



Les perturbations des fonctions exécutives chez l'enfant

Particularités cliniques et stratégies d'évaluation

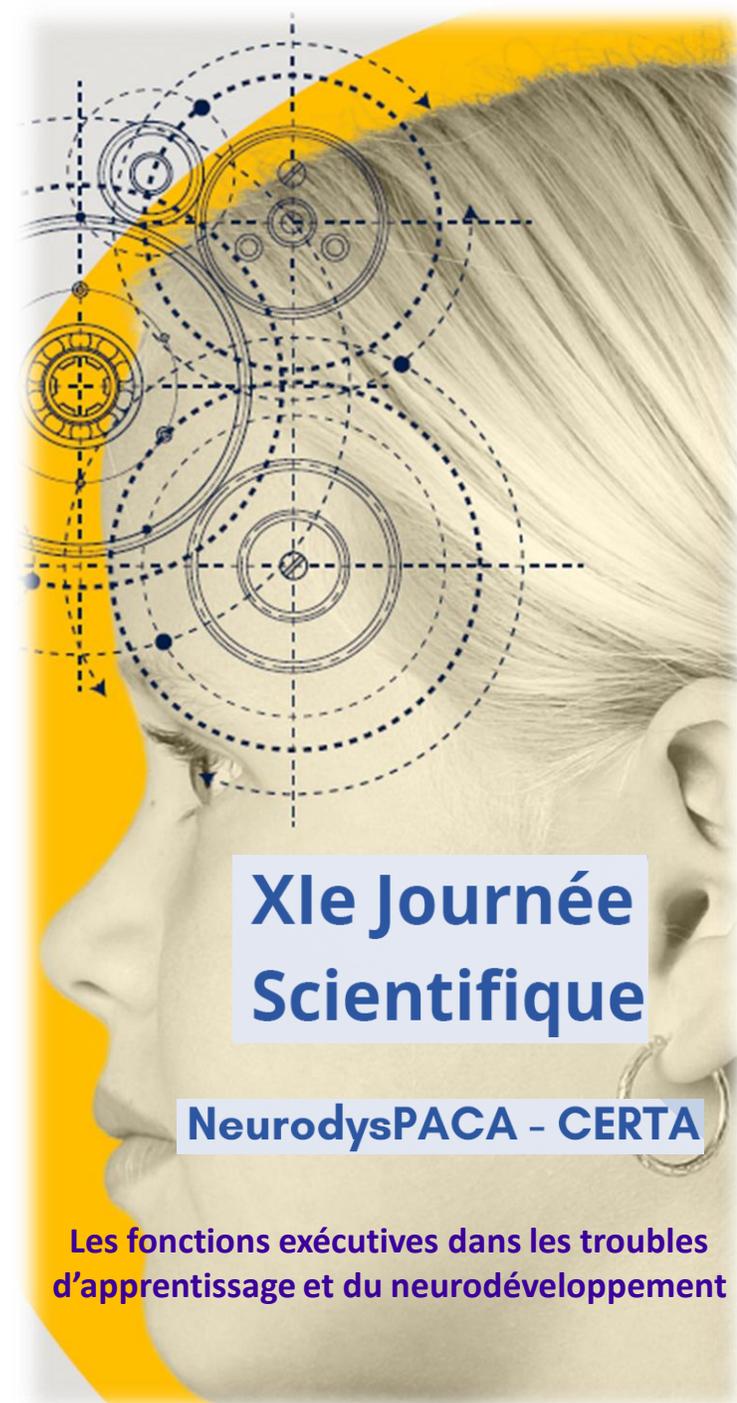
Arnaud Roy

Univ. Angers, Université de Nantes, LPPL, SFR Confluences, F-49000 Angers, France
CRTA, CCNN, Hôpital Femme-Enfant-Adolescent, CHU de Nantes, France

arnaud.roy@univ-angers.fr



VENDREDI
21
JUIN 2024



**X1e Journée
Scientifique**

NeurodysPACA - CERTA

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

Préambule

“We have the possibility to exercise choice and control over what we do.”

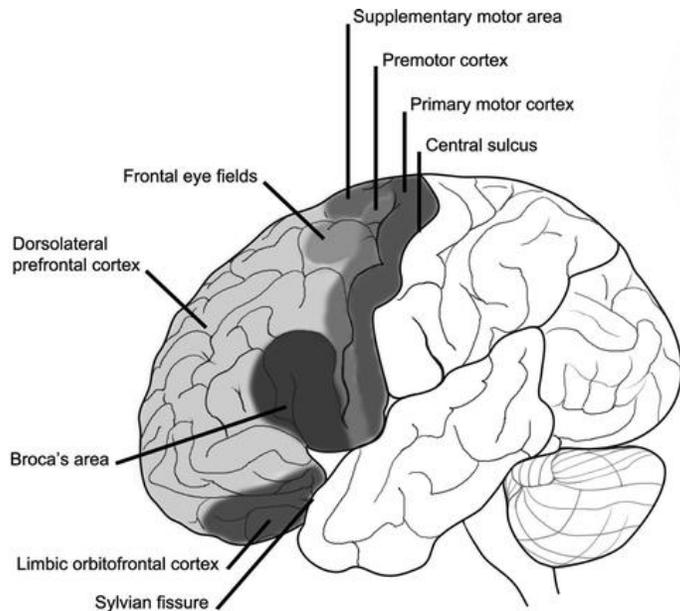
Diamond 2013 *Ann Rev Psychol*



Photo by Jonathan Borba on Unsplash

Fonctions exécutives et réseaux préfrontaux

- Contrôle et régulation/ajustement du comportement *en fonction* des contingences internes et environnementales



- ▶ ***Set of neurocognitive skills***
- ▶ ***Conscious, top-down control of thought, action, and emotion***
- ▶ ***Necessary for deliberate reasoning, intentional action, emotion regulation, and complex social functioning***
- ▶ ***Allow for self-regulated learning and adaptation to changing circumstances***

Cortex antérieur :
programmation, régulation et
vérification de l'activité mentale



Alexander Romanovich LURIA

Scott & Schoenberg 2011

Frontal lobe/executive functioning

The little black book of neuropsychology: A syndrome-based approach

Diamond 2013, Luria 1966, Seron 1999, Stuss 1986, Zelazo 2020

Deux grands versants

- Distinction des processus de contrôle selon le contexte

Versant cognitif (« cold »)

Pas d'état émotionnel particulier
(logique abstraite, décontextualisée)

Inhibition

Mémoire de travail

Flexibilité

Planification

[Initiation]

[Vitesse de traitement]



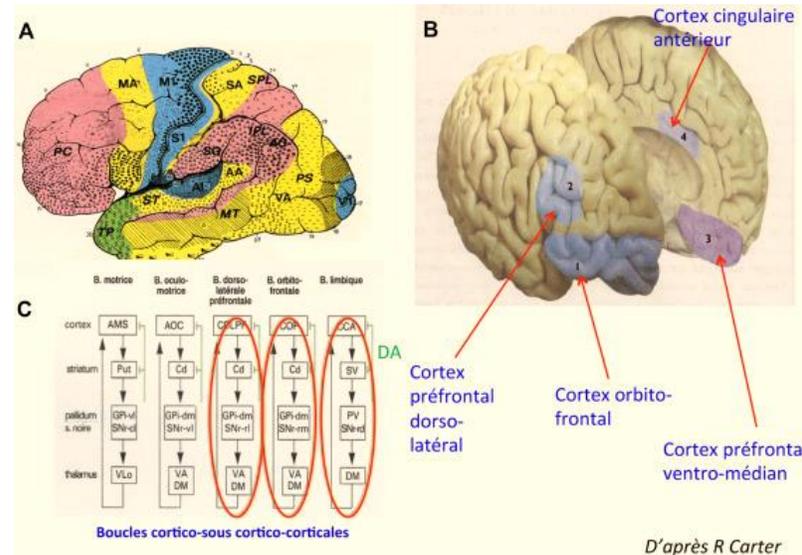
Versant affectif (« hot »)

Aspects affectifs, émotionnels,
motivacionnels au 1er plan

Prise de décision affective

Autorégulation et contrôle des
émotions

Cognition sociale



Dubois 2021 *Bull. Acad. Nat. Méd*

Bechara 1999, Chan 2008, Zelazo 2002, Lee 2013

Enjeux scientifiques et cliniques

- Processus déterminants pour le développement psychologique, l'intégration sociale et l'autonomie



Rôle essentiel pour approcher le comportement de l'enfant (et ses perturbations)



Adele Diamond

Department of Psychiatry, University of British Columbia and BC Children's Hospital, Vancouver, BC V6T 2A1 Canada; email: adele.diamond@ubc.ca

Annu. Rev. Psychol. 2013. 64:135–68

Aspects of life	The ways in which EFs are relevant to that aspect of life
Mental health	EFs are impaired in many mental disorders, including: <ul style="list-style-type: none">- Addictions- Attention deficit hyperactivity (ADHD)- Conduct disorder- Depression- Obsessive compulsive disorder (OCD)- Schizophrenia
Physical health	Poorer EFs are associated with obesity, overeating, substance abuse, and poor treatment adherence
Quality of life	People with better EFs enjoy a better quality of life
School readiness	EFs are more important for school readiness than are IQ or entry-level reading or math
School success	EFs predict both math and reading competence throughout the school years
Job success	Poor EFs lead to poor productivity and difficulty finding and keeping a job
Marital harmony	A partner with poor EFs can be more difficult to get along with, less dependable, and/or more likely to act on impulse
Public safety	Poor EFs lead to social problems (including crime, reckless behavior, violence, and emotional outbursts)

Un statut développemental particulier

- L'émergence progressive des fonctions exécutives



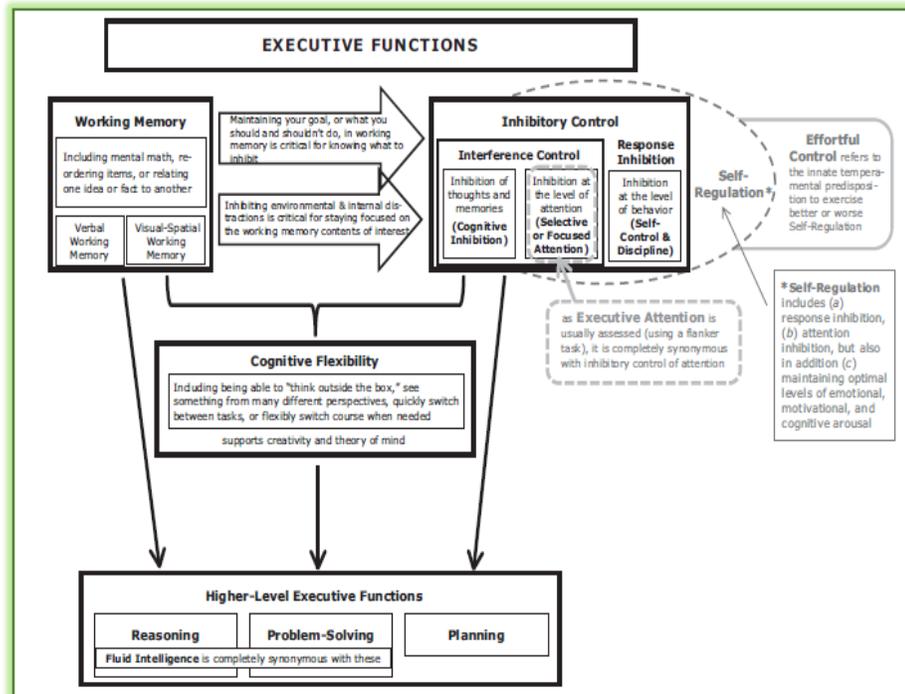
Lev Vygotski

Précoce vs prolongée, unitaire vs plurielle

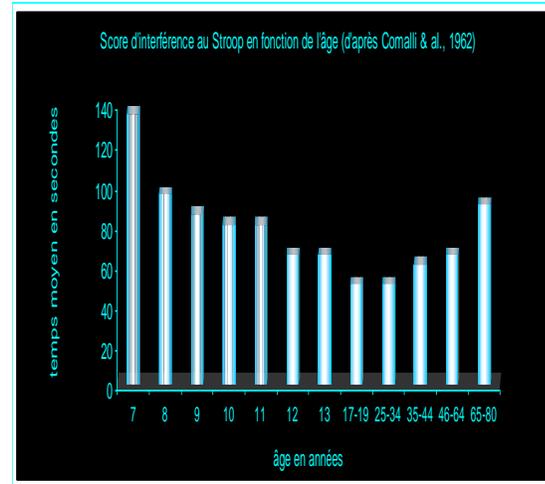


Facteurs psychosociaux, environnement, culture

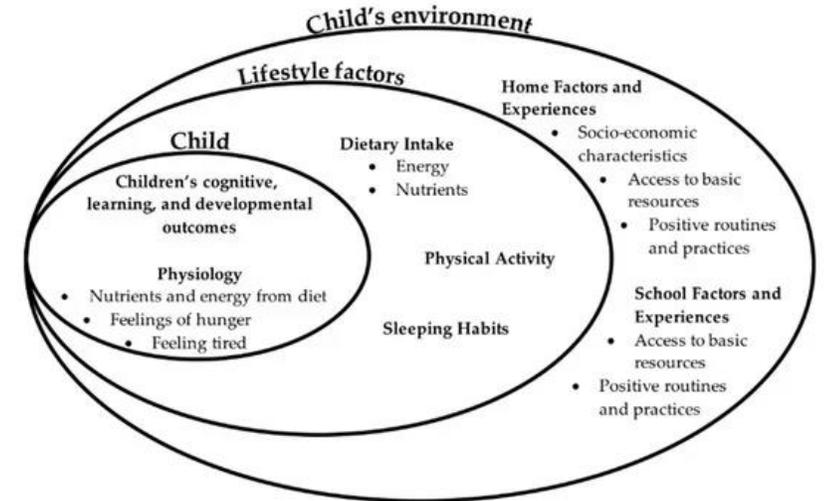
VERT BLEU VERT ROUGE
BLEU ROUGE ROUGE VERT



Diamond 2013 *Ann Rev Psychol*



Stroop 1935 *J Exp Psychol*



review

How Lifestyle Factors Affect Cognitive and Executive Function and the Ability to Learn in Children

Jamie Jirout ¹, Jennifer LoCasale-Crouch ¹, Khara Turnbull ¹, Yin Gu ¹, Mayaris Cubides ¹, Sarah Garziona ², Tanya M. Evans ¹, Arthur L. Weltman ² and Sibylle Kranz ²

Nutrients 2019, 11, 1953; doi:10.3390/nu11081953

WEIRD people (Bellaj, 2018)

Un statut développemental particulier

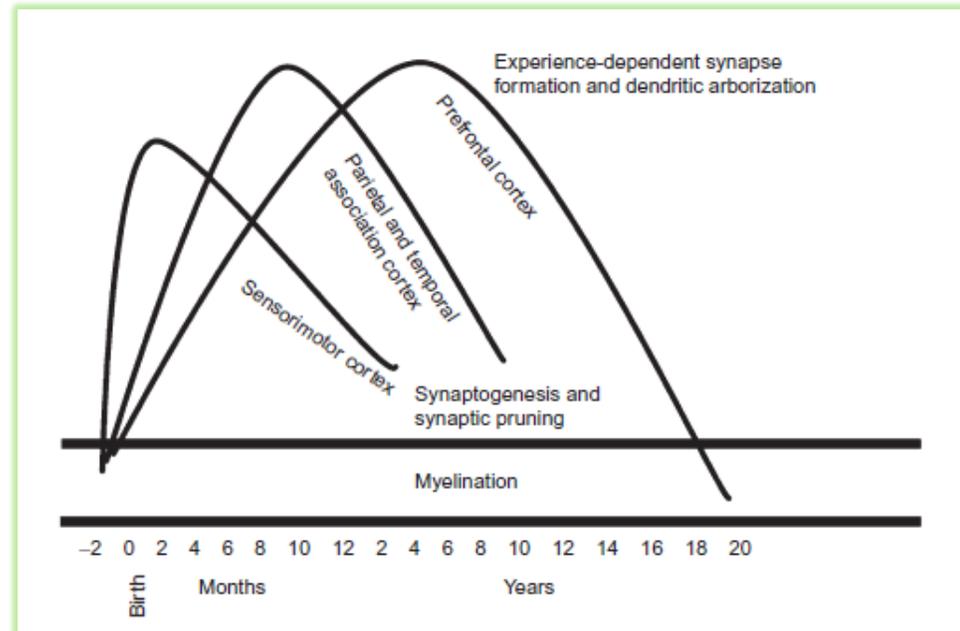
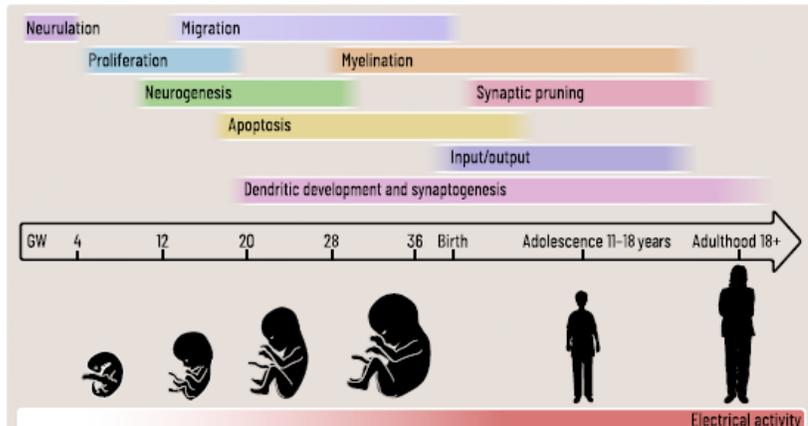
- En miroir de la maturation physiologique des réseaux préfrontaux

Review

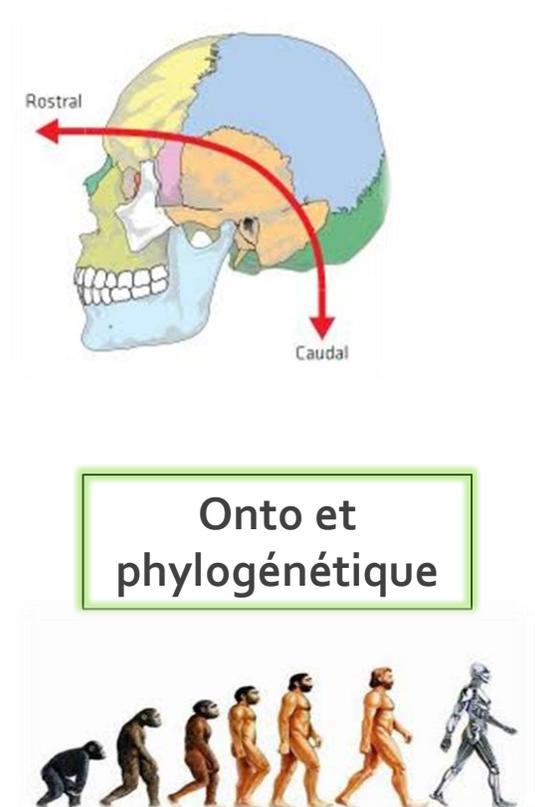
Prefrontal Cortex Development in Health and Disease: Lessons from Rodents and Humans

Mattia Chini^{1,*} and Ileana L. Hanganu-Opatz^{1,*}

Trends in Neurosciences, March 2021, Vol. 44, No. 3



Hofman & Falk 2012 *Progr Brain Research*



Risberg 2006

Le syndrome dysexécutif pédiatrique

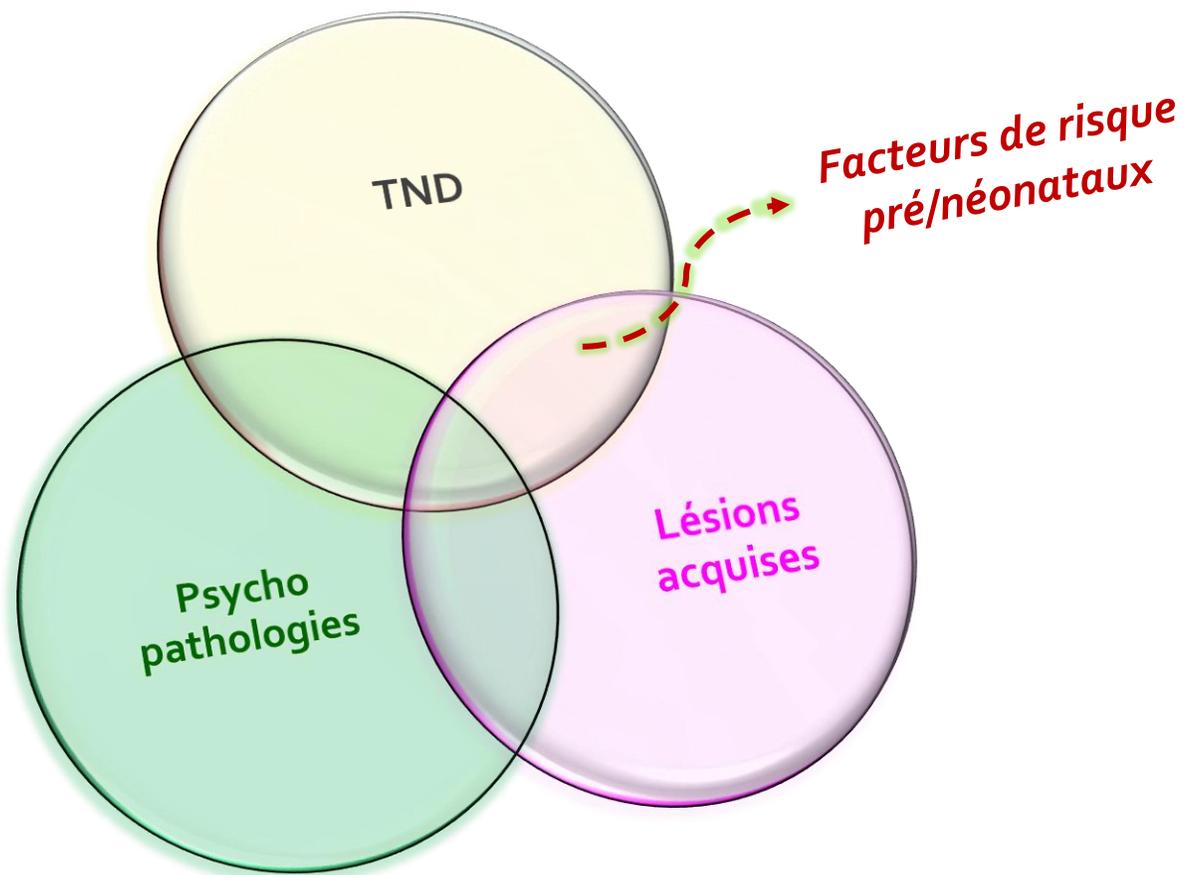
Photo by Juan Encalada on Unsplash



**Un phénotype
caractéristique ?**

Des perturbations fréquentes

- Contextes à risque multiples



Maturation physiologique
précoce/prolongée des **réseaux**
préfrontaux



Risque +++ de fragilisation directe ou indirecte
(interconnexions multiples et étendues)



<https://www.futura-sciences.com/>

Lésions cérébrales acquises (post-natales)

- Traumatisme crânien (dont SBS), tumeurs cérébrales, épilepsies, AVC, encéphalites...

Original Investigation | Pediatrics

Trajectories of Children's Executive Function After Traumatic Brain Injury

Heather T. Keenan, MDCM, PhD; Amy E. Clark, MS; Richard Holubkov, PhD; Charles S. Cox Jr, MD; Linda Ewing-Cobbs, PhD

JAMA Network Open. 2021;4(3):e212624. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.2624

Executive Functions and Attention in Childhood Epilepsies: A Neuropsychological Hallmark of Dysfunction?

Elisa Cainelli^{1,2,*}, Jacopo Favaro², Pietro De Carli¹, Concetta Luisi^{2,3}, Alessandra Simonelli¹, Marilena Vecchi², Stefano Sartori² and Clementina Boniver²

Journal of the International Neuropsychological Society (2021), **27**, 673–685

Executive Function and Psychosocial Adjustment in Adolescent Survivors of Pediatric Brain Tumor

A. Pühr^a, E. Ruud^b, V. Anderson^c, B.J. Due-Tønnessen^d, A.B. Skarbo^e, A. Finset^f, and S. Andersson^g

DEVELOPMENTAL NEUROPSYCHOLOGY
2021, VOL. 46, NO. 2, 149–168

- Sévérité et âge lésionnel
- Taux de survie
- Complications péri-opératoires et pharmacologie
- Environnement
- Syndrome dysexécutif vs frontal

Chevignard 2018, Jambaqué 2018, Kieffer 2018, Roche 2018

Lésions cérébrales acquises (post-natales)

- Une vulnérabilité spécifique des réseaux préfrontaux

Risque majeur de vulnérabilité précoce

- Cerveau immature et fonctionnement cognitif en construction
- Situation à risque : récupération + poursuite du développement

Functional Plasticity or Vulnerability After Early Brain Injury?

Anderson et al., *Pediatrics* (2005) 116(6): 1374–1382.



Maureen DENNIS (1988)

Une lésion à une période critique du développement cérébral risque de perturber les habiletés émergentes sous-jacentes

(Dennis, 1988 ; Yeates, 2000)

A contre-courant du « Kennard effect » (1940)



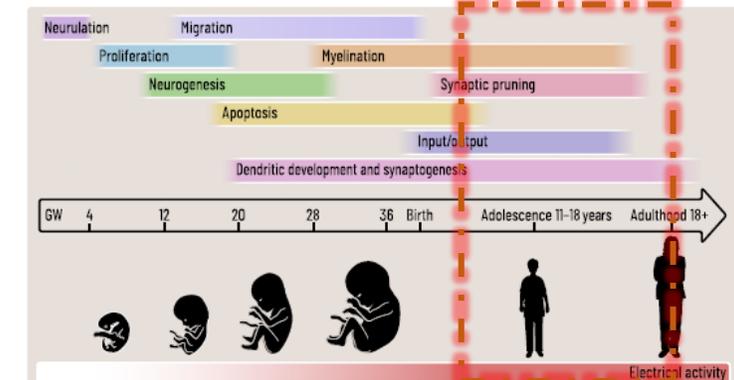
Vicki ANDERSON (2005)

Review

Prefrontal Cortex Development in Health and Disease: Lessons from Rodents and Humans

Mattia Chini^{1*} and Ileana L. Hanganu-Opatz^{1*}

Trends in Neurosciences, March 2021, Vol 44, No. 3



“Historically, a prevailing notion has been that early-onset brain damage has a more favorable prognosis than does brain damage acquired in adulthood. However, there is **growing evidence suggesting that early onset damage to prefrontal brain structures may have devastating consequences on the emergence of adaptive behavior throughout development. Particularly prominent are disorders of personality, social behavior, and executive functions such as planning and decision making**”

Tranel & Eslinger, 2000, *Dev Neuropsychol*

Troubles du neurodéveloppement

- Un développement atypique, une fragilité analogue ?



Trouble du dév.
intellectuel

Trouble spécifique
des apprentissages

Troubles du spectre
de l'autisme

Troubles de la
communication

Troubles
moteurs

Trouble déficit
de l'attention/
hyperactivité



Stratégie nationale
pour l'Autisme
au sein
des troubles
du neuro-développement

Executive Functions in Neurodevelopmental Disorders: Comorbidity Overlaps Between Attention Deficit and Hyperactivity Disorder and Specific Learning Disorders

Giulia Crisci¹, Sara Caviola^{1,2}, Ramona Cardillo¹ and Irene C. Mammarella^{1*}

Frontiers in Human Neuroscience | February 2021 | Volume 15 | Article 594234

Executive functioning in children with ASD + ADHD and ASD + ID: A systematic review

Kandice J. Benallie^{*}, Maryellen Brunson McClain, Kaelah E. Bakner, Tyus Roanhorse, Jennifer Ha

Research in Autism Spectrum Disorders 86 (2021) 101807

Attentional and executive functions in children and adolescents with developmental coordination disorder and the influence of comorbid disorders: A systematic review of the literature

Catherine Lachambre^{1,2}, Mélodie Proteau-Lemieux³, Jean-François Lepage³, Eve-Line Bussièrès⁴, Sarah Lippé^{1,2*}

PLOS ONE | <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252043> June 4, 2021

Executive Function in Autism Spectrum Disorder: History, Theoretical Models, Empirical Findings, and Potential as an Endophenotype

Eleni A. Demetriou, Marilena M. DeMayo and Adam J. Guastella^{*}

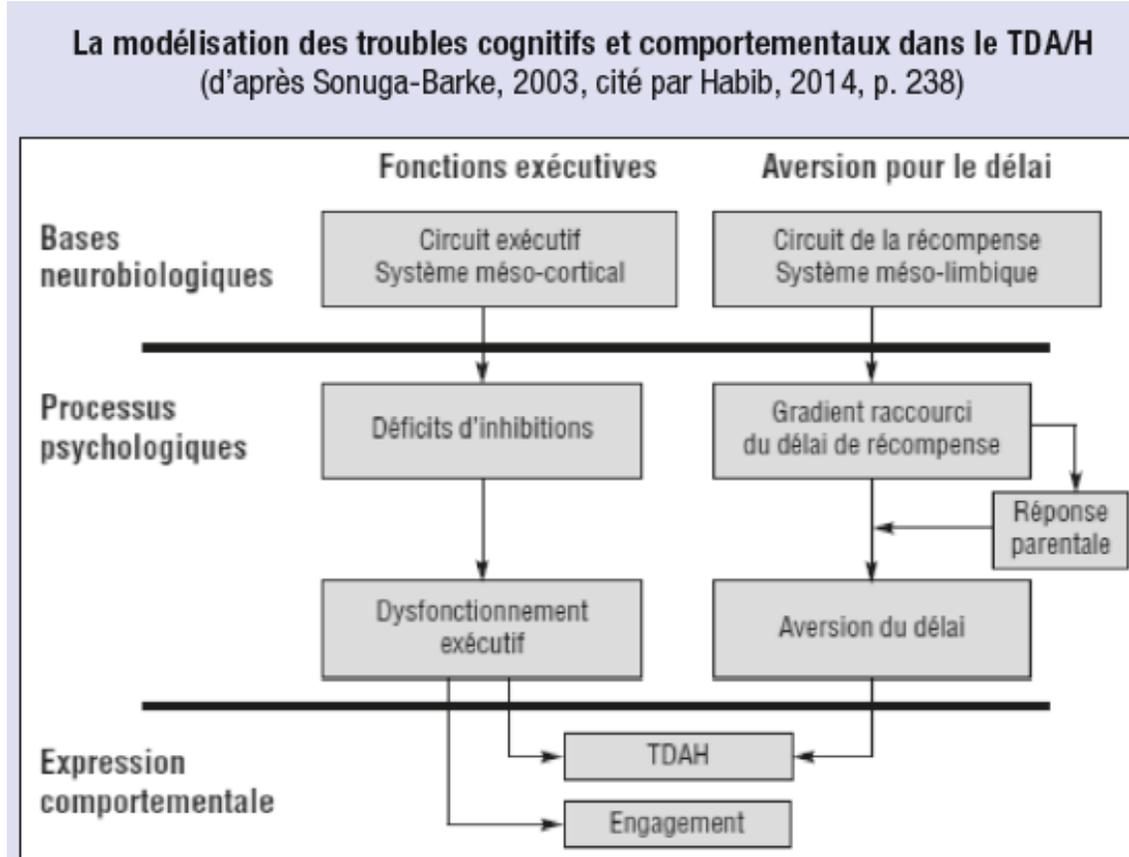
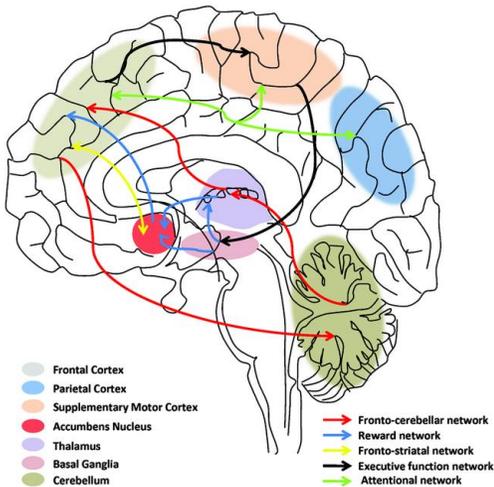
Frontiers in Psychiatry | November 2019 | Volume 10 | Article 753

Troubles du neurodéveloppement

- TDA/H

Modèle de dysfonctionnement développemental des réseaux préfrontaux

Barkley 1997, Sonuga-Barke 2002



Roy (2018), In C Seguin, *Rééducation cognitive chez l'enfant* – De Boeck



Quid de l'isomorphisme TDA/H-FE

Quid de l'évaluation et du diagnostic

Validity of the Executive Function Theory of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review

Willcutt 2005 *Biol Psychiatry*

“ADHD is associated with significant weaknesses in several key EF domains. However, moderate effect sizes and lack of universality of EF deficits among individuals with ADHD suggest that EF weaknesses are neither necessary nor sufficient to cause all cases of ADHD”.

Troubles du neurodéveloppement

- TSA

- ☑ Tr de la communication et des interactions sociales
- ☑ Comportements répétitifs et intérêts restreints

- ▶ Piste explicative du fonctionnement cognitif particulier
- ▶ Proximité sémiologique avec la symptomatologie « frontale » (rigidité, adaptation au changement)
- ▶ Liens avec la cognition sociale

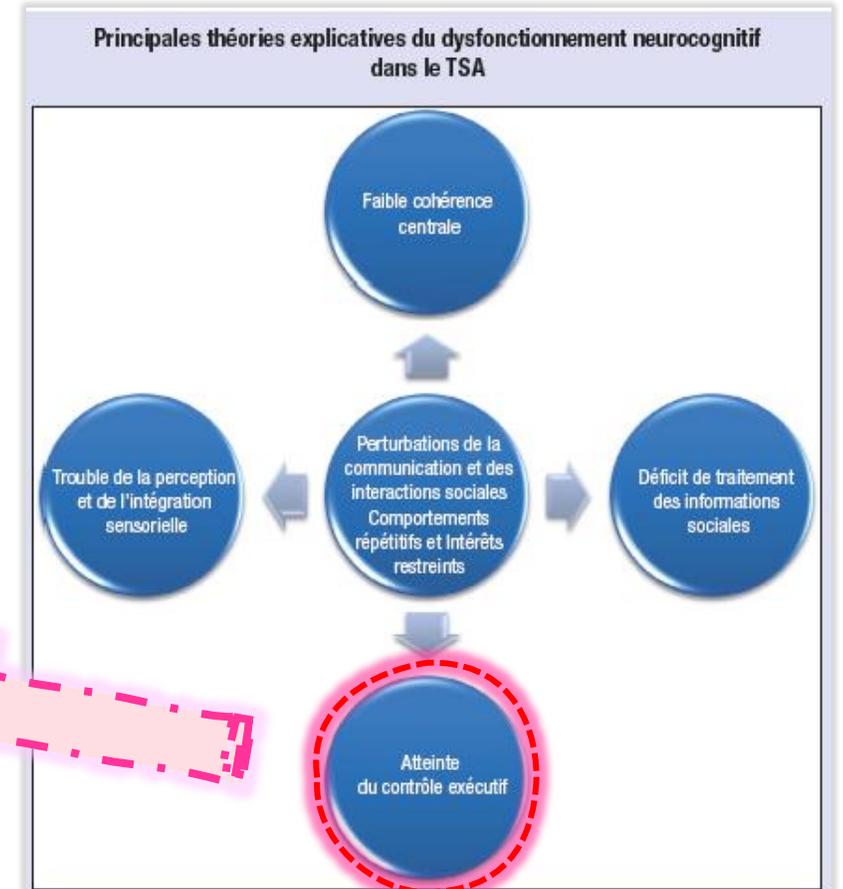
Damasio, A.R., Maurer, R. (1978). *A neurological model for childhood autism*. *Archives of Neurology*, 35, 777-786.

Modèles neuropsychologiques dans l'autisme et les troubles envahissants du développement

Giovanni Valeri, Mario Speranza

DANS DÉVELOPPEMENTS 2009/1 (n° 1), PAGES 34 À 48

Marseille, 21 juin 2024



Neurosciences et rééducation cognitive chez l'enfant

2018

Sous la direction de Charlotte Seguin

Les perturbations des fonctions exécutives chez l'enfant

Troubles du neurodéveloppement

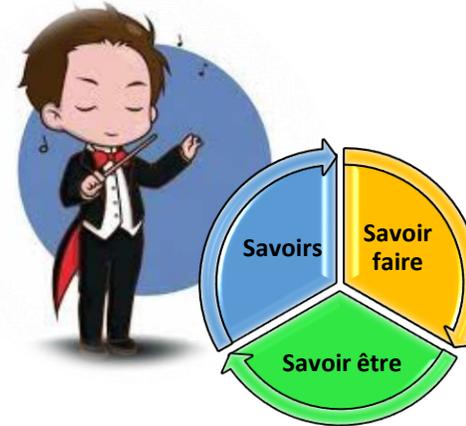
- Trouble spécifique des apprentissages et TDC

- ▶ Perturbation des différentes FE
- ▶ Caractère prédictif à l'âge préscolaire pour les apprentissages en primaire
- ▶ Impact dans l'expression des troubles moteurs/gestuels

Fonctions exécutives et trouble développemental de la coordination : réflexion théorique et sémiologie clinique

A.N.A.E., 2017; 146: 001-009

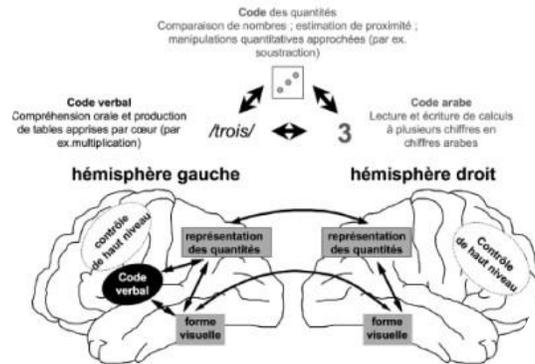
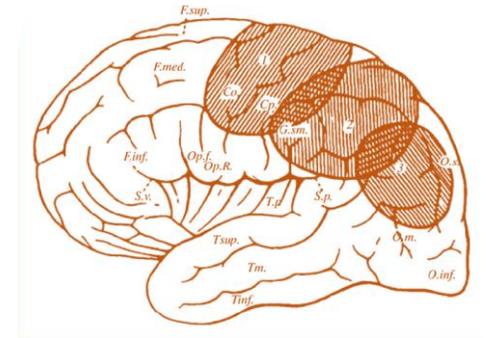
O. COSTINI*, **, C. REMIGEREAU***, D. LE GALL***, A. ROY***, ****



A.N.A.E. ♦ 2020 - 167 - 001-010

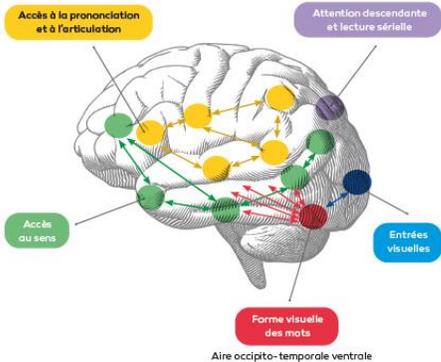
Les liens entre fonctions exécutives et apprentissages scolaires : quels enjeux pour l'accompagnement des élèves dysexécutifs et la pratique de l'enseignant ?

V. LODENOS



Modèle du triple code pour le traitement des nombres (Dehaene, 1992)

L'ARCHITECTURE CÉRÉBRALE DE LA LECTURE



Difficultés de langage écrit, si c'était un trouble dys ? (Alix et al., 2022)

Troubles du neurodéveloppement

- Facteurs de risque anté et périnataux

FACTEURS DE HAUT RISQUE DE TND

- Frère ou sœur ou parent de 1^{er} degré ayant un TND
- Exposition prénatale à un toxique majeur du neuro-développement (alcool, certains antiépileptiques, etc.)
- Grande prématurité (moins de 32 semaines d'aménorrhée)
- Poids de naissance inférieur à 1 500 g
- Encéphalopathies aiguës néonatales (incluant convulsions)
- Anomalies cérébrales de pronostic incertain (ventriculomégalie, agénésie corps calleux, etc.)
- Microcéphalie (PC < -2 DS, congénitale ou secondaire)
- Infections congénitales ou néonatales (CMV, toxoplasmose, rubéole, méningites / encéphalites etc.)
- Syndromes génétiques pouvant affecter le neuro-développement
- Cardiopathies congénitales complexes opérées
- Chirurgie majeure (cerveau, abdomen, thorax)
- Ictère néonatal sévère, y compris à terme (bilirubine >400 mmol/L)



HAS HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

Société Française de Néonatalogie Société de pédiatrie de l'Université de Bordeaux

RECOMMANDATION DE BONNE PRATIQUE

Troubles du neurodéveloppement
Repérage et orientation des enfants à risque

Synthèse

Février 2020

**+ environnement familial :
vulnérabilité socio-
économique &
psychoaffective**

Facteurs de risque modéré
Prématurité modérée/tardive,
PAG, agénésie du corps calleux...

Executive function deficits in children born preterm or at low birthweight: a meta-analysis

CAROLIEN A VAN HOUDT^{1,2} | JAAP OOSTERLAAN^{3,4} | ALEID G VAN WASSENAER-LEEMHUIS¹ | ANTON H VAN KAAM^{1,5} | CORNELIEKE S H AARNOUDSE-MOENS^{1,2,3,6}

Developmental Medicine & Child Neurology 2019, 61: 1015–1024

Executive Function and Psychosocial Quality of Life in School Age Children with Congenital Heart Disease

Jacqueline H. Sanz, PhD^{1,2,3}, Jichuan Wang, PhD^{4,5}, Madison M. Berl, PhD^{1,2,3}, Anna C. Armour, MA¹, Yao I. Cheng, MS⁴, and Mary T. Donofrio, MD^{3,6}

(J Pediatr 2018;202:63-9).

Journal of Pediatric Neuropsychology (2020) 6:176–188
<https://doi.org/10.1007/s40817-020-00089-0>

Relationship Between Task-Based and Parent Report-Based Measures of Attention and Executive Function in Children with Fetal Alcohol Spectrum Disorders (FASD)

Julia T. Mattson¹ • John C. Thorne² • Sara T. Kover²

Executive Functioning in Children and Adolescents With Perinatal HIV Infection and Perinatal HIV Exposure

Sharon L. Nichols,¹ Miriam C. Chernoff,² Kathleen M. Malec,³ Patricia A. Sirois,⁴ Steven P. Woods,⁵ Paige L. Williams,² Cenk Yildirim,² Dean Delis,⁶ and Betsy Kammerer⁷; for the Memory and Executive Functioning Study of the Pediatric HIV/AIDS Cohort Study

Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society, Vol. 5, Suppl 1, pp. S15–S23, 2016.

Troubles du neurodéveloppement

- Syndromes génétiques: NF1, PCU, 22Q11.2, Down, X fragile, Turner...

Neuropsychological Profile of Children with Early and Continuously Treated Phenylketonuria: Systematic Review and Future Approaches

Marie Canton^{1,2,3}, Didier Le Gall^{2,4}, François Feillet¹, Chrystele Bonnemains¹ and Arnaud Roy^{2,5}

Journal of the International Neuropsychological Society (2019), 1–20

Learning from atypical development: A systematic review of executive functioning in children and adolescents with the 22q11.2 deletion syndrome

Emma Everaert^{a,b,*}, Tessel Boerma^{a,b}, Iris Selten^{a,b}, Jacob Vorstman^{c,d}, Frank Wijnen^a

Developmental Review 60 (2021) 100962

Neuropsychological and Psychiatric Features of Children and Adolescents Affected With Mitochondrial Diseases: A Systematic Review

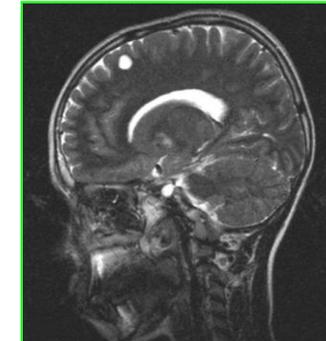
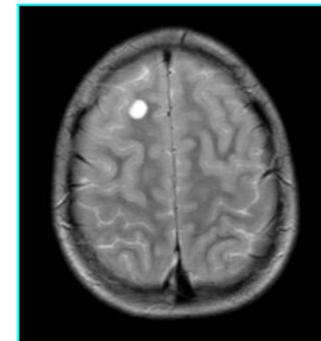
Elise Riquin^{1,2,3*}, Philippe Duverger^{1,3}, Cindy Cariou¹, Magalie Barth⁴, Clément Prouteau⁴, Patrick Van Bogaert⁵, Dominique Bonneau^{2,4} and Arnaud Roy^{3,6}

Frontiers in Psychiatry | July 2020 | Volume 11 | Article 747

Marseille, 21 juin 2024

Roy, A., Barbarot, S., Charbonnier, V., Gayet-Delacroix, M., Stalder, J.-F., Roulin, J.-L., & Le Gall, D. (2015). Examining the frontal subcortical brain vulnerability hypothesis in children with neurofibromatosis type 1: Are T2-weighted hyperintensities related to executive dysfunction? *Neuropsychology*, 29(3), 473–484. <https://doi.org/10.1037/neu0000151>

Executive functions deficits are a **core feature** in children with NF1 and an early identification of executive dysfunctions is essential to limit their impact on the quality of life (Beaussart 2019)



T2-weighted hyperintensities on MRI scans, Roy 2007

A fleur de Peau, Alessandra 2017

Troubles du neurodéveloppement

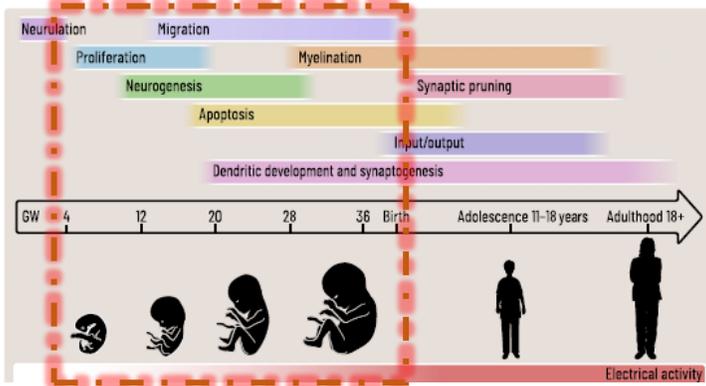
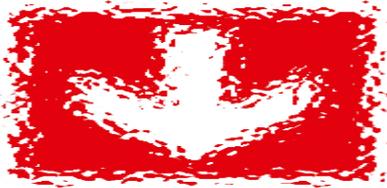
- Un développement atypique anté/périnatal, des facteurs de risque cumulatifs ?

Review

Prefrontal Cortex Development in Health and Disease: Lessons from Rodents and Humans

Mattia Chini^{1*} and Ileana L. Hanganu-Opatz^{1*}

Trends in Neurosciences, March 2021, Vol 44, No. 3



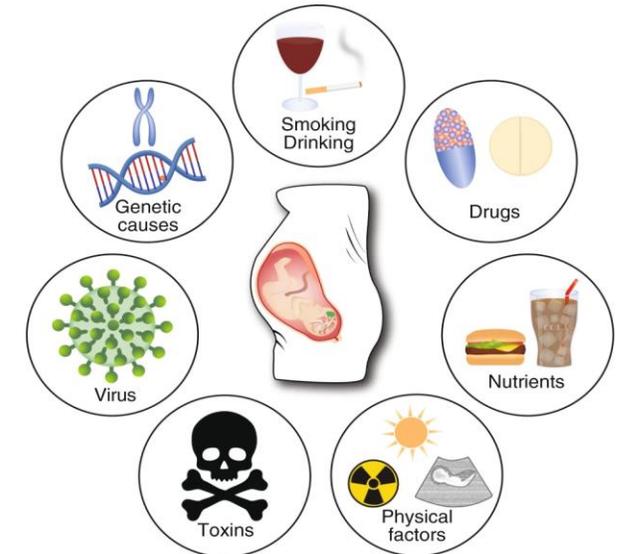
Development of prefrontal cortex

Sharon M. Kolk¹ and Pasko Rakic²

Neuropsychopharmacology (2022) 47:41–57

It has been speculated that, as the PFC takes so long to fully mature, it also has the largest critical window of all developing brain areas. The various risk factors, either genetic or environmental, can hamper the intricate developmental events and pose a risk in developing NDDs

Fig. 5: Risk factors in PFC development.



Schematic overview of genetic and environmental risk factors during pregnancy to be the possible cause of NDDs (Clockwise: Genetic causes, Smoking, Drinking, prescription or recreational Drugs, certain combination of Nutrients, Physical factors such as UV, ultrasound or various radiations, Toxins, Virus infections). Possible causes for NDDs include specific genetic or environmental factors as well as a combination of both.

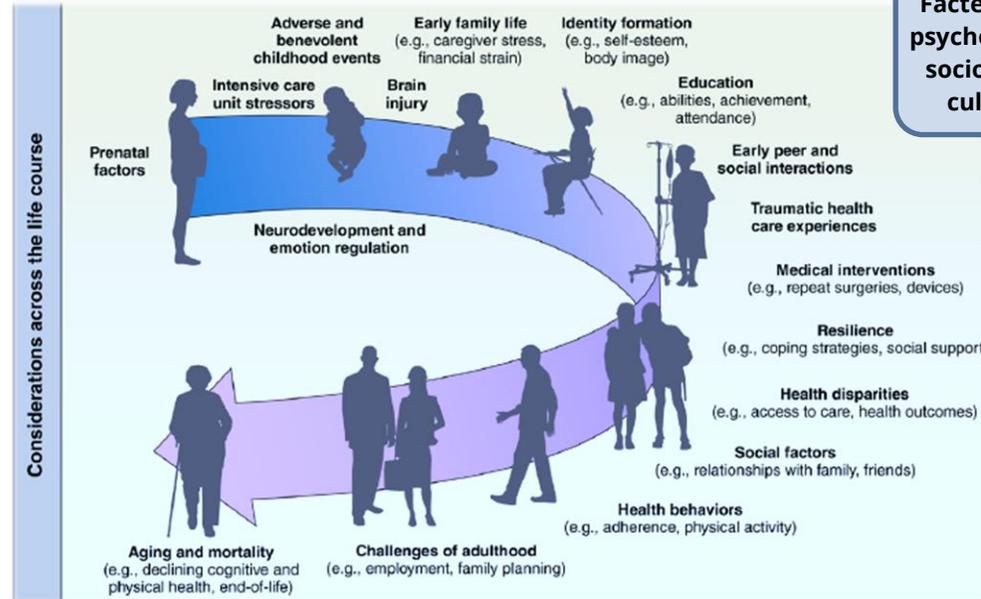
Troubles du neurodéveloppement

- L'exemple des cardiopathies

Facteurs de risque multiples, synergiques et cumulatifs

(in utero et tout au long de la vie)

Facteurs génétiques et épigénétiques, régulation placentaire...



Facteurs env, psychosociaux, sociodémog, culturels

Séquelles cérébrales néonatal pré- ou per-opératoires (immaturité connectome cérébral, cyanose, CEC néonatale, réa intensive...)

higher order executive functioning skills, such as planning and problem-solving.⁵⁹ Amongst the many areas of neurobehavioural vulnerability documented in studies of children and adolescents with CHD, attention and executive function deficits seem to be amongst the most prominent.^{42,51,60}

Ilardi 2020, voir aussi Feldmann 2019

Mental health (e.g., psychological distress, trauma symptoms, psychological well-being)
Physical health (e.g., adherence, morbidity, mortality)
Social health (e.g., relationships with family, friends, and the congenital heart disease community)
Quality of life (life satisfaction as defined by the individual)
Health care system (e.g., access, utilization, cost)
Society (e.g., awareness, health policies)

Figure. Diagrammatic representation of contributing factors and domains of outcomes for the psychological well-being of individuals with congenital heart disease.

Kovacs *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2022

Psychopathologies

- Perturbation « fonctionnelle » du contrôle exécutif

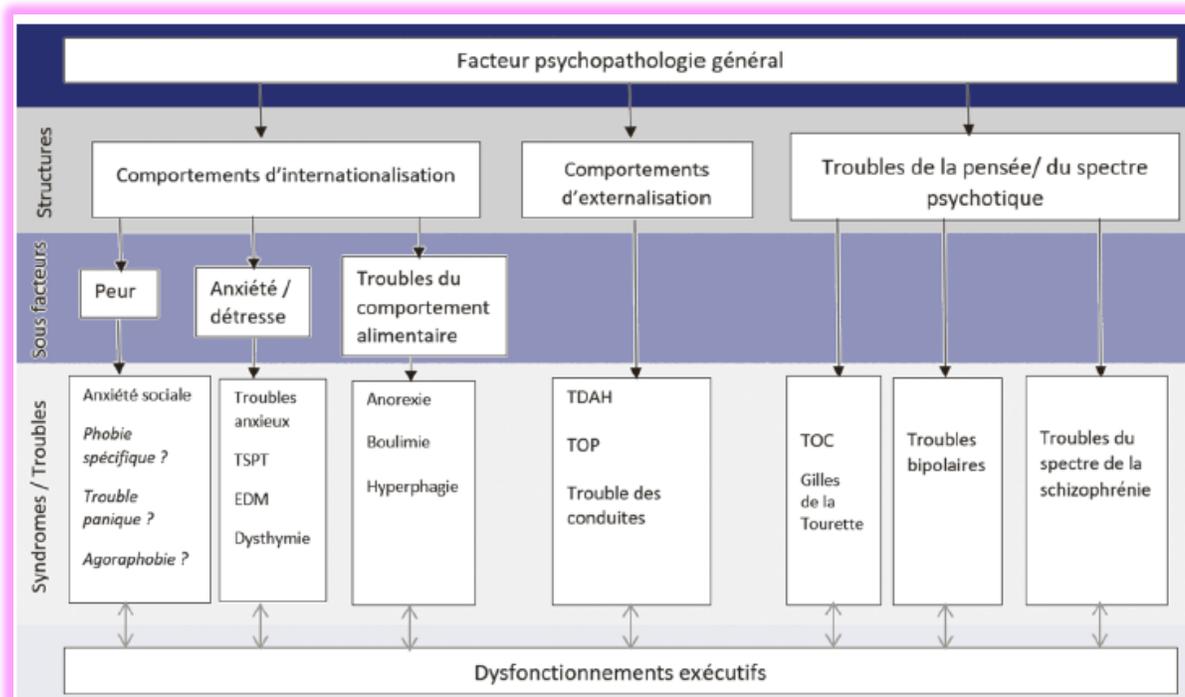


Figure 1. Troubles psychopathologiques de l'enfant dans lesquels des déficits exécutifs ont été décrits (selon la classification de Caspi et al. 2014)

Fournet et al. (2021), In Roy et al., *Fonctions exécutives de l'enfant*– De Boeck

Preschool Executive Control and Internalizing Symptoms in Elementary School

Timothy D. Nelson^{1,2} · Katherine M. Kidwell¹ · Jennifer Mize Nelson^{1,2} · Cara C. Tomaso¹ · Maren Hankey¹ · Kimberly Andrews Espy^{1,3}

Journal of Abnormal Child Psychology (2018) 46:1509–1520

Posttraumatic Stress Disorder and executive dysfunction among children and adolescents: A Latent Profile Analysis

Gen Li^{a,b}, Li Wang^{a,b,*}, Chengqi Cao^{a,c}, Ruoqiao Fang^{a,b}, Xing Cao^{a,b}, Chen Chen^{a,b}, Jon D. Elhai^{d,e}, Brian J. Hall^{f,g}

International Journal of Clinical and Health Psychology (2019) 19, 228–236

Boys with Oppositional Defiant Disorder/Conduct Disorder Show Impaired Adaptation During Stress: An Executive Functioning Study

Jantiene Schoorl^{1,2} · Sophie van Rijn^{1,2} · Minet de Wied³ · Stephanie van Goozen^{1,4} · Hanna Swaab^{1,2}

Child Psychiatry Hum Dev (2018) 49:298–307

Impaired executive function in 14- to 16-year-old boys with conduct disorder is related to recidivism: A prospective longitudinal study

HIDEKI MIURA^{1,2} AND YASUYUKI FUCHIGAMI¹

Criminal Behaviour and Mental Health 27: 136–145 (2017)

Psychopathologies

- Un marqueur des troubles de la pensée : l'exemple du 22Q11.2

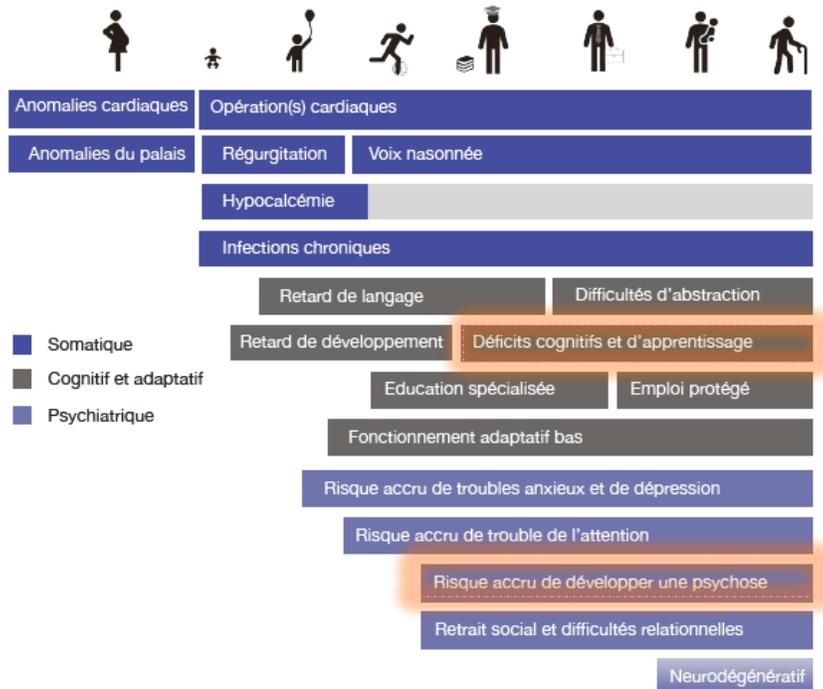
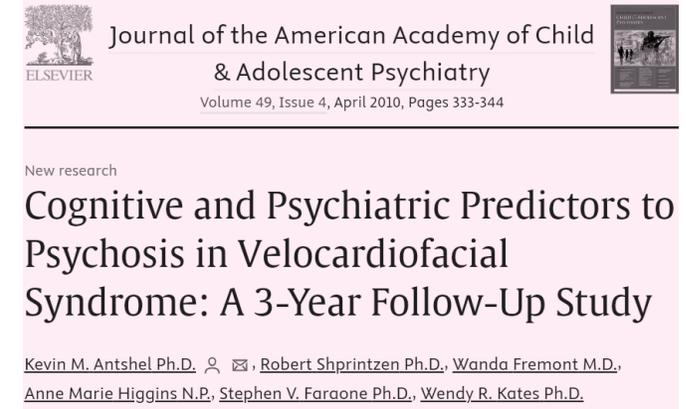


Figure 2. Représentation des différentes sphères touchées et des principales difficultés rencontrées par les individus porteurs de la del22q11 au cours de la vie.

Maeder et al. (2021), In Roy et al.,
Fonctions exécutives de l'enfant– De Boeck



Profil dév des FE **prédicteur** des
 symptômes psychotiques ultérieurs

Liens particuliers avec les symptômes
 psychotiques négatifs

Psychopathologies

- Un rôle médiateur ?

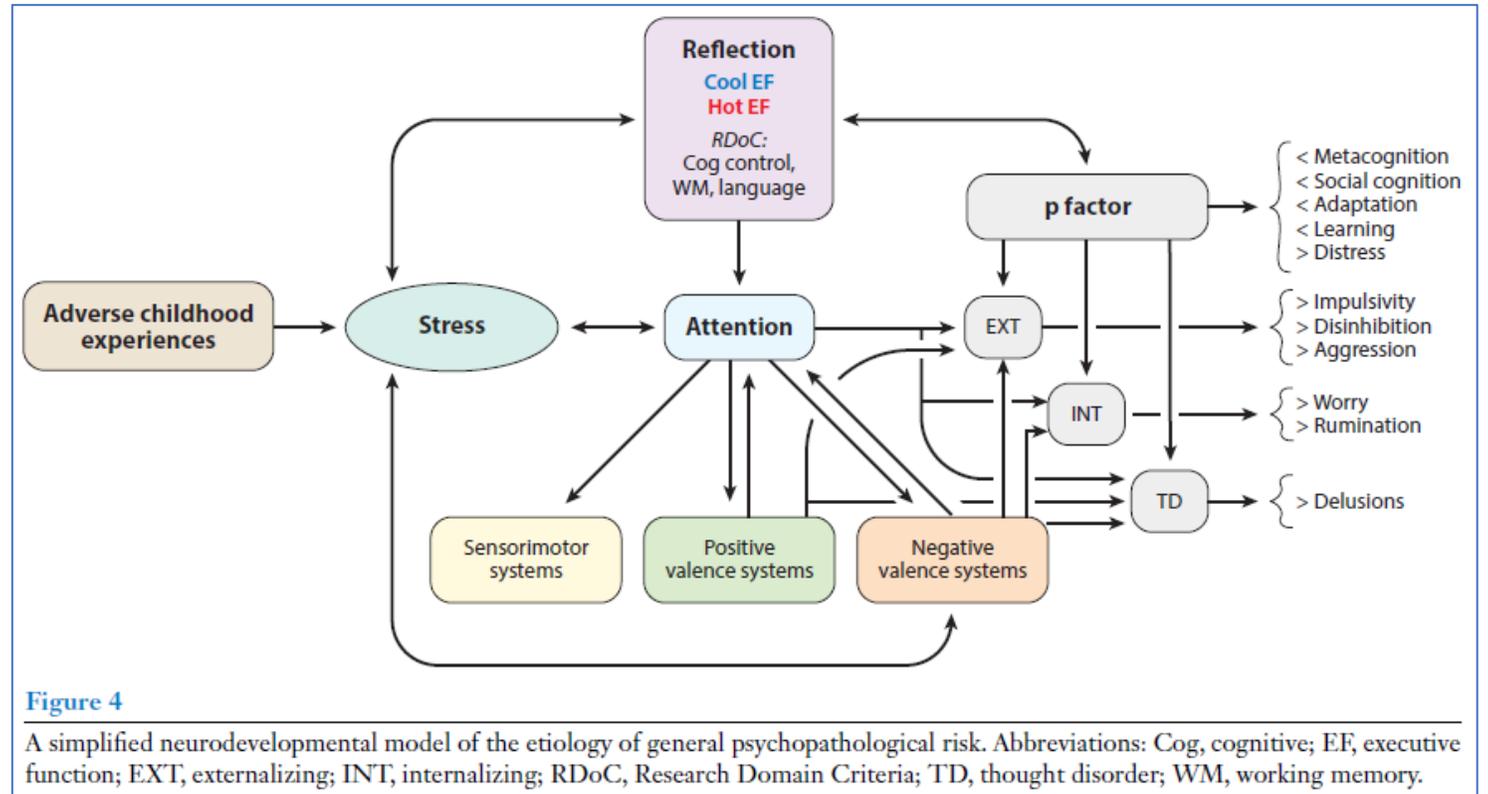
Annual Review of Clinical Psychology

Executive Function and Psychopathology: A Neurodevelopmental Perspective

Philip David Zelazo

Institute of Child Development, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota 55455-0345, USA; email: zelazo@umn.edu

Annu. Rev. Clin. Psychol. 2020. 16:431–54



► **EF skills play such a central role in the etiology of psychopathology**

Particularités des troubles exécutifs chez l'enfant

- Un **indicateur transdiagnostique** du développement atypique
 - ▶ *The ubiquity of EF difficulties across disorders suggests that the disruption of EF development may be a common consequence of many different kinds of developmental perturbation (e.g., genetic/environmental/epigenetic, cognitive/emotional/social) (...).*

Zelazo, 2020



Meilleur prédicteur
du développement
que le QI ?
(e.g., Duckworth &
Seligman 2005)



Quelques marqueurs caractéristiques

Article de synthèse	
Rev Neuropsychol	
2012 ; 4 (4) : 287-97	
	Les fonctions exécutives chez l'enfant : approche épistémologique et sémiologie clinique
	<i>Executive function in children: epistemological approach and clinical semiology</i>
Amaud Roy ^{1,2,3} , Didier Le Gall ⁴ , Jean-Luc Routin ⁵ , Nathalie Fournet ⁵	Résumé
	Au cours des 25 dernières années, des arguments croissants ont conduit à favoriser l'idée selon laquelle les perturbations des fonctions exécutives (EF) sont fréquentes en neuropsychologie de l'enfant. Les enjeux cli-

Particularités des troubles exécutifs chez l'enfant

- Une lecture clinique délicate



Risque de **faux négatif**
(« symptômes » de
l'enfance/adolescence)

*Immaturité légitime (attendue)
vs pathognomonique ???*

Risque de **faux positif**
(maturité inachevée du
lobe frontal)

RALENTISSEZ
ENFANTS

Indulgence liée au
contexte médical, déni
➔ Identification tardive



« Elle commence les choses
au dernier moment »

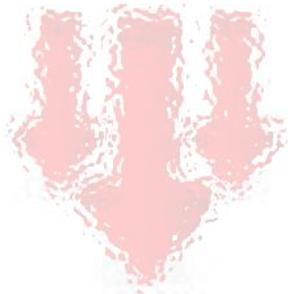
« Il passe du coq à l'âne et
coupe sans arrêt la parole »

« Il n'arrive pas à
attendre son tour »

Particularités des troubles exécutifs chez l'enfant

- Une **symptomatologie polymorphe** : versant affectif

Défaut de contrôle/régulation des émotions et des interactions/convenances sociales (synd. pseudo-psychopathique)

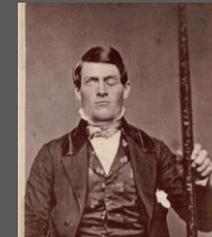


“Primary social defect”

Irritabilité, agressivité, intolérance à la frustration, instabilité/impulsivité, labilité émotionnelle, accès incontrôlables de violence verbale et/ou physique,...

Obs initiale : JP par Ackerly & Benton (1948)

Report of a case of bilateral frontal lobe defect; The Frontal Lobes; Proceedings of the Association for Research in Nervous and Mental Disease



[1 siècle après Gage]

Sociopathie acquise précocement, lésions périnatales des LF

Descriptions complémentaires (1990’)

Boone et al., 1988 ; Mateer & Williams, 1991 ; Williams & Mateer, 1992 ; Grattan & Eslinger, 1991; Eslinger et al., 1992; Price et al., 1990; Marlowe, 1992; Jambaqué & Dulac, 1989)...

Syndrome frontal, par analogie avec l'adulte

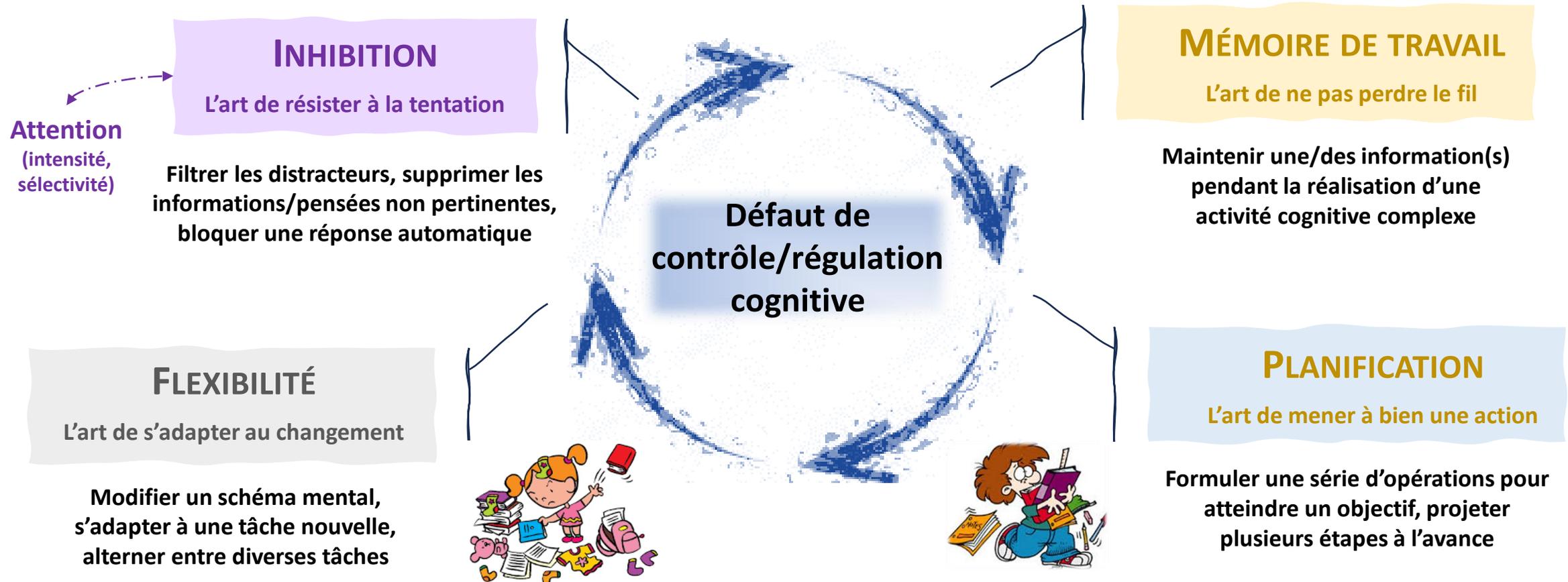
Extension des travaux (2000’)

e.g., Anderson et al. (2009). J Clin Exp Neuropsychol.

Syndrome dysexécutif

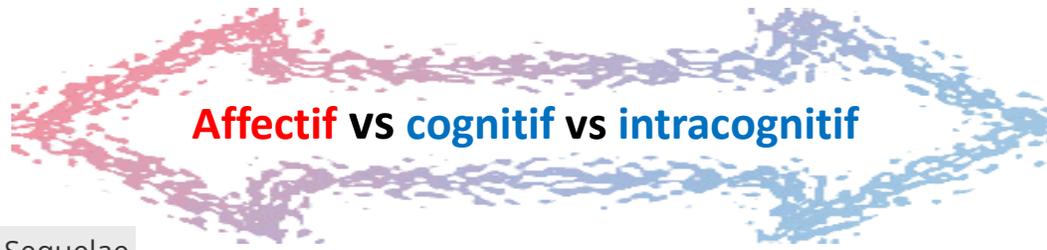
Particularités des troubles exécutifs chez l'enfant

- Une **symptomatologie polymorphe** : versant cognitif



Particularités des troubles exécutifs chez l'enfant

- De possibles **dissociations**



Anderson et al. (2000). Long-Term Sequelae of Prefrontal Cortex Damage Acquired in Early Childhood. *Developmental Neuropsychology*

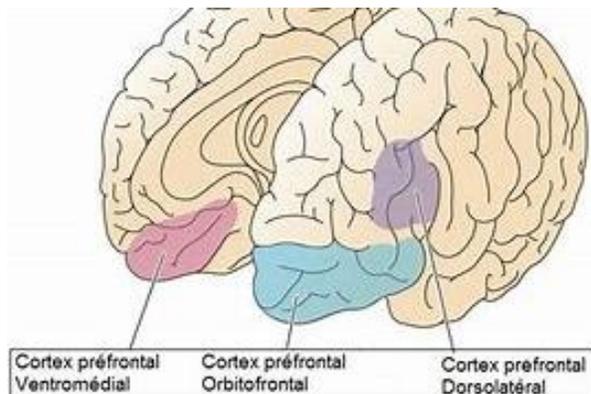
Early dysfunction in the prefrontal region may result in **severe and chronic social maladjustment despite largely normal cognitive abilities.**

Eslinger et al. (1999). Cognitive and behavioral development up to 4 years after early right frontal lobe lesion. *Developmental Neuropsychology*

Eslinger & Biddle (2000). Adolescent Neuropsychological Development After Early Right Prefrontal Cortex Damage. *Developmental Neuropsychology*

Extensive evaluation at 4 years after onset indicated improvement but specific impairments in executive functions, including **attentional control, visuospatial working memory, cognitive flexibility, and organizational strategies for learning** despite superior intelligence level.

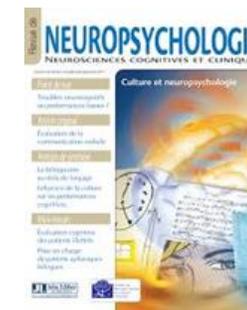
Atteintes orbitaires et ventromédianes vs dorsolatérales, mais...



Étude d'un cas de syndrome dysexécutif à prédominance cognitive chez un enfant présentant une épilepsie frontale symptomatique

A case study of executive dysfunction with predominant cognitive disorder in a child with symptomatic frontal lobe epilepsy

Le profil neuropsychologique du patient est en faveur d'un **syndrome dysexécutif affectant de manière prédominante la planification et la MDT**, retrouvé à travers le comportement de l'enfant dans la vie quotidienne, sans atteinte évidente du registre affectif des FE. La confron-



Valérie Charbonnier^{1,2}, Arnaud Roy^{1,2},
Caroline Seegmuller³, Agnès Gautier¹,
Didier Le Gall^{2,4}

2011, 3(1), 11-22

Particularités des troubles exécutifs chez l'enfant

- Dynamique évolutive contre-intuitive

Aggravation/apparition différée (à distance)
i.e., à mesure que les exigences d'autonomie et
d'ajustement augmentent

Versant affectif

Versant cognitif

Règles de vie sociétale + complexes

Cpts délictueux, mise en danger, défaut
d'intégration sociale

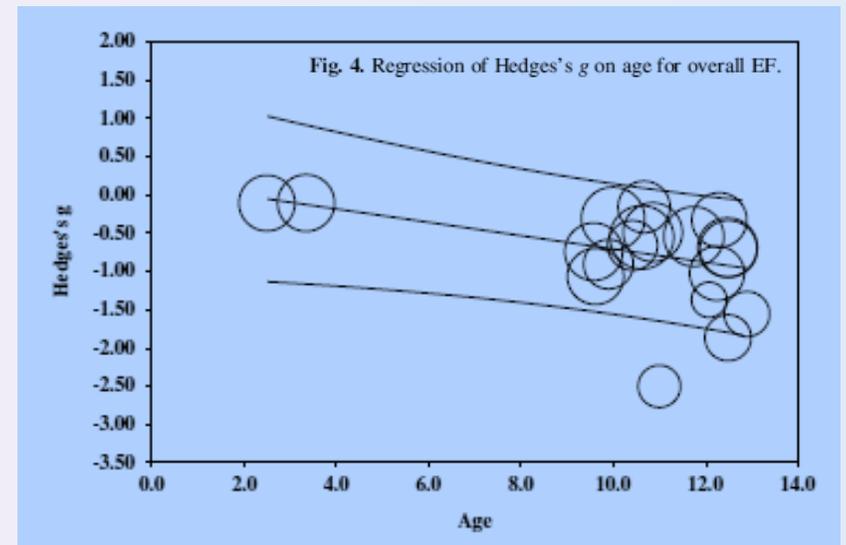
- ▶ Hygiène limitée
- ▶ Dépenses inconsidérées, vols
- ▶ Fugues
- ▶ Toxicomanie
- ▶ Cpt sexuel compulsif
- ▶ Tendances suicidaires
- ▶ Comportements maternels dangereux

e.g., neurofibromatosis type 1

[But see also traumatic brain injury, brain
tumors, epilepsy...]

The overall EF meta-regression was significant (regression
coefficient = -0.09, 95% CI [-0.16; -0.02]; $Z = -2.48$;
 $p = .01$), suggesting that age has an effect on ES (Figure 4).

Situations de résolution de problèmes + difficiles



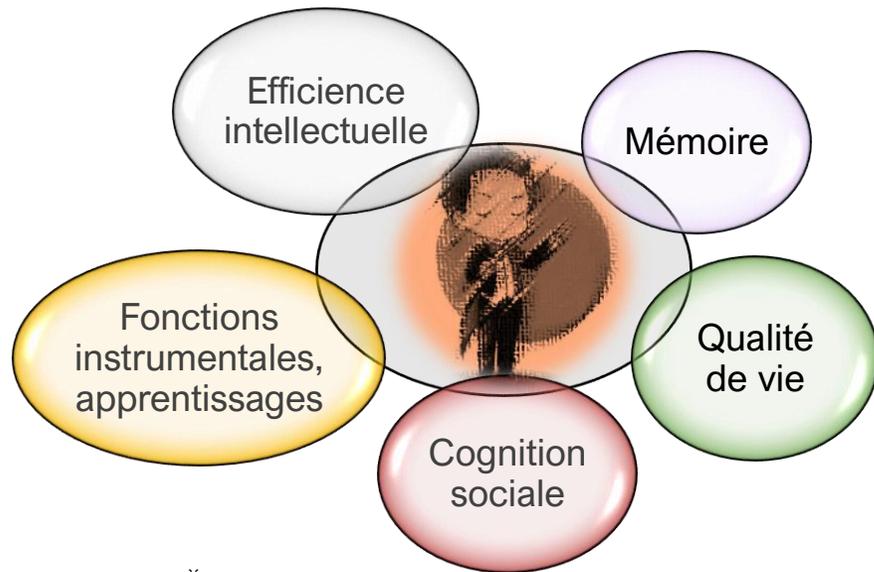
Anderson et al. (2009). *J Clin Exp Neuropsychol*.

Beaussart et al. (2018). *J Int Neuropsychol Soc*

Particularités des troubles exécutifs chez l'enfant

- Retentissement potentiellement sévère et diffus

Quand le chef d'orchestre est perturbé ...



Symptomatologie différentielle selon les FE perturbées

Roy et al. *Orphanet J Rare Dis* (2021) 16:420
<https://doi.org/10.1186/s13023-021-02051-5>

Orphanet Journal of Rare Diseases

RESEARCH Open Access

Check for updates

Executive functions and quality of life in children with neurofibromatosis type 1

Arnaud Roy^{1,2,3,7*}, Jean-Luc Roulin⁴, Christèle Gras-Le Guen^{2,5}, Marie-Laure Corbat^{1,2,3} and Sébastien Barbat^{3,6}



This exploratory study confirms that EF deficits have a significant impact on the QoL of children with NF1, as perceived by both the children themselves and their parents, regardless of the indirect indicators of learning disabilities. Social interactions and School environment are the most vulnerable QoL domains, linked to the fundamental role of EFs in psychological development.

Table 4 Predictors of quality of life in children with NF1 (n = 40). Results of regression analysis

	Child self-report		QoL						
			Parent proxy report						
	Ph WB	Soc sup	Sch env	Ph WB	Moods em	Par rel	Soc sup	Sch env	Soc Acc
Model 1									
Executive functions									
ROCF, planning index		-1.7 (0.7)**	-1.2 (0.6)*						-1.3 (0.4)***
Stroop, errors									
WMI		-0.4 (0.2)*					-0.4 (0.2)*		
T2B speed			-0.2 (0.1)*			-0.1 (0.1)*		-0.1 (0.1)*	-0.1 (0.1)*
T2B accuracy									
Auditory attention									
BRIEF parents, BRI					-0.5 (0.2)*				-0.4 (0.2)*
BRIEF parents, MI							-0.6 (0.3)†	-0.5 (0.2)**	
BRIEF teacher, BRI									
BRIEF teacher, MI		-0.4 (0.2)†	-0.4 (0.2)†	-0.3 (0.1)*					-0.5 (0.2)**



L'évaluation des fonctions exécutives chez l'enfant

**Entre rationnel scientifique
et réalité clinique**

Des stratégies d'examen avant tout

- De la nécessité d'une démarche théoriquement guidée spécifique à l'enfant...



- Approche plurielle (ap. 5 ans)
- Facteurs sociodémog., envt, culturels
- Précoce et à distance (longitudinal)

... intégrée au bilan
neuropsychologique global



QI

Fonct.
instrumentales

Fonct.
transversales

✎ Je ne peux me limiter à une ou deux composantes !

✎ Je dois disposer d'outils fiables et étalonnés dans mon pays !

✎ Maintenant ≠ demain !



... inscrite dans une
approche pluridisciplinaire



✎ Pas de chef d'orchestre sans orchestre !

✎ Vérifier l'orchestre au préalable !

✎ Pas d'épreuve dans une modalité défaillante !

Des stratégies d'examen avant tout

- FE et QI : pas d'isomorphisme

L'évaluation du QI n'est pas une garantie !

[e.g., lésions cérébrales précoces]

Anderson et al., 2000; Eslinger et al., 1999

e.g., HPI

Intelligence and Executive Functions: A Comprehensive Assessment of Intellectually Gifted Children

A. Bucaille et al. / Archives of Clinical Neuropsychology 00 (2023); 1–12

Table 2. Comparisons between (IGC) and (TDC) for EF performance-based measures

Tests	Measure	Min-Max	IGC M (SD)	TDC M (SD)	U	p
Stroop (CEF-B)	Time	0-∞	88.67 (40.3)	83.3 (51.2)	607.5	0.388
	Uncorrected errors	0-100	4 (12.9)	0.78 (1.6)	676	0.071
Cross-out Joe (CEF-B)	Execution time	0-∞	724.4 (265.4)	701.4 (196.8)	519.5	0.948
	Imprecision	0-480	8.67 (5.9)	8.09 (5.1)	549	0.756
	Time evolution	-∞; +∞	12.23 (71.3)	-32.11 (58)	716.5	0.012
Kids Card Sorting Test (CEF-B)	Imprecision evolution	-480 - 480	-0.53 (5.5)	-0.6 (4)	581.5	0.459
	Time	0-∞	181.5 (39.9)	199.5 (59.5)	426.5	0.278
	Rules	0-7	4.8 (0.9)	4.31 (1.3)	623.5	0.182
ROCF (CEF-B)	Perseverations	0-47	3.33 (2.7)	3.97 (4)	515.5	0.905
	Drop out	0-16	1.57 (1.5)	1.63 (1.5)	504	0.781
	Formulation	0-36	28.6 (2.9)	28.35 (4)	532	0.931
8 Mazes (CEF-B)	Planning	0-36	30.43 (3.1)	30.86 (3.3)	470.5	0.475
	Planning index	-36 - 36	1.9 (3.1)	2.52 (3.4)	437.5	0.346
Word generation (NEPSY-II)	Total Time	0-∞	487.9 (201.9)	518.8 (219.3)	486.5	0.617
	Impasses	0-∞	10.9 (10.5)	10.1 (8.1)	539.5	0.853
Word generation (NEPSY-II)	Semantic	0-∞	35 (10.2)	31.2 (9.2)	637.5	0.214
	Initial letter	0-∞	16 (7.1)	14.2 (6)	477.5	0.360

VS

Table 3. Comparisons between IGC and TDC based on parent and teacher rating scores (T-score) from the BRIEF questionnaire

	IGC M (SD)	TDC M (SD)	U	p
BRIEF Parents				
BRIEF Parents	n = 29	n = 35		
BRI	65.8 (15.8)	46.2 (8.4)	862.5	< 0.001**
Inhibit	61.7 (16.3)	45.5 (8.6)	810.5	< 0.001**
Shift	58.9 (15)	47.7 (9.5)	734	0.002*
Emotional Control	66.6 (13.3)	47.1 (8.2)	890	< 0.001**
MI	59.3 (15.5)	48.8 (9.3)	686	0.007*
Initiate	55.9 (13)	47 (9.6)	715	0.005*
Working Memory	57.3 (16.2)	46.9 (7.8)	682	0.019
Plan/Organize	57.4 (14.3)	46.9 (10.6)	701	0.004*
Organization of materials	59.7 (10.7)	50 (9.9)	764	< 0.001**
Monitor	57.4 (12.2)	45.5 (8.1)	783	< 0.001**
GEC	62.9 (16.3)	45.9 (8.4)	794.5	< 0.001**
BRIEF Teacher				
BRIEF Teacher	n = 25	n = 29		
BRI	57.1 (13.8)	49.7 (11.7)	388.5	0.017
Inhibit	56.8 (12.7)	51.1 (17.7)	459	0.024
Shift	52.9 (11.2)	47.1 (5.5)	362.5	0.066
Emotional Control	60 (7.6)	51.5 (10.4)	445.5	0.022
MI	53.7 (12.9)	47 (10.4)	398	0.021
Initiate	51.7 (12)	45.4 (7.8)	443.5	0.047
Working Memory	53.4 (11.2)	47.1 (9.7)	479	0.003*
Plan/Organize	52.5 (13.6)	47.3 (10.9)	370	0.082
Organization of materials	56 (14.3)	47.1 (9.2)	482	0.007*
Monitor	55.1 (13.8)	47.7 (11)	445	0.046
GEC	54.9 (12.9)	47.5 (11)	373	0.017

e.g., prématurité

Cadeau et al., under review

Beyond protective factors and normal IQ in preterm: more executive disorders than expected

Table 2. Results of the WISC-V, CEF-B and BRIEF index. Cumulative distribution of the PT cohort compared to the normative data

	Cohort (n=56)	Normative data	Significance test	P values	d [CI _d]	% Score equal or above percentile 90				
						90-94	95-98	≥99	Total	P values ^a
FSIQ	107.2 ± 12.5	100 ± 15	z = 3.501	<.001	0.47 [0.21; 0.73]					
CEF-B										
Inhibition	0.7 ± 0.9	0.4 ± 0.6	U = 19171	.017	-0.42 [-0.69; -0.15]	7.1	7.1	5.4	19.6	.024
WM	0.9 ± 1.2	0.5 ± 0.8	U = 12899	<.001	-0.52 [-0.79; -0.24]	8.9	5.4	7.1	21.4	0.11
Flexibility	1.7 ± 1.5	0.4 ± 0.7	U = 9128.5	<.001	-1.60 [-1.88; -1.32]	21.4	10.7	19.6	51.8	<.001
Planning ^b	1.5 ± 1.9	0.4 ± 0.7	U = 14178	<.001	-1.25 [-1.53; -0.97]	5.4	10.9	21.8	38.2	<.001

##	Correlation Matrix	##	Parameter	QIT
##		##	INHIB	-0.32*
##		##	WM	-0.26
##		##	FLEX	-0.23
##		##	PLAN	-0.29

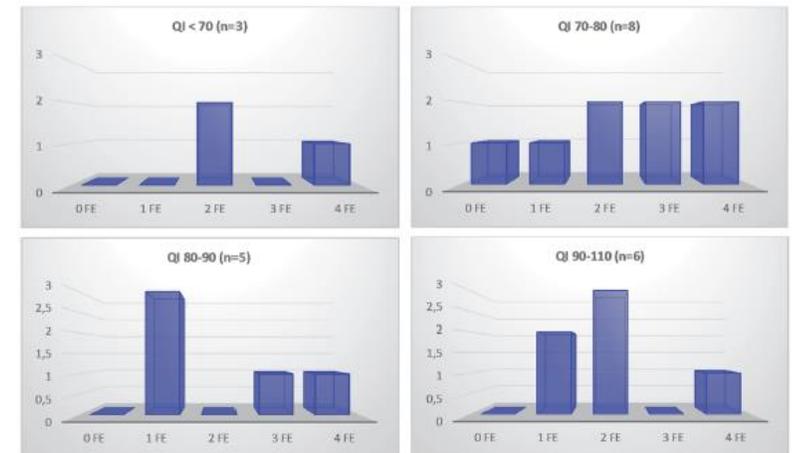


Figure 4. Répartition des déficits exécutifs en fonction du QI des enfants nés prématurés inclus dans la validation de la Batterie FEE (n = 22)

Cadeau et al., 2021

Des stratégies d'examen avant tout

- Combiner/associer différents types d'outils

A la croisée des indicateurs cliniques

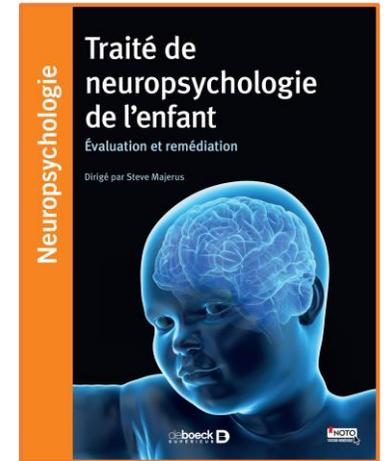


“Without comprehensive screening, potential neuropsychological impairment may be missed”

Wotherspoon *Dev Med Child Neurol* 2020

Un test ne saurait révéler à lui-seul un signe

A. Rey (1970). *L'examen clinique en psychologie*



Au service de la démarche hypothético-déductive



L'entretien clinique

- Un travail minutieux d'enquête préliminaire

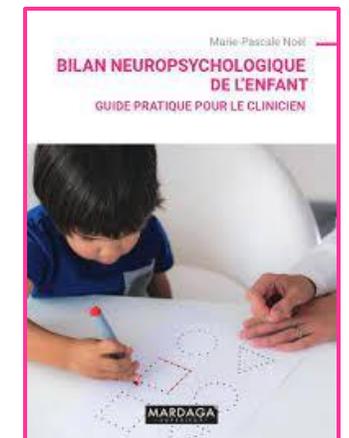
- ✓ Amorce et structuration des stratégies d'évaluation
- ✓ Indices multiples qui façonnent les hypothèses cliniques et relativisent les résultats aux tests
- ✓ Éléments d'anamnèse déterminants

ATCD familiaux
ATCD médicaux et développementaux
Personnalité
Scolarité
Prises en charge



$$E=mc^2$$

Plaintes relatives au référentiel de l'observateur



Les tests de performance

- Mesures directes (de laboratoire)

Tests papier crayon ou informatisés en relation duelle

- ☺ Durée d'administration courte, format ludique
- ☺ Cadre d'examen structuré, contrôlé, standardisé
- ☺ Quantification directe de la performance (réussite/erreurs, temps)



Bras armé de l'expertise clinique
Indicateurs « objectifs » pour situer l'enfant



Observations cliniques:

- ✓ Manière de réaliser le test
- ✓ Réactions face à la difficulté/réussite
- ✓ Modalités d'interaction avec l'examineur/la tâche

Testing des limites
(performance vs compétence)

Les tests de performance

- Des limites...

- ✗ Erreurs de mesure (pas de test pur !)
- ✗ Multifactorialité
- ✗ Étalonnage (culture)
- ✗ Propriétés psychométriques (fidélité, validité)

« L'hypothèse a été faite que **si aucun décalage important** de performance n'est observé entre les enfants américains et néerlandais, **il en sera de même pour la performance des enfants français.** (...) les normes américaines peuvent donc être utilisées pour évaluer des enfants français »

NEPSY-II
SECONDE ÉDITION

PSYTEST
KiTAP

WCST

Test de Classement
de Cartes du Wisconsin

TEA-Ch
Test d'Évaluation de l'Attention Chez l'enfant

Test de Stroop
Jean-Michel Albaret
Lucrezia Migliare

LABY 5-12

BMT-i
Batterie Modulaire de Tests
informatisée

FCR

Test conçu pour quelle population ?
Adapté à mon patient ?
Données normatives construites comment ?
Données utilisables pour mon patient ?
Test utile/fiable?

Risque majeur de faux positif/négatif !



Anderson 1998, Denckla 1996, Rabbit, 1997, Roy et al. 2012, Roy et al. 2021, Seron et al. 1999, Sevino 1998, Van der Linden et al. 2000

Un nouveau dispositif : la FÉE

- Un ensemble de 12 tests

Examineur

- X1
- X2
- X1 ou X2

Enfant

- X2
- X1
- Hand icon

Type de mise à jour	Item	Réponse attendue
X0	PHCF	PHCF
X2	BLRSPT	RSPT
X3	SKRPLHB	PLHB

8-4-9...

Examineur Enfant



Batterie FÉE : **F**onctions ex**É**cutives de l'**E**nfant
 Roy, Fournet, Le Gall & Roulin, 2021



Mieux appréhender les syndromes dysexécutifs
 pédiatriques (clinique et recherche)



Un nouveau dispositif : la FÉE

- Un rationnel scientifique inédit

Ciblage de l'**exécutif**
dans la performance

Exigences basées sur
l'analyse critique
des tests disponibles

Démarche
théoriquement guidée

Contrôle des biais
méthodologiques
et ergonomie

FÉE

Étalonnage et validation
psychométrique

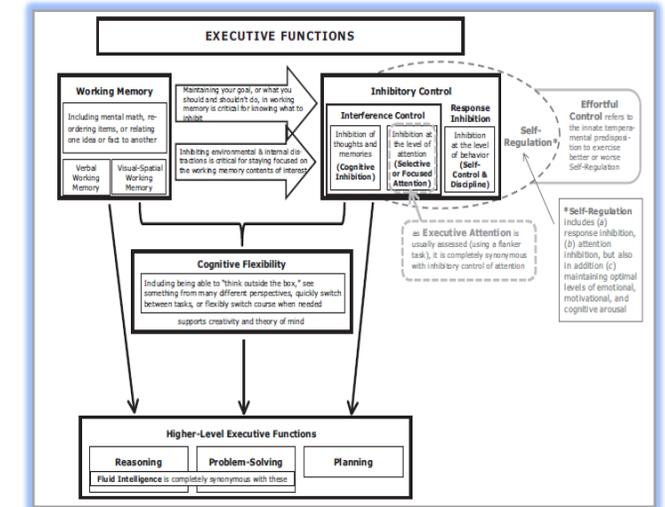
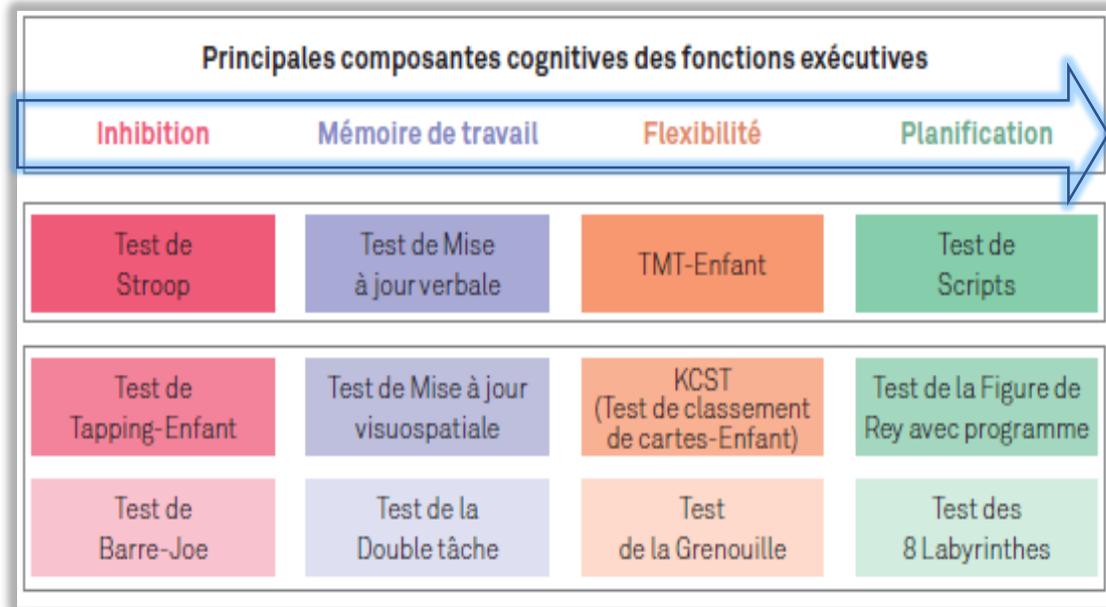
Distinction des **processus**
exécutifs engagés



Un nouveau dispositif : la FÉE

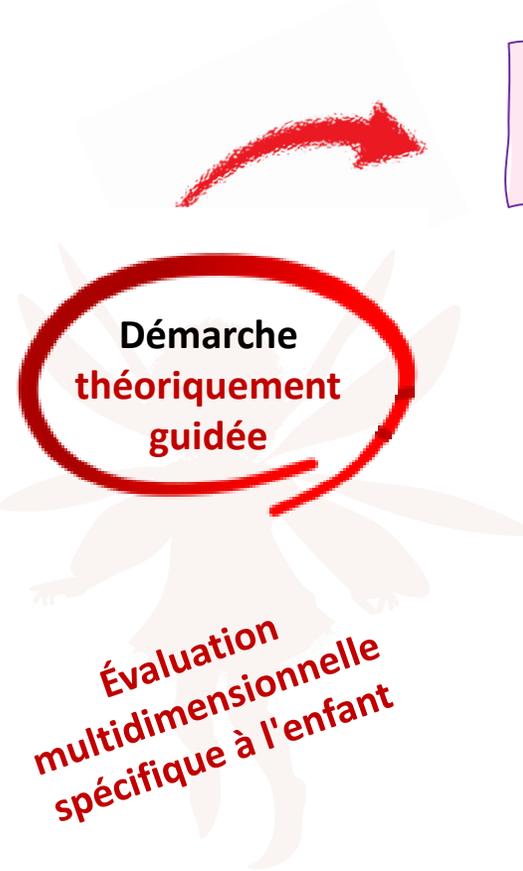
- Adosser l'évaluation clinique à une démarche hypothético-déductive

- ✓ 4 principales composantes cognitives interdépendantes
- ✓ Individualisation progressive et relative



Anderson et al. 2002, Lee et al. 2013, Lehto et al. 2003, Miyake et al. 2000

Diamond (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*



Démarche théoriquement guidée

Évaluation multidimensionnelle spécifique à l'enfant

Un nouveau dispositif : la FÉE

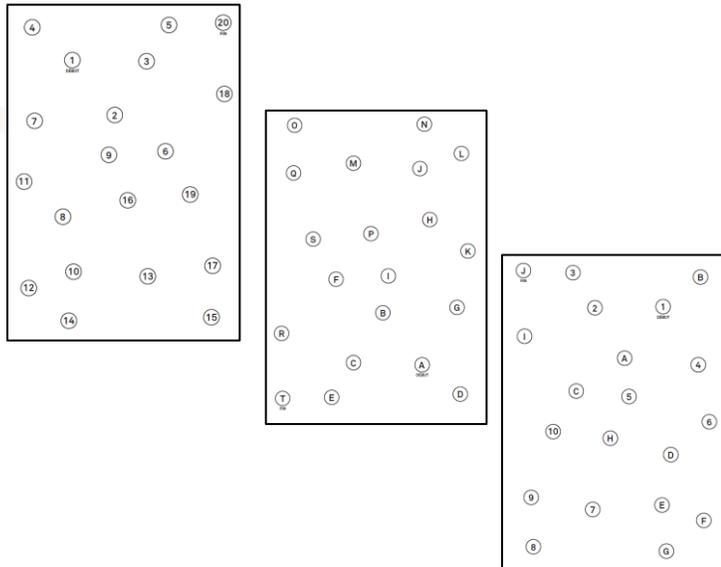
- Limiter les erreurs de mesure

Méthode 1 : Soustraction des processus convoqués par la tâche
→ Modulation de la charge exécutive

Ciblage de
l'exécutif dans
la performance

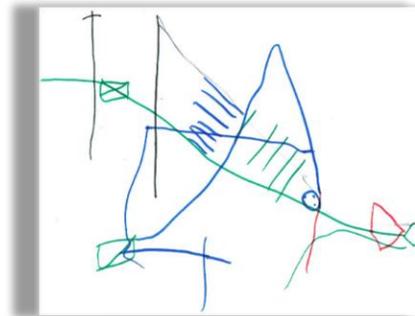
Enjeu différentiel :
variabilité inter et intra
individuelle

Contrôle préliminaire
(Tapping, Stroop, TMT)

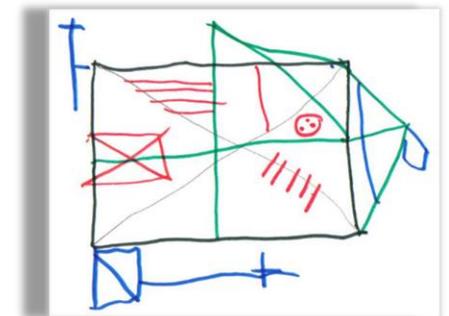


Contrôle a posteriori
(Fig Rey)

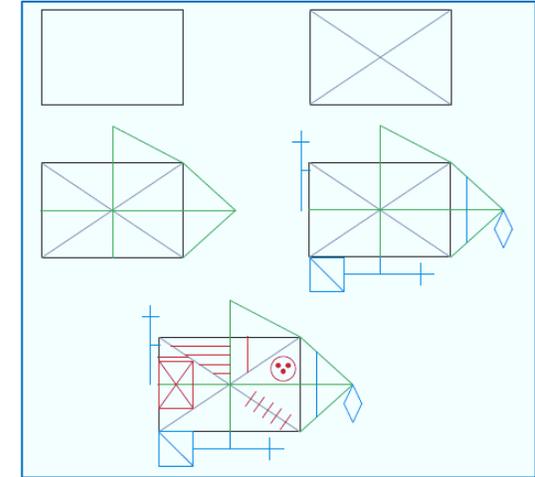
Anthony, 8 ans



Copie spontanée



Programme



Denckla 1996, Van der Linden et al. 2000

Un nouveau dispositif : la FÉE

- Limiter les erreurs de mesure



Méthode 2 : Diversification du matériel

→ Panachage des épreuves à dominante **verbale** vs **non verbale**

Ciblage de
l'exécutif dans
la performance

Principales composantes cognitives des fonctions exécutives				
Inhibition	Mémoire de travail	Flexibilité	Planification	
Test de Stroop	Test de Mise à jour verbale	TMT-Enfant	Test de Scripts	Dominante verbale
Test de Tapping-Enfant	Test de Mise à jour visuospatiale	KCST (Test de classement de cartes-Enfant)	Test de la Figure de Rey avec programme	Dominante non verbale
Test de Barre-Joe	Test de la Double tâche	Test de la Grenouille	Test des 8 Labyrinthes	

2 avantages

- ✓ Considérer la **nature du déficit** : transversal ou modalité dépendant ?
- ✓ Disposer en cas d'atteinte instrumentale d'une **approche valide**

Denckla 1996, Van der Linden et al. 2000

Un nouveau dispositif : la FÉE

- Veiller au format ludique et adapté à la tranche d'âge

VERT BLEU VERT ROUGE
BLEU ROUGE ROUGE VERT

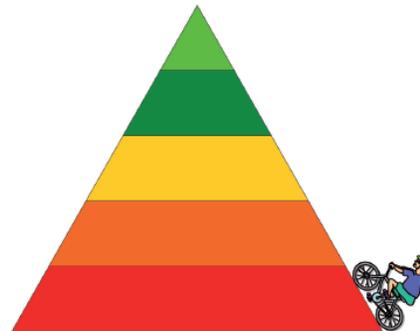
2 échelles pour éprouver la pertinence (enjeu longitudinal)

Contrôle des biais méthodologiques et ergonomie



Intérêt (médiane = entre 4 et 5)

Bonne acceptabilité

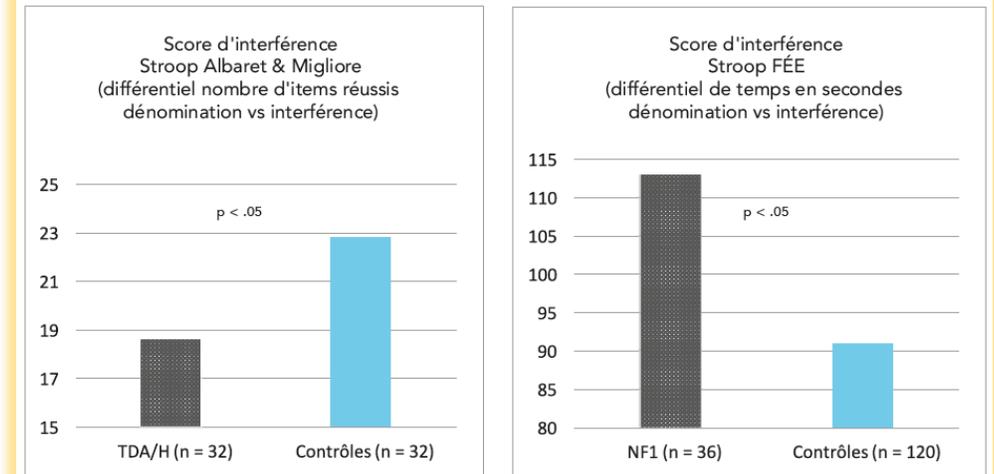


Difficultés (médiane = 4)



Ergonomie influence la performance
→ paramétrage pour limiter les biais

Figure 3. Sensibilité clinique à l'effet Stroop dans la batterie FÉE par comparaison avec la version d'Albaret & Migliore (1999).



Notes. TDA/H = trouble déficitaire de l'attention avec/sans hyperactivité ; NF1 = neurofibromatose de type 1.

BE CAREFUL

A.N.A.E. • 2020 - 167 - 001-010

Un nouveau dispositif d'évaluation des fonctions exécutives chez l'enfant : la batterie FÉE

A. Roy^{1,2}, N. FOURNEY³, D. LE GALL¹, J.-L. ROULIN³

Un nouveau dispositif : la FÉE

- Proposer des outils adaptés à la population de référence

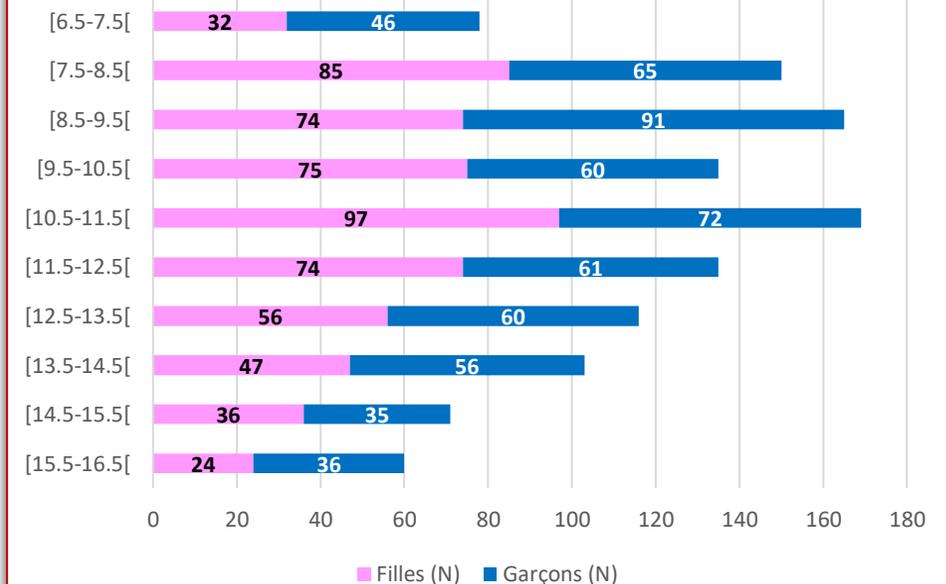
✓ Données normatives FR **représentatives** (INSEE, 2018, 2019)

Étalonnage et validation psychométrique

- N = 1182 (50,8% de filles)
- CSP, NEP, QI, latéralité
- Écoles publiques/privées, zones urbaines/rurales/banlieue



Effectifs de l'étalonnage de la FEE en fonction de l'âge



Un nouveau dispositif : la FÉE

- Proposer des outils adaptés à la population de référence

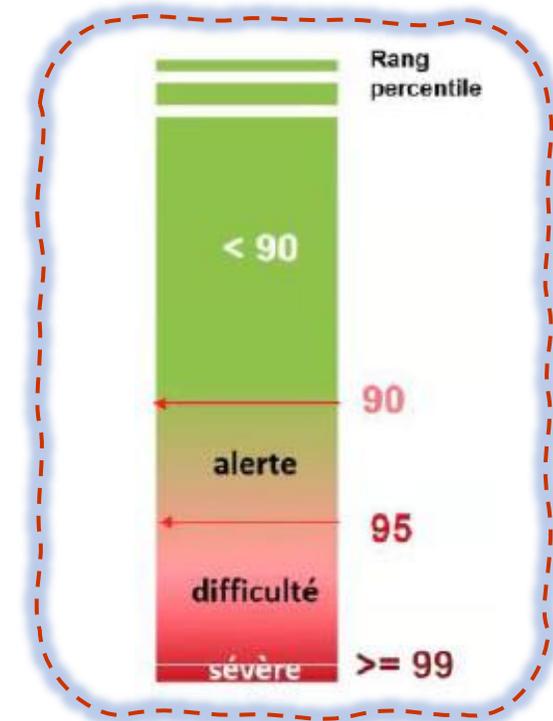
✓ Technique de normalisation **continue** non paramétrique

Étalonnage et validation psychométrique

Étalonnage par tranches de 2 mois

Effet du sexe pris en compte mais faible

Effet de la CSP et du NEP non pris en compte (faible taille d'effet)



Réfs



Un nouveau dispositif : la FÉE

- Proposer des outils adaptés à la population de référence

✓ Indicateurs de fidélité

Inhibition, MT, flexibilité

1 Indicateurs de concordance/incohérence bons
(M = 95,2% vs 1,7% pour P95)
[Test-retest]

% d'enfants classés de façon identique ET qui voient leur score se dégrader si non concordants (dc 100% ET 0% si fidèle)

Étalonnage et validation psychométrique

Planification, MT

2 Indicateurs classiques bons à très bons (.67-.94)
[Méthode du partage, consistance interne, coefficient intra-classe]



Un nouveau dispositif : la FÉE

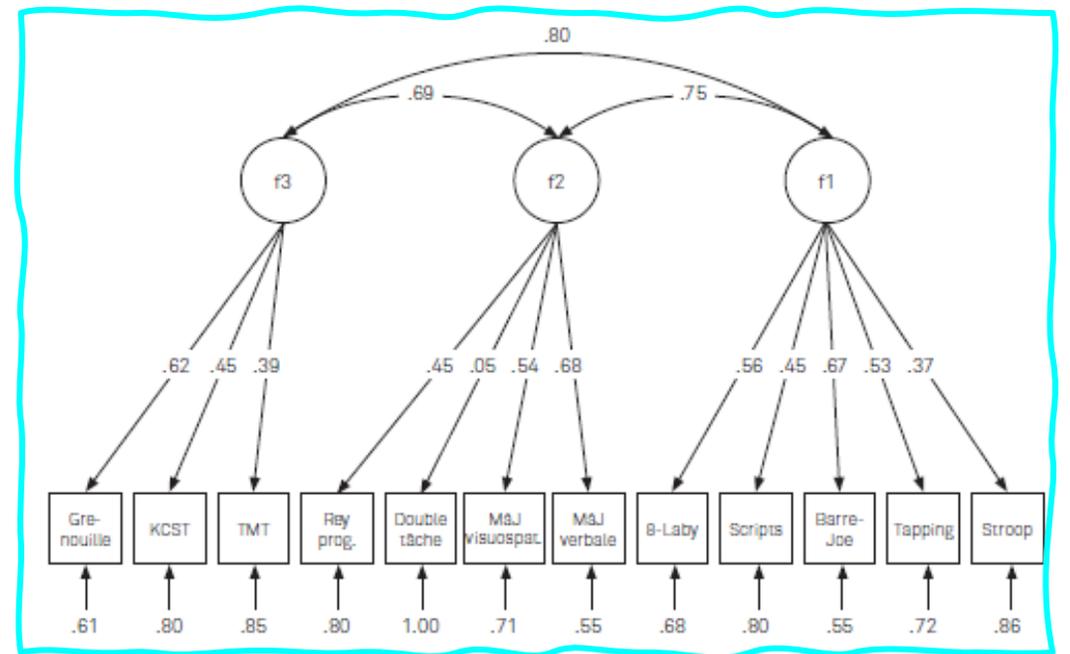
- Proposer des outils adaptés à la population de référence

✓ Indicateurs de validité

Étalonnage et validation psychométrique

1 Contenu et analyse des tâches (consensus d'experts)

2 Structure interne (relation entre les tâches)



Analyse factorielle exploratoire et **confirmatoire** (comparaison de modèles)

Un nouveau dispositif : la FÉE

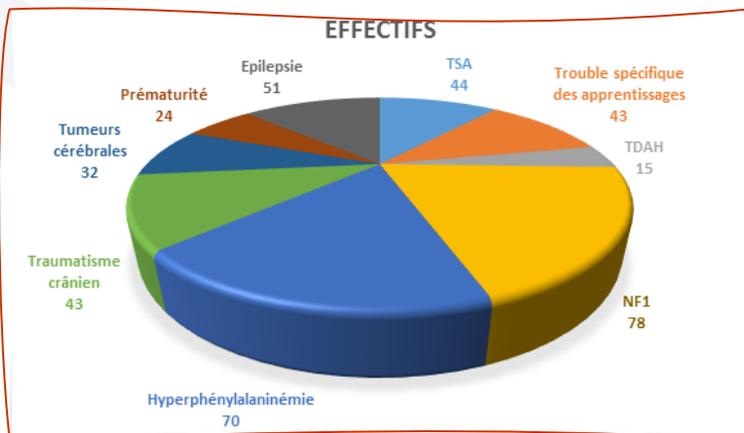
- Proposer des outils adaptés à la population de référence

✓ Indicateurs de validité

3 Validité clinique

Étalonnage et validation psychométrique

400 patients,
9 contextes cliniques (DSM-5)



Bonne sensibilité clinique

Tableau 31

Comparaison des moyennes des indices de vulnérabilité pour chaque composante exécutive (groupes cliniques versus groupe contrôle) à la batterie FÉE

		Groupes cliniques	Groupe contrôle	
Inhibition	Moy	1.92	0.61	t(443) = 14.38 p < .0001 d.cohen = 1.16 IC = [1.03-1.29]
	Et	1.682	0.800	
	N	375	935	
Mémoire de travail	Moy	2.08	0.62	t(425) = 12.65 p < .0001 d.cohen = 1.04 IC = [0.9-1.17]
	Et	2.067	1.006	
	N	352	814	
Flexibilité	Moy	1.71	0.59	t(436) = 11.43 p < .0001 d.cohen = 0.92 IC = [0.8-1.05]
	Et	1.786	0.905	
	N	362	914	
Planification	Moy	1.77	0.54	t(446) = 13.09 p < .0001 d.cohen = 1.05 IC = [0.92-1.17]
	Et	1.723	0.849	
	N	372	917	

Note: Moy = moyenne, Et = écart-type, N = nombre de sujets, t = t de Student et IC = intervalle de confiance pour le d de Cohen.

Les analyses incluent les sujets ayant passé deux ou trois tests par composante exécutive. L'indice de vulnérabilité correspond à la moyenne des scores de vulnérabilité par test (les deux plus élevés lorsque l'enfant a passé trois tests).

Calcul d'un **indice de vulnérabilité (0 à 8)** par composante exécutive

Un nouveau dispositif : la FÉE

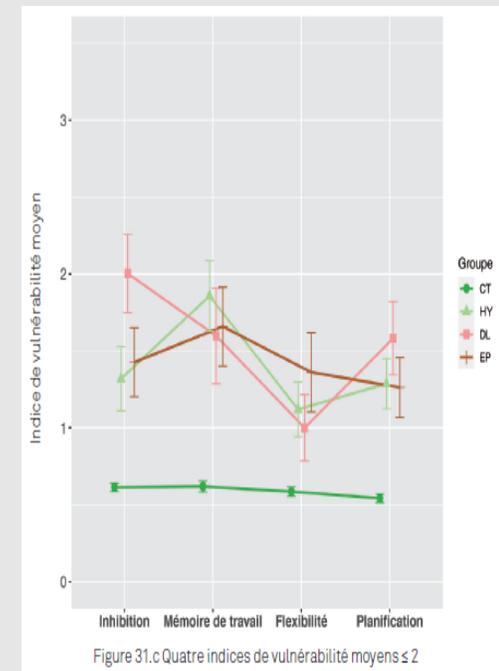
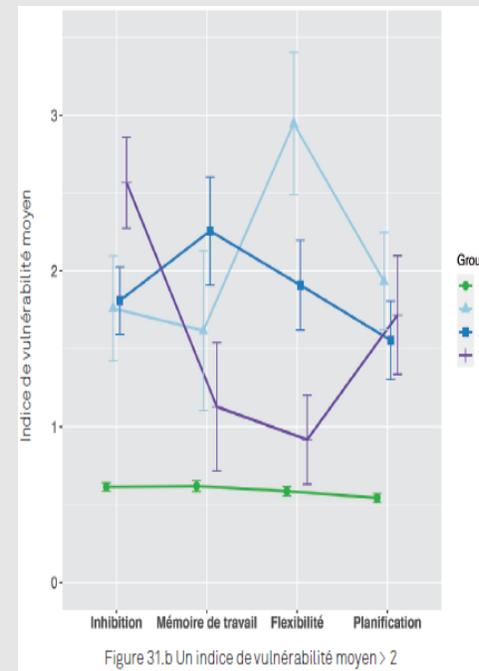
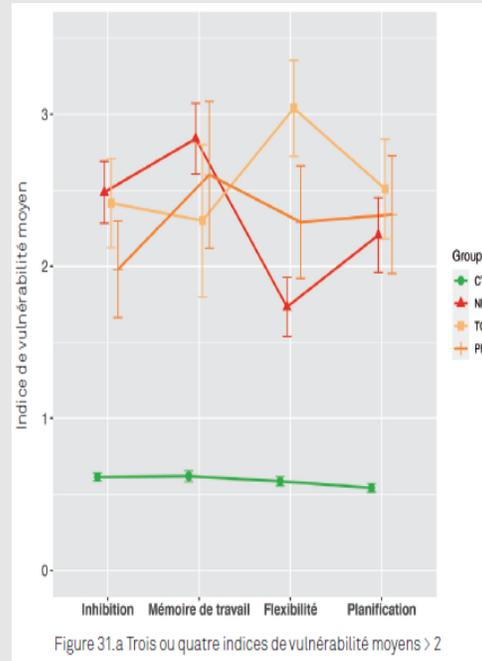
- Proposer des outils adaptés à la population de référence

✓ Indicateurs de validité

Profils de dysfonctionnement +/- sévères et +/- homogènes

Étalonnage et validation psychométrique

3 Validité clinique



Un nouveau dispositif : la FÉE

- Proposer des outils adaptés à la population de référence

✓ Indicateurs de validité

Article original	Étude d'un cas de syndrome dysexécutif à prédominance cognitive chez un enfant présentant une épilepsie frontale symptomatique Valérie Charbonnier ^{1,2} , Arnaud Roy ^{1,2} , Caroline Seegmuller ³ , Agnès Gautier ¹ , Didier Le Gall ^{2,4}
Rev Neuropsychol	
2011 ; 3 (3) : 11-22	

A.N.A.E. • 2020 - 167 - 403-412

Intérêt de l'inventaire d'évaluation comportementale des fonctions exécutives dans le bilan neuropsychologique de l'enfant : à propos d'une étude de cas

V. CHARBONNIER¹, A. GUERRA^{1,2,3}

A.N.A.E. • 2020 - 167 - 445-452

Évaluation des fonctions exécutives dans l'hyperphénylalaninémie : illustration à partir d'études de cas

L. PAERMENTIER¹, M. CANTON², A. CANO³, B. CHABROL⁴, F. FEILLET⁵, A. ROY⁶

A.N.A.E. • 2020 - 167 - 423-432

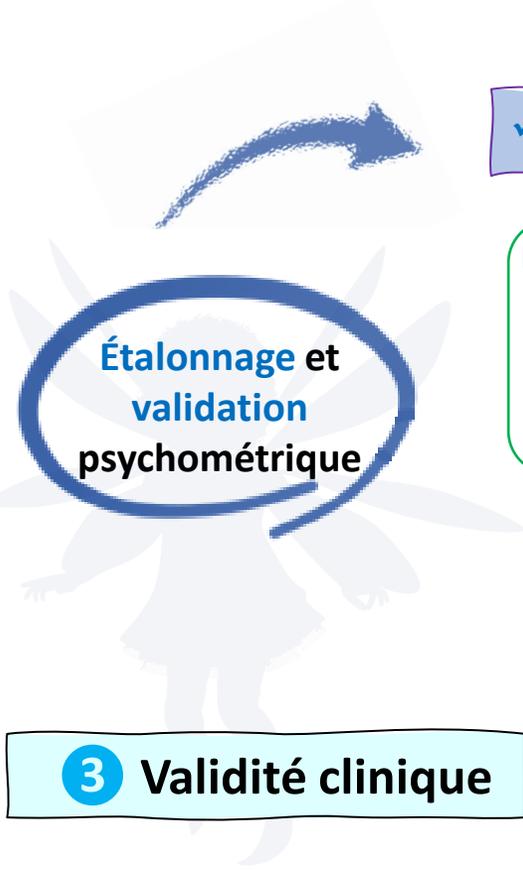
Les enjeux de l'évaluation des fonctions exécutives chez l'enfant présentant une épilepsie focale non idiopathique

R. FLUSS^{1,2}, L. GUINEFOLLEAU^{3,4}, M. CAMPIGLIA^{5,6}, P. VAN BOGAERT^{3,4}

A.N.A.E. • 2020 - 167 - 433-443

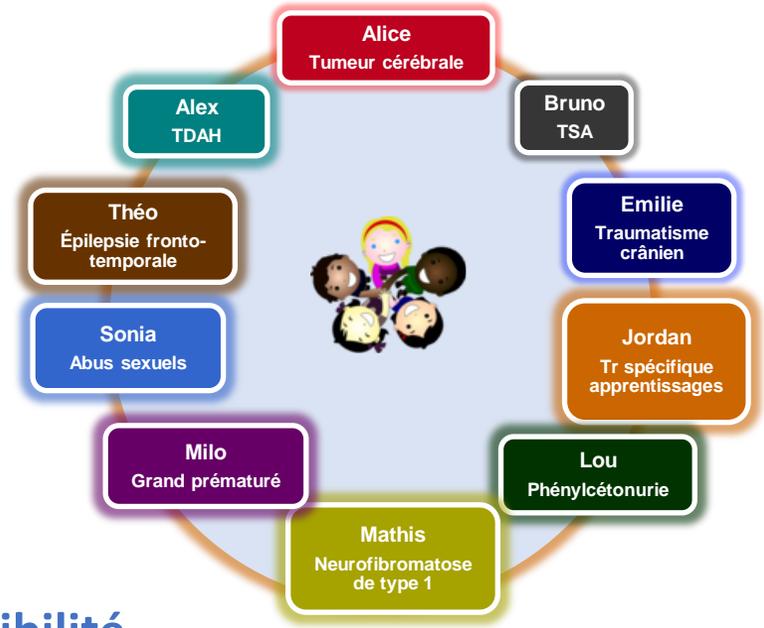
Développement des fonctions exécutives après une lésion cérébrale acquise pendant l'enfance : illustration des aspects cliniques et méthodologiques à travers deux cas

J. ROCHE¹, M. CHEVIGNARD², C. HUON³, L. BLANVILLAIN⁴, M. PICOT^{1,5}, M. SÉCHE⁶, A. ROY^{6,7}



Étalonnage et validation psychométrique

3 Validité clinique



Forte sensibilité, profils variés

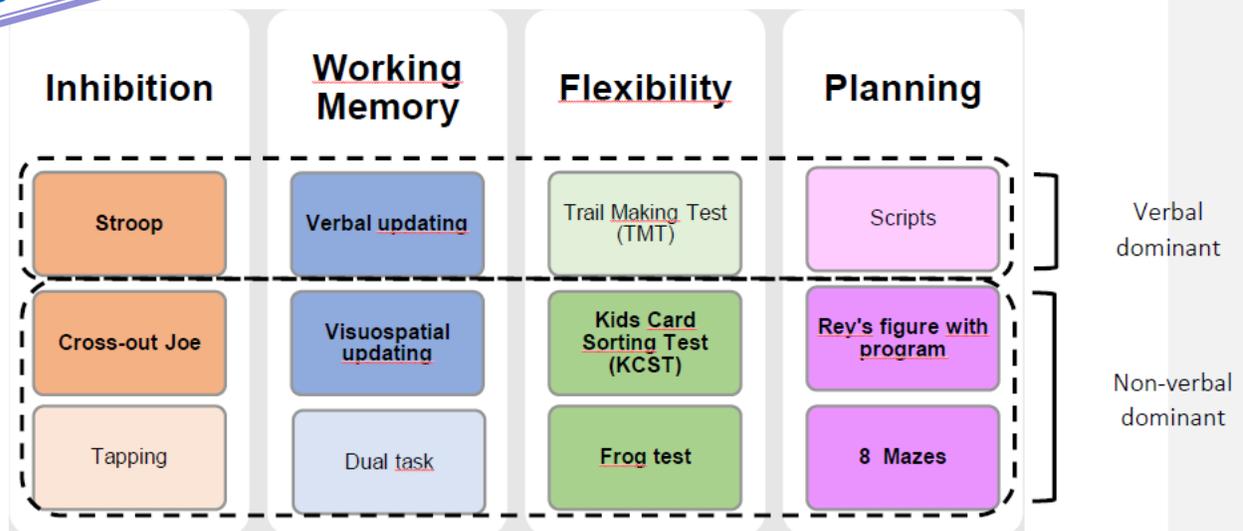
Un nouveau dispositif : la FÉE

- Prospective

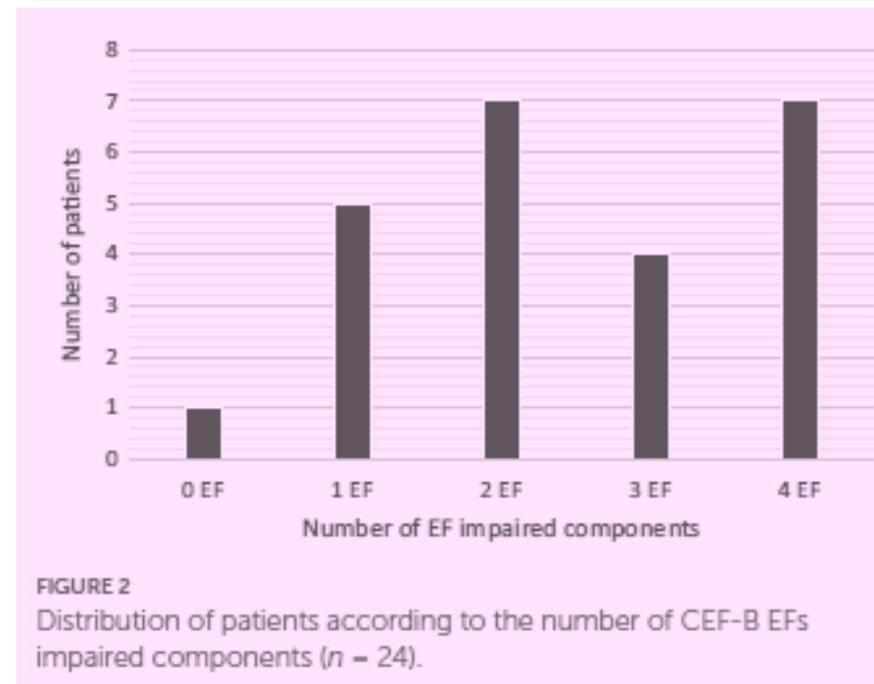
Une forme courte et un étalonnage des indices de vulnérabilité

Overview of the Child Executive Function-Battery

Rationnel scientifique:
- Structure factorielle
- Fidélité
- Variabilité culturelle



Note. The main subtests per domain are highlighted in bold, and in darker colors, while complementary subtests are represented in light colors. This division was based on the factorial structure and differential analyses described in Roy et al., 2021.



Comprehensive assessment of executive functioning following childhood severe traumatic brain injury: clinical utility of the child executive functions battery

Front. Psychol. 14:1160210.
doi: 10.3389/fpsyg.2023.1160210

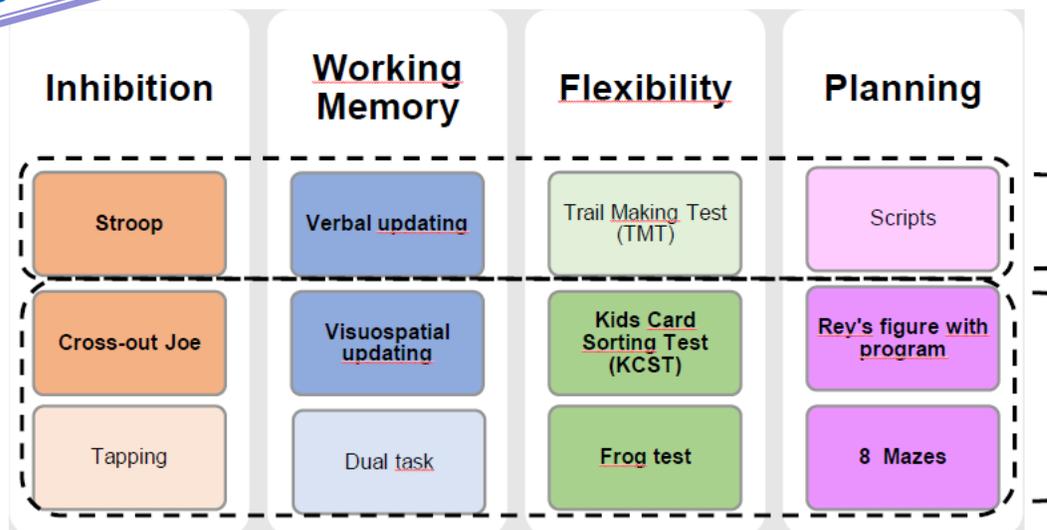
Mathilde Chevnard^{1,2,3}, Amanda Guerra^{4,5*}, Rafika Fliss⁶, Lucie Salah¹, Emmanuelle Pineau¹, Pauline Notteghem¹, Jeanne Roche⁷, Caroline Huon⁸, Agata Krasny Pacini⁹, Didier Le Gall^{5,10}, Nathalie Fournet¹¹, Jean-Luc Roulin¹¹ and Arnaud Roy^{5,12}

Un nouveau dispositif : la FÉE

- Prospective

Une forme courte et un étalonnage des indices de vulnérabilité

Overview of the Child Executive Function-Battery

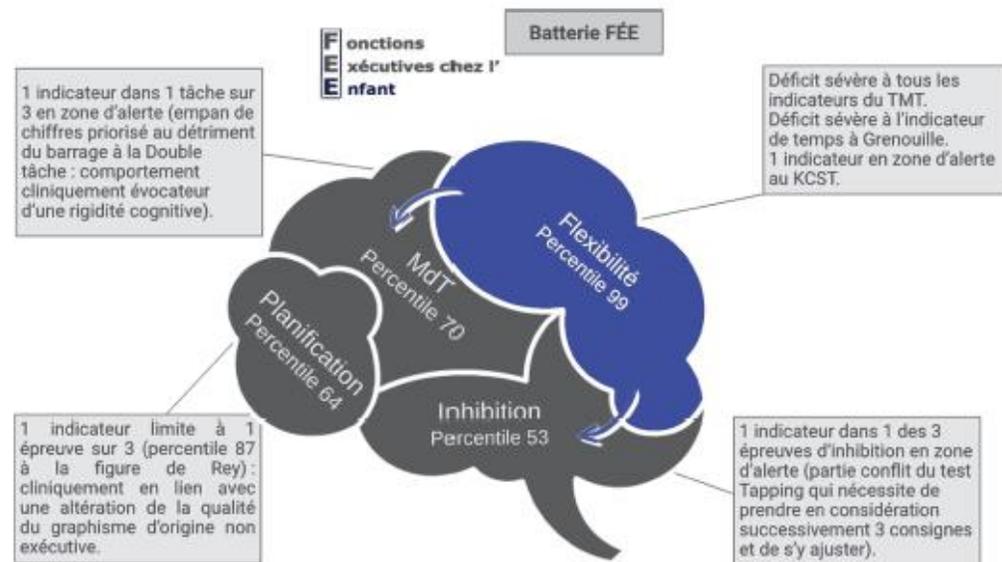


Verbal dominant

Non-verbal dominant

Note. The main subtests per domain are highlighted in bold, and in darker colors, while complementary subtests are represented in light colors. This division was based on the factorial structure and differential analyses described in Roy et al., 2021.

Rationnel scientifique:
- Structure factorielle
- Fidélité
- Variabilité culturelle



Le cas de Milo

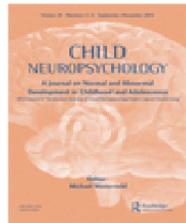
12 ans 10 mois, extrême prématurité (26 SA, PN 700 grammes)

Cadeau 2021

Un nouveau dispositif : la FÉE

- **Prospective**

À la recherche des invariants transculturels



Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence

Publication details, including instructions for authors and subscription information:
<http://www.tandfonline.com/loi/ncny20>

Development of executive functioning in school-age Tunisian children

Tarek Bellaj^{a,c}, Imen Sathi^b, Didier Le Gall^c & Arnaud Roy^d

^a Psychology Program, Department of Social Sciences, College of Arts and Science, Qatar University, Doha, Qatar

^b Faculty of Human and Social Sciences of Tunis, Tunis University, Tunisia

^c Psychology Laboratory of Pays de la Loire, University of Angers, France

^d Learning Disabilities Reference Center, Na Hospital, France
Published online: 11 Jul 2015.



APPLIED NEUROPSYCHOLOGY: CHILD
<https://doi.org/10.1080/21622965.2021.1934471>

Age-related changes of cognitive flexibility and planning skills in school-age Moroccan children

Marie Er-Rafiqi^a, Amanda Guerra^{a,b}, Didier Le Gall^{b,c}, and Arnaud Roy^{a,d}

Development of inhibition and working memory in school-age Moroccan children

Marie Er-Rafiqi ✉, Amanda Guerra, Didier Le Gall & Arnaud Roy

Child Neuropsychology >

A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence

Volume 28, 2022 - Issue 7



DEVELOPMENTAL NEUROPSYCHOLOGY
<https://doi.org/10.1080/87565641.2021.1897592>

ARTICLE

Development of executive functions in Lebanese children

Cynthia Roukoz^a, Amanda Guerra^b, Didier Le Gall^b, Maria Ghazi^c, and Arnaud Roy^b



Pieces of evidences of reliability of the Brazilian version of the Child Executive Functions Battery (CEF-B)

Amanda Guerra ✉, Izabel Hazin, Jean-Luc Roulin, Didier Le Gall & Arnaud Roy

Psicologia: Reflexão e Crítica 34, Article number: 6 (2021) | [Cite this article](#)



ORIGINAL RESEARCH
published: 14 January 2021
doi: 10.3389/fpsyg.2020.586075



Developmental Profile of Executive Functioning in School-Age Children From Northeast Brazil

Amanda Guerra^{1,2*}, Izabel Hazin², Yasmin Guerra², Jean-Luc Roulin², Didier Le Gall¹ and Arnaud Roy^{4,5}



Tests de performance vs vie quotidienne

- Quid de la valence « écologique » des tests de laboratoire ?

Sont-ils représentatifs de la vie quotidienne ?



- ▶ Un problème à la fois
- ▶ Matériel circonscrit
- ▶ Essais courts
- ▶ Pas d'auto-initiation
- ▶ Critères de réussite explicites



Formel, structuré (fermé)
Manque de sensibilité ?

Ecological assessment of cognitive functions in children with acquired brain injury: A systematic review

MATHILDE P. CHEVIGNARD^{1,2}, CHERYL SOO³, JANE GALVIN^{3,4,5}, CATHY CATROPPA³, & SENEM EREN³

Brain Injury, 2012, 1–25.

Questionnaires



Simulation VQ

Observation directe

Les questionnaires de vie quotidienne

- Des outils essentiels

Séries de phrases décrivant les comportements en lien avec les FE (Likert)

- ☺ Administration facile, rapide
- ☺ Approche holistique (facettes et situations)
- ☺ Erreurs de mesure – « free »
- ☺ Temporalité + représentative



Approche du comportement de l'enfant dans ses contextes de vie (retentissement perçu)



Les questionnaires de vie quotidienne

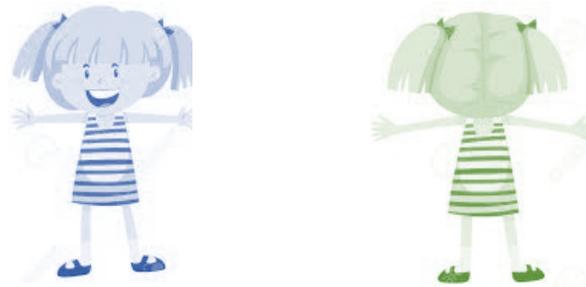
- Les acteurs de l'école : un rôle essentiel

Avant

Repérage et réponse
(différenciation) pédagogique

Persistance malgré...
→ *symptomatique*

Diagnostic
(médical, pluridisciplinaire)



Après

Aménagements scolaires
officiels et officiels

Compensation du trouble
→ *cas par cas, selon symptômes*

Évaluations scolaires/bulletins, notes de synthèse, courriers, équipes éducatives, questionnaires...

connaissances. La création d'une dynamique entre professionnels de soin et professionnels de l'enseignement est une nécessité. Il est important que les connaissances scientifiques en neuropsychologie puissent investir la salle de classe et que les observations faites à l'école viennent enrichir la pratique du neuropsychologue. L'engagement des équipes pluridisciplinaires et pluri

Fonctions exécutives : quelle réalité scolaire ?
Lodenos & Alix 2015

Les questionnaires de la BRIEF

- Largement éprouvés, nombreux contextes cliniques (> 60 langues, 6 continents)

Multigroup confirmatory factor analysis and structural invariance with age of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF)— French version

Nathalie Fournet¹, Jean-Luc Roulin¹, Catherine Monnier², Thierry Atzeni³, Olivier Cosnefroy⁴, Didier Le Gall⁵, and Arnaud Roy^{5,6}

Child Neuropsychology, 2014

<http://dx.doi.org/10.1080/09297049.2014.906569>

	J = Jamais	P = Parfois	S = Souvent
1 A des réactions excessives face à des problèmes mineurs	J	P	S
2 Quand trois choses sont à faire, il/elle ne se souvient que de la dernière ou que de la première	J	P	S
3 Ne démarre pas tout(e) seul(e) quelque chose (n'en prend pas l'initiative)	J	P	S



Gioia, Isquith, Guy & Kenworthy 2000

Assessment of everyday executive functioning in children with frontal or temporal epilepsies

M. Campiglia^{a,c,*}, C. Seegmuller^b, D. Le Gall^c, N. Fournet^d, J.-L. Roulin^d, A. Roy^{c,e}

Epilepsy & Behavior

Volume 39, October 2014, Pages 12-20

> *Neuropsychology*. 2015 May;29(3):473-84. doi: 10.1037/neu0000151. Epub 2014 Nov 3.

Examining the frontal subcortical brain vulnerability hypothesis in children with neurofibromatosis type 1: Are T2-weighted hyperintensities related to executive dysfunction?

Arnaud Roy¹, Sébastien Barbarot², Valérie Charbonnier³, Marie Gayet-Delacroix², Jean-François Stalder², Jean-Luc Roulin⁴, Didier Le Gall¹

> *Front Psychiatry*. 2022 Apr 7:13:864445. doi: 10.3389/fpsy.2022.864445. eCollection 2022.

Neuropsychological Features of Children and Adolescents With Mitochondrial Disorders: A Descriptive Case Series

Elise Riquin^{1 2 3}, Magalie Barth⁴, Thomas Le Nerzé¹, Natwin Pasquini¹, Clement Prouteau⁴, Estelle Colin^{3 4}, Patrizia Amati-Bonneau⁴, Vincent Procaccio⁴, Patrick Van Bogaert⁵, Philippe Duverger^{1 2}, Dominique Bonneu^{3 4}, Arnaud Roy^{2 6}

Comparative Study > *J Head Trauma Rehabil*. 2017 Nov/Dec;32(6):E1-E12.

doi: 10.1097/HTR.0000000000000295.

Ecological Assessment of Everyday Executive Functioning at Home and at School Following Childhood Traumatic Brain Injury Using the BRIEF Questionnaire

Mathilde Chevignard¹, Bernadette Kerrouche, Agata Krasny-Pacini, Aude Mariller, Emmanuelle Pineau-Chardon, Pauline Notteghem, Julie Prodhomme, Didier Le Gall, Jean-Luc Roulin, Nathalie Fournet, Arnaud Roy



Étude d'un cas de syndrome dysexécutif à prédominance cognitive chez un enfant présentant une épilepsie frontale symptomatique
Valérie Charbonnier, Arnaud Roy, Caroline Seegmuller, Agnès Gautier, Didier Le Gall

DANS *REVUE DE NEUROPSYCHOLOGIE* 2011/1 (Volume 3), PAGES 11 À 22

8 échelles permettent de repérer des dysfonctionnements exécutifs ayant un impact dans la vie quotidienne, familiale et scolaire :
Ces échelles permettent d'obtenir deux indices généraux et un score global.

- INHIBITION
- FLEXIBILITÉ
- CONTRÔLE ÉMOTIONNEL
- INDICE DE RÉGULATION COMPORTEMENTALE
- INITIATION
- ORGANISATION DU MATÉRIEL
- MÉMOIRE DE TRAVAIL
- PLANIFICATION/ORGANISATION
- CONTRÔLE
- INDICE DE MÉTACOGNITION
- SCORE COMPOSITE EXÉCUTIF GLOBAL

Les questionnaires de la BRIEF

• BRIEF-2

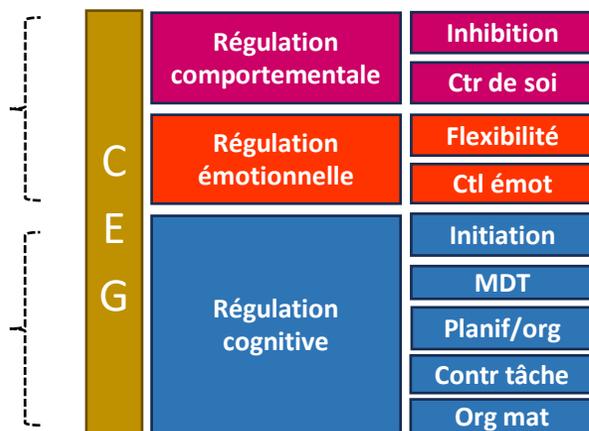


Gioia et al. 2015

Régulation
comportementale

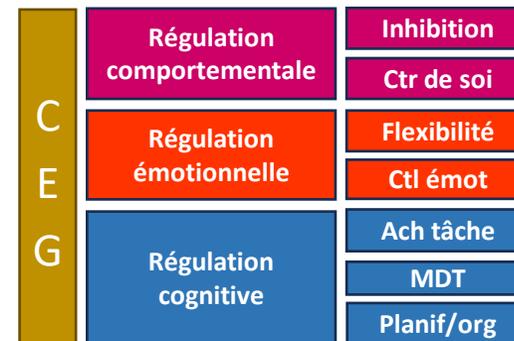
Métacognition

Parent et Enseignant



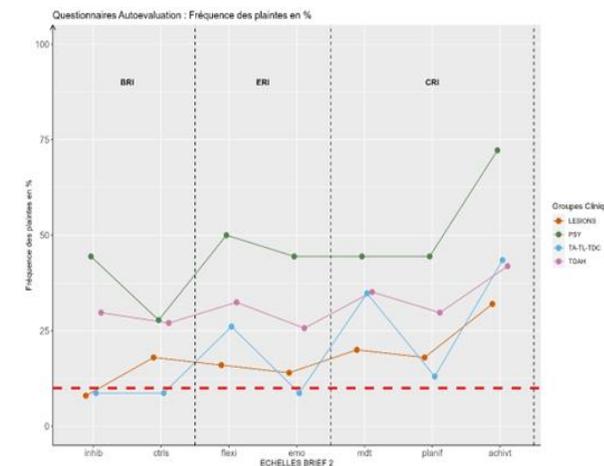
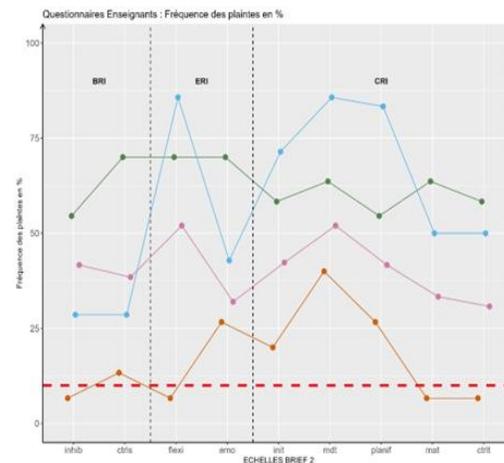
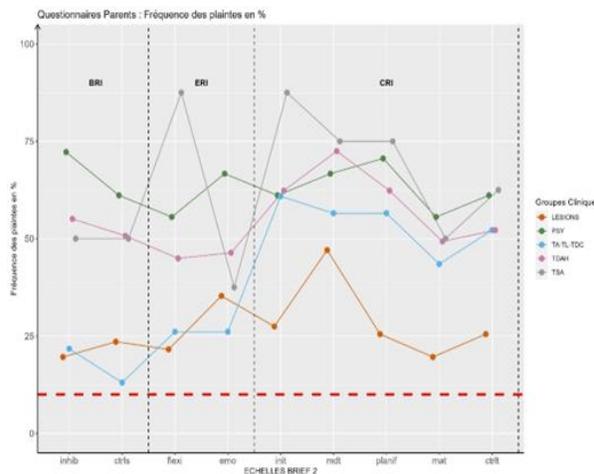
Contrôle

Auto-évaluation



(à paraître)

- ⊕ 63 items P/E (-23), 58 SR
- ⊕ 3 échelles de validité (+1)
- ⊕ N = 1677 P, 973 E, 666 SR
- ⊕ 175 patients, 5 contextes cliniques



Les limites des questionnaires

« Plus écologique »... vraiment ?

- 🧨 Hautement subjectifs (personnalité, projections, attentes...)
- 🧨 Corrélation modérée parents/enseignants (e.g., BRIEF = [.15-.50], USA, FR)
- 🧨 Quid des modalités de passation (avec vs sans examinateur, ind. vs collectif)
- 🧨 Étalonnage et validation psychométrique (e.g., Conners)
- 🧨 Échelles de validité



Infrequency Scale

For each item pair:

- Transfer the item score for each item (marked **F**) in the margin of the scoring sheet to the appropriate box.
- Count the number of circled items to determine the **Infrequency score**.
- Circle the appropriate protocol classification based on that score.

Item no.	Score
18.	3
36.	3
54.	3
	0

Infrequency score (range 0 to 3)

Infrequency score	Percentile	Protocol classification
0	99	Acceptable
≥1	>99	Questionable

Inconsistency Scale

For each item pair:

- Transfer the item score for each item (marked **I**) in the margin of the scoring sheet to the appropriate box.
- Count the number of circled items to determine the **Inconsistency score**.
- Circle the appropriate protocol classification based on that score.

Item no.	Score	Item no.	Score	Difference
5.	3	21.	2	1
9.	3	55.	3	0
10.	3	48.	3	0
17.	2	40.	3	1
				0
				0
				1
				1
				4

Inconsistency score (range 0 to 16)

Negativity Scale

Negativity items are indicated by an **N** in the margin of the scoring sheet. Circle the item number on the right for each Negativity item with a score of 3.

- Count the number of circled items to determine the **Negativity score**.
- Circle the appropriate protocol classification based on that score.

Item no.	Score
14.	3
28.	3
30.	3
34.	3
39.	3
41.	3
58.	3
60.	3
	2

Negativity score (range 0 to 8)

Negativity score	Percentile	Protocol classification
≤6	≤98	Acceptable
7	99	Elevated
≥8	>99	Highly elevated

Effet de la culture Interaction culture-sexe-répondant

Table 1 Means and Standard Deviations of CHEXI Ratings for Each Country.

	SWEDEN		SPAIN		CHINA		IRAN	
	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls
	M (SD)							
BACKGROUND VARIABLES								
Sex (n)	70	71	106	113	38	34	24	25
Age (months)	103 (15.75)	102 (15.86)	98 (8.38)	99 (9.41)	103 (16.36)	109 (14.87)	106 (15.13)	102 (15.60)
CHEXI – WORKING MEMORY								
Parents	1.87 (0.57)	1.69 (0.56)	2.27 (0.75)	2.12 (0.73)	2.91 (0.69)	2.20 (0.68)	1.97 (0.68)	2.07 (0.72)
Teachers	1.86 (0.77)	1.74 (0.85)	2.03 (0.95)	1.71 (0.89)	2.69 (0.64)	2.25 (0.58)	2.42 (0.89)	1.97 (0.74)
CHEXI - INHIBITION								
Parents	2.25 (0.78)	1.98 (0.74)	2.97 (0.71)	2.65 (0.72)	3.31 (0.65)	2.62 (0.62)	2.87 (0.81)	3.01 (0.66)
Teachers	2.03 (0.95)	1.62 (0.73)	2.19 (1.05)	1.65 (0.78)	2.99 (0.74)	2.33 (0.61)	3.05 (0.96)	2.44 (0.87)

Thorell et al. 2013 *Child Neuropsychol.*



Risque de faux positif/négatif
si lecture unilatérale

Tests et questionnaires

- Irréconciliables ?

Faible validité convergente

Practitioner Review: Do performance-based measures and ratings of executive function assess the same construct?

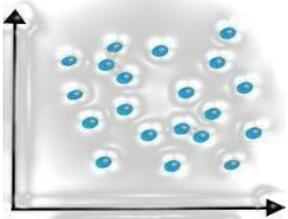
Maggie E. Toplak,¹ Richard F. West,² and Keith E. Stanovich³

THE JOURNAL OF CHILD PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY

Journal of Child Psychology and Psychiatry 54:2 (2013), pp 131–143

“Only 68 (24%) of the 286 relevant correlations reported (...) were statistically significant, and the overall median correlation was only .19”

No Correlation



Réalités différentes, complémentarité clinique

Marseille, 21 juin 2024

Comprehensive assessment of executive functioning following childhood severe traumatic brain injury: clinical utility of the child executive functions battery

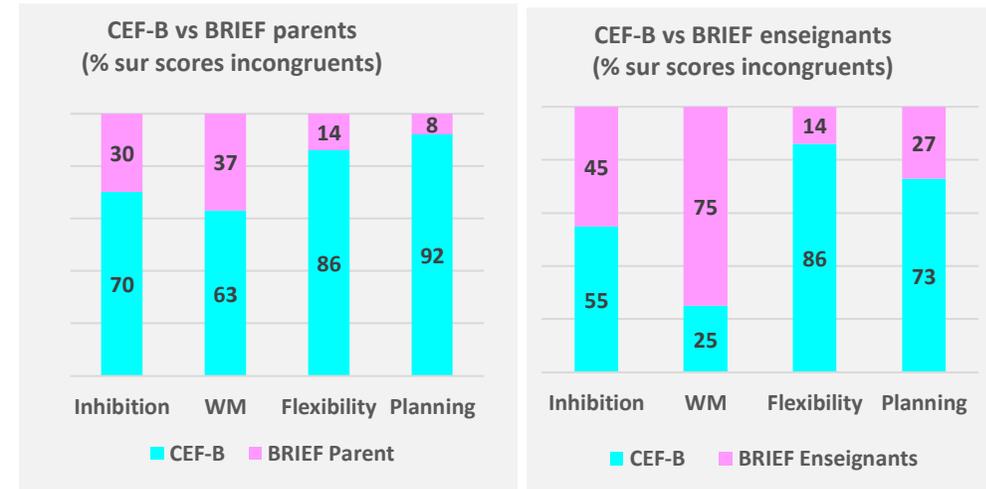
TABLE 6 Correlation between similar CEF-B components and BRIEF clinical scales scores.

	CEF-B components			
	Inhibition	WM	Flexibility	Planning
BRIEF—Parent (n=27)				
Inhibition	0.03	0.35	0.23	0.04
Shifting	-0.09	0.10	0.12	0.29
Working memory	-0.09	0.05	0.19	0.15
Plan/organize	0.08	0.02	0.12	0.26
GEC	-0.05	-0.03	0.14	0.24
BRIEF—Teacher (n=29)				
Inhibition	0.01	0.34	0.27	0.24
Shifting	-0.08	0.43	0.22	0.21
Working memory	0.26	0.32	0.44	0.42
Plan/organize	0.18	0.26	0.17	0.28
GEC	-0.03	0.26	0.16	0.25

BRIEF, Behavior rating inventory of executive function questionnaire; WM, Working memory; GEC, Global executive composite score; * $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Chevignard et al. 2023 *Frontiers Psychol.*

Congruence between CEF-B components and BRIEF (parent and teacher) ratings



GEC. Congruence level within clinical scales was slight to moderate for teachers (39–74%; $\kappa = -0.18$ to 0.47), and slight to fair for parents (36–63%; $\kappa = -0.16$ to 0.25). When divergent, EF impairment was more frequently found in the CEF-B components than in the BRIEF parent or teacher rating.



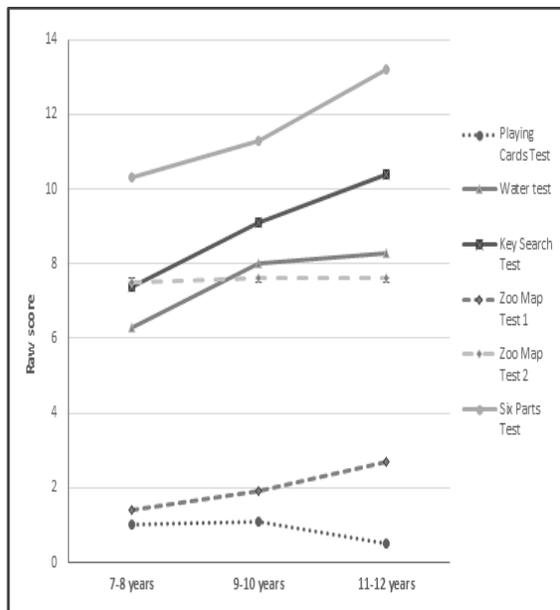
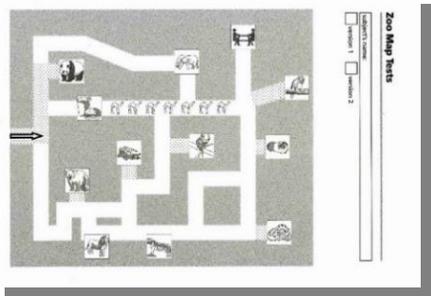
Les perturbations des fonctions exécutives chez l'enfant

Simulation de la vie quotidienne

- “Open-ended tasks” : LA solution ?

Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome in Children (BADSC-C)

Emslie et al. (2003)



Chevignard et al. (2009); Chevignard et al. (2010); Roy et al. (2017)

Pas forcément mieux corrélé avec les questionnaires...

Ecological approach of executive functions using the Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children (BADSC-C): Developmental and validity study

Arnaud Roy^{1,2}, Philippe Allain¹, Jean-Luc Roulin^{3,4}, Nathalie Fournet^{3,4}, and Didier Le Gall¹

Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 2015

Vol. 37, No. 9, 956–971, <http://dx.doi.org/10.1080/13803395.2015.1072138>

TABLE 6
Correlations between BADS-C scores and questionnaires (BRIEF and DEX-C) ratings

	<i>n</i>	BRIEF GEC	BRIEF MI	BRIEF BRI	DEX-C
<i>BADS-C</i>					
Playing Cards	119	.01	.08	-.09	.01
Water	116	.07	.07	.03	-.15
Key Search	120	-.01	.02	-.09	-.07
Zoo Map 1	120	.19	.17	.14	.08
Zoo Map 2	120	-.04	-.05	-.03	.03
Six Parts	120	.04	.07	-.04	.07
<i>DEX-C</i>					
Total score		.78****	.76****	.72****	—

Note. Data are Spearman correlation coefficients. BADS-C = Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children; DEX-C = Dysexecutive Questionnaire for Children; BRIEF = Behavior Rating Inventory of Executive Function; GEC = Global Executive Composite; MI = Metacognition Index; BRI = Behavioral Regulation Index.
*****p* < .0001.



TEST OF EVERYDAY ATTENTION FOR CHILDREN (TEACH)
MANLY ET AL. (2006)



1. Recherche dans le ciel
2. Coups de fusil
3. Les petits hommes verts
4. Faire deux choses à la fois
5. Carte géographique
6. Ecouter deux choses à la fois
7. Marche-Arrête
8. Mondes contraires
9. Transmission de codes

L'observation directe

- En situation: prometteur mais...

« Children's Cooking Task » (8-14 ans)

Today, you will prepare a chocolate cake and a fruit cocktail

List of Utensils and Ingredients, and Distracters Set on the Table

For the distracter utensils and ingredients, items in brackets indicate the corresponding necessary utensil/ingredient.

Utensils

Necessary

- 1 wooden spoon
- 1 tablespoon
- 1 set of table- and teaspoons
- 1 mixing bowl
- 1 whisk
- 1 square baking cake pan
- 1 large cocktail glass
- 1 set of measuring cups
- 1 recipe book
- paper towels
- an alarm

Ingredients

Necessary

- Sugar
- Chocolate powder
- Flour
- Oil
- Eggs
- Butter
- A jar of baking powder
- 1 small apple juice
- 1 small bottle of sparkling mineral water
- 1 bottle of strawberry cordial

Distracters

(a) Semantically similar

- 1 fork (whisk)
- 1 muffin pan (cake pan)
- 1 bowl (set of cups)

(b) Visually similar

- 1 comb (whisk)
- 1 plate (cake pan)
- 1 glass jar (glass / set of cups)

Distracters

- salt (sugar)
- rice (flour)
- raisins (chocolate)



Development and Evaluation of an Ecological Task to Assess Executive Functioning Post Childhood TBI: The Children's Cooking Task

Mathilde P. Chevignard,^{1,2,3} Cathy Catroppa,^{3,4} Jane Galvin,^{3,4,5} and Vicki Anderson^{3,4}

BRAIN IMPAIRMENT

VOLUME 11 NUMBER 2 SEPTEMBER 2010

Table II. Total number of errors, number of errors of each type and results of the qualitative analysis of the cooking task in the TBI and control groups, presented as Mean (SD).

	Number of errors [M (SD)]		Mann Whitney U-test	Fisher's exact test
	TBI	Controls		
Total number of errors	95.3 (61.23)	22.5 (11.6)	$z = 4.2; p = 0.000$	
Descriptive analysis				
Omissions	5 (3.23)	0.56 (0.86)	$z = 4.1; p = 0.000$	
Additions	45.4 (25.76)	7.28 (3.86)	$z = 4.3; p = 0.000$	
Inversions-Substitutions	3.4 (1.9)	0.89 (0.9)	$z = 3.3; p = 0.001$	
Estimation errors	5.2 (3.08)	1.17 (1.34)	$z = 3.8; p = 0.000$	
Commentary-questions	36.3 (32.61)	12.61 (10.67)	$z = 2.7; p = 0.007$	
Neuropsychological analysis				
Control errors	3.5 (1.27)	0.22 (0.43)	$z = 4.5; p = 0.000$	
Context neglect	65 (51.63)	18.22 (11.67)	$z = 3.6; p = 0.000$	
Environmental adherence	10.1 (7.25)	2.28 (2.42)	$z = 3.5; p = 0.000$	
Purposeless actions	12.9 (6.21)	2 (2.66)	$z = 3.7; p = 0.000$	
Dependency	6.1 (3.63)	1.94 (1.39)	$z = 3.1; p = 0.001$	
Behavioural disorders	4.4 (4.62)	0.22 (0.94)	$z = 4.5; p = 0.000$	
Qualitative analysis of the task				
Task duration [min, mean (SD)]	45.1 (10.5)	31.6 (8)	$z = 3; p = 0.002$	
Goal achievement	No: 40%	No: 5%		$p = 0.04$
Dangerous behaviours	Yes: 20%	Yes: 0%		$p = 0.12$
Spontaneous initiation of cocktail	No: 30%	No: 5%		$p = 0.12$
Intervention of an adult necessary	Yes: 70%	Yes: 16%		$p = 0.01$

min: minutes; SD: standard deviation.

Assessment of executive functioning in children after TBI with a naturalistic open-ended task: A pilot study

Mathilde P. Chevignard^{abc}; Violette Servant^a; Aude Mariller^a; Geneviève Abada^a; Pascale Pradat-Diehl^{bcd}; Anne Laurent-Vannier^a

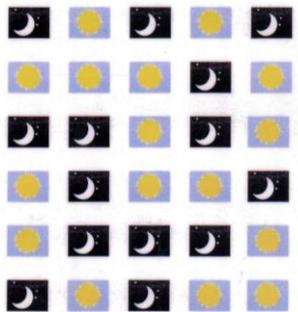
Developmental Neurorehabilitation, April 2009; 12(2): 76-91

Les enjeux du repérage précoce

- Identifier les prodromes du syndrome dysexécutif (2-5 ans)

Précolaires (2-5 ans): temps d'attention et motivation limités, hétérogénéité accrue...

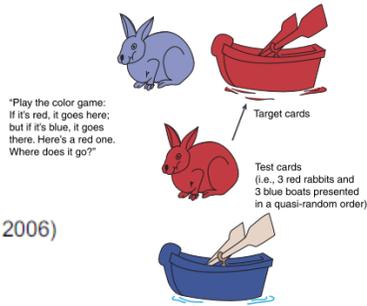
Anderson & Reidy, 2012; Carlson, 2005; Garon et al., 2008



Stroop soleil/lune (Archibald et Kerns, 1999)



Brixton spatial anticipation test (Beaussart-Corbat et al., 2021)



Dimensional Change Card Sort (Zelazo, 2006)

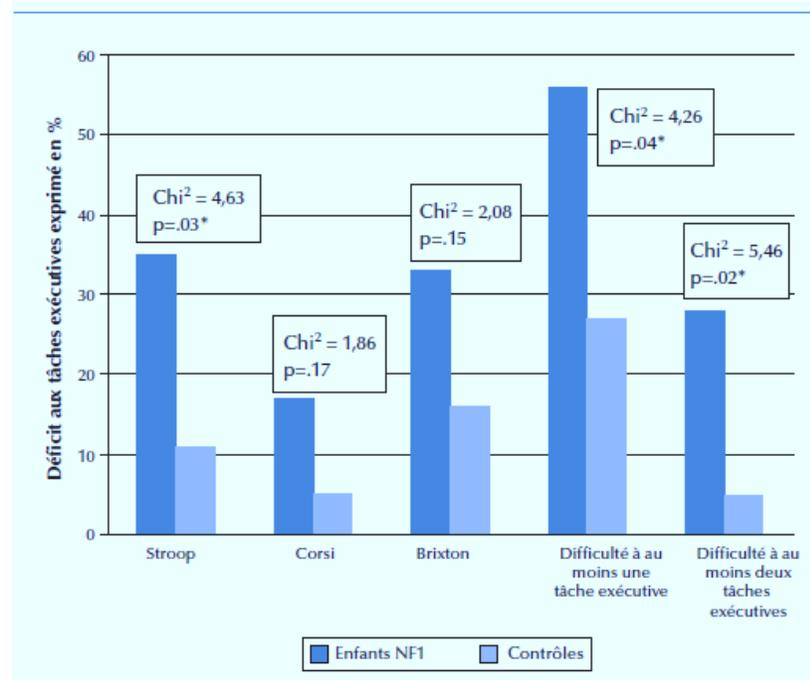
JOURNAL OF CLINICAL AND EXPERIMENTAL NEUROPSYCHOLOGY
https://doi.org/10.1080/13803395.2021.1893277

Routledge
Taylor & Francis Group

Check for updates

Executive functions in preschool-aged children with neurofibromatosis type 1: Value for early assessment

Marie-Laure Beaussart-Corbat^a, Sébastien Barbarot^{b,c}, Denis Farges^d, Ludovic Martin^{e,f} and Arnaud Roy^{a,c,g}



Dysfonctionnement exécutif chez les enfants d'âge préscolaire atteints d'une neurofibromatose de type 1

Executive dysfunction in preschool children with neurofibromatosis type 1

Marie-Laure Beaussart^{1,2}, Sébastien Barbarot³, Aurélie Bucaille^{2,4}, Arnaud Roy^{1,2,3}

Executive functions in preschool children with moderate hyperphenylalaninemia and phenylketonuria: a prospective study

Laetitia Paermentier^{1,2,3}, Aline Cano¹, Brigitte Chabrol^{1,2} and Arnaud Roy^{3,4}

Orphanet Journal of Rare Diseases (2023) 18:175
https://doi.org/10.1186/s13023-023-02764-9

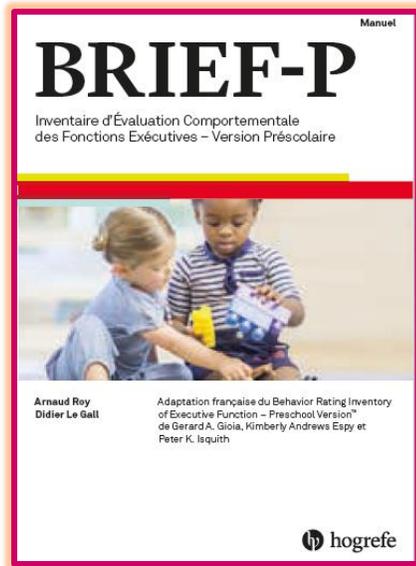
Article original

Rev Neuropsychol

2018 ; 10 (3) : 195-204

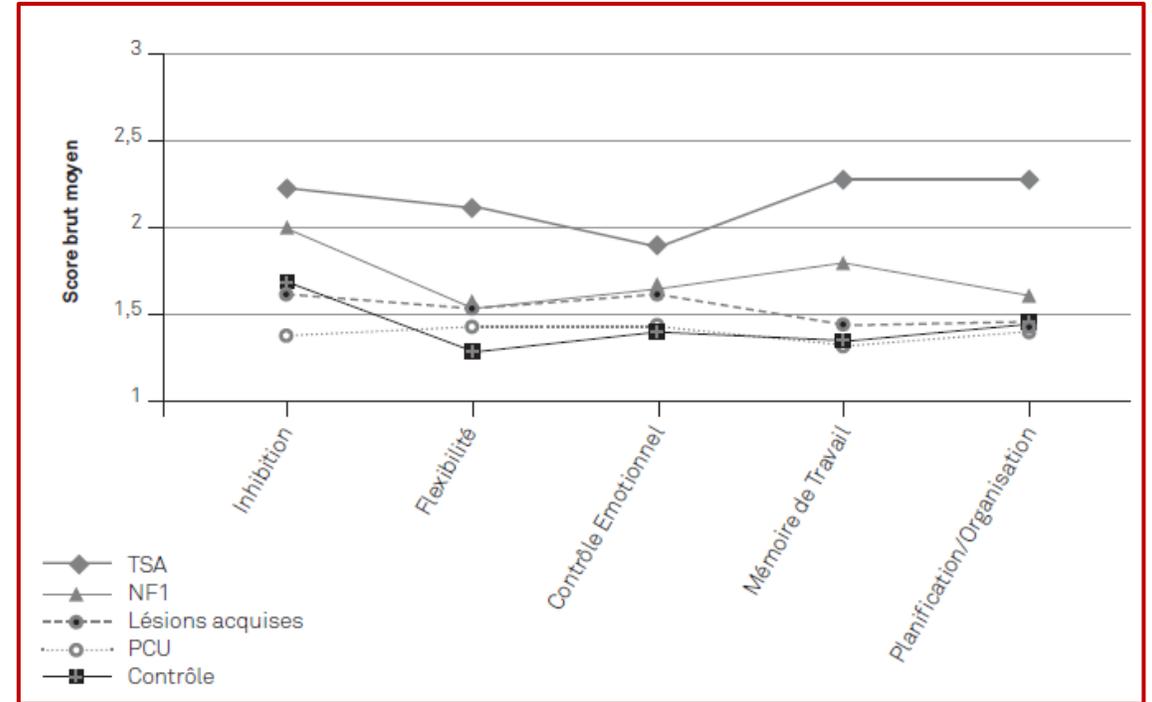
Les enjeux du repérage précoce

- Prendre en compte les indicateurs de vie quotidienne



CEG Score Composite Exécutif Global	INHIBITION	Indice de Contrôle Inhibiteur
	CONTRÔLE ÉMOTIONNEL	
	FLEXIBILITÉ	Indice de Flexibilité
	CONTRÔLE ÉMOTIONNEL	
	MÉMOIRE DE TRAVAIL	Indice de Métacognition Émergente
	PLANIFICATION ORGANISATION	

N=417 P, 407 E
2 à 5 ans
38 patients, 4 contextes cliniques,
4 études de cas



Assessing of executive functions in daily life in preterm children aged 3–4 years old from the “Behavior Rating Inventory of Executive Function—Preschool version” questionnaire

Magali Reynold de Seresin^{1,2*}, Arnaud Roy^{1,4,5}, Camille Theveniaut^{1,2}, Justine Le Goff¹, Coline Chopin¹, Valérie Rouger¹, Jean-Christophe Roze^{1,2,6}, Cyril Flamant^{1,2,6} and Jean-Baptiste Muller^{1,2}

Executive functions in preschool children with moderate hyperphenylalaninemia and phenylketonuria: a prospective study

Laetitia Paermentier^{1,2,7*}, Aline Cano¹, Brigitte Chabrol^{1,2} and Arnaud Roy^{1,4}

Orphanet Journal of Rare Diseases (2023) 18:175
<https://doi.org/10.1186/s13023-023-02764-9>

JOURNAL OF CLINICAL AND EXPERIMENTAL NEUROPSYCHOLOGY
<https://doi.org/10.1080/13803395.2021.1893277>

Routledge
 Taylor & Francis Group
 Check for updates

Executive functions in preschool-aged children with neurofibromatosis type 1: Value for early assessment

Marie-Laure Beaussart-Corbat¹, Sébastien Barbarot^{1,2,3*}, Denis Farges¹, Ludovic Martin^{1,4} and Arnaud Roy^{1,5,6,9}

Repères, perspective longitudinale

frontiers | Frontiers in Pediatrics

TYPE Original Research
 PUBLISHED 26 July 2023
 DOI 10.3389/fped.2023.999100

Marseille, 21 juin 2024

Les perturbations des fonctions exécutives chez l'enfant

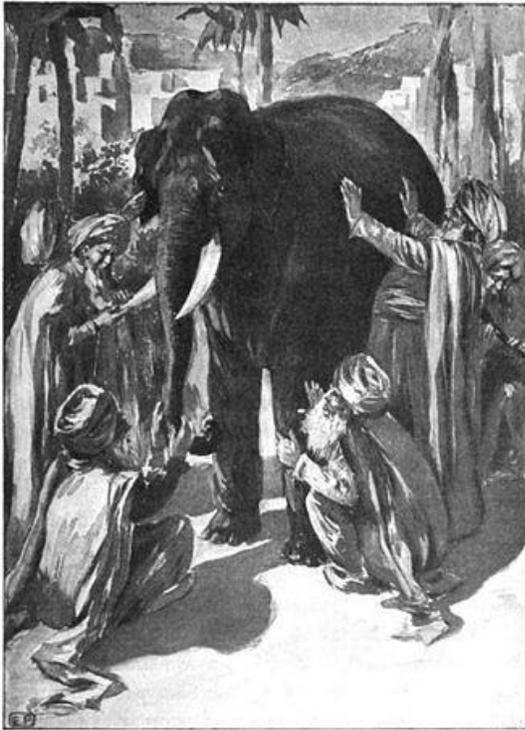
Conclusion



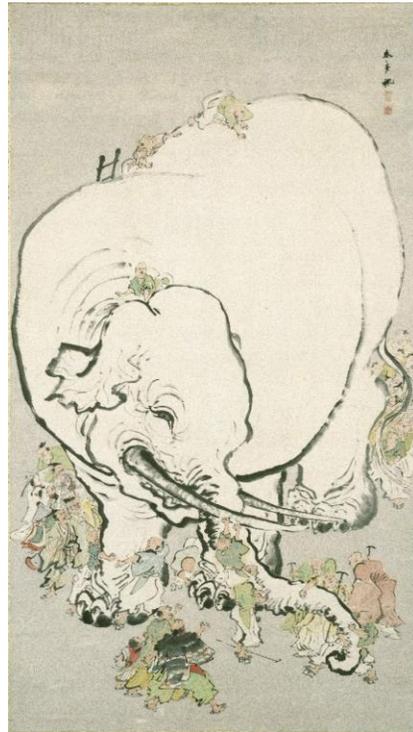
Photo by Charlein Gracia on Unsplash

Pour conclure

- Une réalité clinique aux facettes multiples, à hauteur d'enfant



Illustrator unknown — From *The Heath readers by grades*, D.C. Heath and Company (1907, Boston)



Ohara Donshu (1850), Online Collection of Brooklyn Museum



Hanabusa Itchō (1888), *Prints and Photographs division de la Bibliothèque du Congrès des États-Unis*

L'équipe du CRTA



Les contributeurs de la Fée

