

**8^e Atelier MODEVAÏIA,
Château de Mornay
Saint-Pierre-de-l'Isle (Charente-Maritime)
6-9 juin 2023**

Etude développementale et différentielle de deux épreuves de Mémoire de travail issues de la WISC-V (Mémoire des images) et de la NEMI III (Double modalité) :

- Analyse de modèles en réseaux*
- Validité de la prise en compte des stratégies déclarées par les enfants*

Ch. Bailleux, F. Peyremorte & E. Azria

Centre Psyclé (EA3273), Aix-Marseille Université

Introduction

1. Importance du bilan psychologique et de sa validité dans le travail des psychologues du développement et des psychologues de l'Education Nationale

Besoin de s'appuyer sur des outils valides pour tenir des propos cohérents dans les CRs de Bilan (participation à l'élaboration d'hyp. Diagnostiques précises et pistes de prise en charge adaptées)

=> Nécessité de réaliser des analyses de tâche à la hauteur des enjeux diagnostics et de d'accompagnement (Majerus & col, 2006)

2. Nouvelles versions de la WISC-V et de la NEMI III

Deux épreuves de Mémoire de travail dites « visuo-spatiales »

Présentées comme complémentaires des épreuves auditivo-verbales

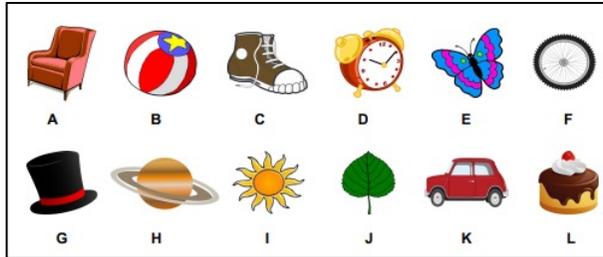
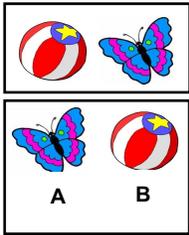
Qu'en est-il réellement ?

LES ÉPREUVES ÉTUDIÉES



(Wechsler, 2016)

Mémoire des Images

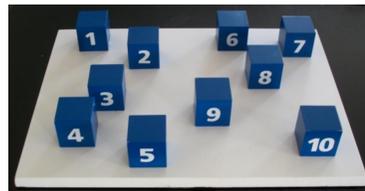


+ Mémoire des Chiffres
Ordre endroit

Blocs de Corsi



(Wechsler, 2009)



Répétition double modalité

(Cognet, 2022)

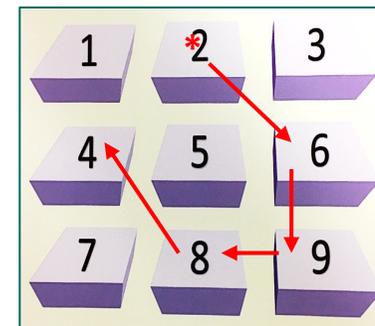
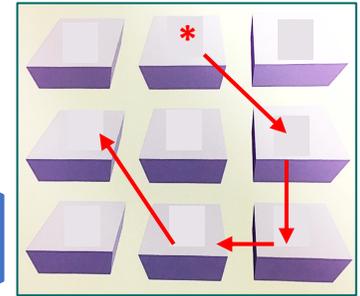


2-6-9-8-4

Répétition de chiffres

Répétition Modalité Visuelle

Répétition Double modalité



Analyses de tâches et du fonctionnement

Remise en cause de la catégorisation des épreuves :

Doute sur la caractérisation de ces subtests en termes d'épreuves visuo-spatiales tant la composante verbale semble importante et la variété des stratégies de codage et de mémorisation de l'information semble grande

- sur la base de travaux empiriques précédents

Matériel verbalisable (Cowan, 2008 ; de Ribaupierre, Lecerf et Bailleux, 2000)

=> utilisation d'un recodage verbal (systématisé vers 8/10 ans)

=> répétition verbale d'autant plus précoce que l'encodage et le rappel sont congruent

- sur la base de l'analyse du fonctionnement d'enfants dans un cadre clinique

=> questionnement sur le vocabulaire (dans Mémoire des images)

=> subvocalisation

Rem : On retrouve cette interrogation dans les principaux ouvrages consacrés à l'interprétation de la WISC-V (Bachelier & Cognet, 2020 ; Grégoire 2021, Weiss & al, 2019) et Cognet 2022 pour la NEMI III. Cependant aucun d'entre eux n'apporte encore d'analyses suffisamment précises pour permettre aux psychologues d'interpréter finement les performances à ces épreuves et de modérer les risques de surinterprétation en termes de déficit en mémoire de travail visuo-spatiale.

Hypothèses : MiM et RDM mettent en jeu la MdT auditivo-verbale (MdT AV) autant voire plus que la MdT VS (effet différentiel)

La pondération des effets dépendra de l'âge des participants et de l'efficacité de leur MdT AV

Rem : Centration sur les résultats de la NEMI III

Participants

École (Marseille centre)
84 participants : 54% ♀ 46% ♂
De 6 ans à 10 ans 1 mois

42 élèves de **CM1**
m = 9,3 ans

42 élèves de **CP**
m = 6,7 ans

Procédure

1. Passations individuelles - 4 épreuves **d'évaluation** de la **MDT** – **sans contrebalancement**

Blocs de Corsi
en ordre direct
(WNV)

3 subtests de l'épreuve *Mémoire de Travail* en ordre endroit (Némi-3)

*Répétition de
Chiffres (RC)*

*Répétition
Modalité Visuelle
(RMV)*

*Répétition Double
Modalité (RDM)*

2. Mesure de la **fluence** et interrogation sur les **stratégies** mobilisées à RDM

Test de vitesse de
dénomination des chiffres

Déclaration des
stratégies

Statistiques Descriptives				
		N	Mean	Std. Deviation
Répétition de chiffres	CM1	42	7.500	1.254
	CP	42	5.833	1.228
Répétition modalité VS	CM1	42	7.214	1.855
	CP	42	5.976	1.423
Répétition double modalité	CM1	42	8.643	1.495
	CP	42	6.595	1.398
Blocs de Corsi (ordre endroit)	CM1	42	6.976	2.192
	CP	42	5.381	1.622

Régression linéaire							Collinearity		
Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p	Tolerance	VIF	
H ₀	(Intercept)	7.619	0.193		39.47	< .001			
H ₁	(Intercept)	0.206	0.790		0.260	0.795			
	Age	0.175	0.114	0.133	1.531	0.130	0.648	1.542	
	RC	0.483	0.105	0.407	4.601	< .001	0.624	1.602	
	RMV	0.200	0.085	0.199	2.352	0.021	0.685	1.461	
	COD	0.237	0.071	0.278	3.330	0.001	0.698	1.432	
Model Summary - RDM									
Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE	R ² Change	F Change	df1	df2	p
H ₀	0.000	0.000	0.000	1.769	0.000		0	83	
H ₁	0.784	0.614	0.595	1.126	0.614	31.475	4	79	< .001

Pearson's Correlations (N=84)				
Variable	COD	RMVS	RDM	RC
1. CORSI (COD)	—			
2. Rép Mod VS (RMV)	0.499 ***	—		
3. Rép Double Mod (RDM)	0.579 ***	0.554 ***	—	
4. Rép Chiffres (RC)	0.373 ***	0.417 ***	0.668 ***	—
5. Age	0.376 ***	0.357 ***	0.537 ***	0.561 ***

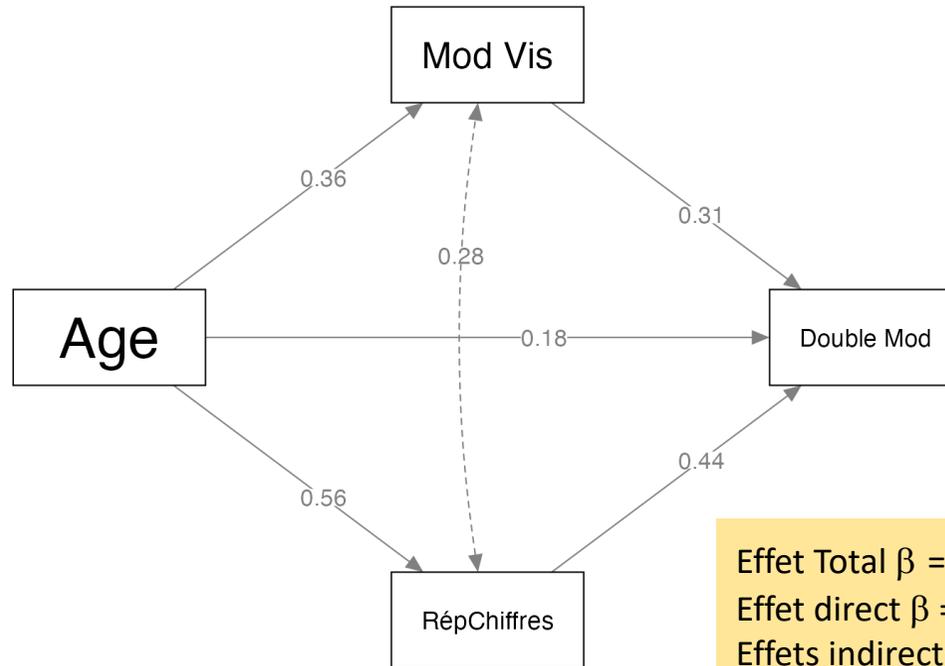
* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Corrélations Partielles			
Variable	Corsi	Rép Mod VS	Rép Double Modalité
1. Corsi	—		
2. Rép MVS	0.421 ***	—	
3. Rép Double Mod	0.483 ***	0.460 ***	—
4. Rép Chiff	0.212	0.280 *	0.525 ***

Note. Conditioned on variables: Age.
* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Etude NEMI3 : Analyse de médiation

GLM Mediation Model

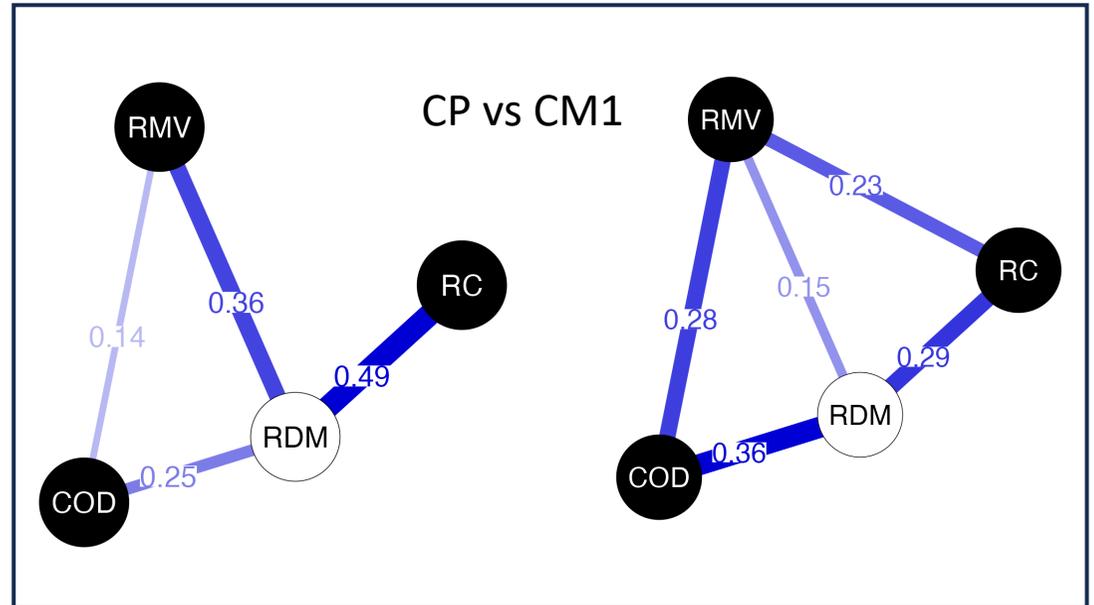
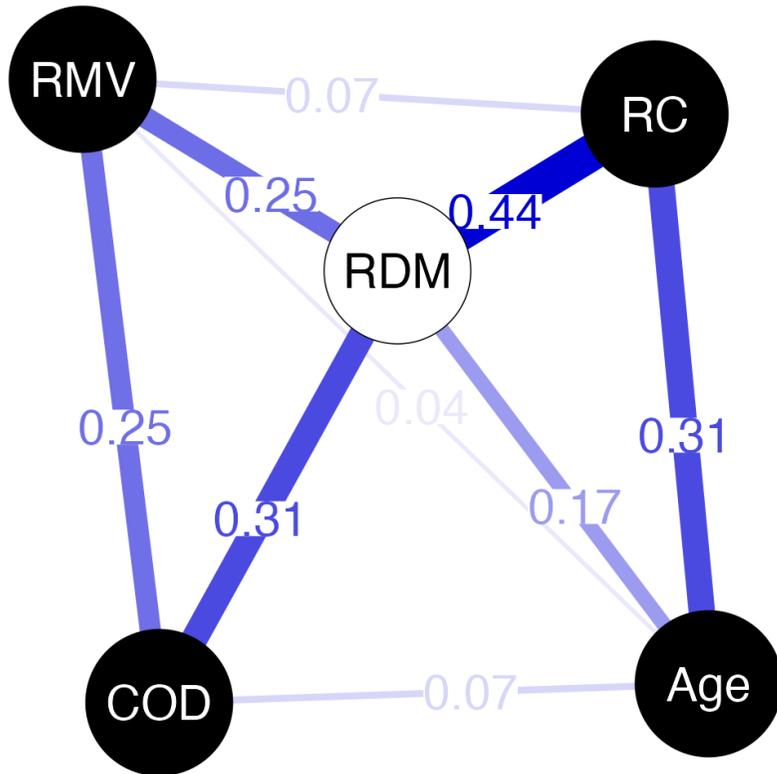


Effet Total $\beta = .54$
Effet direct $\beta = .18$
Effets indirects $\beta = .36$ dont $.25$ via Rép Chiffres

Indirect and Total Effects									
Type	Effect	Estimate	SE	95% C.I. (a)		β	z	p	
				Lower	Upper				
Indirect	Age \Rightarrow RépChiffres \Rightarrow Double Mod	0.325	0.0853	0.15749	0.492	0.246	3.81	< .001	
	Age \Rightarrow Mod Vis \Rightarrow Double Mod	0.145	0.0561	0.03463	0.255	0.110	2.58	0.010	
Component	Age \Rightarrow RépChiffres	0.624	0.1005	0.42717	0.821	0.561	6.21	< .001	
	RépChiffres \Rightarrow Double Mod	0.520	0.1080	0.30853	0.732	0.439	4.82	< .001	
	Age \Rightarrow Mod Vis	0.468	0.1335	0.20604	0.730	0.357	3.50	< .001	
	Mod Vis \Rightarrow Double Mod	0.309	0.0812	0.14990	0.468	0.307	3.81	< .001	
Direct	Age \Rightarrow Double Mod	0.239	0.1169	0.00973	0.468	0.181	2.04	0.041	
Total	Age \Rightarrow Double Mod	0.708	0.1222	0.46856	0.948	0.537	5.79	< .001	

Note. Confidence intervals computed with method: Standard (Delta method)

Note. Betas are completely standardized effect sizes

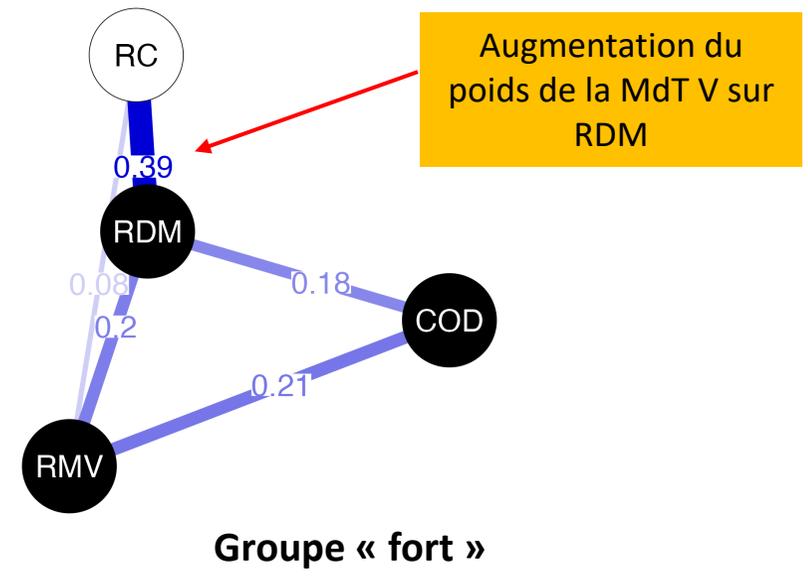
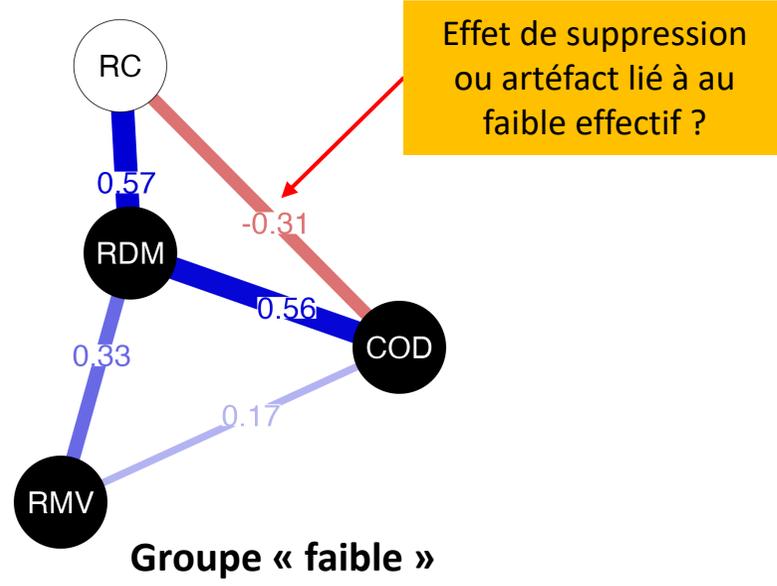


Modèles Graphiques Mixtes, méthode par défaut EBICglasso, Network analysis, JASP version 0.16.2, intel)

Centralité de RDM

Effet développemental

Corrélations et Réseaux / Médiane des scores en répétition de chiffres



Variable		COD	RC	RMV	RDM
1. COD	Pearson's r	—			
	p-value	—			
2. RC	Pearson's r	0.120	—		
	p-value	0.459	—		
3. RMV	Pearson's r	0.479**	0.249	—	
	p-value	0.002	0.121	—	
4. RDM	Pearson's r	0.632***	0.479**	0.545***	—
	p-value	< .001	0.002	< .001	—

Variable		COD	RC	RMV	RDM
1. COD	Pearson's r	—			
	p-value	—			
2. RC	Pearson's r	0.216	—		
	p-value	0.160	—		
3. RMV	Pearson's r	0.416**	0.328*	—	
	p-value	0.005	0.030	—	
4. RDM	Pearson's r	0.408**	0.532***	0.445**	—
	p-value	0.006	< .001	0.002	—

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Analyse des stratégies déclarées par les enfants

Questionnement :

- Quel crédit accordé aux stratégies déclarées par les enfants ?
- Comment les coder pour les introduire dans les modèles en réseaux ?

ÉTUDE NÉMI-3 : VERBATIMS ET CODAGE DES STRATÉGIES

VB = verbale - Si les enfants évoquent le fait d'avoir écouté, entendu, répété, prononcé les chiffres ou compté.

CP : « J'ai tout écouté, c'est comme ça que j'ai retenu. »

CM1 : « J'ai essayé de répéter beaucoup de fois dans ma tête les chiffres. »

VS = visuo-spatiale - Si les enfants évoquent le fait d'avoir regardé, fait une photo (dans leur tête), suivi mes doigts (ma main), retenu le chemin, le geste, retenu la position des chiffres ou visualisé une figure.

CP : « Je regardais bien bien pour avoir la photo dans ma tête. »

CM1 : « J'essaie de tout aligner pour essayer de faire des lignes comme dans un QR code. »

D = double - Si les enfants évoquent à la fois et pour un même essai les deux stratégies précédentes.

CP : « J'écoutais, je disais et je regardais le doigt. »

CM1 : « Je répétais les chiffres dans ma tête et j'essayais de suivre des lignes qui me permettaient de faire une figure. »

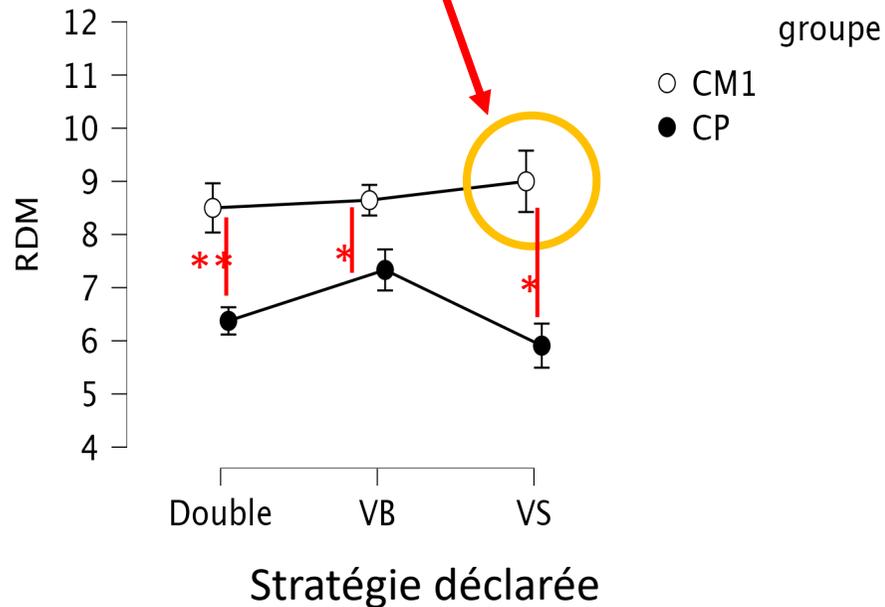
→ Nous avons aussi questionné et codé les changements de stratégies en cours d'épreuve

« Je répétais tout le temps les chiffres mais quand c'est devenu plus long j'ai aussi suivi ton doigt. » VB → D

« J'écoutais les chiffres, en même temps je suivais les doigts mais quand c'est devenu plus dur j'ai juste suivi ton doigt. » D → VS

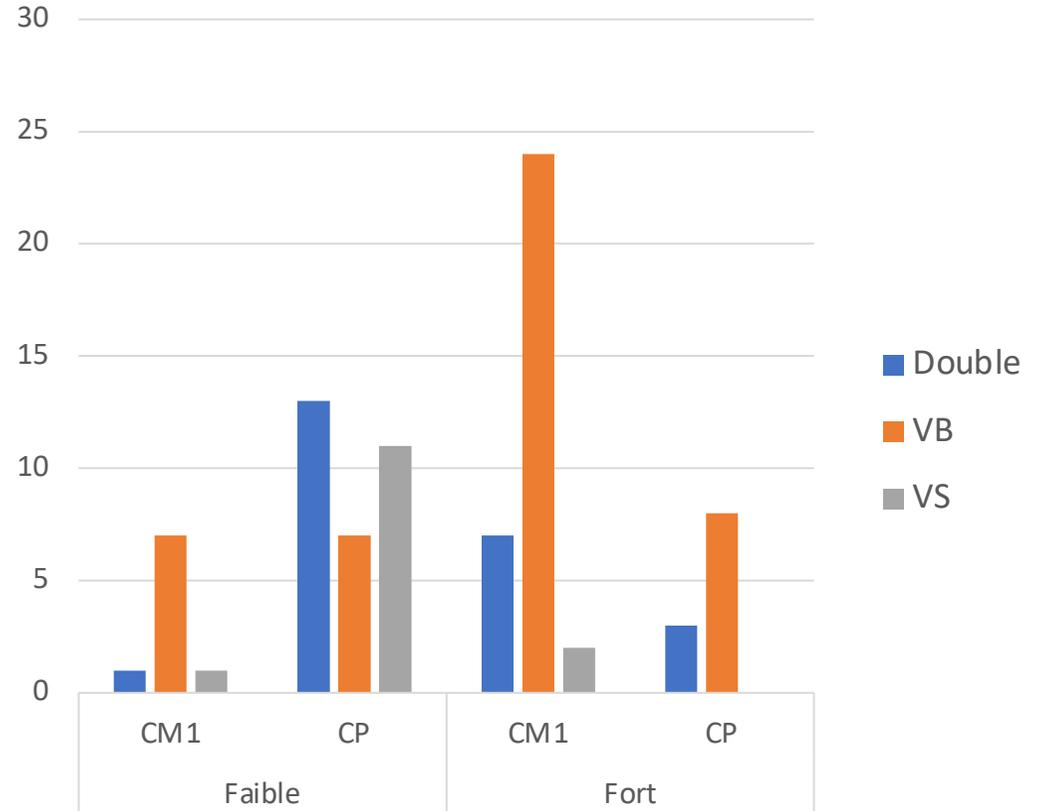
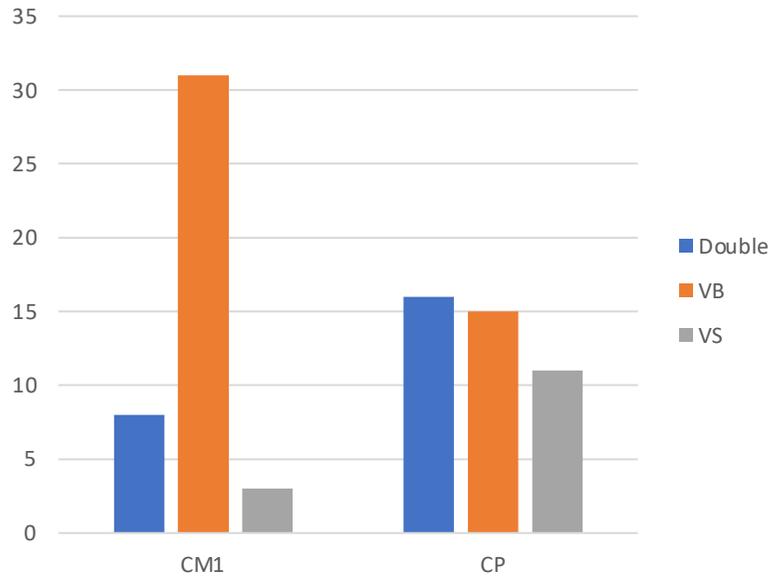
Performance à l'épreuve double modalité en fonction de la stratégie déclarée

Spécificité de l'échantillonnage ?

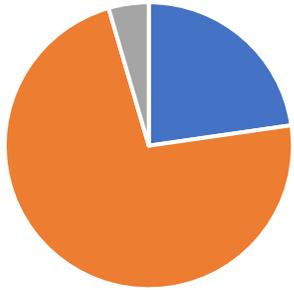


Descriptives - RDM				
groupe	Stratégie déclarée	Mean	SD	N
CM1	Double	8.500	1.309	8
	VB	8.645	1.603	31
	VS	9.000	1.000	3
CP	Double	6.375	1.025	16
	VB	7.333	1.496	15
	VS	5.909	1.375	11

Etude NEMI3 : Fréquence des stratégies déclarées par groupe d'âge et de niveau à répétition de chiffres



ÉTUDE NÉMI-3 : Fréquence d'emploi des stratégies par groupe de performance à l'épreuve répétition de chiffres



les participants ont déclaré majoritairement

- des stratégies verbales (72.7%)
- puis du double codage (22.7%)
- peu de stratégies visuo-spatiales (4.5%)

groupe "fort"

Traitement préférentiel du matériel **auditivo-verbal**
pour encodage et maintien (Hitch et al., 1988)

- déclaration spontanée des stratégies (39/44)
- évocation de stratégies de rafraîchissement (32/44)



les participants ont déclaré

- moins de stratégies verbales (35%)
(que dans le groupe « fort »)
- mais plus de stratégies visuelles (30%)
- ou de double codage (30%)

groupe "faible"

Traitement préférentiel du matériel **visuo-spatial** ou
double codage (Hitch et al., 1988 ; Palmer, 2000)

- peu de déclaration spontanée (20/40)
- peu d'évocation de rafraîchissement (7/40)

→ Les différences de fréquences entre les deux groupes sont significatives ($\chi^2(2) = 16.6$; $p < 0.001$).

Conclusions et perspectives

Épreuve RDM intéressante à condition de réaliser une analyse qualitative du fonctionnement de l'enfant et de ne pas se « contenter » d'une passation standardisée (au risque d'induire de fausses représentations du fonctionnement)

Perspectives :

- Nécessité d'augmenter les effectifs pour les analyses par groupe d'âge ou de niveau

- Améliorer le codage des stratégies pour les introduire dans les réseaux

- Contraindre les modes d'encodage de l'information et de réponse

- Introduire des variables métacognitives