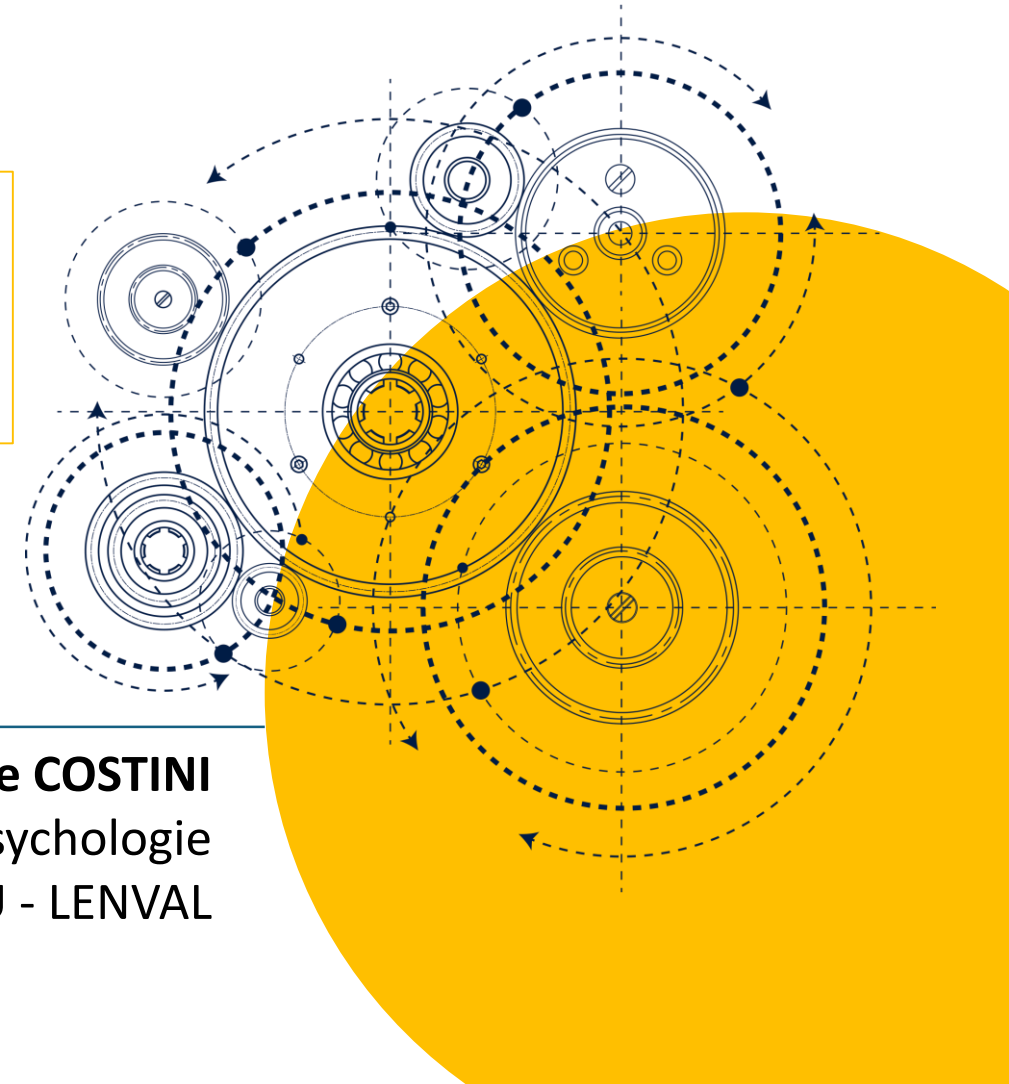


XIe Journée Scientifique Neurodys/CERTA

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

Marseille, 21 juin. 2024

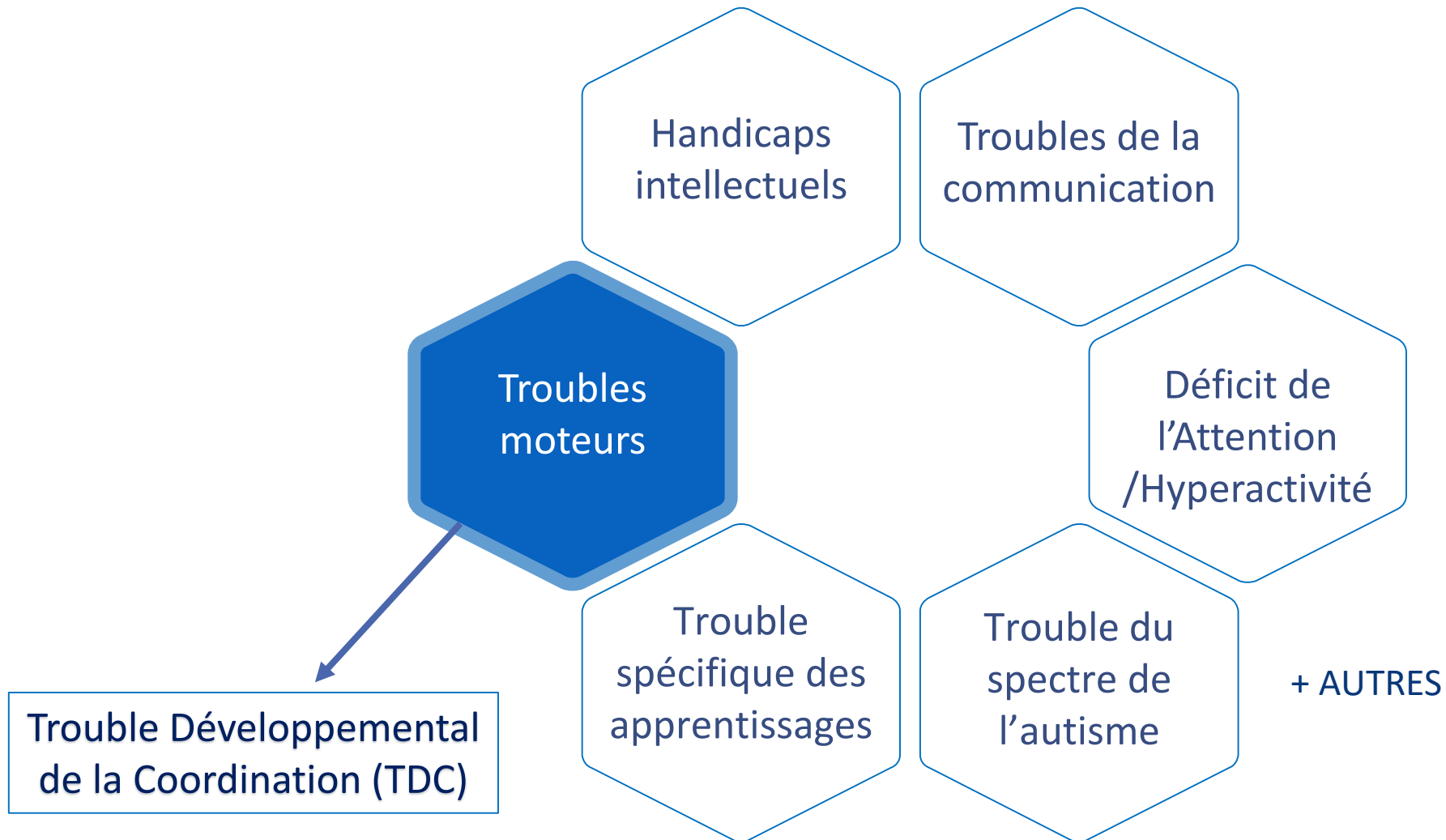
TROUBLE DÉVELOPPEMENTAL DE LA COORDINATION ET FONCTIONS EXÉCUTIVES : Les enjeux pour la pratique clinique



Oriane COSTINI

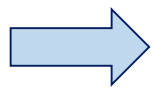
Psychologue spécialisée en Neuropsychologie - Docteur en psychologie
CRTLA – Hôpitaux de Nice CHU - LENVAL

Les « troubles neurodéveloppementaux »



Point rapide sur la terminologie

- ▶ **Dyspraxie** : définition non consensuelle ; notion d'**apprentissage** inédit et spécifique
 - Or évaluation praxique restreinte à des tâches d'imitation de postures **non connues** !
Voire aux tâches visuo-constructives ...
 - Pas d'épreuves théoriquement fondées pour évaluer l'utilisation outils !
- ▶ Absence de modélisation théorique aboutie du développement gestuel
 - **Transposition directe des classifications / méthodes d'évaluation de l'apraxie** sans confrontation explicite aux référentiels théoriques correspondants

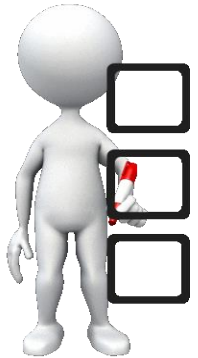


DYSPRAXIE = impasses théorico-cliniques = concept non satisfaisant en l'état

Conférences de consensus (1994, 2006, 2012, 2019) : **Trouble Développementale de la coordination**

TDC : critères diagnostiques du DSM-V

- A. L'acquisition et l'exécution de bonnes compétences de coordination motrice sont **nettement inférieures au niveau escompté pour l'âge chronologique** compte-tenu des **opportunités d'apprendre et d'utiliser ces compétences**. Les difficultés se traduisent par de la **maladresse** (ex: laisser échapper ou heurter des objets), ainsi que de la **lenteur** et de l'**imprécision** dans la réalisation de tâches motrices (ex: attraper un objet, utiliser des ciseaux ou des couverts, écrire à la main, faire du vélo ou participer à des sports).
- B. Les déficiences des compétences motrices du critère A interfèrent **de façon significative et persistante avec les activités de la vie quotidienne** correspondant à l'âge chronologique (ex: les soins et l'hygiène personnelle) et ont un impact sur les performances scolaires, ou/et les activités pré- professionnelles et professionnelles, les loisirs et les jeux.
- C. Le début des symptômes date de la **période développementale précoce**.
- D. Les déficiences des compétences motrices ne sont **pas mieux expliquées** par un handicap intellectuel ou une déficience visuelle et ne sont pas imputables à une affection neurologique motrice (infirmité motrice cérébrale, dystrophie musculaire, maladie dégénérative).



TDC : épidémiologie

- Prévalence de **1.8% à 27.7%** des enfants d'âge scolaire (5–11 ans)
- Prédominance masculine
- Persistance des troubles à l'âge adulte pour 50% à 70% des cas
- **Comorbidité élevée** : TDAH +++ (jusqu'à 50% ?!) ; TSA, troubles d'apprentissage, TDLO (de 30 à 50%) ...
- Peu de données sur la population française

DEVELOPMENTAL MEDICINE & CHILD NEUROLOGY

EACD RECOMMENDATIONS

ec Editor's
Choice

International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder

RAINER BLANK^{1,2} | ANNA L BARNETT³ | JOHN CAIRNEY^{4,5} | DIDO GREEN⁶ |
AMANDA KIRBY⁷ | HELENE POLATAJKO⁸ | SARA ROSENBLUM⁹ |
BOUWIEN SMITS-ENGELSMAN¹⁰ | DAVID SUGDEN¹¹ | PETER WILSON¹² | SABINE VINÇON¹



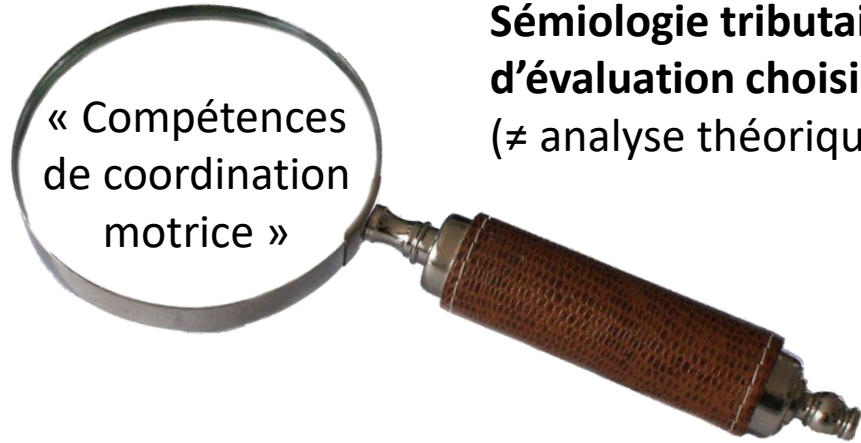
European Academy of
Childhood Disability



Inserm
Le service pour la santé
Prévention et soins



TDC : **limites** des critères diagnostiques



« Compétences de coordination motrice »

Sémiologie tributaire des outils d'évaluation choisis
(≠ analyse théorique)



Variation des cut-off utilisés pour établir le déficit (critères quantitatifs)



Impact des « **comorbidités** »



Nature des troubles visuels ? = voies visuelles périphériques (ou pré-chiasmiques) *versus* rétro-chiasmiques (atteinte centrale).

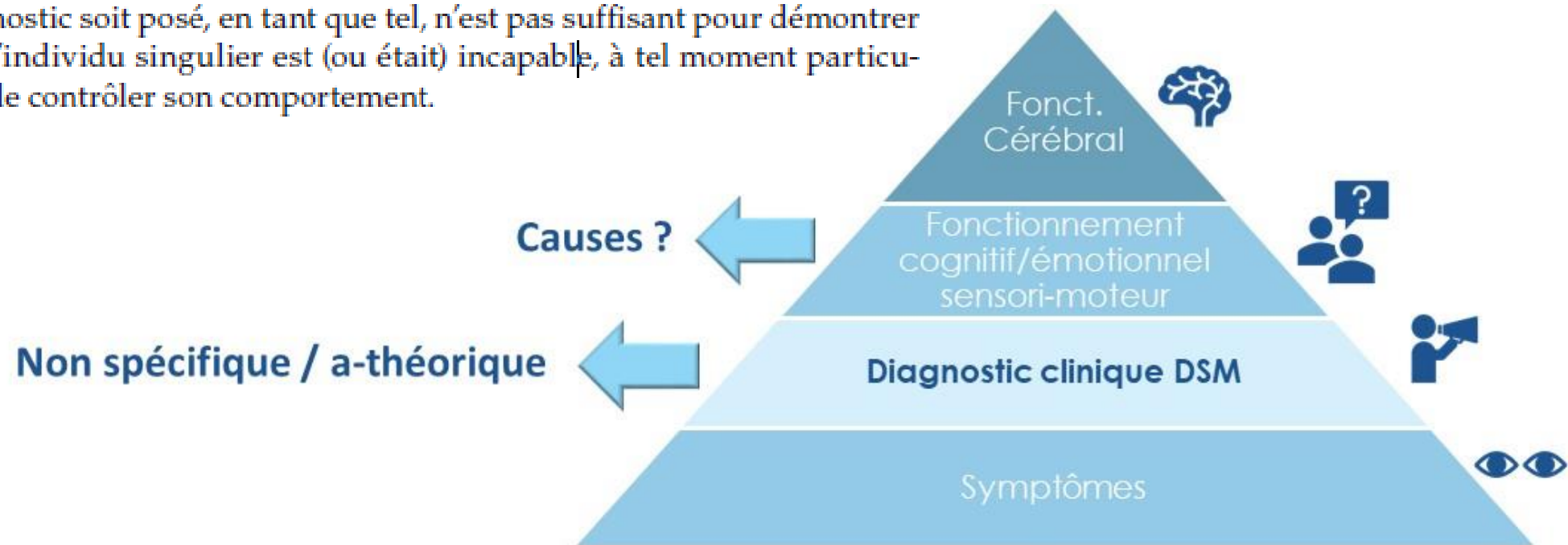


Caractéristique consensuelle du TDC : variabilité inter- et intra-individuelle (King et al., 2011)

TDC : enjeux théoriques



L'utilisation du DSM-5 pour déterminer la présence d'un trouble mental est déconseillée aux non-cliniciens, aux non-médecins ou à toute personne n'ayant pas reçu une formation suffisante. Les décideurs, quand ils ne sont pas cliniciens, doivent prendre garde que le diagnostic ne présuppose rien d'obligatoire concernant l'étiologie ou les causes qui expliquent la présence du trouble mental chez un individu, ou concernant le degré de contrôle par l'individu de ses comportements en rapport avec un trouble. Même quand la diminution du contrôle des comportements fait partie des caractéristiques du trouble, le fait qu'un diagnostic soit posé, en tant que tel, n'est pas suffisant pour démontrer que l'individu singulier est (ou était) incapable, à tel moment particulier, de contrôler son comportement.



Hypothèse d'un trouble des **fonctions exécutives**

- ▶ **Proximité neuro-anatomique** entre FE et coordination motrice
- ▶ Perturbations souvent évoquées pour la « planification » et la « programmation » motrice, davantage que sur les mécanismes qui supportent l'exécution motrice ...
- ▶ **Proximité sémiologique** avec les troubles de FE : enfant avec TDC décrits comme ayant des difficultés dans l'organisation des activités et des séquences gestuelles, dans la gestion des objets du quotidien ...
- ▶ **Hétérogénéité des tableaux cliniques** : quid de l'impact de fonctions de plus haut niveau, transversales ...



TDC et trouble des fonctions exécutives

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

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 Bussi eres⁴, Sarah Lipp e^{1,2*}

1 Department of Psychology, Succursale Centre-Ville, University of Montreal, Montreal, Quebec, Canada, **2** Sainte-Justine Hospital Research Center, Montreal, Quebec, Canada, **3** Department of Pediatrics, University of Sherbrooke, Sherbrooke, Quebec, Canada, **4** Department of Psychology, University of Quebec at Trois-Rivières, Trois-Rivières, Quebec, Canada

* sarah.lippe@umontreal.ca



OPEN ACCESS

Citation: Lachambre C, Proteau-Lemieux M, Lepage J-F, Bussi eres E-L, Lipp e S (2021) Attentional and executive functions in children and adolescents with developmental coordination disorder and the influence of comorbid disorders: A systematic review of the literature. PLoS ONE 16(6): e0252043. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252043>

Editor: Celestino Rodriguez, University of Oviedo (Spain), SPAIN

Received: November 9, 2020

Accepted: May 10, 2021

Published: June 4, 2021

Peer Review History: PLOS recognizes the benefits of transparency in the peer review process; therefore, we enable the publication of all of the content of peer review and author responses alongside final, published articles. The editorial history of this article is available here: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252043>

Abstract

Developmental coordination disorder (DCD) is a neurodevelopmental disorder affecting primarily motor skills, but attentional and executive impairments are common in affected individuals. Moreover, the presence of neurodevelopmental comorbidities is frequent in this population, which certainly influences the cognitive profile of the children concerned. Previous studies have reported deficits in visuospatial/nonverbal and planning tasks. This systematic review of the literature aims to determine if impairments can be found in other attentional and executive functions as well. The type of cognitive tasks, the tasks' modality (verbal/nonverbal), and the influence of comorbid disorders on attentional and executive profiles are systematically considered. Forty-one studies were identified through the PubMed/Medline and PsycINFO databases according to pre-established eligibility criteria. The results reveal weaknesses in inhibitory control, working memory, planning, nonverbal fluency, and general executive functioning in children with DCD. The presence of comorbid disorders seemingly contributes to the verbal working memory difficulties findings. This review contributes to a better understanding of the cognitive impairments in DCD and of the needs of children with this disorder, allowing to optimize practitioners' therapeutic interventions.

P eriode : 1980-2020

1088  tudes recens ees

41  tudes retenues

Population clinique :

- ✓ TDC diagnostiqu e par un professionnel
Score M-ABC/M-ABC 2 ≤ RP 5
- ✓ Score M-ABC/M-ABC 2 ≤ RP 15/16
+ validation des critères DSM



Hypothèse d'un trouble des **fonctions exécutives**

Inhibition



Tâches variées

Diverses modalités (précision vs temps ?)

Versant cognitif majoritairement

Inhibition de la réponse + Contrôle des interférences (« inhibition attentionnelle »)

Mémoire de Travail



MDT visuo-spatiale +++

MDT verbale = disparités dans les résultats

RESEARCH ARTICLE

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}, Méloïde Proteau-Lemieux¹, Jean-François Lepage³, Eve-Line Bussières⁴, Sarah Lippe^{1,2*}

¹ Department of Psychology, Succursale Centre-Ville, University of Montreal, Montreal, Quebec, Canada, ² Sainte-Justine Hospital Research Center, Montreal, Quebec, Canada, ³ Department of Pediatrics, University of Sherbrooke, Sherbrooke, Quebec, Canada, ⁴ Department of Psychology, University of Quebec at Trois-Rivières, Trois-Rivières, Quebec, Canada

* sarah.lippe@umontreal.ca



Planification

Disparités dans les résultats

Tâches non verbales majoritairement

Parfois tâche identique, cohorte commune

Flexibilité

Disparités +++ dans les résultats

Flexibilité réactive + spontanée

Parfois tâches identique / équivalente, cohorte commune

Quid de la contribution d'autre proc FE ?

TDC & FE : les **limites** des études



Niveaux d'altérations inconstants
d'une étude à l'autre ;
globale vs sélective



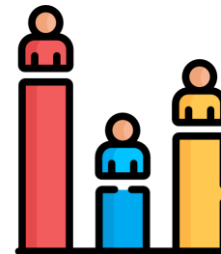
Impact des **mesures** :
temps vs précision
(ex : TDC < DT sur des tâches
d'inhibition verbale
uniquement pour la vitesse,
Lachambre *et al.*, 2021).



Variabilité critères
inclusion TDC



Manque d'indicateurs
écologiques



Groupes : quid de l'interprétation
en termes de « déficit »
(ex : Sumner *et al.*, 2016 : 30% des
enfants du groupe TDC avec un score
< -1 DS au subtest MDC)



Analyse = méthode-dépendante (groupes cliniques, tâches, variables...) !

TDC & FE : impact de la **comorbidité** ?

- ▶ Piek *et al.* (2004) : déficits FE chez les enfant avec TDC peuvent être **le résultat d'une symptomatologie comorbide de TDAH**, probablement l'hyperactivité/impulsivité ; OU résulter de l'impact d'un **déficit de la VT** sur les mesures temporelles des tâches FE.
- ▶ Subara-Zukic *et al.* (2022) : impact évident des comorbidités sur le niveau d'**hétérogénéité** dans les manifestations du TDC
- ▶ Lachambre *et al.* (2021) :
 - Perturbations sur les mesures d'inhibition objectivées chez TDC, avec ou sans comorbidité
 - Perturbations MDT VSP chez TDC, mais profil non spécifique (comparable au TDAH ou TSA)
 - Impact du TDLO sur les résultats en mémoire de travail verbale
 - **MAIS comorbidités rarement vérifiées par les équipes de recherche elles-mêmes ...**

TDC & FE : impact de la **modalité** non verbale ?

- ▶ Très peu d'études **contrôlent les modalités** dans leur méthodologie
- ▶ Leonard *et al.* (2015) : TDC montrent des perturbations **uniquement dans les tâches FE non verbales**
- ▶ Lachambre *et al.* (2021) : plus de perturbations dans les **tâches FE impliquant une réponse motrice**
- ▶ Van der Veer *et al.* (2024) : corrélations MOT-FE chez des enfants avec DCM ne sont pas significativement influencées par le type de réponse impliqué dans les tâches FE ... MAIS limitations méthodologiques

APPLIED NEUROPSYCHOLOGY: CHILD
2024, VOL. 13, NO. 1, 62-83
<https://doi.org/10.1080/21622965.2022.2128675>

 Routledge
Taylor & Francis Group

 OPEN ACCESS  Check for updates

The relationship between motor performance and executive functioning in early childhood: A systematic review on motor demands embedded within executive function tasks

Gerda van der Veer , Marja H. Cantell , Alexander E. M. G. Minnaert , and Suzanne Houwen 

Inclusive and Special Needs Education Unit, Faculty of Behavioural and Social Sciences, University of Groningen, Groningen, Netherlands

TDC & FE : liens entre variables motrices et FE ?

- ▶ **Corrélations mesures FE-MOT très variables selon les études** : méta-analyses de Fogel *et al.* (2023 ; TDC 5 ans et +) et de Van der Veer *et al.* (2024 ; DCM 2-6 ans)
 - Corrélations non significatives à fortes !!
 - Le plus souvent positives ET faibles à modérées (!!! En fonction des hypothèses de départ)
 - Variables d'influence à prendre en considération : âge (niveau de développement), complexité de la tâche, vitesse de traitement, processus impliqués, comorbidités

SCANDINAVIAN JOURNAL OF OCCUPATIONAL THERAPY
2023, VOL. 30, NO. 3, 344–356
<https://doi.org/10.1080/11038128.2021.2019306>



OPEN ACCESS

Relationships between motor skills and executive functions in developmental coordination disorder (DCD): A systematic review

Yael Fogel^{a,b} , Nichola Stuart^b, Teresa Joyce^b and Anna L. Barnett^b

^aDepartment of Occupational Therapy, School of Health Sciences, University of Ariel, Ariel, Israel; ^bDepartment of Psychology, Health & Professional Development, Faculty of Health & Life Sciences, Oxford Brookes University, Oxford, UK

APPLIED NEUROPSYCHOLOGY: CHILD
2024, VOL. 13, NO. 1, 62–83
<https://doi.org/10.1080/21622965.2022.2128675>



OPEN ACCESS

The relationship between motor performance and executive functioning in early childhood: A systematic review on motor demands embedded within executive function tasks

Gerda van der Veer , Marja H. Cantell , Alexander E. M. G. Minnaert , and Suzanne Houwen

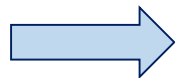
Inclusive and Special Needs Education Unit, Faculty of Behavioural and Social Sciences, University of Groningen, Groningen, Netherlands

TDC & FE : la question du **contrôle prédictif**

- ▶ **Substrats neuronaux communs** : régions P-F, cervelet, voies cortico-spinales (INSERM, 2019 ; Wilson *et al.*, 2017)
 - Cohérent avec de moins bonnes performances FE chez les enfants avec TDC (Lachambre *et al.*, 2021)
 - Altérations du CC postérieur et du TCS gauche → trouble du contrôle prédictif + taux élevé de déficiences non motrices chez les enfants atteints de TDC (Bon throne *et al.*, 2024)
- ▶ **« Trouble du contrôle prédictif »** :
 - Difficultés à générer ou utiliser des estimations prédictives de la position de leur corps au cours d'une action, avant même que celle-ci ne soit exécutée ; **anticiper les conséquences sensorielles des commandes motrices**
 - Utile pour planification + correction ; pour différents effecteurs (Adams *et al.*, 2014)
- ▶ Quid de l'implication des FE dans les principaux paradigmes expérimentaux ?

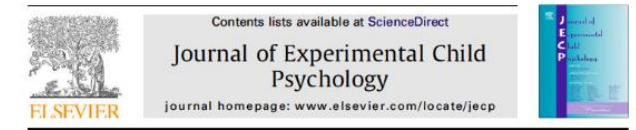
TDC : **planification motrice** et FE

- Hypothèse d'une altération spécifique de la « **planification motrice** » dans le TDC (Van Swieten *et al.*, 2010).
 - TDC = ECF 🧠 / Tour de Londres 👍
 - Planification FE : stratégies de résolution de problèmes et stratégies attentionnelles plus complexes.
- Dissociation dans le dvpt typique (Wunsch *et al.*, 2016)
 - Abs. corrélation ECF- mesures FE



Dissociations possibles entre fonctions motrices et FE

État de confort final



Developing motor planning over ages

Jean-Pierre Thibaut^{a,*}, Lucette Toussaint^b

^aDepartment of Psychology, LEAD-CNRS, Université de Bourgogne, 21065 Dijon, France

^bCERCA-CNRS, Université de Poitiers, 86000 Poitiers, France

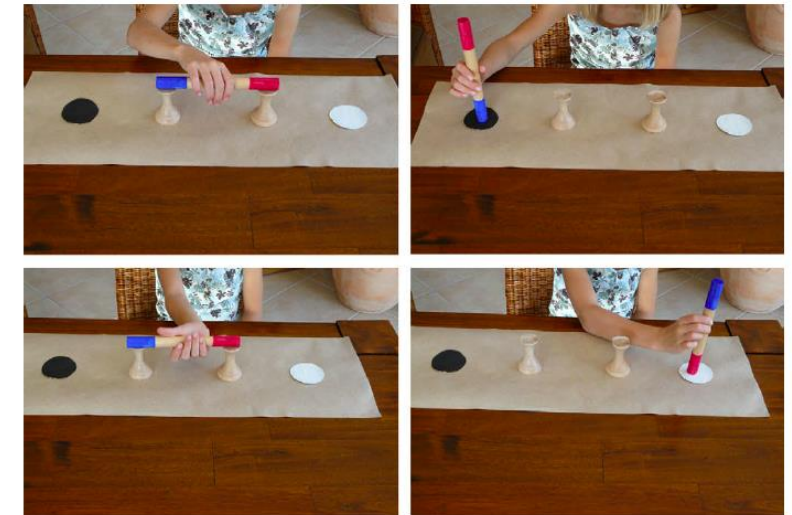


Fig. 1. Apparatus used in Experiment 1. The bar with red (on the left from the children's perspective) and blue (on the right) ends and the white and black target disks are represented. Overhand (top left photo) and underhand (bottom left photo) grips toward the experimental array are illustrated, as is the final state (photos on the right). (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the Web version of this article.)

TDC : **contrôle on-line rapide** et FE

- ▣ Automatisation réduite des compétences motrices et faible contrôle prédictif dans le TDC
 - **Plus de dépendance aux mécanismes de feed-backs** dans le contrôle moteur = lents, volontaires (Subara-Zukic *et al.*, 2022)

- ▣ Objectivation des troubles dans le TDC = modulés par la **complexité** (Wilson *et al.*, 2017)
 - **Fb sensorimoteurs non suffisants**

- ▣ **MAIS engagement des FE !**
 - ✓ Processus exécutifs
 - ✓ Signatures neurales atypiques systèmes moteurs + exécutifs (Fuelscher *et al.*, 2018 ; Hyde *et al.*, 2019).

TDC : **contrôle on-line rapide** et FE

- ▣ Hypothèse d'un **décalage maturationnel dans le couplage** des systèmes de contrôles moteur et exécutif (Ruddock *et al.*, 2016).
 - ✓ Impact charge inhibitrice > chez TDC
 - ✓ Mais jusqu'à 10-12 ans



Quid de la mobilisation des FE comme moyen de compensation, en fonction de l'âge ...

- ▣ Subara-Zukic et al. (2022) : méta-analyse ; données comportementales + neuro-imagerie convergentes pour suggérer une altération de **l'intégration motrice-cognitive** dans le TDC



Contribution des FE aux **symptômes moteurs**

► Contrainte explicite **d'ordre sériel** :

- ✓ SMM, Tapping, Mouvements de mains, ...
- ✓ Type d'erreurs ? stratégies de compensation ?

► Impact **stratégies organisationnelles** efficaces :

- ✓ Figure de Rey, copie de figures complexes, ...
- ✓ Comparer avec dispositif adapté pour soustraire la contrainte de planification

► Contraintes d'**organisation temporo-spatiale** :

- ✓ Écriture = critère écologique sensible aux FE (Roseblum, 2015)
- ✓ Voir si perturbation dans d'autres registres graphiques, et de motricité fine

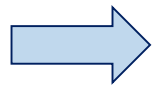
► Contrôle **inhibiteur** :

- ✓ Impact sur la qualité du contrôle postural, gestion des interférences (ex : lien Équilibres M ABC 2 et Inhibition NEPSY 2, Rigoli et al., 2012)



TDC et troubles des FE : vers un **différentiel** ...

- Lachambre *et al.* (2021) : « Lors de l'évaluation des fonctions exécutives chez les enfants avec TDC, les cliniciens doivent **toujours être conscients de la contribution possible des déficits visuospatiaux et moteurs dans leurs résultats** » ; « des déficiences dans les tâches exécutives qui ne nécessitent pas de compétences visuospatiales ou motrices doivent être trouvées **avant de conclure à un déficit exécutif** chez un enfant avec TDC ».



Possible d'évoquer un déficit des FE
SI déficit FE **multimodal (en entrée / sortie)**
AVEC ou SANS implication motrice

TDC et troubles des FE : vers un **différentiel** ...

► Roy et al. (2017) : « *S'il est spécifique, le désordre exécutif devrait **se manifester indépendamment de la modalité d'entrée/d'expression*** »

→ Tâches = multi composites = **nécessité de varier les modalités (entrée / sortie) et les mesures**

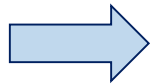
→ Logique de soustraction processuelle ; analyse intégrative

Si **déficit FE multimodal**, avec ou sans implication motrice

ET perturbations motrices objectivées sur la base de **tâches avec forte contrainte FE**

= Trouble central des FE

dont les retentissements s'expriment, **entre autres**, dans le registre moteur ?!



TDC, TDAH et FE

- Co-occurrence estimée à **50% ou plus !**
- Difficile d'identifier les difficultés motrices et cognitives spécifiques intrinsèques au TDC et au TDAH, car de nombreuses études sur le TDAH n'ont pas examiné le DCD et vice-versa (Gourlardin *et al.*, 2015)
- Lachambre *et al.* (2021) : « **Les professionnels doivent également faire preuve de parcimonie dans le diagnostic des troubles concomitants.** En effet, il semble possible que la prévalence élevée des troubles comorbides observés chez les enfants atteints de TDC soit due à un dysfonctionnement cognitif lié au TDC lui-même, sans être nécessairement spécifique à ce trouble, plutôt qu'à un trouble additionnel. »
- Quid de la comorbidité si **troubles FE comme étiologie commune ?**

DEVELOPMENTAL MEDICINE & CHILD NEUROLOGY EACD RECOMMENDATIONS

ec Editor's Choice

International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder

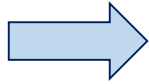
RAINER BLANK^{1,2} | ANNA L BARNETT³ | JOHN CAIRNEY^{4,5} | DIDO GREEN⁶ |
AMANDA KIRBY⁷ | HELENE POLATAJKO⁸ | SARA ROSENBLUM⁹ |
BOUWIEN SMITS-ENGELSMAN¹⁰ | DAVID SUGDEN¹¹ | PETER WILSON¹² | SABINE VINÇON¹

European Academy of Childhood Disability

Note: it may be difficult to differentiate between conditions that may be causal and those that may co-occur. For example, an adult with ADHD might appear to have movement problems, which are in fact caused by impulsivity and/or inattention. Especially in unclear cases, multi-professional assessments can be helpful in differentiating motor from attentional problems.

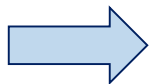
Conclusions : réflexions autour du **diagnostic**

► Diagnostic DSM-5 = **fonctionnel, dimensionnel** MAIS athéorique



- Centré sur l'observable = « le symptôme »
- « Cause » à déterminer (le symptôme n'est pas la cause !)

► Maladresse ≠ diagnostic de TDC



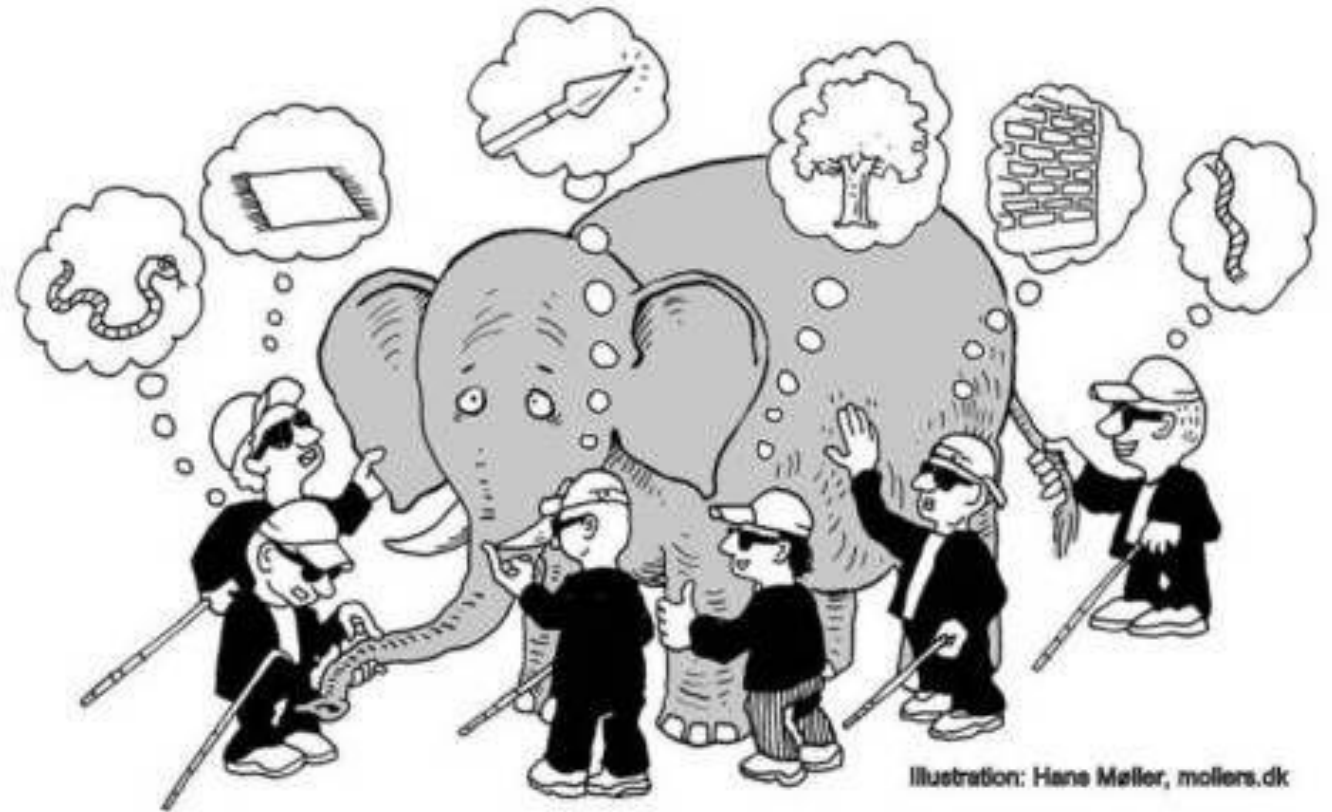
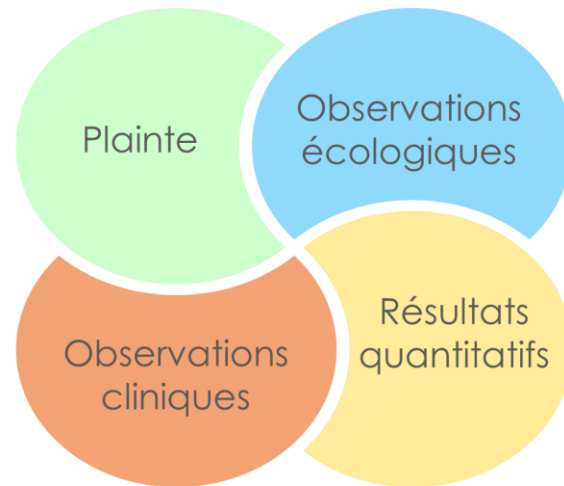
- Établir une « **stratégie** » d'évaluation » = démarche intégrative et théoriquement guidée = pour guider le choix ET l'interprétation des mesures (≠ produire autant de « troubles » que de tâches proposées à l'enfant)
- Évaluation pluridisciplinaire MAIS attention à la redondance des tests
- Hiérarchisation diagnostique ≠ **logique accumulative** (« comorbidités » multiples)

Conclusions : pour une approche **intégrative**

COHÉRENCE



SENS



Conclusions : les enjeux pour la PEC

- ▶ TDAH ≠ TDC = nécessitent des approches thérapeutiques différentes (Gourlardin et al., 2015)
- ▶ Présence de troubles FE = implications essentielles pour les apprentissages, les ajustements psychosociaux et le bien-être
 - ➔ Nécessité de mettre en place (rapidement) des aménagements ciblés, en vie quotidienne et scolaire (Subara-Zukic *et al.*, 2022)
- ▶ Moduler le choix des méthodes d'intervention ≠ réponses interventionnelles « génériques »
 - ➔ Pertinence des approches métacognitives, si déficits des FE ? (Krasny-Pacini et al., 2014)
CO-OP / troubles FE ? Suivre les publications issues des travaux de thèse de H.Lebrault (2023) !
- ▶ Ne pas omettre que les activités visant le développement physique, émotionnel et social de l'enfant sont les plus susceptibles d'améliorer le fonctionnement des FE ! (Krasny-Pacini et al., 2016)
 - ➔ Attention à ne pas multiplier les PEC en amputant trop largement sur les temps de loisirs !



orianne.costini@gmail.com

Quelques références d'intérêt ...

Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., ... Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 61(3), 242–285. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14132>

Fogel, Y., Stuart, N., Joyce, T., & Barnett, A. L. (2023). Relationships between motor skills and executive functions in developmental coordination disorder (DCD): A systematic review. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 30(3), 344–356. <https://doi.org/10.1080/11038128.2021.2019306>

Krasny-Pacini, A., Limond, J., & Chevignard, M. (2016). Rééducation des fonctions exécutives chez l'enfant cérébro-lésé. *A N A E Approche Neuropsychologique Des Apprentissages Chez L'Enfant*, 141, 1–13.

Lachambre, C., Proteau-Lemieux, M., Lepage, J. F., Bussièrès, E. L., & Lippé, S. (2021). Attentional and executive functions in children and adolescents with developmental coordination disorder and the influence of comorbid disorders: A systematic review of the literature. In *PLoS ONE* (Vol. 16). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252043>

Lebrault, H., Martini, R., Manolov, R., Chavanne, C., Krasny-Pacini, A., & Chevignard, M. (2024). Cognitive Orientation to daily Occupational Performance to improve occupational performance goals for children with executive function deficits after acquired brain injury. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 66(4), 501–513. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15759>

Subara-Zukic, E., Cole, M. H., McGuckian, T. B., Steenbergen, B., Green, D., Smits-Engelsman, B. C. M., ... Wilson, P. H. (2022). Behavioral and Neuroimaging Research on Developmental Coordination Disorder (DCD): A Combined Systematic Review and Meta-Analysis of Recent Findings. *Frontiers in Psychology*, 13(January), 1–28. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.809455>

van der Veer, G., Cantell, M. H., Minnaert, A. E. M. G., & Houwen, S. (2024). The relationship between motor performance and executive functioning in early childhood: A systematic review on motor demands embedded within executive function tasks. *Applied Neuropsychology: Child*, 13(1), 62–83. <https://doi.org/10.1080/21622965.2022.2128675>

Voir aussi

Trouble développemental de la coordination ou dyspraxie. Expertise collective, synthèse et recommandations. (2019). Retrieved from https://www.inserm.fr/sites/default/files/2019-12/Inserm_EC_2019_Dyspraxie_Synthese_0.pdf