

Rapport sur l'effet de la pratique musicale des élèves de CP

Fabien Fenouillet
Sonia Lorant
Laboratoire LINP2
Université Paris Nanterre

Octobre 2020

Table des matières

Participants.....	2
Mesures.....	2
Evaluations nationales en Français.....	2
Evaluation des fonctions exécutives.....	3
Evaluation de la motivation et du bien-être.....	3
Méthodologie.....	3
Evaluation des capacités de lecture.....	4
Analyse des résultats.....	4
Evaluation octobre 2019.....	4
Evaluation Février 2020.....	5
Evaluation octobre 2020.....	7
Evaluation des fonctions exécutives.....	8
Scores aux échelles et effet de l'âge des groupes normatifs pour la population française.....	8
Forme Parent.....	8
Forme Enseignant.....	9
Evaluation de la validité des réponses.....	10
Forme Parent.....	10
Forme Enseignant.....	10
Résultats en fonction des différentes échelles.....	10
Forme Parent.....	10
Discussion de la Forme-Parent.....	14
Evaluation des facteurs motivationnels.....	15
Conclusion générale.....	Error! Bookmark not defined.

Ce rapport s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche sur l'influence de l'enseignement musical, spécifiquement l'apprentissage du solfège et d'un instrument de musique, sur l'évolution scolaire d'enfants en classe préparatoire de quartiers défavorisés. Alan Gampel, pianiste concertiste, est à l'initiative de ce projet, dont il a organisé le lancement et coordonné la mise en place et le fonctionnement.

Le projet a été mené au Kremlin-Bicêtre pendant l'année scolaire 2019-2020.

Ce rapport final s'est consacré au bilan de la recherche et a donc une vision plus globale sur les résultats, les données et sur le protocole complet de la recherche.

Participants

Au début de l'étude (Septembre 2019), le nombre de participants s'élevait à 53 élèves (60% Filles et 40% de garçon) du cours préparatoire des écoles Benoit Malon A et B. A la fin de cette étude, le nombre de participants s'élève à 48 élèves car 5 élèves ont quitté l'établissement scolaire lors de cette rentrée.

Mesures

Evaluations nationales en Français

Liste des compétences évaluées lors de l'évaluation nationale de CP (Octobre 2019) :

- Comparer des suites de lettres (CL)
- Reconnaître des lettres (R)
- Connaître le nom des lettres et le son qu'elles produisent (CN)
- Manipuler des phonèmes (MP)
- Manipuler des syllabes (MS)
- Comprendre des mots lus par l'enseignant (CM)
- Comprendre des phrases lues par l'enseignant (CP)
- Comprendre des textes lus par l'enseignant (CT)

Liste des compétences évaluées lors de l'évaluation nationale intermédiaire de CP (Février 2020) :

- Ecrire des syllabes dictées (ES)
- Ecrire des mots dictés (EM)
- Connaître le nom des lettres et le son qu'elles produisent (CN)
- Manipuler des phonèmes (MP)
- Comprendre des phrases lues par l'enseignant (CP)
- Lire à voix haute des mots (LHM)
- Lire à voix haute un texte (LHT)
- Lire des phrases seules (LP)

Liste des compétences évaluées lors de l'évaluation nationale de CE1 (Octobre 2020) :

- Ecrire des syllabes simples et complexes (ESC)
- Ecrire des mots (EM)
- Comprendre des mots lus par l'enseignant (CM)
- Comprendre des phrases lues par l'enseignant (CP)
- Lire à voix haute des mots (LHM)
- Lire à voix haute un texte (LHT)
- Comprendre des phrases lues seul(e) (CPS)
- Comprendre un texte lu seul(e) (CTS)

Evaluation des fonctions exécutives

La BRIEF (Behavioral Rating Inventory of Executive Function) Forme-Parent et Forme-Enseignant est un test qui permet d'évaluer les fonctions exécutives. Nous nous sommes appuyés sur les travaux en neuropsychologie de Miyake et al., (2000) qui ont montré l'existence de 3 principales fonctions exécutives : la flexibilité, la mémoire de travail et l'inhibition. A ces 3 fonctions principales, Bailey et al., (2015, cité par Duval et al., 2017) ajoutent l'habilité à la planification, qui consiste en l'identification et l'organisation des étapes et des éléments qui sont nécessaires pour atteindre un but.

Evaluation de la motivation et du bien-être

Différentes échelles permettant d'évaluer diverses facettes de la motivation et du bien-être des élèves ont été adaptées par Laurent & Fenouillet (2020) afin de pouvoir réaliser des passations collectives. Les passations de ces mesures étaient réalisées oralement.

La mesure du bien-être est adaptée de la Multidimensional Students' Life Satisfaction Scale (MSLSS ; Coudronnière et al., 2017) qui évalue le niveau de bien-être scolaire et général des enfants de 5 à 11 ans. Pour les besoins de l'étude et afin de limiter le temps de passation seules les dimensions Ecole (5 items), Soi (7 items) et Amis (6 items) ont été évaluées.

L'intérêt individuel est adapté à partir de l'Echelle Multidimensionnel de l'Intérêt Académique (EMIA ; Fenouillet et al., 2017). Trois dimensions de l'intérêt sont évaluées : scolaire (5 items), français (5 items) et mathématiques (5 items).

Le sentiment d'efficacité personnel est adapté de l'échelle développée par Masson et Fenouillet (2013). Cette échelle a initialement été validée pour les élèves de CM1 et CM2. Trois dimensions sont évaluées, général (3 items), français (4 items) et mathématiques (5 items).

Méthodologie

Avant la rentrée 2019, l'ensemble des parents d'élèves de CP ont été contactés par la directrice de l'école Benoit Malon afin de les informer qu'une recherche allait se dérouler durant l'année 2019-2020. Suite à cette information, les parents devaient retourner un formulaire de consentement s'ils acceptaient que leur enfant soit inclus dans le protocole de recherche. Environ 2/3 des parents ont accepté de participer à l'étude, ce qui a conduit à réduire le nombre de groupes initialement prévu afin de conserver un nombre d'enfants suffisant par groupe pour réaliser les tests statistiques dans des conditions acceptables. Sur les 53 enfants qui ont accepté de participer à l'étude, 26 ont été tirés au sort pour faire partie du groupe expérimental afin d'éliminer les biais d'échantillonnage et ainsi de garantir l'équivalence des groupes. L'étude repose donc sur deux groupes, un groupe expérimental composé de 26 élèves et un groupe contrôle de 27.

Les enfants du groupe expérimental ont reçu des cours de piano, de violon et de formation musicale à raison de 2h15 par semaine y compris par visioconférence pendant toute la période de confinement.

Le groupe contrôle n'a pas eu de pratique musicale durant cette même période dans le cadre de l'étude.

Les deux groupes ont fait l'objet de trois temps de mesure afin d'évaluer les compétences des élèves à la fois sur l'acquisition de la lecture mais aussi sur le fonctionnement cognitif.

Les premières mesures ont été réalisées en octobre 2019 avant la mise en place des ateliers musique pour les élèves du groupe expérimental. Il s'agissait de mesures liées aux compétences scolaires tout comme la deuxième série de mesures qui ont été réalisées en février 2020. Une autre série de mesures s'est déroulée en juin 2020, et concernait l'évaluation des fonctions cognitive au travers de la BRIEF. Une dernière série de mesures a été réalisée en Octobre 2020, concernant les compétences scolaires mais aussi les facteurs motivationnels. En fin d'étude, le groupe expérimental et contrôle sont au nombre de 24 élèves chacun, soit un total de 48 élèves.

Evaluation des capacités de lecture

L'objectif de ces analyses est d'évaluer les capacités de lecture des élèves avant, pendant et après la mise en place de la pratique musicale, pour une partie d'entre eux.

Analyse des résultats

Evaluation octobre 2019

Les premiers résultats qui ont été évalués au mois d'octobre 2019 sont présentés dans les tableaux 1, 2 et 3. Le tableau 1 présente les résultats du groupe contrôle et le tableau 2 ceux du groupe expérimental. Comme nous pouvons le constater ces résultats sont assez proches. Par exemple, pour « Comparer des suites de lettres » (CL), le groupe contrôle a une moyenne de 9.63 et le groupe expérimental de 10.16.

Tableau 1. Statistiques descriptives pour les élèves du groupe contrôle sur les évaluations CP

	N	Min	Max	Mean	S
CL	27	0.0	12.0	9.63	2.95
R	27	2.0	7.00	4.37	1.33
CN	27	2.0	10.0	6.48	2.56
MP	27	2.0	14.0	7.37	3.72
MS	27	1.0	15.0	9.78	3.56
CM	27	2.0	15.0	10.22	3.29
CP	27	6.0	14.0	11.56	2.31
CT	27	0.0	11.0	7.15	2.70

Tableau 2. Statistiques descriptives pour les élèves du groupe expérimental sur les évaluations CP

	N	Min	Max	Mean	S
CL	25	0.0	12.0	10.16	2.93
R	26	0.0	7.0	4.73	1.91
CN	26	1.0	10.0	7.15	2.77
MP	26	1.0	13.0	7.96	2.89
MS	26	0.0	15.0	11.12	3.91
CM	26	4.0	15.0	10.85	3.23
CP	25	2.0	14.0	12.36	2.56
CT	26	1.0	11.0	7.50	2.70

Tableau 3. Statistiques descriptives et résultat du test t pour l'ensemble des élèves sur les évaluations CP

	N	Min	Max	Mean	S	t	p
CL	52	0.0	12.00	9.88	2.92	-.65	.52
R	53	0.0	7.00	4.55	1.64	-.80	.43
CN	53	1.0	10.00	6.81	2.66	-.92	.36
MP	53	1.0	14.00	7.66	3.32	-.64	.52
MS	53	0.0	15.00	10.43	3.76	-1.30	.20
CM	53	2.0	15.00	10.53	3.24	-.70	.49
CP	52	2.0	14.00	11.94	2.44	-1.19	.24
CT	53	0.0	11.00	7.32	2.68	-.47	.64

Le tableau 3 présente les résultats pour l'ensemble des élèves ainsi que les résultats du test statistique que nous avons utilisé pour comparer les deux groupes. L'examen du tableau 3 permet de dire qu'il n'existe aucune différence significative pour les compétences évaluées entre les deux groupes. En effet, les résultats des comparaisons sont toutes supérieures au risque de 5%. Par exemple, pour « Comparer des suites de lettres » (CL) le résultats au test t est $t(50)=-0.65$, $p>0.05$, nous pouvons donc conclure, pour cette comparaison entre le groupe contrôle et le groupe expérimental, que la différence de moyenne observée entre les deux groupe ($M=9.63$ pour le groupe contrôle et $M=10.16$ pour le groupe expérimental) est liée au hasard. La même conclusion s'applique aux différences de moyennes observées entre les groupes pour l'ensemble des compétences évaluées.

Evaluation Février 2020

Les résultats ne portent ici que sur une partie des élèves, soit 36 au total. En effet, la crise liée au coronavirus n'a pas permis de récupérer les données qui avaient été saisies par les enseignants. Malgré tout, une partie des livrets papier source (qui sont restitués aux parents) a pu être récupérée et être ressaisie à la fin du confinement. Les

résultats portent donc sur 17 élèves dans le groupe contrôle et 18 dans le groupe expérimental ce qui reste un effectif suffisant pour porter des conclusions valables.

Tableau 4. Statistiques descriptives pour les élèves du groupe contrôle sur les évaluations intermédiaires de CP

	N	Min	Max	Mean	S
ES	17	0.0	10.0	6.35	3.16
EM	17	0.0	8.0	4.71	2.97
CN	17	0.0	10.0	8.65	3.30
MP	17	0.0	12.0	8.47	3.20
CP	17	0.0	14.0	10.18	4.22
LHM	17	0.0	30.0	17.06	8.15
LHT	17	0.0	29.0	16.65	9.60
LP	17	0.0	8.0	5.35	2.57

Tableau 5. Statistiques descriptives pour les élèves du groupe expérimental sur les évaluations intermédiaires de CP

	N	Min	Max	Mean	S
ES	18	0.0	10.0	7.17	2.75
EM	18	0.0	8.0	5.50	2.85
CN	18	0.0	10.0	9.28	2.35
MP	18	3.0	12.0	8.61	2.77
CP	18	0.0	14.0	11.28	3.25
LHM	18	10.0	30.0	19.67	6.78
LHT	18	5.0	29.0	17.89	7.76
LP	18	1.0	8.0	5.17	2.62

Tableau 6. Statistiques descriptives et résultat du test t pour l'ensemble des élèves sur les évaluations intermédiaires de CP

	N	Min	Max	Mean	S	t	p
ES	35	0.0	10.0	6.77	2.94	-0.81	0.42
EM	35	0.0	8.0	5.11	2.90	-0.81	0.43
CN	35	0.0	10.0	8.97	2.82	-0.66	0.52
MP	35	0.0	12.0	8.54	2.94	-0.14	0.89
CP	35	0.0	14.0	10.74	3.74	-0.87	0.39
LHM	35	0.0	30.0	18.40	7.48	-1.03	0.31
LHT	35	0.0	29.0	17.29	8.59	-0.42	0.68
LP	35	0.0	8.0	5.26	2.56	0.21	0.83

Les résultats du mois de février 2020 sont présentés dans les tableaux 4, 5 et 6. Le tableau 4 présente les résultats du groupe contrôle, le tableau 5 ceux du groupe expérimental et le tableau 6 sur l'ensemble des élèves.

Notre hypothèse est cette fois une augmentation significative des performances à l'avantage du groupe expérimental. En comparant les résultats des tableaux 5 et 6, nous constatons la présence de différence de moyenne entre les performances du groupe contrôle et du groupe expérimental. A l'exception des scores Lire des phrases seul(e) (LP), le groupe expérimental a systématiquement des moyennes plus élevées. Afin d'évaluer si ces différences sont significatives, nous avons procédé à des comparaisons à l'aide du t de student dont les résultats sont reportés dans le tableau 6. Les probabilités sont toutes supérieures au risque de 5%, nous pouvons donc conclure que ces différences de moyennes observées sont toutes liées au hasard et pas au facteur systématique que nous avons posé comme hypothèse. En conclusion, il est donc possible d'affirmer qu'il n'y a pas de différence entre le groupe contrôle et le groupe expérimental, ce qui malheureusement cette fois ne va pas dans le sens de notre hypothèse de recherche et nous conduit donc à la rejeter.

Evaluation octobre 2020

Les premiers résultats qui ont été évalués au mois d'octobre 2020 sont présentés dans les tableaux 7, 8 et 9. Le tableau 7 présente les résultats du groupe contrôle et le tableau 8 ceux du groupe expérimental. Comme nous pouvons le constater, à nouveau ces résultats sont assez proches.

Tableau 7. Statistiques descriptives pour les élèves du groupe contrôle sur les évaluations CE1 d'octobre

	N	Min	Max	Mean	S
ESC	24	0.0	12.0	8.66	3.63
EM	24	2.0	12.00	8.62	2.66
CM	24	7.0	15.0	12.70	2.72
CP	24	10.0	15.0	13.29	1.48
LHM	24	12.0	60.0	42.12	14.35
LHT	24	5	102.0	43.79	23.51
CPS	24	1.0	10.0	7.87	21.65
CTS	24	2.0	8.0	6.08	1.76

Tableau 8. Statistiques descriptives pour les élèves du groupe expérimental sur les évaluations CE1 d'octobre

	N	Min	Max	Mean	S
ESC	24	0.0	12.0	9.33	3.37
EM	24	1.0	12.00	7.79	3.07
CM	24	10.0	15.0	13.83	13.29
CP	24	10.0	15.0	14.12	1.29
LHM	24	9.0	60.0	44.04	15.31
LHT	24	5	102.0	49.33	29.42
CPS	24	1.0	10.0	7.87	2.09
CTS	24	2.0	8.0	6.33	2.09

Tableau 9. Résultats du test t pour comparer les deux groupes sur les évaluations CE1 d'octobre

	N	t	p
ESC	48	-.65	.51
EM	48	1.00	.32
CM	48	-1.74	.08
CP	48	-2.06	.04
LHM	48	-.44	.65
LHT	48	-.72	.47
CPS	48	0.00	1.00
CTS	48	-.44	.65

Le tableau 9 présente les résultats du test statistique que nous avons utilisé pour comparer les deux groupes. L'examen du tableau 9 permet de dire qu'il n'existe aucune différence significative pour les compétences évaluées entre les deux groupes. En effet, les résultats des comparaisons sont toutes supérieures au risque de 5%, excepté la compétence « Comprendre les phrases lues par l'enseignant (CP) ». Pour l'ensemble des compétences, nous pouvons en conclure que la différence des moyennes observée entre les deux groupes est liée au hasard. Seule la compétence (CP) indique une différence entre les deux groupes avec des scores plus élevés pour le groupe expérimental (M=13.29 pour le groupe contrôle et M=14.12 pour le groupe expérimental).

Pour conclure, nous avons posé l'hypothèse d'une augmentation significative des performances à l'avantage du groupe expérimental concernant les épreuves en français. Seule la compétence « Comprendre les phrases lues par l'enseignant (CP) » permet de valider notre hypothèse, ainsi les élèves qui ont pratiqué pendant un an un instrument de musique ont de meilleures performances en compréhension orale que les élèves qui n'ont pas pratiqué.

Evaluation des fonctions exécutives

Nous allons vous présenter les résultats pour la Forme-Parent et La Forme-Enseignant concernant ces 4 composantes des fonctions exécutives.

Scores aux échelles et effet de l'âge des groupes normatifs pour la population française.

Forme Parent

Les moyennes des scores bruts obtenues par nos groupes sont conformes aux groupes normatifs de la population française. En effet, on ne note pas de disparité dans la manière de répondre des parents (cf. Tableau 10).

Tableau 10 : Scores moyens des notes brutes (*M*) et écarts-types des 4 échelles pour les garçons et les filles en fonction de l'âge (5-7ans) pour la Forme Parent de la BRIEF (données françaises).

	Score brut INHIBITION				Score brut FLEXIBILITE				Score brut Mémoire de Travail				Score brut PLAN/ORG			
	F	N. F	G	N. G	F	N. F	G	N. G	F	N. F	G	N. G	F	N. F	G	N. G
Nombre	25	95	16	103	25	94	16	105	25	94	16	103	25	90	16	90
Moyenne	14.040	16,29	16.438	16,86	10.320	11,78	11.938	11,7	14.080	15,13	15.313	14,75	16.320	17,88	18.000	17,77
σ	3.385	3,68	4.033	11,7	2.249	2,69	2.435	3,1	3.499	1,02	3.459	3,76	4.090	4,28	3.967	4,74

Note. F (filles de l'échantillon de l'étude) ; G (garçons de l'échantillon de l'étude) ; N. F (scores normatifs moyens des filles de 5-7ans de la population française) ; N. G (scores normatifs moyens des garçons de 4-7ans de la population française).

Forme Enseignant

Les moyenne des scores bruts obtenues par notre groupe (5-6 ans) ne sont pas conformes aux groupes normatifs de la population française, ceci s'explique par le petit nombre de réponses soit 2 garçons et 5 filles ce qui n'est pas représentatif du groupe (cf. Tableau 11). Cependant, le groupe des 7-10 ans est plus conséquent et les moyennes des scores brutes sont typiques de la population française (cf. Tableau 12).

Tableau 11 : Scores moyens des notes brutes (*M*) et écarts-types des 4 échelles pour les garçons et les filles en fonction de l'âge (5-6ans) pour la Forme Enseignant de la BRIEF (données françaises).

	Score brut INHIBITION				Score brut FLEXIBILITE				Score brut Mémoire de Travail				Score brut PLAN/ORG			
	F	N. F	G	N. G	F	N. F	G	N. G	F	N. F	G	N. G	F	N. F	G	N. G
Nombre	5	21	2	30	5	21	2	30	5	21	2	30	5	18	2	20
Moyenne	11.5	16.6	11.62	11.5	13.07	8.80	11.81	10	11.63	15.40	12.62	14.50	13.27	16.60	12.22	13.50
σ		3.13	1.50	2.12	2.91	1.30	2.80	2.82	2.57	7.82	3.87	.70	4.04	6.26	3.21	3.10

Note. F (filles de l'échantillon de l'étude) ; G (garçons de l'échantillon de l'étude) ; N. F (scores normatifs moyens des filles de 5-7ans de la population française) ; N. G (scores normatifs moyens des garçons de 4-7ans de la population française).

Tableau 12 : Scores moyens des notes brutes (*M*) et écarts-types des 4 échelles pour les garçons et les filles en fonction de l'âge (7-10 ans) pour la Forme Enseignant de la BRIEF (données françaises).

	Score brut INHIBITION				Score brut FLEXIBILITE				Score brut Mémoire de Travail				Score brut PLAN/ORG			
	F	N. F	G	N. G	F	N. F	G	N. G	F	N. F	G	N. G	F	N. F	G	N. G
Nombre	7	129	5	124	7	129	5	124	7	129	5	124	7	129	5	124
Moyenne	10	12.13	14.8	14.05	8.85	13.04	11	12.46	11.57	13.40	12.60	13.70	12.85	13.48	14.80	13.81
σ	0	2.60	5.17	4.47	1.46	3.46	3.67	3.00	2.37	4.38	3.2	4.33	1.57	3.65	3.70	4.27

Note. F (filles de l'échantillon de l'étude) ; G (garçons de l'échantillon de l'étude) ; N. F (scores normatifs moyens des filles de 5-7ans de la population française) ; N. G (scores normatifs moyens des garçons de 4-7ans de la population française).

Evaluation de la validité des réponses

Avant d'interpréter les scores de la BRIEF parent ou enseignant, il est essentiel d'analyser avec attention la validité des données recueillies. En effet, la participation d'un tiers pour apprécier le comportement des enfants peut engendrer des biais potentiels des résultats. La BRIEF comporte deux échelles qui fournissent des informations sur la validité : les échelles de négativité et d'incohérence.

- Les scores de l'échelle de négativité évaluent dans quelle mesure la personne interrogée répond aux items de la BRIEF de manière inhabituellement négative.
- Les scores à l'échelle d'incohérence indiquent dans quelle mesure le parent interrogé répond à des items similaires de la BRIEF de manière relativement cohérente par rapport aux échantillons cliniques.

Forme Parent

☞ Les scores obtenus indiquent des scores de négativité acceptables par rapport aux normes. On peut donc conclure qu'il y a aucune perception excessivement négative de l'enfant et ceci quels que soient les groupes.

☞ De plus, les scores d'incohérence sont acceptables par rapport aux normes, sauf pour un élève que nous avons dû enlever des analyses. Il est fort probable que le parent ne maîtrise pas la langue française.

Seul un élève sera écarté des analyses des différentes échelles.

Forme Enseignant

Les scores obtenus indiquent des scores de négativité acceptables par rapport aux normes. On peut donc conclure qu'il y a aucune perception excessivement négative de l'enfant et ceci quels que soient les groupes.

Par contre, on observe un score d'incohérence qui est considéré de limite et un score qui est inacceptable, ainsi ces scores doivent être retirés pour les analyses. Les résultats sont peu nombreux ce qui génère des moyennes avec des écart-types très importants. Les enseignants ont indiqué qu'il y a eu peu de retours à distance sur les apprentissages de leurs élèves, ce qui peut s'expliquer par leur jeune âge. Ainsi, on peut faire l'hypothèse que les enseignants ayant répondu aux questionnaires ont été impactés par la situation sanitaire, ce qui s'est manifesté par une perception erronée des comportements évalués.

☞ L'examen des résultats aux échelles de validité montre des profils valides pour la forme Parent et des profils non valides pour la forme Enseignant. Nous allons donc poursuivre nos analyses uniquement pour la forme Parent.

Résultats en fonction des différentes échelles

Les données ont été importées dans le logiciel statistique Jasp (Version 0.12 ; JASP Team, 2020) pour être analysées. Les scores bruts ont été normés à l'aide des échelles étalonnées en fonction de l'âge et du sexe de l'élève, nous parlons donc de scores T.

Forme Parent

Les moyennes obtenues pour chaque échelle sont reportées dans le tableau suivant (cf. Tableau 13).

Tableau 13. Scores moyens des notes standards, scores moyens de la médiane et écarts-types des 4 échelles en fonction des groupes, pour la Forme Parent de la BRIEF (données françaises).

	Moy T Inhibition		Moy T Flexibilité		Moy T Mémoire de travail		Moy T Planification/organisation	
	Contrôle	musique	Contrôle	musique	Contrôle	musique	Contrôle	musique
Nombre	17	24	17	24	17	24	17	24
Moyenne	4.688	4.871	5.838	5.958	5.035	4.867	4.118	3.917
Médiane	4.400	4.800	6.000	5.563	4.600	4.700	3.833	3.833
σ	1.336	1.013	1.071	1.119	1.101	0.780	1.116	0.608

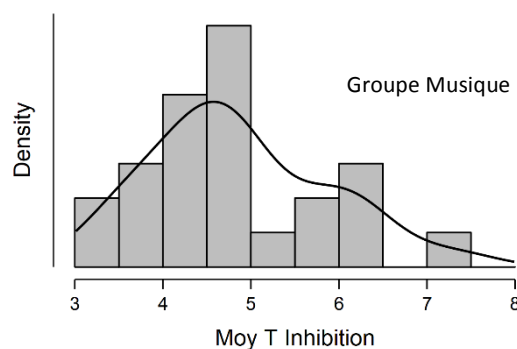
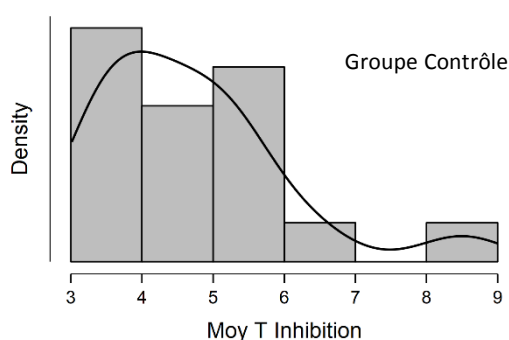
Concernant le test de normalité, le test de Shapiro-Wilk indique une différence probante d'une distribution normale, cependant les indicateurs de skewness et de kurtosis pour les échelles Flexibilité, Mémoire de Travail et Planification/organisation vont respectivement de -.016 à 1.51 et de -1.612 à -.153. Pour Kline (2010), aucun de ces indicateurs ne dépasse les seuils de non normalité univariée qui peuvent être qualifiés de sévères. Par contre, l'échelle d'Inhibition a des indicateurs trop élevés, ainsi des analyses non paramétriques seront mises en œuvre.

Echelle d'inhibition

L'échelle inhibition évalue le contrôle inhibiteur (ie l'aptitude à inhiber, à résister ou à ne pas agir sous le coup de l'impulsion) et la capacité d'interrompre son propre comportement au moment approprié.

Nos données n'étant pas distribuées selon une loi normale, nous avons réalisé un test U de Mann-Whitney permettant de tester l'hypothèse selon laquelle la distribution des données est la même pour les deux groupes. Nous n'observons aucune différence significative entre les groupes pour les moyennes aux scores T. La distribution est de $W = 172.000$, $p = .404$, ce qui nous permet de dire que la distribution des données est la même pour les deux groupes.

Cependant, on peut observer à l'aide du test de normalité de Shapiro-Wilk que les scores suivent une loi normale uniquement pour le groupe musique $W = .954$, $p = .335$, tandis que le 2nd groupe a une distribution de leur score non normée $W = .861$, $p = .016$.

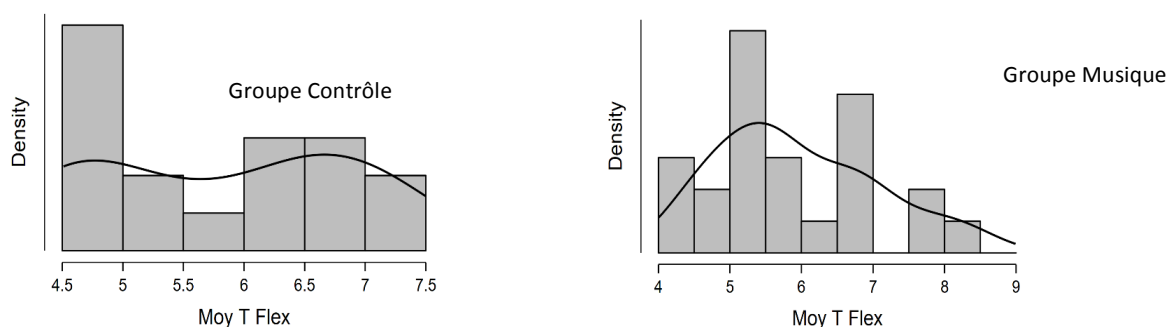


Echelle de flexibilité

L'échelle de flexibilité évalue l'aptitude à passer librement d'une situation, activité ou aspect d'un problème à l'autre, en fonction des circonstances. Les aspects clés de la flexibilité incluent la capacité à faire des transitions, à faire preuve de flexibilité en situation de résolution de problèmes.

Nous avons réalisé un test t de Student permettant de tester l'hypothèse selon laquelle la distribution des données n'est pas due au hasard. Nous n'observons aucune différence significative entre les groupes pour les moyennes aux scores T, $t = -.345$ $p = .732$, ce qui nous indique que les données sont distribuées au hasard pour les deux groupes.

Cependant, on peut observer à l'aide du test de normalité de Shapiro-Wilk que les scores suivent une loi normale uniquement pour le groupe musique $W = .931$, $p = .102$, tandis que le 2nd groupe a une distribution de leur score non normée $W = .887$, $p = .041$.

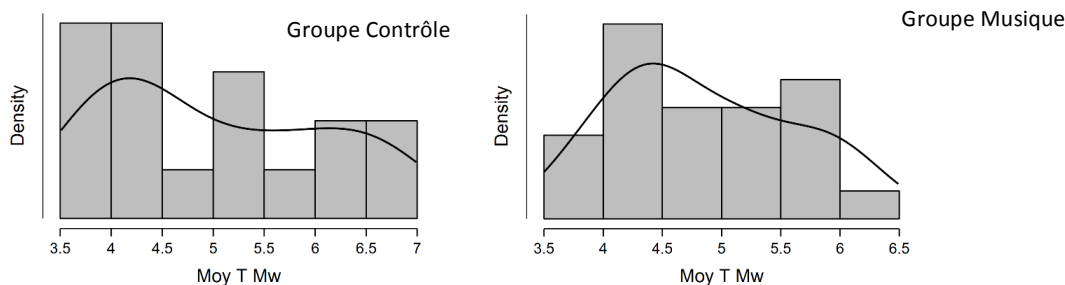


Echelle de mémoire de travail

L'échelle de mémoire de travail se compose d'items évaluant la capacité à maintenir l'information en mémoire pendant la réalisation d'une tâche. La mémoire de travail est essentielle pour mener à bien des activités nécessitant plusieurs étapes, réaliser un calcul mental, ou suivre des instructions compliquées.

Nous avons réalisé un test t de Student permettant de tester l'hypothèse selon laquelle la distribution des données n'est pas due au hasard. Nous n'observons aucune différence significative entre les groupes pour les moyennes aux scores T, $t = .575$ $p = .569$, ce qui nous indique que les données sont distribuées au hasard pour les deux groupes.

Cependant, on peut observer à l'aide du test de normalité de Shapiro-Wilk que les scores suivent une loi normale pour les deux groupes (musique : $W = .952$, $p = .299$; contrôle : $W = .898$, $p = .062$).

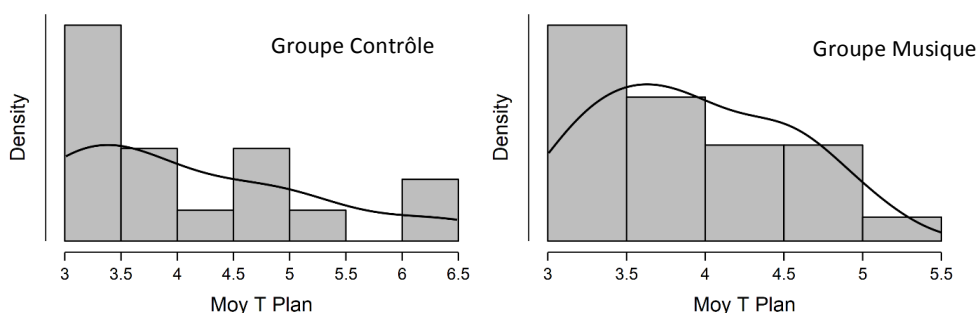


Echelle de planification/organisation

L'échelle de Planification/organisation mesure l'aptitude des enfants à prendre en compte les exigences actuelles et futures des tâches. La composante de planification de cette échelle renvoie à la capacité d'anticiper les événements futurs, d'établir des buts, et de développer à l'avance les étapes appropriées pour mener à bien une tâche ou une activité. La planification implique d'imaginer ou de développer un but ou un état final à atteindre et de déterminer, en faisant preuve de stratégie, les méthodes ou les étapes les plus efficaces pour atteindre ce but. Elle requiert souvent le fait de séquencer ou d'enchaîner une série d'étapes. La composante organisation de cette échelle est en lien avec l'aptitude à mettre de l'ordre dans l'information, et à apprécier les idées principales ou concepts clés lors de l'apprentissage ou de la communication de l'information. Ceci implique la capacité d'organiser l'expression orale et écrite, mais aussi la compréhension des points principaux qui ont été exprimés dans des exposés oraux ou écrits. L'organisation peut également s'exprimer par exemple, par exemple dans l'aptitude à explorer de manière efficace un support visuel, ou à garder la trace de ses documents. L'organisation stratégique de l'information peut jouer un rôle crucial dans la manière dont celle-ci est apprise, mémorisée et récupérée. Ce point est fréquemment observé dans le contexte de l'évaluation des capacités des apprentissages et des aptitudes mnésiques.

Nous avons réalisé un test t de Student permettant de tester l'hypothèse selon laquelle la distribution des données n'est pas due au hasard. Nous n'observons aucune différence significative entre les groupes pour les moyennes aux scores T, $t = .743$ $p = .462$, ce qui nous indique que les données sont distribuées au hasard pour les deux groupes.

Cependant, on peut observer à l'aide du test de normalité de Shapiro-Wilk que les scores suivent une loi normale uniquement pour le groupe musique $W = .959$, $p = .426$, tandis que le 2nd groupe a une distribution de leur score non normée $W = .880$, $p = .032$.



Etude des corrélations entre les échelles

Les résultats des corrélations entre les 4 échelles sont indiqués en fonction des groupes dans les tableaux suivants (cf. Tableau 14 et Tableau 52).

Tableau 14. Coefficients de corrélation et la p-value entre les 4 scores moyens des notes standardisées, concernant le groupe Musique.

		Moy T Inhibition	Moy T Flexibilité	Moy T Mémoire de Travail	Moy T Planification /Organisation
Moy T Inhibition	Pearson's r	—			
	p-value	—			
Moy T Flexibilité	Pearson's r	0.469	—		
	p-value	0.021	—		
Moy T Mémoire de Travail	Pearson's r	0.642	0.376	—	
	p-value	< .001	0.070	—	
Moy T Planification/Organisation	Pearson's r	0.604	0.481	0.696	—
	p-value	0.002	0.017	< .001	—

Note. Significatif entre deux variables à $p < .05$

Tableau 15. Coefficients de corrélation et la p-value entre les 4 scores moyens des notes standardisées, concernant le groupe Contrôle.

		Moy T Inhibition	Moy T Flexibilité	Moy T Mémoire de Travail	Moy T Planification/ Organisation
Moy T Inhibition	Pearson's r	—			
	p-value	—			
Moy T Flexibilité	Pearson's r	0.523	—		
	p-value	0.031	—		
Moy T Mémoire de Travail	Pearson's r	0.858	0.722	—	
	p-value	< .001	0.001	—	
Moy T Planification/Organisation	Pearson's r	0.760	0.711	0.914	—
	p-value	< .001	0.001	< .001	—

Note. Significatif entre deux variables à $p < .05$

Tous les coefficients sont corrélés de manière significative et ceci quel que soit le groupe. De plus, les coefficients sont positifs, ce qui indique que les variables varient dans le même sens. A savoir, plus la moyenne du score T en inhibition est élevée et plus la moyenne des autres scores T en flexibilité, en mémoire de travail et en planification sont élevés. Selon Cohen (1988), la taille d'effet est interprétée comme moyenne entre l'inhibition et la flexibilité pour le groupe musique (.469) et comme importante pour les deux groupes pour tous les scores. Ces résultats sont en accord avec l'ensemble de la littérature qui indiquent que le développement de la flexibilité cognitive est essentiellement lié à la maturation des réseaux cérébraux engagés, respectivement dans le contrôle inhibiteur et la mémoire de travail.

Discussion de la Forme-Parent

La loi normale est une loi continue. Elle prédit que la majorité des individus auront des scores moyens et que certains seulement auront des scores extrêmes. Ainsi on peut conclure que les élèves du groupe contrôle ont une répartition des scores pour l'échelle inhibition, Flexibilité et Planification/Organisation, qui est aléatoire, tandis que le groupe musique a une faible dispersion des scores, ce qui indique que le groupe a tendance à converger vers un score.

Ces résultats sont importants dans le cadre du développement de l'enfant, en effet on peut voir que les élèves après quelques mois de pratique vont développer des aptitudes en inhibition, en flexibilité et en planification/organisation de manière similaire. Les données dans la littérature indiquent bien que la maturation du cortex préfrontal joue un rôle important dans le contrôle des fonctions exécutives. Ces fonctions se mettent en place lors du développement de l'enfant, avec des premières manifestations vers l'âge de 1 an et on note des progrès soutenus durant la période préscolaire avec un pic de développement entre 8 et 10 ans. Nos données ne montrent pas des différences significatives entre les deux groupes. Néanmoins, on peut percevoir des modifications dans le développement de ces aptitudes au sein du groupe musique, ce qui n'est pas le cas pour le groupe contrôle.

La littérature scientifique va dans le sens de nos résultats, à savoir que le développement des trois composantes (inhibition, mémoire de travail et flexibilité) sont fortement corrélées. Par conséquent, il est important de veiller à développer ses fonctions exécutives tout au long des apprentissages et de permettre de le renforcer le plus tôt possible et ceci tout au long de la vie.

Evaluation des facteurs motivationnels

Les premières analyses visent à établir la consistance interne des échelles utilisées pour la première fois sur des élèves de cet âge.

Tableau 16. Statistiques descriptives pour l'ensemble des items des dimensions retenues et consistances internes pour ces mêmes dimensions

	Mean	Std. Deviation	N	alpha
INT_F1	1.46	.887	46	0.7
INT_F2	1.30	.591	46	
INT_F3	1.46	.836	46	
INT_F4	1.11	.315	46	
INT_S1	1.17	.380	47	0.65
INT_S2	1.51	.997	47	
INT_S3	1.34	.760	47	
INT_S4	1.26	.642	47	
MSLSS_A1	1.35	.635	48	0.74
MSLSS_A2	1.15	.505	48	
MSLSS_A3	1.54	.988	48	
MSLSS_A4	1.54	.771	48	
MSLSS_A5	1.44	.769	48	
MSLSS_A6	1.50	.923	48	
MSLSS_E1	1.37	.741	46	0.79
MSLSS_E2	1.74	1.255	46	
MSLSS_E3	1.98	1.220	46	
MSLSS_E4	1.57	1.088	46	
MSLSS_E5	1.72	1.089	46	
SEP_F1	1.44	.841	45	
SEP_F2	1.51	.991	45	

SEP_F3	1.51	.968	45	
SEP_F4	1.80	1.198	45	0.79
SEP_G1	1.67	.990	46	
SEP_G2	1.54	.912	46	
SEP_G3	1.30	.785	46	0.84
SEP_M1	1.47	.905	47	
SEP_M2	1.47	.905	47	
SEP_M3	1.43	.927	47	
SEP_M4	1.40	.876	47	0.84

Une première série d'analyses non reportée ici conduisent à éliminer certaines dimensions des échelles motivationnelles qui ont été utilisées dans cette recherche. En effet, il apparaît que les consistances internes de ces dimensions sont trop faibles pour les considérer comme des mesures fiables des construits psychologiques sous-jacents. Le tableau 15 donne les statistiques descriptives pour des items retenus regroupées par dimension psychologique. Là encore certains items ont été éliminés pour atteindre le seuil critique de .70. La dimension de l'intérêt scolaire a été retenue car le seuil de .60 est considéré comme acceptable pour les recherches exploratoires ce qui est le cas ici.

Tableau 17. Statistiques descriptives des dimensions retenues et résultats de la probabilité du KS

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis	p (ks)
Moy_INT_IF	48	1.00	3.33	1.38	0.57	1.56	1.86	.14
Moy_INT_IS	48	1.00	2.75	1.34	0.53	1.41	0.75	.84
Moy_SEP_F	48	1.00	4.00	1.63	0.84	1.88	3.12	.08
Moy_SEP_G	47	1.00	4.00	1.50	0.78	2.05	3.63	.01
Moy_SEP_M	48	1.00	4.00	1.46	0.75	1.96	3.26	.10
Moy_MSLSS_A	48	1.00	3.00	1.42	0.51	1.34	1.26	.52
Moy_MSLSS_E	48	1.00	3.60	1.67	0.79	1.22	0.36	.77

Dans le tableau 17 les dimensions du SEP sont fortement anormales. Nous avons donc préféré utiliser un test non paramétrique, le Kruskal-Wallis ,pour faire les comparaisons entre le groupe contrôle et le groupe expérimental. Les résultats montrent que le SEP Général est significatif ($\chi^2(1)=6.39$, $p=.01$). Les enfants qui participaient au programme musical ont un sentiment d'efficacité personnel général plus élevé ($M=1.72$, $s=0.91$) que les enfants du groupe contrôle ($M=1.28$, $s=0.56$). Il apparaît également deux effets limites en français ($\chi^2(1)=3.15$, $p=.08$) et en mathématiques ($\chi^2(1)=2.78$, $p=.10$) qui s'interprètent de la même façon. Les enfants qui participaient au programme musical ont un sentiment d'efficacité personnel en français et en mathématiques plus élevé que les enfants du groupe contrôle

Fait à Nanterre

le 23 Octobre 2020.

Fabien Fenouillet




Sonia Lorant