

CONCEPTION D'OUTILS DIAGNOSTIQUES ET D'UN ENTRAÎNEMENT DU CONTRÔLE INHIBITEUR D'HEURISTIQUES DOMINANTES

*Aspects didactiques et transfert dans les disciplines
scientifiques chez des adolescents en situation scolaire*

Cédric Vanhoolandt

Promoteurs : Jim Plummat & Arnaud Vervoort

avec le soutien de :



“Midi de l'ARES”

Le 23 avril 2024





Sipman, G. (2019). Mag ik op mijn intuïtie vertrouwen? *Van twaalf tot achttien*, 7, 20-22.

avec le soutien de :



“Midi de l’ARES”

Le 23 avril 2024

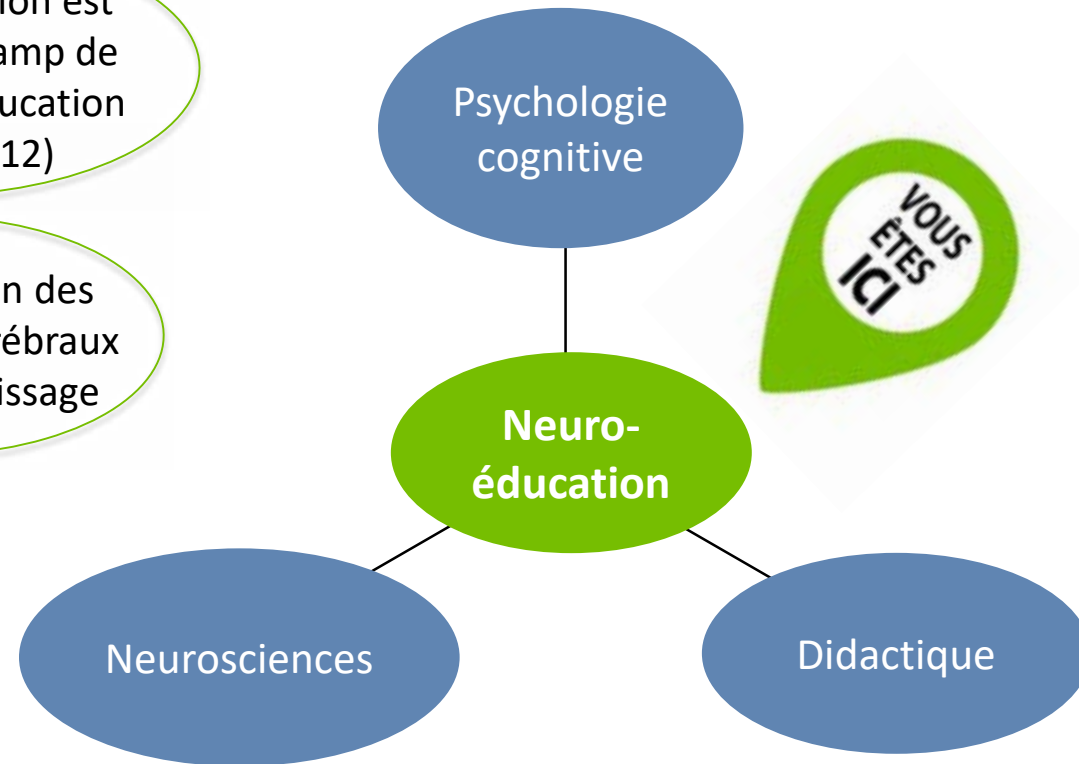
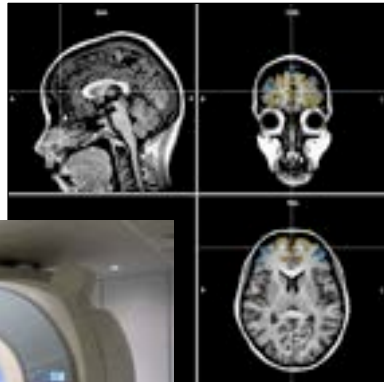


Neuroéducation et neurodidactique



La neuroéducation est un nouveau champ de recherche en éducation (Masson, 2012)

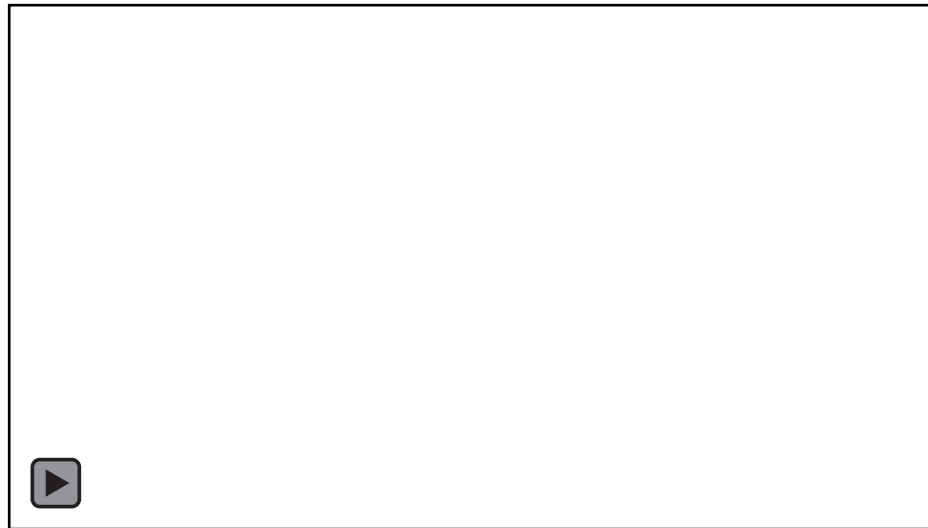
Compréhension des mécanismes cérébraux liés à l'apprentissage



Neuroéducation et neurodidactique

En sciences

Les apprenants ont des préconceptions sur le fonctionnement de la nature



(1986)



Divergence

Les préconceptions divergent des connaissances validées par la science

Exemple : les objets les plus grands coulent plus (Brault-Foisy *et al.*, 2021)



Deux types de stratégies de résolution de problèmes

Lors de la résolution de problèmes deux types de stratégies sont régulièrement mises en œuvre :

SYSTEM 1

Intuition & instinct

95%

Unconscious
Fast
Associative
Automatic pilot



OLIVIER HOUDÉ

L'inhibition
au service
de l'intelligence

SYSTEM 2

Rational thinking

5%

Takes effort
Slow
Logical
Lazy
Indecisive



THE GROWTH OF LOGICAL
THINKING FROM
CHILDHOOD TO
ADOLESCENCE



Le système heuristique

Le contrôle inhibiteur

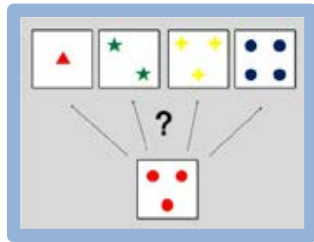
1

Diagnostic

2

Entrainement

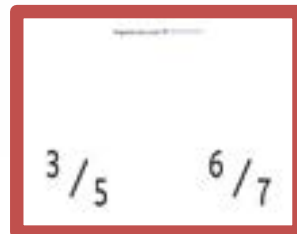
Diagnostic



WCST

Contrôle
inhibiteur

1



FracS1

Nombres
rationnels
Comparaison
fractions

2



TPC1D

Changement
conceptuel

3



CVHR

Raisonnement scientifique
Pensée formelle

4

*Principaux obstacles à
l'enseignement au D1
(en sciences) : Forces, gaz...*



avec le soutien de
FÉDÉRATION
WALLONIE-BRUXELLES

Un programme d'entraînement neurocognitif

Une réponse aux limites de l'étude exploratoire
par une recherche *quasi-expérimentale*



TÂCHES et TESTS plus nombreux

Prétest

Plusieurs
dimensions



Entrainement

Plusieurs tâches
d'inhibition



Post-test

Dimensions du prétest +
tâche des sciences
mathématiques



Un programme d'entraînement neurocognitif

Une réponse aux limites de l'étude exploratoire
par une recherche *quasi-expérimentale*



POPULATION plus vaste

Prétest

2000 participants
de 12 à 20 ans
de S1 à Bac1

Entrainement

300 jeunes ados
de D1 et D2
de 3 écoles

200 étudiants
de Bac1

à finalité scientifique

Groupe contrôle actif

Post-test

1000 participants
de 12 à 20 ans
de S1 à Bac1



Un programme d'entraînement neurocognitif

Une réponse aux limites de l'étude exploratoire
par une recherche *quasi-expérimentale*



TEMPORALITÉ plus longue

Prétest

2 périodes



Entrainement

12 semaines

hors congé/blocus

10 minutes

3 tâches

2x/sem (min)



Post-test

2 périodes



*Inhibition
d'heuristiques
qui interfèrent*

Nombre
d'erreurs

Temps
de réaction



Go / no go

Signal Stop Task



Stroop Couleurs

Rouge
Vert
Bleu

Stroop Décimal

$0,34 < 0,8$

$34 > 8$

Stroop Numérique 1/2

$7 < 8$

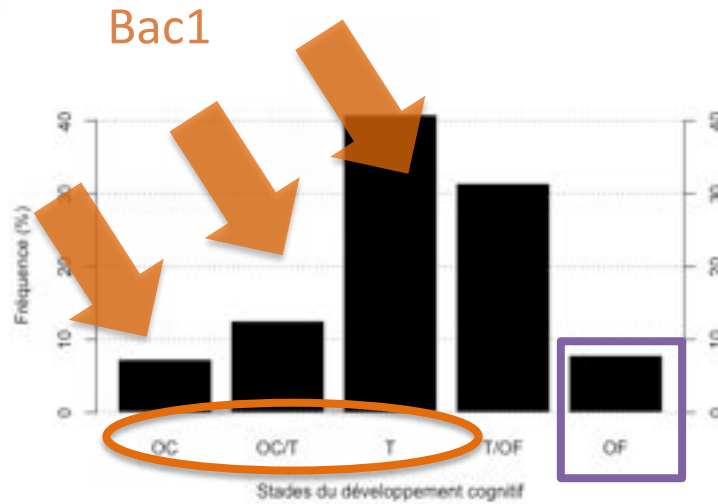
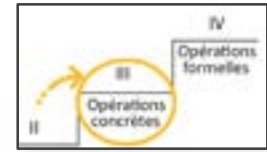
$3 < 4$

Stroop Fractions 2/3/4

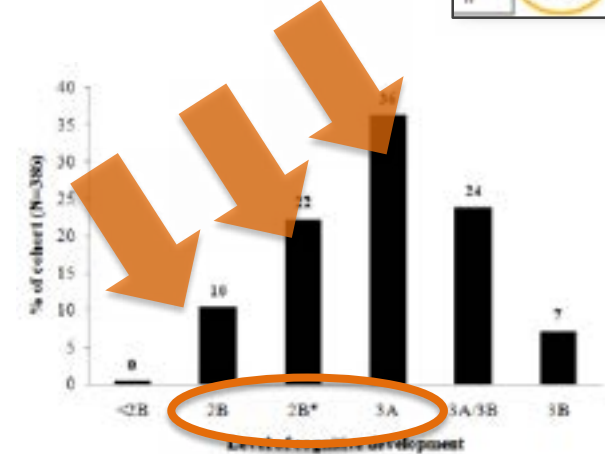
$\frac{1}{3} > \frac{1}{5}$

$3 < 5$

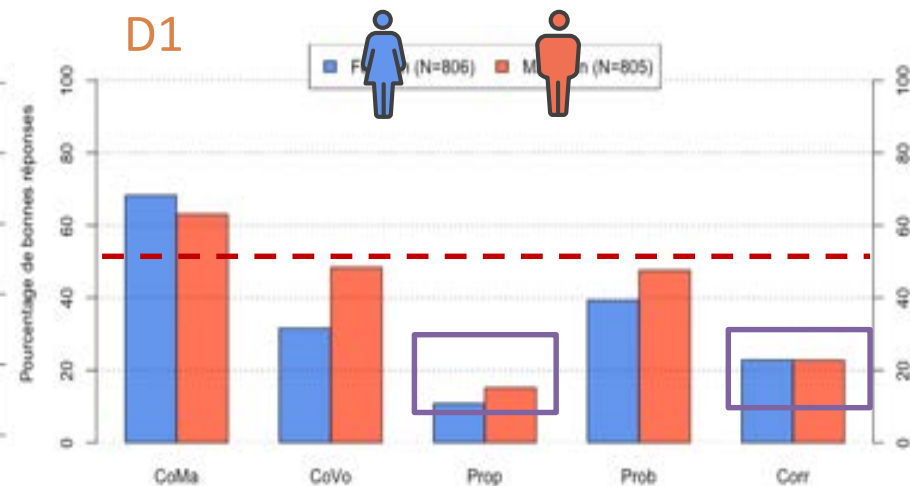
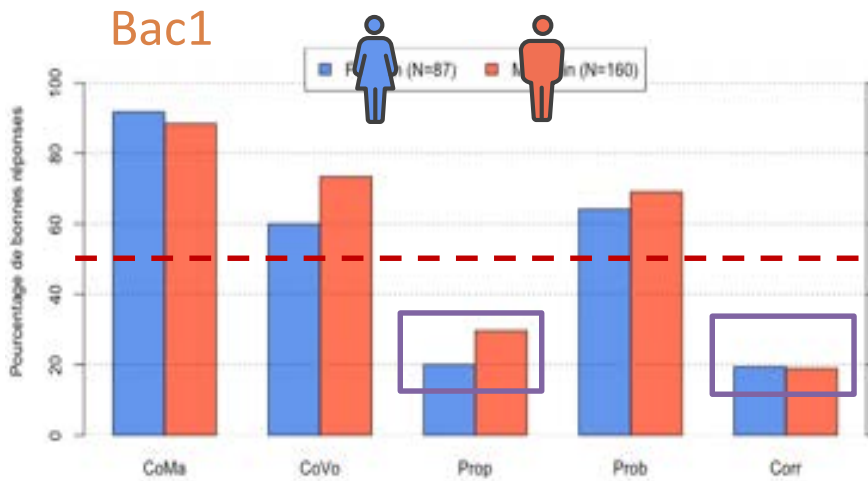
Résultats au prétest CVHR



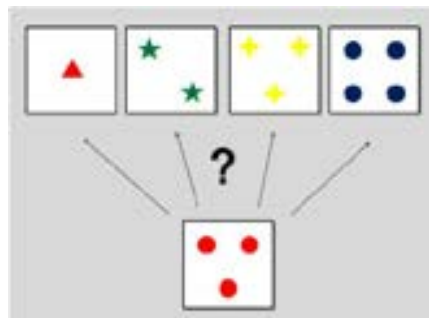
Vanhoolandt, C., Dhyne, M., & Plumat, J. (en rév.)



McCormack *et al.* (2010)



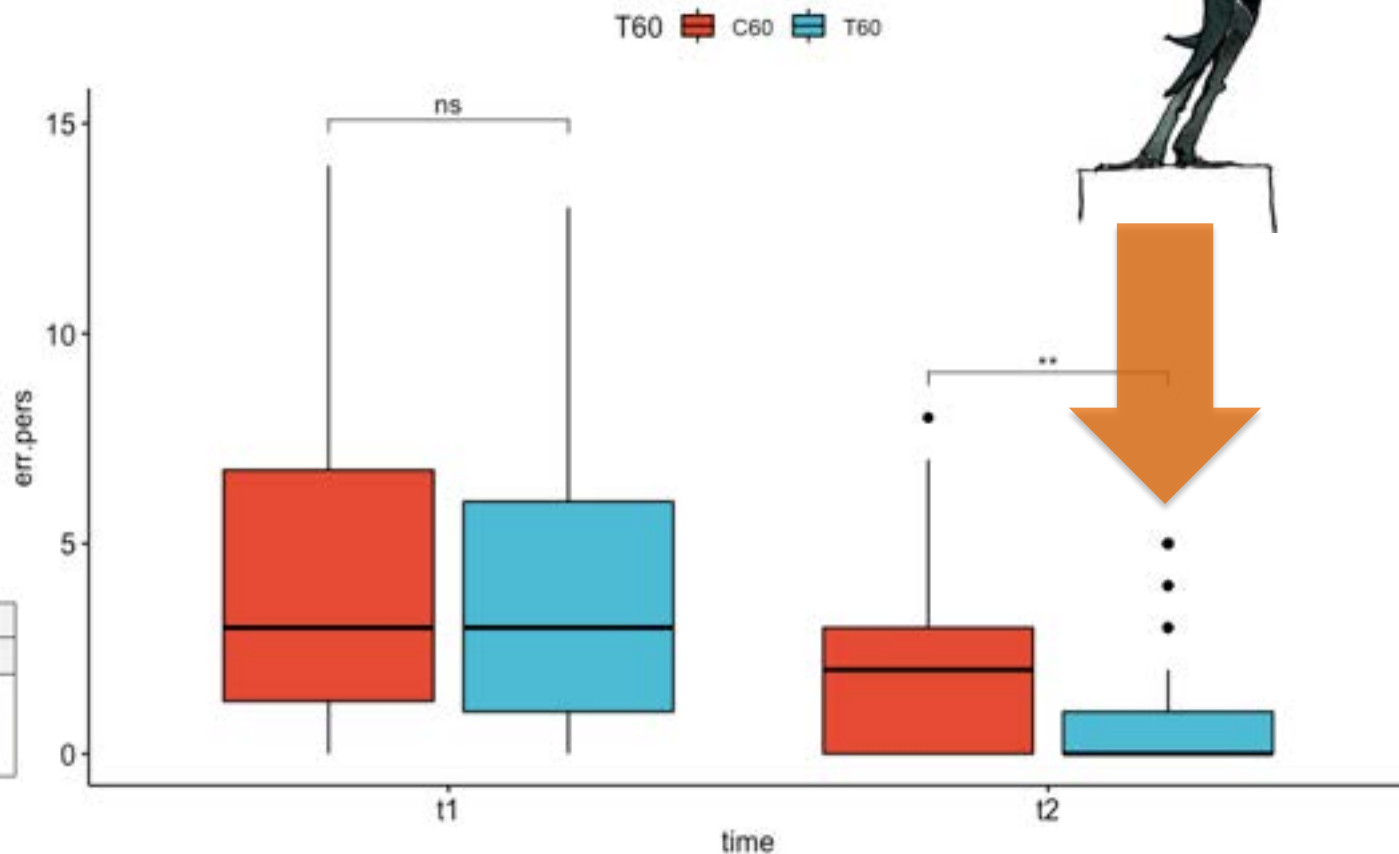
Amélioration du contrôle inhibiteur



Nombre d'erreurs
(de persévération)

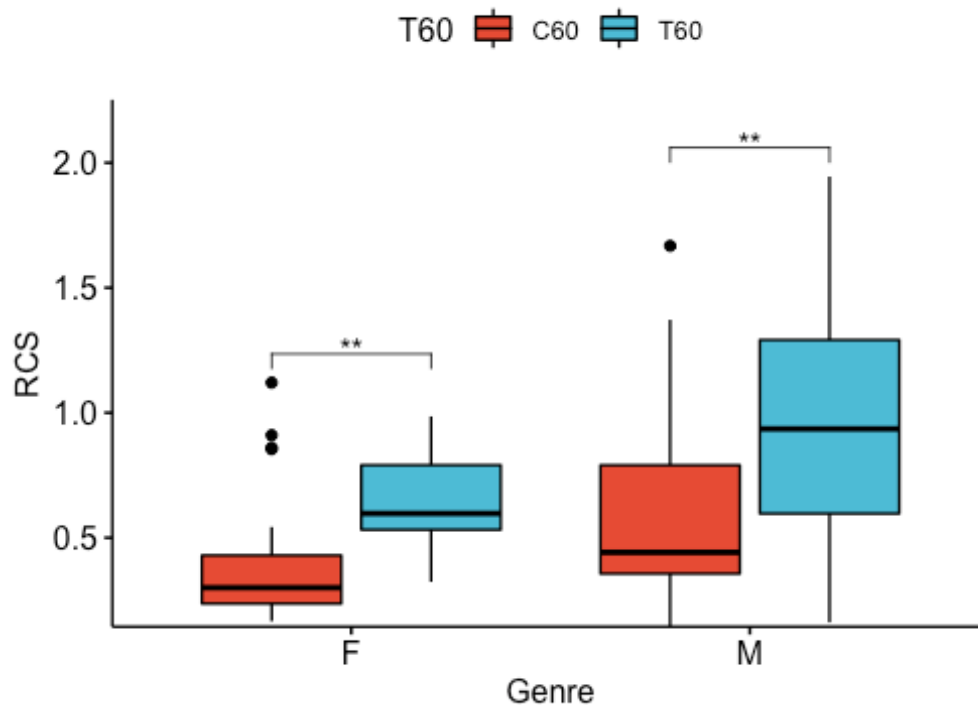
Temps
de réaction

	N	Âge (ans)	
		m	σ
Participants	209	12,85	0,72
Filles	100	12,84	0,74
Garçons	109	12,86	0,70



pwc: T test; p.adjust: Bonferroni

Amélioration en compétences mathématiques



$$\frac{1}{2} \quad \frac{5}{8}$$



Mise à disposition des outils développés
Outils numériques, diagnostiques et neurocognitifs



Objectifs d'enseignement et de recherche



Conclusion et recommandations

1

Entrainement neurocognitif

- Permet à tous de progresser
- Effet **compensation** : réduit les inégalités inhérentes à l'enseignement

4

Pensée formelle

- Comment faire face au manque de pensée formelle en Bac1?

2

Enseignement

- Intégrer des tâches d'inhibition (disciplinaires ou non)
- Se méfier de l'intuition chez les élèves ET chez les enseignants

5

Formations

- À/par la recherche pour les (futurs) enseignants
- Neuroéducation

3

Changement conceptuel

- D'autres diagnostics
- Outils favorisant le changement conceptuel

6

Collaboration



Merci pour votre attention !