

# Apprentissage multimodale des lettres

Felipe Pegado- LPC (postdoc Ampiric)  
felipe.pegado@univ-amu.fr

## Introduction

**L'alphabétisation est intrinsèquement un apprentissage multimodale.** Cela par ce qu'il est nécessaire d'apprendre une correspondance audio-visuelle arbitraire entre les sons du langage oral et les symboles visuelles (les lettres) pour pouvoir lire. Tout comme des correspondances visuo-motrices pour l'écriture. Des recherches antérieures ont suggéré qu'un entraînement qui engage d'autres systèmes sensori-moteurs pourraient soutenir/renforcer cet apprentissage arbitraire [1], [2]. De plus, des modèles conceptuels ont été élaborés afin d'expliquer par exemple comment une importante ambiguïté visuelle pour les lettres- la 'confusion en miroir' [3] (ex. confondre b et d) pourrait être résolue par l'influence d'autres représentations sensori-motrices (ex. auditives, production motrice de la parole ou de l'écriture) [4].

## Méthodes & Résultats préliminaires

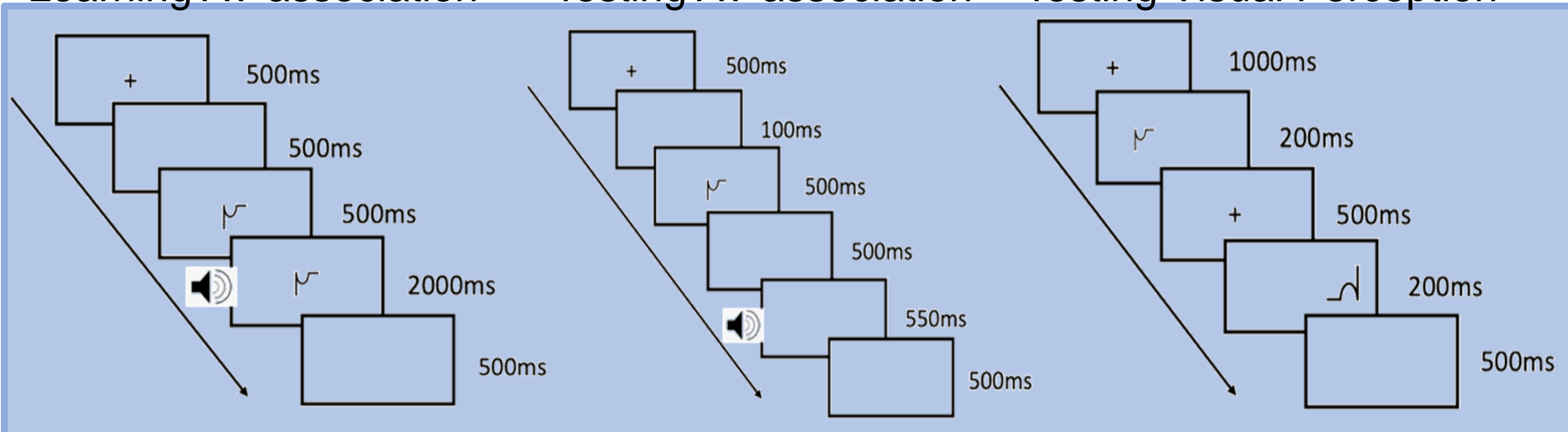
Pour mieux comprendre l'inter-influence entre systèmes sensori-moteurs pour l'alphabétisation, nous avons commencé à mener **avec les étudiants en Master (M1 et M2) une série d'études**, en incluant aussi des systèmes qui ne sont pas traditionnellement utilisés à l'école (ex. système tactile): 1) Nous avons élaboré un *paradigme artificiel* pour simuler l'alphabétisation chez l'adulte (**Etude 1**), avec l'apprentissage de nouvelles lettres arbitrairement associés à des syllabes. Cela à travers *différent types d'entraînement* (en manipulant les systèmes recrutés). Nous avons crée aussi des tests de lecture, écriture et perception visuelle pour ces nouvelles lettres. Les résultats préliminaires (pas montrés ici) semblent suggérer une difficulté accrue pour les lettres en miroir (équivalentes de b et d par exemple), dont la différenciation pourraient éventuellement être mieux acquises par des entraînements multimodales qui engagent plusieurs systèmes. En revanche une surcharge en mémoire de travail quand plusieurs systèmes s'engagent *au même temps* semble rendre plus difficile l'apprentissage de l'association audio-visuelle; 2) Pour tester si l'ajout d'une représentation *auditive non-arbitraire* des nouvelles lettres (chez l'adulte) pourrait renforcer son apprentissage, nous avons mis en place un set-up de *sonification de l'écriture* (**Etude 2**). Les premiers résultats semblent suggérer que la sonification améliore l'apprentissage des lettres si l'affichage de la trace est présente (effet de congruence multimodale) mais l'empire si la trace n'est pas présente (effet distracteur); 3) Pour comprendre la capacité des enfants à *reconnaitre des lettres par le système tactile* nous avons testé 15 enfants de 8-9 ans en CE1 d'une école privé à Marseille (**Etude 3**). Les résultats montrent une variabilité importante du taux de reconnaissance entre les lettres, et de façon intéressante, une taux relativement élevé pour les lettres en miroir, ce que pourrait suggérer l'utilité du système tactile comme *adjuvant* dans l'apprentissage de la distinction des lettres comme b-d, p-q, s-z; 4) Nous avons comparé les résultats d'une *tâche d'écriture* chez les enfants du CP (copie des lettres) avec les yeux ouverts vs fermés (**Etude 4**). Les résultats indiquent une sensibilité plus grande dans la condition yeux fermés pour les erreurs en miroir. En plus, la lettre z étant particulièrement difficile dans les deux conditions.

### Etude 1: Développement d'un paradigme artificiel d'alphabétisation

(Étudiantes: P. ANKLE (M1) et J. DIAZ (M1); Collaboration: C. Pattamadilok (LPL))

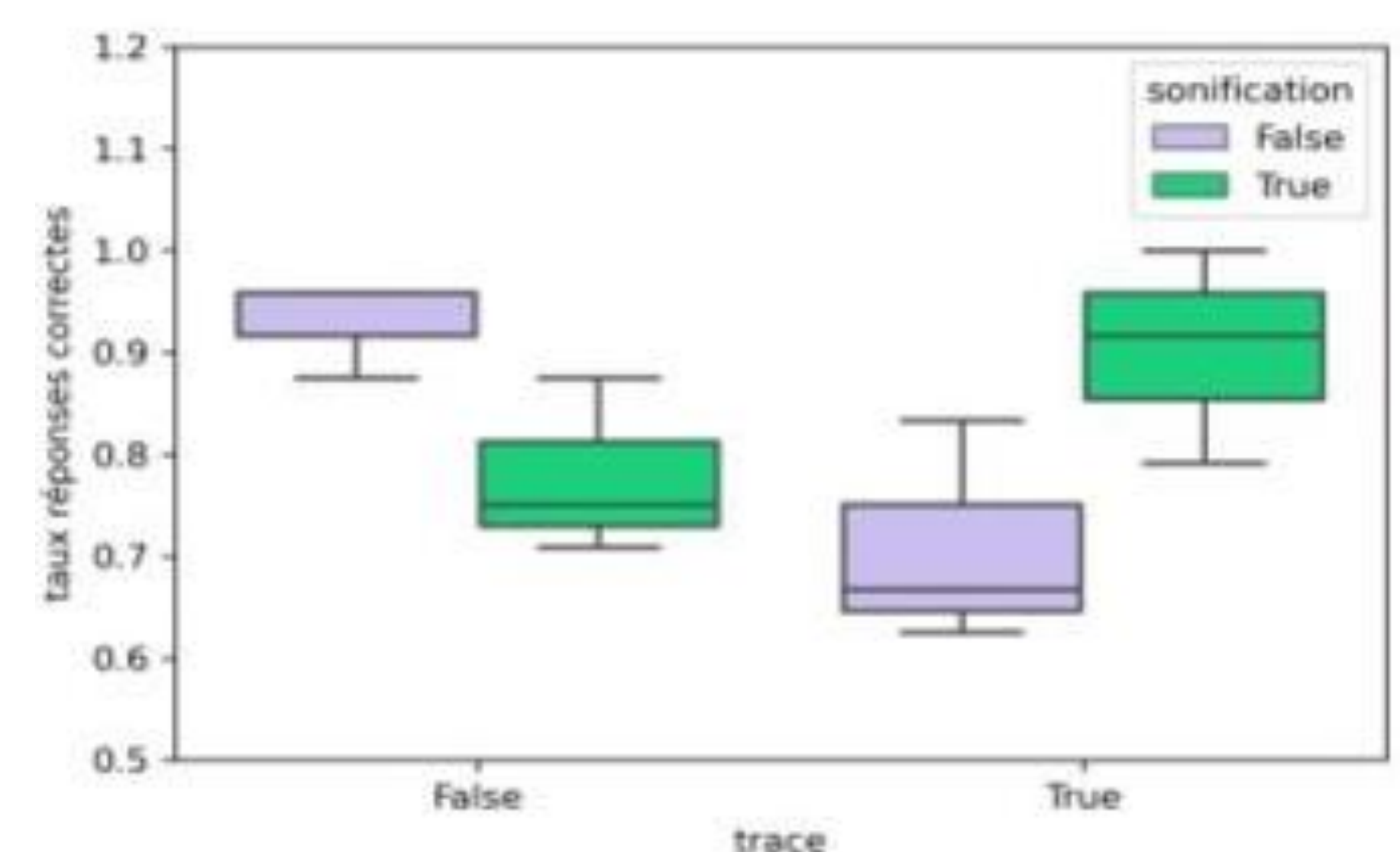
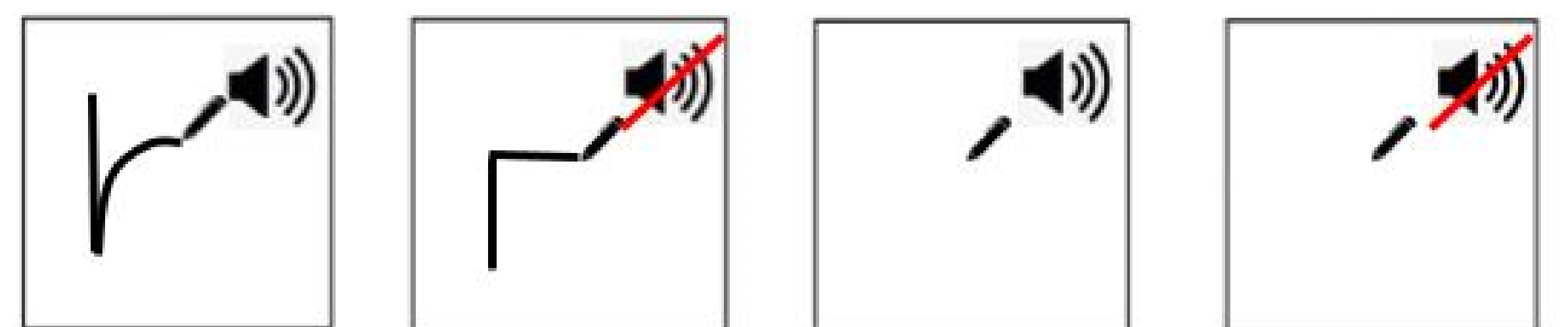
Audio Visual (AW)	Audio Visual Writing (AWV)	Audio Visual Writing Speaking (AWVS)
"fau"  "ra"	"sé"  "ni"	"lou"  "té"
"gou"  "bé"	"pou"  "lau"	"ka"  "mi"
"mu"  "ti"	"ga"  "ru"	"rau"  "fu"

Learning AV association    Testing AV association    Testing Visual Perception



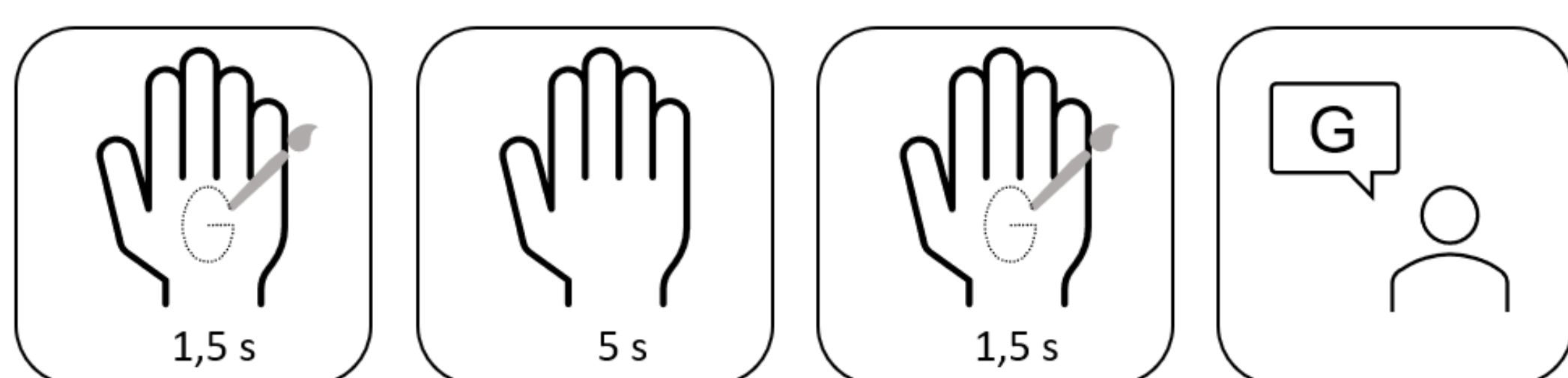
### Etude 2: Sonification de l'écriture

(Étudiant: C. HUBERT (M1); Collaboration: J. DANNA (LNC); M. LONGCAMP (LNC))



### Etude 3: Reconnaissance tactile des lettres (yeux fermés)

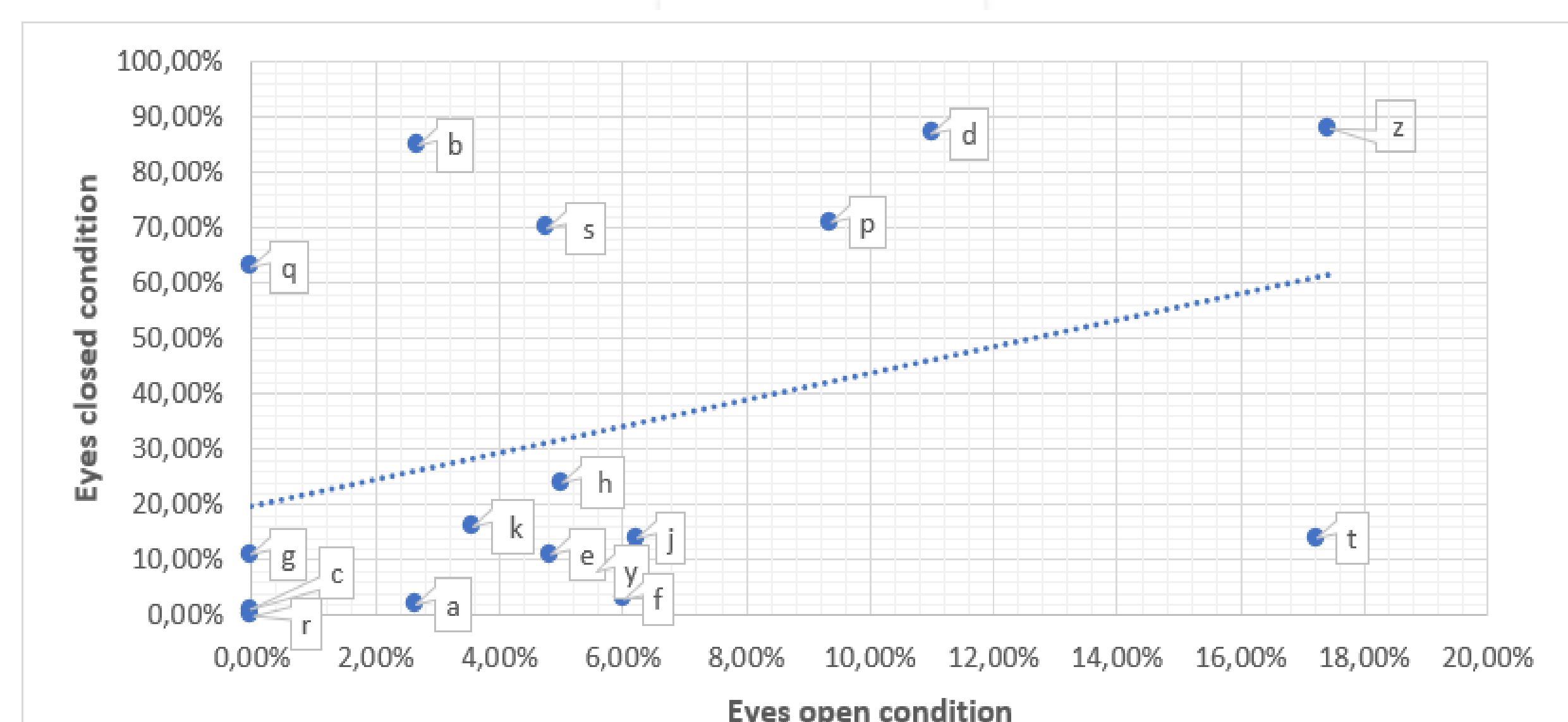
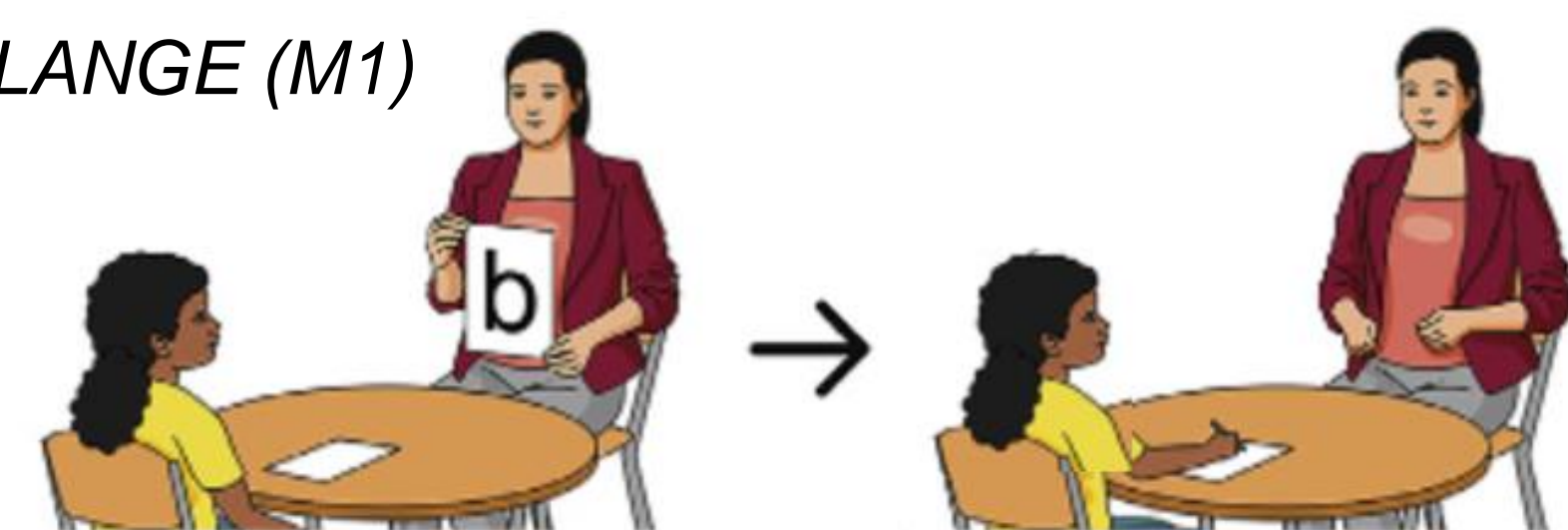
(Étudiante: M. MANOTE (M2); Collaboration: R. ACKERLEY (LNC) et A. KAVOUNOUDIAS (LNC))



Uppercase	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Sum	3	10	5	9	6	4	5	4	12	5	3	11	5	5	12	8	8	9	7	9	7	7	8	3	3	8
Lowercase	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
Sum	1	9	9	4	2	3	7	4	13	7	3	8	10	6	10	10	11	5	8	2	3	5	10	2	7	11
Manuscript	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
Sum	4	5	6	2	5	2	10	3	14	8	1	8	6	4	7	3	6	5	2	2	6	3	7	1	3	7

### Etude 4: Ecriture des lettres avec les yeux ouverts vs fermés

(Étudiante: M. SERTILANGE (M1))



## Références:

1. Bara, F., & Gentaz, E. (2011). Haptics in teaching handwriting: The role of perceptual and visuo-motor skills. *Human Movement Science*
2. Torres, A.R., Mota, N., Adami, N., Weissheimer, J., Naschold, A., Copelli, M., Pegado, F., Ribeiro, S\*. (2021). Selective inhibition of mirror invariance for letters consolidated by sleep doubles reading fluency. *Current Biology*
3. Corballis, M. C. (2018). Mirror-Image Equivalence and Interhemispheric Mirror-Image Reversal. *Frontiers in Human Neuroscience*
4. Pegado, F., Nakamura, K., & Hannagan, T. (2014). How does literacy break mirror invariance in the visual system? *Frontiers in Psychology*