- Etudes longitudinales montrent que les capacités linguistiques précoces (élaboration lexicale et syntaxique) sont prédictives des FE ultérieures
- le langage précoce (étiquetage des objets et actions) permet d'aller vers une pensée représentationnelle + aiderait à développer le contrôle inhibiteur:
 - Enfants bavards qui utilisent le langage ont + de contrôle sur l'environnement, donc – frustrés donc mieux régulés
 - Le vocabulaire développe les représentations symboliques et aide les enfants à réguler leurs émotions et impulsions
- Vocabulaire expressif:= outils mentaux permettant aux humains d'exercer un contrôle sur leurs pensées, émotions, comportement et environnement
- Étude sur des enfants sourds qui ont des FE plus faibles que des entendants au développement normal (inverse pas prouvé)

Autres relations possibles LO/FE

- Direction de la relation entre LO et FE n'est pas définie/ consensuelle
- Possibilité de l'existence d'une 3^e variable sous-jacente ou d'une relation bi-directionnelle
- Bishop et al. (2014): risque génétique partagé pourrait avoir un impact sur le développement des systèmes cérébraux impliqués dans le développement du langage et des FE
- Par exemple: un déficit ou un retard dans le développement des lobes frontaux pourrait affecter à la fois les zones cérébrales qui sont cruciales pour le développement des FE et les zones adjacentes impliquées dans le développement du langage
- Quelques études soulignent une relation bidirectionnelle: niveau de FE prédit niveau de LO 6 mois plus tard et niveau de LO prédit niveau de FE 6 mois plus tard... Mais peu d'études...

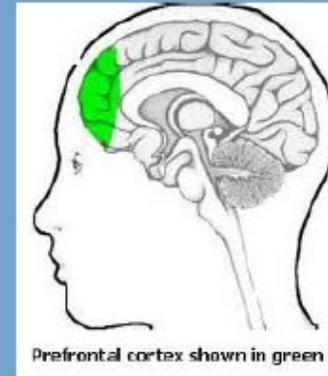


Amygdale

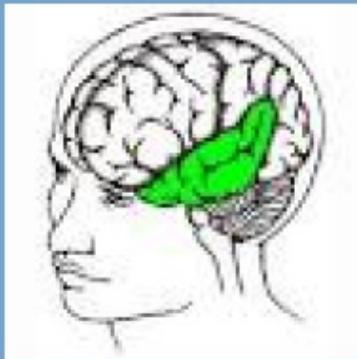
- Émotion

Cortex préfrontal

- Attention
- Planification
- Pensée abstraite
- Comportement social



Quatre parties du cerveau affectées chez les personnes TSA

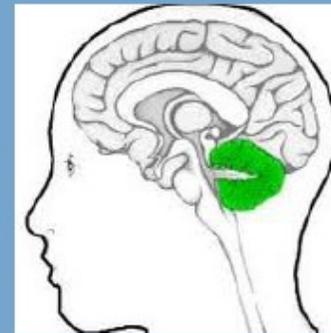


Lobe temporal

- Langage
- Perception sociale

Cervelet

- Attention
- Comportement moteur



Emmy

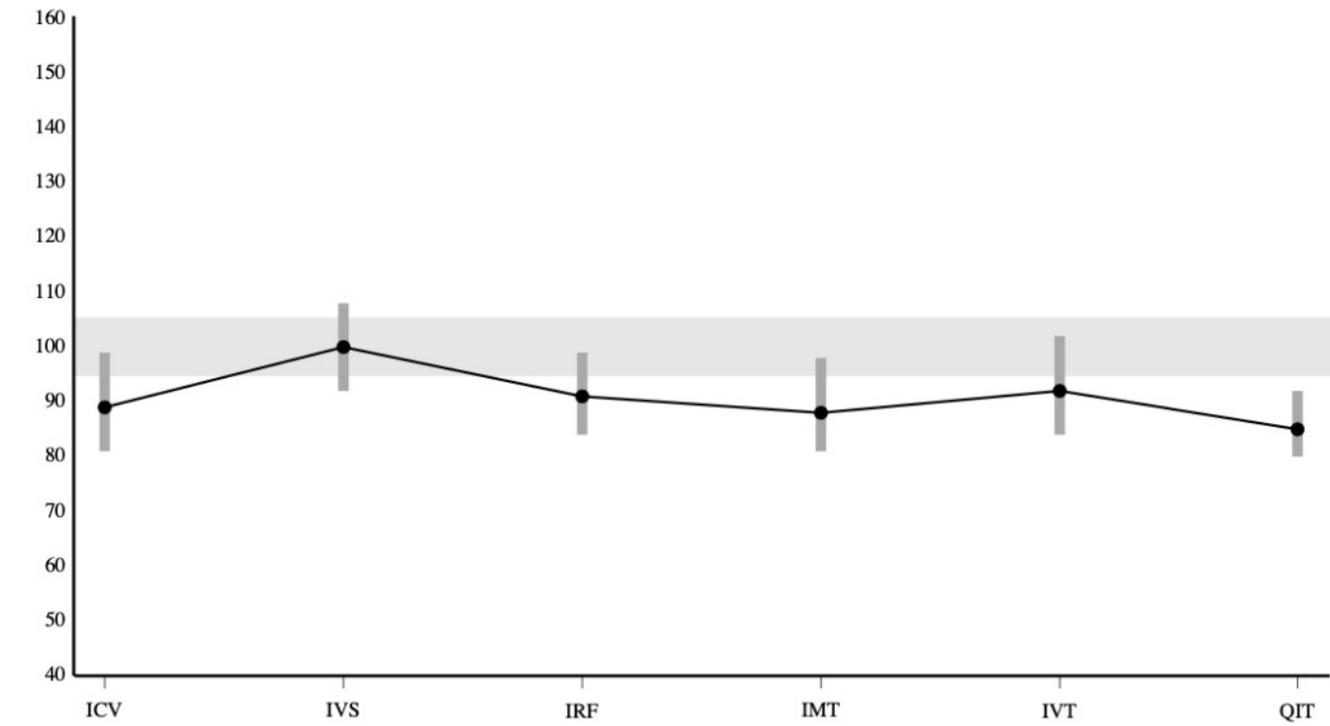
- 12 ans 2 mois
- Fin de 6^e
- Difficultés scolaires générales,
- TDL
- Plainte scolaire: difficultés de compréhension des consignes multiples, de retranscription des connaissances et pour synthétiser
- Comportement: inhibée et en retrait à l'école, pouvant s'affirmer et se mettre en colère à la maison, parfois insolente

Emmy, bilan psychométrique

- Bon contact mais peu de parole spontanée
- Appliquée et cherche à bien faire
- Elle peut demander de l'aide quand elle n'a pas bien compris la consigne
- Très affectée quand elle s'aperçoit d'une erreur

Emmy, bilan psychométrique

Profil des notes composites



NOTE : Les barres verticales représentent les intervalles de confiance.

< 70 Pathologique / < 80 Faible / Moyenne 90-110 / > 120 supérieur / > 130 très supérieur

ICV=

- SIM = 8
- VOC = 7

Mémoire de travail = 88

- MCH = 6
- MIM = 10

Emmy, bilan orthophonique: entretien

- Pas de particularité (néologisme, écholalie, inversion pronominale) au cours du développement
- Trouble LO non pris en charge, RO en CP pour LE
- Compréhension OK mais prend tout au premier degré
- Accès à l'humour OK mais ne comprend pas toujours l'ironie...
- Parle facilement à la maison mais très réservée en dehors du cercle familial
- Discours adapté
- Bonne communication non verbale
- Pas de centre d'intérêt envahissant
- Bonne socialisation après un temps d'adaptation

Emmy, bilan orthophonique

- Phonologie: résultats pathologiques en répétition de mots, fluence et métaphonologie
 - Lexique actif : insuffisant et impacté par un trouble de l'évocation massif, peu aidé par l'ébauche orale
 - Lexique passif très faible
 - Compréhension morphosyntaxique préservée
 - Compréhension langage élaboré (métaphores et expressions idiomatiques) faible
 - Expression morphosyntaxique: en spontané, phrases courtes mais correctes mais résultats subnormaux aux épreuves standardisées
 - Cohérence et cohésion respectée au sein du récit
 - Théorie de l'esprit et compétences pragmatiques fragiles, en accord avec le niveau de langage
- > Répercussion dans les relations sociales

Emmy, fonctions exécutives

- Tests standardisés dans la norme
- Questionnaires parentaux soulignant des difficultés exécutives dans le quotidien

Emmy conclusion

- Trouble du langage oral
- Répercussion au quotidien sur les aspects relationnels
- Répercussion sur l'organisation, la planification, etc.

Aaron

- 8 ans 4 mois
- CE2
- Résultats scolaires très fluctuants

- Comportements: agitation, bavardages, difficultés de gestion des émotions, nécessité de répéter les consignes
- Relations aux autres difficiles, peu invité aux anniversaires

Aaron, évaluation psychologique

- Enfant inhibé dans un premier temps
- Décrochages attentionnels
- Impulsivité
- Résultats homogènes et dans la moyenne

Aaron, bilan langage oral

- Pas de particularité (écholalie, néologisme, inversion pronominale) dans le développement du LO
- Enfant dans la communication et la réciprocité sociale
- Peut digresser et faire des coqs à l'âne
- Respecte difficilement le tour de parole
- Propos francs mais pas désobligeants
- Langage informatif et utilisé dans des jeux imaginatifs
- Difficultés à comprendre les consignes et le 2nd degré
- Peut se montrer susceptible quand on fait de l'humour

Aaron, langage oral

- Scores pathologiques aux épreuves de phonologie
- Lexique actif et passif normal
- Compréhension syntaxique normale
- Quelques expressions idiomatiques connues, peut en avoir une compréhension littérale
- Elaboration syntaxique faible
- Capacités pragmatiques préservées aux épreuves
- Difficultés pragmatiques rapportées aux questionnaires: Utilisation des rituels de communication / Suivre des règles conversationnelles / Comprendre l'humour et les plaisanteries / Donner/demander de l'information / Partager ou répondre à des réactions

Aaron, fonctions exécutives

Barre-Joe

Inhibition		
Temps	P 71	Non significatif
Imprécision	P 81	Non significatif
Attention soutenue		
Évolution Temps	P >99	Déficit sévère
Évolution Imprécision	P 79	Non significatif

Aaron s'inscrit très favorablement dans cette épreuve de barrage et se montre bien focalisé sur le début de la tâche. Il démarre très rapidement le test ce qui engendre des erreurs mais il est capable d'ajuster sa vitesse d'exécution pour gagner en précision. On observe une fatigabilité attentionnelle sur la durée, Aaron a des difficultés à maintenir une concentration efficace et constante sur la durée de l'épreuve. Sur la deuxième partie du test, des décrochages sont observés, Aaron me parle et a besoin d'être recentré et relancé sur la tâche à plusieurs reprises.

Les scores mettent en évidence des difficultés d'attention soutenue avec un temps de réalisation qui augmente au fil de l'épreuve. Il est par ailleurs précis et commet très peu d'erreurs ou d'omissions.

Aaron, conclusion

- Plaintes fonctions exécutives : agitation, impulsivité, etc.
- Difficultés de langage oral rapportées
- Difficultés relationnelles

-> Retentissement des difficultés exécutives sur le langage oral et les relations aux autres

Prise en charge

- Fonctions exécutives sont transversales, elles sont donc travaillées tout le temps

MAIS Importance d'une évaluation précise pour comprendre le/les mécanisme(s) sous-jacent(s)

- Dépend de l'âge/ du niveau de l'enfant
- Importance de la pluridisciplinarité
- Individuel ou groupe (écoute de l'autre, tour de parole, vécu des remarques mais nécessite certaines compétences)
- Métacognition

Laure-Anne Garié, Pratique orthophonique avec les enfants et adolescents présentant un TSA, De Boeck, 2021.

Conclusions/TDL et FE

Pas de profil type

Mais liens étroits entre FE et langage

Liens encore mal définis

Nécessité d'études complémentaires

Nombreux facteurs impliqués: environnement, génétique, âge, prise en soins

Nécessité d'évaluations spécifiques et concertation pluridisciplinaire à la fois pour le diagnostic et le projet de soins



Merci à tous
