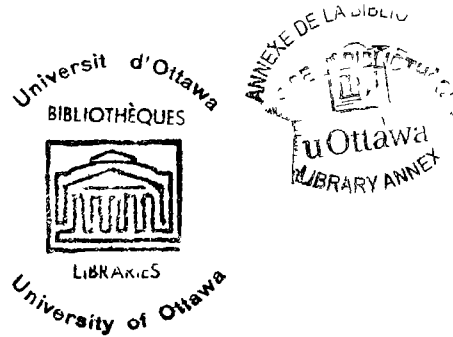


DIFFERENCIATION ET COMPETENCE MOTRICES
EN RELATION AVEC LA PREVALENCE
MANUELLE CHEZ L'ENFANT DROITIER:
UNE ETUDE EXPLORATOIRE

par Gilles DesMarais

Thèse présentée à l'Ecole des études
supérieures en vue de l'obtention du
Ph.D. (Psychologie clinique de l'enfant)



Université d'Ottawa, Ottawa, Canada, 1976

UMI Number: DC53545

INFORMATION TO USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted. Broken or indistinct print, colored or poor quality illustrations and photographs, print bleed-through, substandard margins, and improper alignment can adversely affect reproduction.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if unauthorized copyright material had to be removed, a note will indicate the deletion.

UMI[®]

UMI Microform DC53545
Copyright 2011 by ProQuest LLC
All rights reserved. This microform edition is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.

ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

RECONNAISSANCE

Cette thèse a été préparée sous la direction du professeur A.E. Sidlauskas, Ph.D., de la Faculté de Psychologie de l'Université d'Ottawa. L'aide précieuse de H. Coady, Ph.D., de madame G. Touchet et de messieurs P. Desmarais et A. Pelletier, de même que la collaboration des autorités du Conseil des Ecoles Séparées d'Ottawa, ont grandement facilité la poursuite de ces recherches.

CURRICULUM STUDIORUM

Gilles DesMarais naquit à Montréal, Québec, le 11 juin 1945. Il obtint son B.A. de l'Université d'Ottawa en 1964 et son M.ps. de la même institution en 1967.

TABLE DES MATIERES

Chapitres	pages
INTRODUCTION	ix
I.- RECENSION DES ECRITS	1
1. La différenciation motrice	1
2. Les syncinésies	7
3. La dissociation motrice	18
4. La prévalence manuelle	25
5. Synthèse et hypothèses de base	53
II.- METHODOLOGIE	58
1. Les épreuves de préférence manuelle	58
2. Les épreuves de syncinésies	67
3. L'épreuve de dissociation motrice	77
4. Les épreuves de compétence motrice	80
5. Echantillon et procédure	97
III.- ANALYSE DES RESULTATS	105
1. Analyse des résultats aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice	106
2. Analyse des différences entre les mains aux épreuves de compétence motrice	118
3. Analyse des résultats aux épreuves de syncinésies, de dissociation et de compétence motrices en rapport avec le degré de préférence manuelle	132
4. Analyse des résultats aux épreuves de syncinésies, de dissociation et de compétence motrices en rapport avec le degré d'asymétrie fonctionnelle	154
IV.- DISCUSSION DES RESULTATS	170
1. Les syncinésies et la dissociation motrice: fidélité des jugements et différences entres les sexes et les mains	171
2. L'asymétrie fonctionnelle: tendances générales et relations avec la préférence manuelle	176
3. Syncinésies, dissociation motrice et compétence de la main en relation avec la préférence manuelle et l'asymétrie fonctionnelle	179

TABLE DES MATIERES

v

Chapitres	pages
RESUME ET CONCLUSIONS	193
BIBLIOGRAPHIE	203
Appendices	
1. Critères de notation pour l'épreuve du dynamomètre	210
2. Critères de notation pour l'épreuve des marionnettes	211
3. Critères de notation pour l'épreuve du <u>clip-pinching</u>	212
4. Formulaire à l'intention des parents	213
5. SOMMAIRE DE	214
6. ABSTRACT OF	217

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	pages
I.- Les intercorrélations des jugements à l'épreuve du dynamomètre	71
II.- Les intercorrélations des jugements à l'épreuve des marionnettes	74
III.- Les intercorrélations des jugements à l'épreuve du <u>clip-pinching</u>	76
IV.- Les intercorrélations des jugements à l'épreuve du lever digital	81
V.- Les intercorrélations des jugements aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice	107
VI.- Rapports F pour les variances d'âge et de sexe aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice	110
VII.- Moyennes pour les groupes d'âge et de sexe aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice	111
VIII.- Index d'asymétrie fonctionnelle pour les groupes d'âge et de sexe aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice	115
IX.- Index d'asymétrie fonctionnelle pour les sujets à préférence manuelle forte, à préférence manuelle faible, à asymétrie fonctionnelle forte et à asymétrie fonctionnelle faible aux épreuves des marionnettes et du lever digital	117
X.- Moyennes pour les groupes d'âge et de sexe aux épreuves de compétence motrice	119
XI.- Index d'asymétrie fonctionnelle pour l'ensemble des sujets aux épreuves de compétence motrice	123
XII.- Index d'asymétrie fonctionnelle pour les six groupes d'âge et de sexe aux épreuves de compétence motrice	126

XIII.-	Index d'asymétrie fonctionnelle aux épreuves de compétence motrice pour le groupe de préférence manuelle forte et le groupe de préférence manuelle faible	130
XIV.-	Fréquences et pourcentages de choix de la main gauche pour les épreuves de préférence manuelle	135
XV.-	Scores Z et scores U pour les différences entre divers groupes de préférence manuelle aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice	142
XVI.-	Scores U pour les différences entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible pour chaque groupe d'âge et de sexe aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice	144
XVII.-	Scores Z et scores U pour les différences entre divers groupes de préférence manuelle aux épreuves de compétence motrice	146
XVIII.-	Scores U pour les différences entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible pour chaque groupe d'âge et de sexe aux épreuves de compétence motrice	148
XIX.-	Degrés de préférence manuelle des sujets ayant obtenu le meilleur score de leur groupe d'âge et de sexe pour chaque épreuve de compétence motrice	152
XX.-	Scores Z et scores U pour les différences entre divers groupes d'asymétrie fonctionnelle aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice	159
XXI.-	Scores U pour les différences entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible pour chaque groupe d'âge et de sexe aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice	160
XXII.-	Scores Z et scores U pour les différences entre divers groupes d'asymétrie fonctionnelle aux épreuves de compétence motrice	162

LISTE DES TABLEAUX

viii

XXIII.- Scores U pour les différences entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible pour chaque groupe d'âge et de sexe aux épreuves de compétence motrice	164
XXIV.- Degrés d'asymétrie fonctionnelle des sujets ayant obtenu le meilleur score de leur groupe d'âge et de sexe pour chaque épreuve de compétence motrice	168

INTRODUCTION

La présente thèse a été conçue et élaborée dans l'optique d'une étude exploratoire d'un vaste domaine encore méconnu sous plusieurs angles et marqué de nombreuses controverses.

Le but de cette thèse était avant tout d'explorer les relations qui peuvent exister, chez le droitier, entre le phénomène de la prévalence manuelle, avec ses deux dimensions fondamentales de préférence et d'asymétrie fonctionnelle, et le phénomène peut-être englobant de la différenciation motrice, avec ses manifestations diverses dont l'évolution des syncinésies, de la capacité de dissociation motrice et hypothétiquement, de la prévalence manuelle.

On peut définir brièvement la différenciation motrice comme un processus évolutif par lequel l'activité globale, non différenciée et désordonnée, appelée "activité de masse" et caractérisant le nouveau-né, est graduellement remplacée chez l'enfant par des actions plus spécifiques et différenciées, mieux contrôlées et coordonnées de façon à faciliter davantage l'adaptation de l'organisme au milieu.

Ce processus de différenciation motrice se manifeste dans le comportement moteur de l'enfant par la disparition graduelle de certains mouvements parasites qui se produisent de façon involontaire et normalement inconsciente lors de l'exécution de mouvements volontaires. Ces mouvements parasites

portent le nom de "syncinésies", ou encore de "mouvements associés".

Outre la disparition des syncinésies, il semble que le processus de différenciation motrice se manifeste dans un autre phénomène du développement moteur, soit l'augmentation graduelle d'une capacité de dissociation motrice chez l'enfant, capacité qui lui permet de localiser et d'isoler volontairement des impulsions motrices de plus en plus fines et efficaces à un seul membre ou groupe musculaire.

La prévalence manuelle, pour sa part, a été définie de nombreuses façons et souvent de façon inadéquate. Il serait peut-être adéquat pour nous de la définir comme l'émergence au cours de l'enfance d'une préférence pour une main et d'une asymétrie fonctionnelle entre les deux mains. La controverse scientifique la plus fondamentale qui semble persister en ce qui concerne la prévalence manuelle est sans doute celle qui oppose une notion maturative à une notion fonctionnelle de ce phénomène. La notion maturative soutient essentiellement que le degré de prévalence manuelle démontré par l'individu est un indice du niveau de différenciation motrice et de maturation neurologique qu'il a atteint, et a en outre d'importantes implications pour le niveau de compétence motrice éventuel de cet individu. La notion fonctionnelle, par contre, voit la prévalence manuelle comme un

phénomène à base fondamentalement héréditaire, sujet par la suite aux modifications du milieu et dont l'orientation reflètera justement une combinaison des deux facteurs, mais sans relation directe avec le degré de différenciation motrice ou de maturation neurologique et le niveau de capacité ou même de compétence motrice.

Dans le contexte de cette controverse, notre étude a cherché, et c'est sans doute là où se situe davantage son originalité, à vérifier d'une façon exploratoire, chez les enfants droitiers exclusivement, si de fait la prévalence manuelle se situe dans le processus de différenciation motrice au même titre que les syncinésies et la dissociation motrice, et si elle est liée de quelque façon au niveau de compétence motrice atteint. Notre recension des écrits, présentée en premier chapitre, a voulu d'abord cerner le concept de différenciation motrice, soulignant comment en théorie les syncinésies, la dissociation motrice et peut-être même la prévalence manuelle pourraient s'y situer. Elle s'est ensuite penchée sur les phénomènes des syncinésies et de la dissociation motrice pour faire le point de nos connaissances à leur sujet. Enfin, elle a cherché à cerner de la façon la plus claire et complète possible le vaste domaine de la prévalence manuelle dans ses deux dimensions fondamentales, la préférence manuelle et l'asymétrie fonctionnelle, tout en faisant ressortir les questions et controverses essentielles qu'on y trouve. À la

fin de ce premier chapitre, les hypothèses de base ainsi que certaines questions secondaires mais d'intérêt ont été énoncées.

La méthode de recherche, décrite en deuxième chapitre, a visé à explorer de façon aussi compréhensive que possible les hypothèses et questions formulées en premier chapitre.

L'analyse des résultats, qui constitue le troisième chapitre, a cherché à examiner systématiquement chaque question et hypothèse formulée en premier chapitre en relation avec les données que nous avons recueillies.

Le quatrième chapitre, reprenant les tendances importantes qui ont semblé émerger dans l'analyse des résultats, s'est efforcé d'interpréter ces résultats à la lumière du contexte théorique et scientifique présenté dans le premier chapitre.

Enfin, le résumé et les conclusions marquent un effort en vue d'intégrer de façon cohérente ce que notre recherche nous a fourni comme indices en une vue d'ensemble de la question des relations entre la différenciation et la compétence motrices de la main et la prévalence manuelle. Tel que mentionné dans ces dernières pages, nous nous sommes gardés d'aller au-delà de la dimension exploratoire de notre étude et de trop chercher à généraliser nos conclusions. Néanmoins, les résultats de notre recherche nous ont aidé à clarifier et à solidifier nos propres vues du domaine, domaine où beaucoup reste à faire et au sujet duquel nous avons fait en terminant

quelques suggestions pour des recherches futures.

CHAPITRE PREMIER

RENCENSION DES ECRITS

Ce premier chapitre est consacré à la recension des écrits en rapport avec les principaux concepts impliqués dans le présent travail de recherche. Ces concepts sont la différenciation motrice, la prévalence manuelle, les syncinésies et la dissociation motrice. Ils seront tour-à-tour définis et élaborés en commençant par le concept de différenciation motrice puisque celui-ci semble, théoriquement du moins, devoir englober les autres concepts mentionnés. Cette recension des écrits a donc pour but d'identifier les concepts en jeu, de souligner les relations qui existent ou semblent exister entre eux, et de présenter les questions auxquelles cette recherche espère pouvoir répondre.

1. La différenciation motrice

Le concept de différenciation motrice est bien établi en psychologie génétique puisqu'il se rattache à une loi fondamentale du développement moteur chez l'enfant, soit la loi de la "masse au spécifique". Cette loi stipule essentiellement que l'activité motrice non-réflexive de l'enfant, caractérisée principalement au début de la vie par des mouvements généralisés, globaux et non-coordonnés, dit "mouvements de masse", suit graduellement un processus de différenciation grâce auquel l'enfant parvient à accomplir des mouvements de

plus en plus fins, précis et spécifiques. Ce processus de différenciation reflète l'augmentation du contrôle cortical dans l'activité motrice de l'enfant.

Dans le contexte de la différenciation motrice, l'enfant ne réussit pas seulement à maîtriser des mouvements de plus en plus fins et précis; il acquiert également la capacité de pouvoir exécuter volontairement des mouvements individualisés et isolés, c'est-à-dire, de pouvoir utiliser certains membres ou groupes musculaires indépendamment du reste du corps.

Under the influence of maturation and learning, more specific responses arise out of this generalized, undifferentiated movement. These more specific responses are differentiated out of the earlier global mass. Whereas the arm formerly moved only in complete subjugation to the movement of the trunk, now it is able to move independently of the trunk. This is true of other body movements (...) It is very important for such differentiation to occur; only through such a process does independent control and independent movement of body parts become possible.¹

C'est ici que se situe le concept de "dissociation motrice" puisqu'il réfère justement à cette capacité croissante chez l'enfant d'individualiser, de dissocier volontairement les diverses parties de son corps.

¹ Kephart, N.C. et E.G. Roach, The Purdue Perceptual-Motor Survey, Columbus, Charles E. Merrill, 1966, p. 5.

Le processus de différenciation motrice, tout en permettant à l'enfant d'exécuter des mouvements de plus en plus spécifiques et contrôlés, se traduit également par une tendance vers l'économie de l'effort et la spécificité de l'action.

The "mass to specific" trend also reflects a general tendency, already evident in the neonatal period, toward the elimination of generalized, superfluous and exaggerated movements irrelevant to the execution of a particular task. ²

On sait que, chez le nouveau-né, tout effort en vue d'exécuter un mouvement donné entraîne une réaction du corps tout entier. Durant les premier mois, cette activité massive et incontrôlée diminue considérablement en faveur de mouvements plus précis et efficaces, sans disparaître complètement du répertoire moteur de l'enfant toutefois. Elle continue de se manifester de façon plus subtile par des mouvements involontaires appelés "syncinésies". Les syncinésies, aussi appelés "mouvements associés", sont des mouvements parasites et superflus qui accompagnent de façon spontanée et involontaire l'exécution de mouvements intentionnels par l'enfant. Par nature, ces mouvements peuvent être considérés en quelque sorte comme des vestiges, des résidus de cette tendance très intense et prédominante chez le nouveau-né à la diffusion de l'activité et de l'effort moteur, c'est-à-dire à l'activité

² Ausubel, D.P., Theory and Problems of Child Development, New York, Grune and Stratton, 1958, p. 510.

de masse. Les syncinésies ne diminuent que graduellement au cours de l'enfance et ont généralement disparu lorsque débute l'adolescence, quoiqu'il soit encore possible de les éliciter même chez l'adulte sous certaines conditions. Cette diminution progressive des syncinésies au cours de l'enfance est le signe d'une tendance vers l'économie de l'effort et la spécificité de l'action et en ce sens est un reflet du processus de différenciation motrice.

Outre l'augmentation d'une capacité de dissociation motrice et la diminution des syncinésies, il existe un autre phénomène bien connu du développement moteur chez l'enfant qui, en théorie, pourrait également manifester le processus de différenciation motrice. Il s'agit de la prévalence manuelle, c'est-à-dire l'émergence au cours des premières années d'une préférence pour une main et d'une supériorité de cette main dans l'exécution de diverses activités manuelles. Cette spécialisation fonctionnelle tend à se produire non seulement au niveau de la main, mais aussi de l'oeil, de l'oreille et du pied. Il semble qu'on puisse envisager une telle spécialisation comme une autre manifestation du processus de différenciation motrice, au même titre que la spécification de l'activité.

Consistent with the trend toward minimal muscular involvement and economy of effort, bilateral performance of many motor activities is

gradually superseded by consistent preference for a single hand.³

Diminution des syncinésies, augmentation d'une capacité de dissociation motrice, émergence d'une prévalence manuelle, voilà donc autant de phénomènes qui puissent très bien se situer dans le contexte de la différenciation motrice, ce processus graduel de spécification et de spécialisation qui caractérise le développement moteur de l'enfant et qui, selon plusieurs auteurs, constitue un des pré-requis importants chez l'homme à la maîtrise des activités motrices complexes et hautement évoluées qui le caractérisent. On souligne en effet de plus en plus la différenciation motrice comme un des processus évolutifs fondamentaux sur le plan moteur et essentiels au développement d'une motricité ordonnée, efficace et propice à favoriser l'adaptation de l'organisme au milieu.

Selon maints auteurs, tels que Kephart,⁴ McCandless,⁵ Early,⁶ Stott⁷ et autres, on peut discerner deux processus

3 Ausubel, D.P., op. cit., p. 510.

4 Kephart, N.C. et E.G. Roach, The Purdue Perceptual-Motor Survey, Columbus, Charles E. Merrill, 1966, p. 6.

5 McCandless, B.R., Children Behavior and Development, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1967, p. 379.

6 Early, G.H., Perceptual Training in the Curriculum, Columbus, Charles E. Merrill, 1969, p. 10-15.

7 Stott, L.H., Child Development, an Individual Longitudinal Approach, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1967, p. 127.

fondamentaux à la base du développement moteur tout entier de l'enfant. Il s'agit d'une part de la différenciation motrice et d'autre part de l'intégration motrice, deux processus en apparence antagonistes mais qui de fait coexistent et se complètent tout au long du développement. On a déjà défini le concept de différenciation motrice; quant à celui d'intégration motrice, il s'agit de la combinaison et de l'intégration des réflexes spécifiques et isolés présents chez le jeune enfant en des séquences de mouvements réflexifs, coordonnés et efficaces.

Two highly structured repositories of movement responses are, therefore, developed: one resulting from patterned differentiation of specific elements out of a generalized mass; the other resulting from a patterned integration of specific elements into a structured hole (...). The combination of patterned differentiation and patterned integration allows movement patterns to be developed. Movement patterns permit the child to use a movement or a series of movements for a purpose. ⁸

Ainsi, la différenciation motrice, en combinaison avec l'intégration des réflexes, serait à la base de toute l'évolution motrice subséquente de l'enfant et de l'émergence d'une compétence motrice éventuelle. Ce qui permet d'envisager une relation entre d'une part la diminution des syncinésies, l'augmentation d'une capacité de dissociation motrice et l'émergence d'une prévalence manuelle, dans la mesure où ces

⁸ Kephart, N.C. et E.G. Roach, op. cit., p. 6.

phénomènes sont un index du degré de différenciation motrice de l'enfant, et d'autre part le niveau de compétence motrice qu'il a atteint.

Voilà donc les données de base de la présente thèse: trois phénomènes qui, en autant qu'ils reflètent tous trois la même loi ou même processus fondamental du développement moteur, sont susceptibles d'être non seulement en liens étroits entre eux mais également d'être tous reliés à un autre aspect de l'évolution motrice à laquelle ils contribuent, soit le niveau de compétence motrice de l'individu. Chacune de ces données de base sera maintenant élaborée en vue de l'élaboration d'hypothèses plus spécifiques.

2. Les syncinésies

Les syncinésies ont été étudiées jusqu'à maintenant comme phénomène pathologique surtout et les études portant sur leur évolution normale ont été relativement peu nombreuses. Dans un article assez récent où ils résument la recherche sur les syncinésies pathologiques, Zülch et Müller⁹ définissent ainsi le phénomène des syncinésies en général:

⁹ Zülch, K.J. et N. Müller, Associated Movements in Man, dans Handbook of Clinical Neurology, Volume 1, Disturbances of Nervous Function, édité par P.J. Vinken et G.W. Bruyn, North Holland Publishing Co., Amsterdam, 1969, p. 404-426.

Associated movements (synkineses) are involuntary or automatic movements which accompany voluntary or semireflex movements in another part of the body ^{or} in a different nerve territory of the same part.¹⁰

À la suite de cette définition, ils distinguent entre syncinésies pathologiques et syncinésies physiologiques. Les premières se présentent dans les cas de pathologie du système nerveux et peuvent prendre diverses formes. Caractéristiquement, les syncinésies pathologiques échappent au contrôle volontaire et ne peuvent être supprimées. Les deuxièmes, soit les syncinésies physiologiques, sont présentes chez tout individu normal. Il en existe deux types principaux. Un premier type consiste en des syncinésies incontrôlables et entièrement automatiques qui, comme les syncinésies pathologiques, ne peuvent être supprimées volontairement, mais qui par contre jouent un rôle utile et même indispensable dans l'exécution de certains mouvements normaux. Le deuxième type de syncinésies physiologiques ou normales consiste en des syncinésies qui, quoique se produisant automatiquement elles aussi, ne jouent aucun rôle utile dans l'activité motrice de l'individu et peuvent être supprimées par un effort de contrôle volontaire. Ces réactions musculaires ou mouvements superflus et inutiles accompagnent souvent des mouvements intentionnels de l'individu mais se produisent normalement sans

10 Idem, p. 404.

que celui-ci en soit conscient.

Pour De Ajuriaguerra et Stambak, ce dernier type de syncinésies se présente sous deux formes principales: les syncinésies tonico-cinétiques et les syncinésies de diffusion tonique, qu'ils définissent ainsi:

Les premières consistent en mouvements alternatifs imitatifs des membres non-actifs. Les secondes se présentent sous la forme de diffusion tonique, soit généralisée dans tout le corps, soit à prédominance controlatérale.¹¹

Selon ces auteurs, ces deux formes de syncinésies suivent des évolutions différentes.

Les syncinésies tonico-cinétiques semblent en étroite liaison avec les stades génétiques successifs: elles disparaissent peu à peu au cours de l'évolution. Les syncinésies toniques, par contre, semblent en partie indépendantes du facteur évolution, existant à tous les âges chez un certain nombre de sujets.¹²

Ils en concluent donc que ces deux formes de syncinésies ont des implications différentes au niveau de la maturation neurologique.

(...) nous voyons, d'après l'étude des syncinésies chez l'enfant, une différence entre les syncinésies tonico-cinétiques et les syncinésies toniques diffusantes, les premières évoluant suivant une échelle maturative dans le sens classique du terme et les deuxièmes répondant à des modifications dans le temps de la maturation relationnelle. L'évolution de ces

¹¹ De Ajuriaguerra, J. et M. Stambak, L'évolution des syncinésies chez l'enfant. Place des syncinésies dans le cadre de la débilité motrice, dans La Presse Médicale, vol. 63, no 39, 1955, p. 818.

¹² Idem, p. 818.

deux composantes d'ordinaire conjointes chez les sujets normaux peut être dissociée aussi bien chez eux que chez les sujets pathologiques.¹³

Ce sont donc les syncinésies tonico-cinétiques, ou syncinésies d'imitation, qui ont intéressé de façon spécifique la présente étude surtout à cause de leur évolution graduelle au cours de l'enfance et de leur lien plus direct avec la maturation neurologique dans son sens classique.

Ces mêmes syncinésies tonico-cinétiques, ou syncinésies d'imitation, sont par ailleurs celles qui ont reçu le plus d'attention des chercheurs dans le domaine. En Amérique, on utilise plutôt le terme "mouvements associés" en référence à cette forme de syncinésies se manifestant de façon typique par des mouvements involontaires d'un membre induits par des mouvements volontaires du membre controlatéral correspondant et qui imitent ces mouvements volontaires. Il devient évident, lorsqu'on examine le genre d'épreuves et les critères de notation utilisés par les chercheurs américains pour la mesure des mouvements associés, que c'est non pas aux syncinésies tonico-cinétiques ou d'imitation que ceux-ci s'intéressent essentiellement et qu'ils désignent par le terme "mouvements associés."

Les travaux principaux qui ont été effectués sur l'évolution des syncinésies d'imitation ou mouvements associés,

13 Idem, p. 819.

soit ceux de De Ajuriaguerra et Stambak,¹⁴ de Fog et Fog,¹⁵ d'Abercrombie et al¹⁶ et de Connolly et Stratton,¹⁷ ont tous démontré une évolution progressive des syncinésies au cours de l'enfance jusque dans la période adolescente, évolution qui se traduit par une diminution graduelle et une disparition éventuelle de ces mouvements parasites. Les courbes évolutives varient quelque peu d'un auteur à l'autre mais ceci semble essentiellement dû, comme le soulignent Connolly et Stratton,¹⁸ au fait que les épreuves de syncinésies diffèrent entre elles quant aux âges où elles sont des mesures discriminatoires du phénomène. La courbe évolutive obtenue dépend donc largement de l'épreuve utilisée, certaines épreuves étant capables de provoquer et de mesurer de façon discriminatoire des synciné-

14 De Ajuriaguerra, J. et M. Stambak, L'évolution des syncinésies chez l'enfant. Place des syncinésies dans le cadre de la débilité motrice, dans La Presse Médicale, vol. 63, no 39, 1955, p. 817-819.

15 Fog, E. et M. Fog, Cerebral Inhibition Examined by Associated Movements, dans Minimal Cerebral Dysfunction, édité par M. Bax et R.C. MacKeith, London, Spastics Society/Heinemann, 1963, p. 52-57.

16 Abercrombie, M.L.J., Lindon, R.L. et M.C. Tyson, Associated Movements in Normal and Physically Handicapped Children, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 6, 1964, p. 573-580.

17 Connolly, K. et P. Stratton, Developmental Changes in Associated Movements, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 10, 1968, p. 49-56.

18 Connolly, K. et P. Stratton, op. cit.

sics au-delà de l'âge de 15 ans alors que d'autres atteignent un plafond beaucoup plus jeune. Fog et Fog¹⁹ observèrent en outre que l'intensité des syncinésies varie en relation positive avec le degré d'effort musculaire exigé dans l'exécution du mouvement volontaire et que même chez l'adulte, des syncinésies peuvent être déclenchées dans le cas d'une activité motrice nouvelle et complexe ou exigeant un effort musculaire considérable.

Ceux qui se sont penchés sur le phénomène des syncinésies semblent généralement d'accord pour attribuer l'élimination progressive des syncinésies à la maturation neurologique des voies motrices et plus particulièrement à l'émergence d'un processus inhibiteur au niveau de l'activité pyramidale.

It is now known that some 75-85% of the fibres of the pyramidal tract cross to the opposite side of the body, the remaining 15-25% staying on their own side. When a movement is initiated, one-seventh of the impulses discharged go via the uncrossed fibres to the corresponding part of the same side. Normally, however, these impulses are "neutralized" by an inhibitory effect exerted by the crossed tract, otherwise movements performed antagonistically by identical limb segments, as in type-writing and piano playing, would be impossible. If the inhibitory action of the crossed tract is lost or if (as in children with porencephaly) the crossed tract does not develop, the impulses travelling in the direct tract get through unsuppressed and produce the phenomena known as identical associated movements.²⁰

19 Fog, E. et Fog, M., op. cit.

20 Zülch, K.J. et N. Müller, op. cit., p. 412.

Dans la même optique, Fog et Fog²¹ invoquent le concept "d'inhibition cérébrale" pour expliquer l'élimination graduelle des mouvements associés et, sur un plan plus général, l'émergence d'une activité motrice spécifique et différenciée chez l'enfant. De Ajuriaguerra et Stambak²² insistent également sur le rôle central de la maturation neurologique dans l'évolution des syncinésies et de la différenciation motrice en général. Subirana²³, de même que Stott et al²⁴, considèrent pour leur part les épreuves de syncinésies comme des mesures prometteuses de la maturité neurologique de l'enfant. Stott et al, de fait, entreprirent de développer une échelle de motricité à partir de celle d'Oseretzky qui permettrait de détecter chez les enfants des troubles de la motricité en rapport avec une déficience neurologique. Ils inclurent des épreuves de syncinésies, considérant celles-ci comme des mesures utiles du degré de maturité neurologique atteint par l'enfant.

21 Fog, E. et Fog, M., op. cit.

22 De Ajuriaguerra, J. et M. Stambak, op. cit.

23 Subirana, A., Handedness and Cerebral Dominance, dans Handbook of Clinical Neurology, Volume 4, Disorders of Speech, Perception and Symbolic Behaviour, édité par Vinken, R.J. et G.W. Bruyn, Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1969, p. 255.

24 Stott, D.H., Moyes, F.A. et S.E. Headridge, Test of Motor Impairment, Département de Psychologie, Université de Guelph, Guelph, 1968, 92 p.

The sixth category in the Oseretzky Test of Motor Ability was designed to detect involuntary collateral movement (synkinesis) (...) The infant can be observed to innervate the muscles of all limbs when stimulated. The gradual inhibition of such functionless movements would appear to be rather a matter of maturation and so, theoretically, their amount could form the bases for a test of neural development.²⁵

Enfin, Ashton²⁶ a trouvé dans une étude des mouvements associés chez un groupe d'enfants nigériens de la tribu des Yoruba que ces mouvements cessent de diminuer ou disparaissent dès l'âge de quatre ans, comparativement à une courbe évolutive qui s'étend avec les mêmes épreuves jusqu'à la fin de l'adolescence chez les caucasiens. Il interprète ceci comme le symptôme d'un développement plus précoce de l'inhibition cérébrale chez les enfants de cette tribu et associe ses observations à celles d'autres chercheurs qui indiqueraient un système nerveux et un développement moteur précoces chez les enfants noirs.

En somme, il semble exister un consensus parmi ceux qui ont étudié les syncinésies quant à l'évolution du phénomène et au facteur réglant cette évolution. Les syncinésies d'imitation diminuent graduellement au cours de l'enfance et disparaissent durant l'adolescence comme résultat de la maturation neurologique de l'individu.

25 Stott et al, op. cit., p. 19.

26 Ashton, R., Associated Movements in Yoruba School-children, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 15, no 1, 1973, p. 3-7.

De Ajuriaguerra et Stambak,²⁷ Fog et Fog²⁸ et Abercrombie et al²⁹ ont comparé dans leurs études les syncinésies observées chez des groupes d'enfants normaux, d'enfants déficients et d'enfants souffrant d'atteintes cérébrales. Tous ont noté des syncinésies plus intenses chez les déficients que chez les normaux, syncinésies dont l'intensité semblait correspondre davantage à l'âge mental de ces enfants qu'à leur âge chronologique. De plus, la persistance des syncinésies semblait plus importante chez les déficients présentant une atteinte cérébrale. Dans les autres types de pathologies étudiés, des syncinésies anormalement marquées furent aussi notées dans un grand nombre de cas, particulièrement chez ceux où l'on soupçonnait une atteinte cérébrale. Fog et Fog résumant ainsi la question:

We suggest that the persistence of associated movements is a sign supporting other evidence of immaturity or minimal lesion of the brain. It is at least an indication of a poor development of discriminatory, selective motor activity.³⁰

Les observations quant à un lien possible entre l'intensité des syncinésies et la compétence motrice chez l'enfant restent assez ambiguës. De Ajuriaguerra et Stambak³¹

27 De Ajuriaguerra, J. et M. Stambak, op. cit.

28 Fog, E. et M. Fog, op. cit.

29 Abercrombie et al, op. cit.

30 Fog, E. et M. Fog, op. cit., p. 55.

31 De Ajuriaguerra, J. et M. Stambak, op. cit.

n'obtinrent que des corrélations très basses chez les enfants normaux entre les deux variables mais trouvèrent chez les cas pathologiques que la persistance des syncinésies semblait généralement liée à de mauvais résultats aux autres épreuves motrices dans le contexte d'un syndrome de débilité motrice qui se rencontre souvent chez les déficients et parfois chez des enfants d'intelligence normale. Ils suggérèrent que le peu de corrélation obtenu chez les enfants normaux entre l'intensité de leurs syncinésies et leur performance motrice est peut-être dû aux possibilités de compensation plus grandes chez eux que chez les cas pathologiques, leur permettant davantage de minimiser l'interférence des syncinésies dans l'exécution d'activités motrices. Par ailleurs, Abercrombie et al³² n'obtinrent aucune corrélation significative entre l'intensité des syncinésies et le degré du handicap moteur de la main chez un groupe d'enfants physiquement handicapés.

Les observations quant à des différences de sexe dans l'évolution des syncinésies sont également ambiguës. Abercrombie et al³³ ne notèrent aucune différence significative entre garçons et filles alors que Connolly et Stratton³⁴ constatèrent une supériorité significative et assez constante des filles sur les garçons aux épreuves de syncinésies. Il

32 Abercrombie et al, op. cit.

33 Abercrombie et al, op. cit.

34 Connolly, K. et P. Stratton, op. cit.

est à noter que les observations de Connolly et Stratton reposent sur une population beaucoup plus considérable que celles d'Abercrombie et al.

Quant à des différences entre la main préférée et la main non-préférée sur le plan des syncinésies, les résultats sont une fois de plus contradictoires. De Ajuriaguerra et Stambak³⁵ notèrent qu'une activité de la main préférée tend à entraîner des syncinésies moins intenses qu'une activité de la main non-préférée, différence qui s'estompe en proportion du degré d'ambidextrie du sujet. Connolly et Stratton,³⁶ par contre, ne trouvèrent aucune différence significative entre les deux mains.

En somme, l'évolution progressive des syncinésies d'imitation serait à l'avis des spécialistes dans ce domaine un phénomène d'ordre maturatif, c'est-à-dire lié à la maturation neurologique et au processus de différenciation de la motricité chez l'enfant. Ils voient donc en une persistance anormale des syncinésies, l'indice d'un trouble ou d'une immaturité neurologique. Quant à des différences possibles entre garçons et filles ou entre la main préférée et la main non-préférée quant à l'intensité des syncinésies, les résultats se sont avérés contradictoires jusqu'à présent.

35 De Ajuriaguerra, J. et M. Stambak, op. cit.

36 Connolly, K. et P. Stratton, op. cit.

3. La dissociation motrice

On peut définir la dissociation motrice comme "la capacité à localiser des impulsions motrices de plus en plus fines et efficaces à un seul membre ou groupe musculaire".³⁷ Cette capacité de dissociation motrice est ce qui permet à l'individu d'exécuter un mouvement volontaire de façon localisée et indépendante, c'est-à-dire sans que les membres ou parties du corps inutiles à l'exécution de ce mouvement ne soient mis en action. On appelle "dissociation simple"³⁸ cette capacité de pouvoir accomplir une action avec un membre spécifique tout en exerçant sur le reste du corps un contrôle qui le garde immobile et "dissociation double"³⁹ celle d'exécuter une activité spécifique avec un membre tout en accomplissant simultanément une activité différente avec un autre membre.

Le seul auteur qui ait étudié jusqu'à maintenant la dissociation motrice de façon systématique est André Rey.⁴⁰ À l'aide d'une épreuve créée spécifiquement à cette fin, il fit

37 Rey, A., Monographies de psychologie clinique, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1952, p. 77.

38 Tischer, S., Communication personnelle, 1968.

39 Tischer, S., op. cit.

40 Rey, A., Monographies de psychologie clinique, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1952, 279 p.

une étude génétique et pathologique du phénomène. Son épreuve, celle du "lever digital", porte sur la capacité de dissocier et de localiser volontairement les mouvements des doigts. Il administra cette épreuve à une population de plus de quatre cents enfants normaux âgés de quatre ans et plus et constata une augmentation graduelle de la dissociation motrice, avec une certaine accélération toutefois entre six et sept ans et huit et neuf ans. Cette évolution semble atteindre un plateau vers l'âge de dix ans et l'épreuve de Rey ne permet pas d'envisager une croissance au delà de cet âge.

Ces résultats à l'épreuve du lever digital furent confirmés par Stambak,⁴¹ Abercrombie et al⁴² de même que Connolly et Stratton.⁴³ Ces auteurs utilisèrent tous l'épreuve dans leurs études respectives, mais pour une fin qui ne semble pas légitime. Dans les trois cas, l'épreuve du lever digital fut utilisée comme mesure de syncinésies. Il existe toutefois certaines différences fondamentales entre une épreuve de syncinésies et une épreuve de dissociation motrice qui dérivent des distinctions entre les deux phénomènes eux-mêmes et que ces auteurs ont semblé ignorer. Alors que les syncinésies sont des mouvements parasites inutiles et involontaires que le

41 Stambak, M., Trois épreuves de syncinésies, dans Zazzo, R., Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1964, p. 36-49.

42 Abercrombie et al, op. cit.

43 Connolly, K. et P. Stratton, op. cit.

sujet exécute spontanément sans en être conscient tandis que son attention porte sur le mouvement inducteur qui, lui, est volontaire, la dissociation motrice résulte d'un effort conscient et volontaire de contrôle sur les diverses parties du corps afin de pouvoir les utiliser individuellement et indépendamment les unes des autres. Comme le souligne Rey, la dissociation motrice exige de l'individu un double effort puisqu'il doit non seulement inhiber les mouvements inutiles et parasites que sont les syncinésies mais également dissocier temporairement les synergies, soit des associations automatiques de mouvements utiles pour l'accomplissement d'une fonction (par exemple, l'alternance des bras et des jambes dans la marche).

Ceci implique une distinction importante entre les deux types d'épreuves. Alors que dans une épreuve de dissociation motrice, on demande spécifiquement au sujet de contrôler volontairement tout mouvement superflu, y compris les syncinésies, il faut se garder dans une épreuve de syncinésies d'attirer l'attention du sujet sur celles-ci si on cherche à mesurer le phénomène à l'état spontané et naturel. En effet, comme le soulignent De Ajuriaguerra et Stambak, "il suffit souvent d'attirer l'attention du sujet sur ses syncinésies, pour qu'on les voie se modifier ou même disparaître momentanément".⁴⁴ Ceci est dû évidemment au fait que les syncinésies

44 De Ajuriaguerra, J. et M. Stambak, op. cit., p. 817.

d'imitation sont un phénomène spontané qu'un sujet normal peut volontairement atténuer ou même supprimer. Il n'est donc pas étonnant que Connolly et Stratton,⁴⁵ ayant utilisé l'épreuve du lever digital comme une de leurs épreuves de syncinésies, aient constaté que de toutes les épreuves utilisées, ce fut celle à laquelle les sujets cessèrent le plus tôt de démontrer des syncinésies.

Chez les cas pathologiques, Rey nota des résultats à l'épreuve du lever digital généralement mais non invariablement inférieurs à ceux des sujets normaux. Plus spécifiquement, il observa une telle infériorité chez les déficients, avec quelques exceptions toutefois, mais ne put établir de parallélisme entre les résultats à l'épreuve et le degré de l'arriération mentale. Quant aux sujets présentant des troubles neurologiques, Rey nota également des résultats généralement inférieurs à ceux des normaux et conclut que son épreuve pouvait aider à dépister de tels cas et à préciser la nature et l'étendue de l'atteinte pathologique.

Selon Rey, la dissociation motrice est liée à la maturation et au fonctionnement des voies pyramidales.

La maturation pyramidale se marque donc, à la fois dans la capacité à consolider et à organiser des mouvements en synergies adaptées, et à redis-

45 Connolly, K. et P. Stratton, op. cit.

socier ces mêmes activités en mouvements finement localisés impliquant l'inhibition momentanée du fonctionnement synergique.⁴⁶

Si on rapporte ceci à ce qui a été dit auparavant au sujet des syncinésies, il semblerait que syncinésies et dissociation motrice soient liées aux mêmes structures neurologiques, en l'occurrence les voies pyramidales.

Rey souligne cependant qu'une incapacité au niveau de la dissociation motrice est un symptôme plus sérieux qu'une simple persistance des syncinésies à l'état spontané. Selon Rey, ce dernier cas n'est souvent que l'indice d'une immaturité des voies pyramidales alors qu'une incapacité de dissocier volontairement les mouvements est généralement le symptôme d'un désordre plus sérieux au plan neurologique. Stott et al suivent eux aussi cette ligne d'interprétation dans leur utilisation clinique d'épreuves de syncinésies.

It is probable that two levels of failure may be distinguishable. The first is the appearance of the "echoing" movement without the subject's being forewarned. The second and more serious condition, it is suggested, is the inability of the subject to inhibit the echoing movement consistently even when his attention is directed to it.⁴⁷

Ni la question de différences de sexe quant à la capacité de dissociation motrice ni la possibilité d'un lien entre la capacité de dissociation motrice et le niveau général de compétence motrice n'ont été abordées jusqu'ici. Par

46 Rey, A., op. cit., p. 78.

47 Stott et al, op. cit., p. 19.

contre, l'étude des différences entre la main préférée et la main non-préférée a produit des résultats ambigus. Rey⁴⁸ a trouvé chez les enfants âgés de 4 à 7 ans que la main droite active, dans une population où il n'a pas vérifié la préférence manuelle des sujets mais où on peut soupçonner qu'il y avait un plus haut pourcentage de droitiers que de gauchers, faisait moins d'erreurs que la main gauche active, et que les deux mains faisaient le même nombre d'erreurs à l'état passif. Ingram,⁴⁹ chez les enfants de 3 à 5 ans, a noté par contre plus d'erreurs à la main droite passive qu'à la main gauche passive. Chez les enfants de 7 à 13 ans, Rey⁵⁰ a trouvé que la main droite active continuait à faire moins d'erreurs que la main gauche active, mais il a noté également que la main gauche passive faisait presque deux fois plus d'erreurs que la main droite passive. Par ailleurs, Stambak⁵¹ n'a pas trouvé de différences significatives entre les deux mains à la même période d'âge. Après l'âge de 13 ans et à l'âge adulte, Rey⁵² a trouvé que la main droite active persistait à faire moins d'erreurs que la main gauche active, quoique la diffé-

48 Rey, A., op. cit.

49 Ingram, D., Motor Asymmetries in Young Children, dans Neuropsychologia, Vol. 13, no 1, 1975, p. 95-102.

50 Rey, A., op. cit.

51 Stambak, M., op. cit.

52 Rey, A., op. cit.

rence entre les deux semblait diminuer avec l'âge et il a noté aussi une disparition des erreurs dans les deux mains passives. Kimura et Vanderwolf,⁵³ par contre, ont trouvé chez les adultes, et particulièrement chez les droitiers, une supériorité de la main gauche dans l'exécution de mouvements digitaux isolés, mais leur notation n'indique pas si cette supériorité réside dans l'exécution des mouvements ou dans le nombre d'erreurs des autres doigts.

En résumé, la dissociation motrice, comme les syncinésies, semble évoluer progressivement au cours de l'enfance, reflétant la maturation neurologique et un processus de différenciation au niveau moteur. Des déficits sur le plan de la dissociation motrice sont souvent rencontrés chez les déficients et chez les cas d'atteintes neurologiques, suggérant que cette fonction a une valeur comme indice clinique de troubles neurologiques. Aucune information n'est actuellement disponible sur les questions de différences entre garçons et filles sur le plan de la dissociation motrice ou d'un lien possible entre ce phénomène et le niveau général de compétence motrice. Par ailleurs, les observations sur les différences entre les mains concordent peu dans l'ensemble.

⁵³ Kimura, D. et C.H. Vanderwolf, Hand Preference and Individual Finger Movements, dans Brain, vol. 93, no 4, 1970, p. 769-774.

4. La prévalence manuelle

La prévalence manuelle est un des aspects de la latéralisation, phénomène qu'Harris⁵⁴ a défini comme "une préférence pour un côté du corps et une supériorité fonctionnelle de ce côté sur l'autre". Dans le cas de la prévalence manuelle, cette définition devient donc "une préférence pour une main et une supériorité de cette main sur l'autre". Pour des raisons que nous verrons plus tard, nous préférons cependant parler d'une asymétrie fonctionnelle entre les deux mains plutôt que d'une supériorité d'une main sur l'autre. Tel que mentionné, la prévalence manuelle n'est qu'un des aspects de la latéralisation, ce dernier phénomène se manifestant également au niveau de l'oeil, de l'oreille, du pied et peut-être aussi d'autres parties ou fonctions du corps.

Les recherches sur le phénomène de la latéralisation et sur ses divers aspects dont la prévalence manuelle datent du 19e siècle et dérivèrent des travaux sur l'aphasie et la dominance hémisphérique. Ces travaux mirent en évidence le phénomène de la spécialisation fonctionnelle des hémisphères cérébraux et furent à l'origine de la doctrine dite "classique"

54 Harris, A.J., The Harris Tests of Lateral Dominance, New York, Psychological Corporation, 1955, p. 3.

de la dominance hémisphérique selon laquelle il existerait chez l'homme un hémisphère "dominant" et un hémisphère "mineur". Toujours selon cette doctrine, l'hémisphère dominant, soit celui où sont localisés les centres du langage, serait le gauche chez le droitier et le droit chez le gaucher. On croyait alors à un rapport direct entre la dominance hémisphérique et la prévalence manuelle. Cette doctrine s'est avérée depuis une simplification inadéquate du problème. On sait maintenant que la dominance hémisphérique pour le langage n'est pas nécessairement chez le gaucher à l'inverse de celle du droitier. En fait, on a établi que la prévalence auditive est en corrélation plus forte avec la dominance hémisphérique pour le langage que la prévalence manuelle ne l'est. Il semblerait plutôt que la différence entre le droitier et le gaucher n'est pas tant une question de dominance hémisphérique inverse pour le langage qu'une question d'organisation fonctionnelle différente au niveau cérébral. De plus en plus, on découvre des fonctions importantes à l'hémisphère longtemps considéré comme "mineur" chez l'homme et on s'éloigne de ces notions d'hémisphères "dominant" et "non-dominant". On s'efforce plutôt aujourd'hui de déterminer les fonctions spécifiques de chaque hémisphère, d'étudier les divers types d'organisation fonctionnelle au niveau cérébral et de préciser les modes de communication interhémisphérique. Quant à la relation entre la prévalence manuelle et la spécialisation hémisphérique,

on semble généralement considérer qu'il en existe une mais sa nature demeure hypothétique et imprécise.

Il n'a pas été possible jusqu'ici de trouver des asymétries anatomiques suffisantes au niveau des structures cérébrales pour expliquer les différences fonctionnelles considérables entre les deux hémisphères ou encore entre les deux mains. Certaines études électroencéphalographiques ont révélé des différences entre l'activité électrique de chaque hémisphère qui sembleraient être liées à la prévalence manuelle, mais la nature de ce lien demeure toutefois un objet de spéculation. Somme toute, les mécanismes neurologiques responsables de la prévalence manuelle demeurent encore inconnus.

L'origine de la prévalence manuelle a été et est toujours l'objet d'études nombreuses. Il semblerait que, même si certaines préférences latérales peuvent être observées chez quelques espèces animales autres que l'homme, ce n'est que chez ce dernier qu'on retrouve une prévalence manuelle véritable. On accepte de plus en plus une base héréditaire à l'émergence chez l'homme d'une prévalence manuelle et les modèles génétiques proposés par Annett⁵⁵ d'une part et par Levy et Nagylaki⁵⁶ d'autre part retiennent l'attention de plusieurs chercheurs. Selon le modèle d'Annett, la prévalence

⁵⁵ Annett, M., A Model of the Inheritance of Handedness and Cerebral Dominance, dans Nature, vol. 204, 1964, p. 59-60.

manuelle et la dominance hémisphérique seraient déterminées par un seul gène contenant deux allèles. La droiterie et la dominance de l'hémisphère gauche pour le langage seraient un trait héréditaire dominant, la gaucherie et la dominance de l'hémisphère droit pour le langage un trait récessif. Ainsi, les hétérozygotes auraient tendance à devenir droitiers non seulement du fait que la droiterie est un trait dominant, mais également parce qu'ils sont plus vulnérables aux pressions socio-culturelles qui encouragent généralement la droiterie. Le modèle de Levy et Nagylaki, par contre, propose deux gènes contenant deux allèles chacun. Un des gènes déterminerait quel hémisphère sera dominant, l'autre déterminerait si le contrôle manuel sera contralatéral ou ipsilatéral. La controverse est lancée et les recherches sont en marche pour vérifier lequel des deux modèles est le plus en mesure d'expliquer les divers phénomènes en jeu, notamment la courbe de distribution de la prévalance manuelle dans la population ainsi que les manifestations normales et pathologiques de la dominance cérébrale et de la prévalance manuelle. Comme exemples de telles recherches, nous avons celles de Hudson,⁵⁷ Satz et al,⁵⁸ et Sand et Taylor.⁵⁹

56 Levy, J. et T. Nagylaki, A Model for the Genetics of Handedness, dans Genetics, vol. 72, 1972, p. 117-128.

57 Hudson, P., The Genetics of Handedness-A Reply to Levy and Nagylaki, dans Neuropsychologia, vol. 13, no 3, 1975, p. 331-339.

L'évolution de la prévalence manuelle au cours de l'enfance a fait l'objet de nombreux travaux. Ces travaux, toutefois, ont abondé en résultats discordants et ont suscité de nombreuses controverses. Une des raisons principales pour cet état de choses est le manque d'uniformité dans la mesure et dans la définition même du phénomène. Nous avons vu précédemment qu'Harris⁶⁰ avait défini la prévalence manuelle comme "une préférence pour une main et une supériorité de cette main dans l'exécution d'activités manuelles". Nous retrouvons deux composantes fondamentales dans cette définition: la préférence manuelle et l'asymétrie fonctionnelle. Comme le soulignent entre autres Barnsley et Rabinovitch,⁶¹ Provins et Cunliffe,⁶² Palmer⁶³ et Berman,⁶⁴ il y a eu jusqu'à

58 Satz, P., Fennell, E. et M.B. Jones, Comments on a Model of the Inheritance of Handedness and Cerebral Dominance, dans Neuropsychologia, vol. 7, 1969, p. 101-103.

59 Sand, P.L. et N. Taylor, Handedness: Evaluation of Binomial Distribution Hypothesis in Children and Adults, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 36, no 3, 1973, p. 1343-1346.

60 Harris, A.J., op. cit.

61 Barnsley, R.M. et M.S. Rabinovitch, Handedness: Proficiency Versus Stated Preference, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 30, no 1, 1970, p. 343-362.

62 Provins, K.A. et P. Cunliffe, The Reliability of Some Motor Performance Tests of Handedness, dans Neuropsychologia, vol. 10, 1972, p. 199-206.

63 Palmer, R.D., Dimensions of Differentiation in Handedness, dans Journal of Clinical Psychology, vol. 30, no 4, 1974, p. 545-552.

ces dernières années une forte tendance à ne tenir compte que de la préférence manuelle et à laisser de côté la notion d'asymétrie fonctionnelle dans les mesures de prévalence manuelle. Selon ces auteurs, les nombreuses contradictions qui ont marqué jusqu'ici les recherches sur la prévalence manuelle sont peut-être dues au fait qu'on s'est trop souvent contenté par le passé de questionnaires de préférence manuelle comme mesures de la prévalence manuelle au lieu de cerner le problème dans sa totalité. Ces mêmes auteurs constatent l'absence d'une échelle valide et stable de prévalence manuelle et insistent sur l'importance de développer un tel outil pour les recherches futures.

En fait, la question se pose à savoir si la prévalence manuelle est un phénomène unitaire. La plupart des études sur le sujet semblent indiquer que ce n'est pas le cas. La préférence pour une main n'est pas une garantie de la supériorité de cette main dans toutes les activités manuelles et la préférence manuelle n'évolue pas de la même façon que l'asymétrie fonctionnelle.

La préférence manuelle, selon la majorité des auteurs, entre autres Gesell,⁶⁵ Harris,⁶⁶ Subirana,⁶⁷ Bruml⁶⁸ et

64 Berman, A., Reliability of Perceptual-Motor Laterality Tasks, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 36, no 2, 1973, p. 599-605.

Steffen,⁶⁹ tend à être stable et s'intensifie avec l'âge. Elle se manifeste initialement vers l'âge d'un an, puis alterne par la suite entre des phases d'unilatéralité et de bilatéralité pour se stabiliser et se fixer entre 5 et 7 ans. Plus tôt apparaîtra cette préférence et plus forte elle sera. De plus, il semble que le pourcentage de droitiers augmente avec l'âge au dépens du pourcentage d'ambidextres tandis que le pourcentage de gauchers reste assez stable. Bruml⁷⁰ souligne que le type d'épreuve utilisé déterminera dans une certaine mesure la courbe évolutive obtenue. Ainsi, la préférence manuelle se manifeste et s'affirme plus tôt, soit généralement

65 Gesell, A. et al, The First Five Years of Life, New York, Harper and Brothers, 1940, 393 p.

66 Harris, A.J., Lateral Dominance, Directional Confusion and Reading Disability, dans Journal of Psychology, vol. 44, 1957, p. 283-294.

67 Subirana, A., Handedness and Cerebral Dominance, dans Handbook of Clinical Neurology, Volume 4, Disorders of Speech, Perception and Symbolic Behaviour, édité par Vinken, P.J. et G.W. Bruyn, Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1969, p. 248-272.

68 Bruml, H., Age Changes in Preference and Skill Measures of Handedness, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 34, 1972, p. 3-14.

69 Steffen, M., Cerebral Dominance: The Development of Handedness and Speech, dans Acta Paedopsychiatrica, vol. 4, no 6, 1975, p. 223-235.

70 Bruml, H., op. cit.

vers l'âge de cinq ans, si on utilise des épreuves unimanuelles plutôt que bimanuelles et simples plutôt que complexes. Dans le cas d'épreuves bimanuelles et/ou complexes, l'âge où s'affirme une préférence manuelle varie considérablement d'une épreuve à l'autre sans doute, comme le suggère Bruml, à cause des composantes et facteurs propres à chaque épreuve. Il n'est donc pas étonnant que les études qui ont cherché à déterminer la courbe évolutive de la préférence manuelle n'aient pas toujours obtenu des résultats semblables. Et ceci pourrait également expliquer les résultats d'Annett⁷¹ qui, à l'encontre des autres chercheurs sur la question, affirme que la préférence manuelle n'évolue pas entre 3½ et 15 ans, les pourcentages de droitiers, gauchers et ambidextres restant les mêmes selon ses observations. En effet, elle avait utilisé dans son étude des épreuves à prédominance unimanuelles et simples.

L'asymétrie fonctionnelle, pour sa part, évolue de façon plus complexe et divergente avec la préférence manuelle. C'est-à-dire qu'une préférence nette pour une main ne confère pas nécessairement une supériorité à cette main dans tous les genres d'activités. Il y a des genres d'activités où la main préférée domine, d'autres où c'est la main non-préférée qui

⁷¹ Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, dans British Journal of Psychology, vol. 61, no 4, 1970, p. 545-558.

s'avère supérieure, et d'autres enfin où il ne semble pas exister de différence appréciable entre les deux mains. De plus, lorsque des différences existent entre les performances des deux mains, ces différences n'ont pas tendance à augmenter avec l'âge^{72, 73} et il y a même des indications qu'elles s'atténuent⁷⁴ pour devenir moindres chez les adultes que chez les enfants.⁷⁵ Ingram⁷⁶ a observé que l'asymétrie fonctionnelle commence à se manifester dans certaines activités dès l'âge de 3 ans. La main droite chez les droitiers est déjà à cet âge plus active dans les gestes accompagnant le langage et est supérieure à la main gauche en force et dans l'exécution rapide de mouvements répétitifs (comme dans le finger tapping). Cette supériorité de la main droite dans ces fonctions tend à persister au cours de l'enfance⁷⁷ et même à l'âge adulte.^{78, 79}

72 Bruml, H., op. cit.

73 Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, op. cit.

74 Brum., idem.

75 Sand, P.L. et N. Taylor, op. cit.

76 Ingram, D., Motor Asymmetries in Young Children, op. cit.

77 Denckla, M.B., Development of Motor Coordination in Normal Children, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 16, no 6, 1974, 729-741.

78 Palmer, R.D., Dimensions of Differentiation in Handedness, op. cit.

79 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, Handedness: Proficiency Versus Stated Preference, op. cit.

Une supériorité de la main droite chez les droitiers est aussi notée dans l'usage d'outils⁸⁰ et l'exécution de mouvements synergiques ou en séquences.^{81, 82} La main gauche par contre s'avère chez l'enfant aussi bien que chez l'adulte droitier tout aussi adéquate et parfois supérieure dans des tâches impliquant une orientation spatiale précise aux niveaux tactiles et visuels.^{83, 84} Dans d'autres types d'activités, il ne semble pas exister de différences significatives entre les mains. En ce qui a trait à une asymétrie fonctionnelle quant au degré de syncinésies provoquées par chaque main, il a été mentionné auparavant que les observations ne concordent pas d'une étude à l'autre. Il en est de même pour l'exécution de mouvements isolés des doigts; les résultats tendent vers une supériorité de la main droite chez les enfants, même si ceci n'a pas été confirmé par tous les auteurs, tandis que les résultats chez les adultes semblent en contradiction.

Outre ces asymétries fonctionnelles notées dans des types particuliers d'activités manuelles, certaines tendances générales ont été dégagées. Bruml⁸⁵ a observé chez les enfants

80 Denckla, M.B., op. cit.

81 Idem

82 Steffen, H., op. cit.

83 Denckla, M.B., op. cit.

que plus une activité est complexe et difficile, plus les performances des deux mains tendent à être égales. Steingrueber,⁸⁶ par contre, semble avoir trouvé l'inverse. Denckla⁸⁷ a noté que la supériorité de la main droite chez les droitiers dans des mouvements répétitifs ou en séquences est plus nette et stable lorsque les extrémités seulement, soit la main ou les doigts, sont impliquées que lorsque le corps, c'est-à-dire le tronc et les membres, se coordonne plus globalement pour exécuter le mouvement. Rigal⁸⁸ a pour sa part noté chez les enfants de 10 ans que la main non-préférée est plus habile chez le gaucher que chez le droitier, probablement selon l'auteur à cause de pressions socio-culturelles qui encouragent davantage l'usage de la main droite chez le gaucher que celui de la main gauche chez le droitier. Palmer⁸⁹ a également trouvé chez les adultes

84 Ingram, D., op. cit.

85 Bruml, H., op. cit.

86 Steingrueber, H.J., Handedness as a Function of Test Complexity, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 40, no 1, 1975, p. 263-266.

87 Denckla, M.B., op. cit.

88 Rigal, R.A., Hand Efficiency and Right-Left Discrimination, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 38, no 1, 1974, p. 219-224.

89 Palmer, R.D., op. cit.

que l'asymétrie fonctionnelle, là où elle existe, est plus marquée chez les droitiers que chez les gauchers et plus marquée chez les gauchers que chez les ambidextres. Des différences de sexe ont été par ailleurs rapportées par Denckla⁹⁰ quant à l'évolution de l'asymétrie fonctionnelle; selon elle, les filles manifestent une asymétrie fonctionnelle vers la droite plus tôt et plus marquée que les garçons, sans toutefois leur être supérieures dans la performance globale.

Ces observations sur l'asymétrie fonctionnelle ont donné lieu à de nombreuses hypothèses quant à sa nature et son évolution. Pour Steffen,⁹¹ les oscillations notées dans la préférence manuelle de 2½ à 3½ ans et de 6 à 7 ans sont accompagnées de rapides progrès par la main gauche dans l'exécution de tâches manuelles diverses, reflétant peut-être à ces âges des périodes de maturation accélérée de l'hémisphère droit. Denckla,⁹² pour sa part, voit ainsi le développement de la coordination motrice chez les droitiers: les fonctions du côté droit sont d'abord établies, suivies d'une augmentation rapide du fonctionnement du côté gauche qui fait que vers 8 ans, il n'y a en moyenne qu'une faible supériorité de la droite

90 Denckla, M.B., op. cit.

91 Steffen, H., op. cit.

92 Denckla, M.B., op. cit.

chez les individus. Elle voit trois explications possibles à cela: (1) l'hémisphère droit se développe plus tard que l'hémisphère gauche, (2) ce n'est qu'une fois les contacts interhémisphériques établis que l'hémisphère gauche commence à exercer une influence dominante sur l'activité motrice de l'hémisphère droit, ou (3) ce n'est qu'une fois les voies ipsilatérales de l'hémisphère gauche établies que celui-ci prend contrôle de la motricité des deux côtés. Plusieurs auteurs cherchent à expliquer les divers degrés et diverses directions de l'asymétrie fonctionnelle en terme de la base neuro-anatomique de chaque fonction. Par exemple, Ingram,⁹³ Steffen⁹⁴ et Kimura et Vanderwolf⁹⁵ voient la dominance de la main droite dans les activités manuelles reliées au langage et dans les mouvements synergiques comme le résultat de la spécialisation de l'hémisphère gauche dans ces aspects. Par contre, ils sont enclins à attribuer la supériorité de la main gauche pour d'autres activités, particulièrement d'ordre spatial, à la spécialisation de l'hémisphère droit pour cette fonction. La question de contrôle ipsilatéral ou contralatéral est aussi évoquée pour expliquer certains phénomènes.

93 Ingram, D., op. cit.

94 Steffen, H., op. cit.

95 Kimura, D. et C.H. Vanderwolf, Hand Preference and Individual Finger Movements, op. cit.

Denckla,⁹⁶ par exemple, a observé que la supériorité de la main droite chez les droitiers dans les mouvements répétitifs ou séquentiels est plus nette et constante lorsque ce sont les extrémités plutôt que le corps de façon globale qui sont impliquées. Elle suggère que ceci est lié au fait que les mouvements des extrémités sont contrôlés par le système latéral, donc de façon essentiellement contralatéral, alors que les mouvements de coordination du tronc et des membres sont contrôlés par le système ventromédial, donc par voies à la fois ipsilatérales et contralatérales.

En somme, la supériorité d'une main ou de l'autre dans telle ou telle activité dépendrait essentiellement des facteurs impliqués dans une activité donnée et des structures neuro-anatomiques qui contrôlent ces facteurs. À la suite de leurs expériences, Dimond⁹⁷ et Dimond et Beaumont⁹⁸ vont plus loin et parlent d'un système de communication interhémisphérique, un crosstalk grâce auquel le contrôle d'une fonction peut être transféré temporairement d'un hémisphère à l'autre si la situation l'exige. Ainsi, l'hémisphère droit pourrait

96 Denckla, M.B., op. cit.

97 Dimond, S., Cerebral Dominance or Lateral Preference in Motor Control, dans Acta Psychologica, vol. 32, 1970, p. 196-198.

98 Dimond, S. et J.G. Beaumont, Hemispheric Control of Hand Function in the Human Brain, dans Acta Psychologica, vol. 36, 1972, p. 32-36.

au besoin prendre contrôle de la main droite soit "à la demande" de l'hémisphère gauche lorsque celui-ci est aux prises avec un problème complexe et peut-être peu compatible avec l'activité requise de la main droite à ce moment, ou soit encore lorsque la main droite est appelée à exécuter une tâche à forte composante spatiale, pour laquelle l'hémisphère droit chez le droitier est généralement spécialisé. Kreuter et al⁹⁹ abondent dans le même sens lorsqu'ils suggèrent que le rôle du corps calleux n'est peut-être pas uniquement de transmettre l'information d'un hémisphère à l'autre mais aussi d'en équilibrer l'attention et l'activité réciproques.

Le phénomène de la prévalence manuelle est donc très complexe, beaucoup plus que ne l'indique la définition empruntée à Harris¹⁰⁰ et qui parle "d'une préférence pour un côté du corps et une supériorité fonctionnelle de ce côté sur l'autre". Ce qui précède indique qu'une telle définition n'est vraie qu'en partie. Le côté préféré, dans notre cas la main préférée,

99 Kreuter, C., Kinsbourne, M. et C. Trevarthen, Are Deconnected Cerebral Hemispheres Independent Channels? A Preliminary Study of the Effect of Unilateral Loading on Bilateral Finger Tapping, dans Neuropsychologia, vol. 10, no 4, p. 453-461, 1972.

100 Harris, A.J., The Harris Tests of Lateral Dominance, op. cit.

s'avère supérieur pour certaines fonctions mais cette supériorité n'est pas générale. La prévalence manuelle n'apparaît donc pas comme un phénomène unitaire mais combine plutôt deux dimensions fondamentales, soit la préférence manuelle et l'asymétrie fonctionnelle, qui n'évoluent pas de la même façon et qui ne vont pas toujours de pair. Comment peut-on entrevoir alors la relation qui existe entre ces deux dimensions?

Roudinesco et Thyss, il y a près de trente ans, entrevoient ainsi le concept de la prévalence manuelle dans le contexte d'une asymétrie fonctionnelle:

L'existence d'une asymétrie fonctionnelle s'explique par une loi très générale d'économie et de rapidité qui attribue à chaque organe d'une paire donnée un rôle propre de plus en plus différencié à mesure que l'on s'élève dans l'échelle des espèces.

Ce rôle est complémentaire de celui de l'organe symétrique qui lui est coordonné, quoique jouissant d'un certain degré d'indépendance (...) A moins d'influences extérieures contraires inhérentes à la nature des objets ou à l'entourage humain, le sujet sera entraîné à suivre toujours la même pente, celle de la facilité et à confier la partie la plus difficile d'un acte toujours à la même main réalisant ainsi une inconsciente mais importante économie de temps et de fatigue.¹⁰¹

¹⁰¹ Roudinesco, Mme et J. Thyss, L'enfant gaucher, étude clinique, signification physiologique, problèmes pédagogiques, dans Enfance, vol. 1, 1948, p. 23-24.

Ceux-ci voyaient donc le besoin d'une certaine dominance d'une main qui puisse, dans l'activité bilatérale surtout, prendre un rôle directeur et laisser à l'autre main un rôle de soutien. C'est un peu en ces termes aussi qu'Oldfield, à la suite d'une étude des différences entre musiciens droitiers et gauchers, entrevoit la relation entre la main préférée et la main non-préférée. Il voit le rôle de la main préférée comme étant de servir de lien immédiat entre les idées et les intentions de l'individu telles que formulées dans l'hémisphère dominant et les moyens physiques dont il dispose pour les exprimer. Ce lien direct entre les intentions de l'individu et sa main préférée expliquerait selon lui la plus grande facilité de cette main à acquérir certaines habiletés musicales. Oldfield établit un parallèle entre ses observations et les vues exprimées par d'autres auteurs bien avant lui:

It is tempting to consider these findings in the light of Jackson's (1932) doctrine of the "leading" hemisphere. Jackson never used the word "dominant" and he did not regard the "leading" hemisphere primarily as the repository of higher rather than lower grade skills, but rather as the organ of expression in the sense of novel, non-habitual, freshly integrated reactions. He suggests that this hemisphere (usually the left) is the seat of what Spencer (1899) called "the dawn of volition and the cessation of automatic action". The non-dominant hemisphere, on the other hand, is responsible for the "supporting", more automatic activities, without which the leading one cannot embark on novelty, such as at the linguistic level the enunciation of a proposition. Perhaps it is not too fanciful to see some analogy between the respective functions of the preferred and non-preferred hands and those of the dominant and non-dominant hemispheres.¹⁰²

D'autres études suggèrent également que la main préférée a une influence directrice sur la main non-préférée, qui tend en retour à suivre la main préférée. Lurcat et Kostin¹⁰³ notèrent que dans la copie simultanée et parallèle de cercles par des enfants, la main dominante est moins susceptible d'être induite en erreur par la main dominante que vice versa. Le même phénomène fut observé par MacKay et Soderberg¹⁰⁴ chez des sujets plus âgés devant taper simultanément des doigts des deux mains suivant des séquences asymétriques. Ceci cadre bien aussi avec les observations de Cernacek¹⁰⁵ qui démontra à l'aide d'un électromyographe qu'un mouvement volontaire de la main dominante provoque généralement une réaction électromusculaire plus intense dans la main non-dominante que vice versa.

Steffen,¹⁰⁶ ayant fait une synthèse des données scientifiques sur la question, met l'emphase sur la relation entre

102 Oldfield, R.C., Handedness in Musicians, dans British Journal of Psychology, vol. 60, no 1, 1969, p. 97.

103 Lurcat, L. et I. Kostin, Study of Graphical Abilities in Children, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 30, 1970, p. 615-630.

104 MacKay, D. et G. Soderberg, Homologous Intrusions: an Analogue of Linguistic Blends, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 32, 1971, p. 645-646.

105 Cernacek, J., Contralateral Motor Irradiation-Cerebral Dominance, dans Archives of Neurology, vol. 4, 1961, p. 165-172.

106 Steffen, H., op. cit.

le langage et la main préférée. Pour lui, les hémisphères, égales au tout début, se développent inégalement à cause de facteurs génétiques et ambiants. Un hémisphère prend contrôle du langage et des diverses fonctions reliées au langage, de même que de la coordination de la main dominante. Cet hémisphère est dit "dominant". L'hémisphère non-dominant prend contrôle de l'orientation spatiale et temporelle. Ainsi, vers 6-7 ans, une préférence manuelle forte et stable existe chez la plupart. La main préférée agit avec plus d'habileté, d'économie et de coordination séquentielle, la rendant apte à maîtriser des tâches très coordonnées et reliées au langage, telles que l'écriture. Son action est complémentée par celle de la main non-préférée qui acquiert graduellement une habileté marquée à exécuter des mouvements individualisés, ce qui concorde évidemment avec les observations de Kimura et Vanderwolf.¹⁰⁷

Subirana pense en termes analogues et l'exprime bien à travers une citation qu'elle emprunte à Byron:

We shall close this study of ontogenetic sidedness by quoting Byron (1948): "Nature, in giving us two hands, has apparently arranged a division of labor between them. Each hand has its function. One is used for more active movements, the other for steady posture; one for finer skilled actions and the other for coarse mechanical movements. With most people, the more

107 Kimura, D. et C.H. Vanderwolf, op. cit.

delicate tasks are allotted to the right. The left hand holds the gun, the right hand pulls the trigger; the left hand holds the book, the right turns the pages; the left steadies the dress material or writing paper, while the right hand manipulates the needle or pen.¹⁰⁸

Selon ces vues donc, le rôle de la main préférée serait donc de mettre à exécution et de diriger l'expression des idées et intentions de l'individu, de traduire en acte l'activité cognitive et verbale de l'hémisphère "dominant". Le rôle de la main non-préférée serait complémentaire à celui de la main préférée, servant de soutien plus ou moins automatique à l'activité intentionnelle de la main préférée. Le fait que chaque main est "spécialisée" dans certains types d'activités, comme on l'a vu, s'intègre bien avec ces vues.

Ceci nous mène à la question cruciale pour la présente recherche, à savoir si la spécialisation marquée au niveau manuel, se traduisant possiblement par une préférence manuelle forte d'une part et par une asymétrie fonctionnelle prononcée d'autre part serait un signe chez l'enfant de différenciation motrice et de maturité neuro-motrice. Jusqu'ici, les opinions ont été partagées sur ce point. Alors que certains voient en une préférence manuelle forte et/ou une asymétrie fonctionnelle prononcée des signes de maturité neuro-motrice et par conséquent l'ambidextrie comme l'indice d'un manque de différencia-

108 Subirana, A., op. cit, p. 251.

tion et de maturité sur le plan moteur, d'autres n'y voient que les simples résultats du jeu des facteurs héréditaires et socio-culturels et n'entrevoient pas l'ambidextrie comme un signe d'immaturité.

Orton¹⁰⁹ fut peut-être celui qui initia cette idée qu'une asymétrie marquée au niveau moteur est un signe d'évolution et de maturation. Il proposa qu'une latéralisation nette des fonctions motrices chez l'homme est un symptôme du niveau de spécialisation neurologique qu'il est le seul à avoir atteint dans l'échelle animale et qui lui permet d'atteindre un niveau de compétence motrice inégalé. Delacato¹¹⁰ reprit ce thème et proposa une théorie de l'organisation neurologique chez l'homme dont l'étape finale se traduirait par une latéralisation forte et homogène des activités de la main, du pied, de l'oeil et de l'oreille. Cette théorie fut critiquée par de nombreux auteurs et sur plusieurs points. D'abord, la théorie de Delacato repose sur le postulat que l'ontogénie récapitule la phylogénie, postulat généralement

109 Orton, S.T., Reading, Writing and Speech Problems in Children, New York, Norton, 1937, 215 p.

110 Delacato, C.H., Neurological Organization and Reading, Springfield, Charles A. Thomas, 1966, 189 p.

rejeté en neurologie. Ensuite, on a trouvé une certaine fréquence de latéralisation hétérogène dans des populations d'enfants normaux^{111, 112} et une absence chez les enfants latéralisés de façon hétérogène de déficit neuropsychologique¹¹³ ou psycholinguistique et académique.¹¹⁴ De plus, Tyler¹¹⁵ démontra qu'une latéralisation hétérogène ne présente pas un handicap pour l'acquisition et le niveau éventuel d'habiletés motrices. Enfin, des études contrôlées ont sérieusement mis en doute l'efficacité de la méthode thérapeutique préconisée par Delacato.^{116, 117, 118}

111 Eyre, M.B. et M.M. Schmeckle, A Study of Handedness, Eyedness and Footedness, dans Child Development, vol. 4, no 1, 1932, p. 73-78.

112 Subirana, A., op. cit.

113 Crinella, F.M., Beck, F.W. et J.W. Robinson, Unilateral Dominance is not Related to Neuropsychological Integrity, dans Child Development, vol. 42, 1971, p. 2033-2054.

114 Sabatino, D.A. et J.T. Becker, Relationship between Lateral Preference and Selected Behavioral Variables for Children Failing Academically, dans Child Development, vol. 42, 1971, p. 2055-2060.

115 Tyler, R.W., Lateral Dominance as a Factor in Learning Selected Motor Skills, dans Journal of Motor Behavior, vol. 3, no 3, 1971, p. 253-258.

116 Robbins, M.P., A Study of the Validity of Delacato's Theory of Neurological Organization, dans Exceptional Children, vol. 32, no 8, 1966, p. 517-525.

117 Robbins, M.P., Creeping, Laterality and Reading, dans Academic Therapy Quarterly, 1966, vol. 1, no 4, p. 200-206.

118 Forness, R.S., Lateral Dominance in Retarded Readers with Signs of Brain Dysfunction, dans Dissertation Abstracts, 1968, 1779-A.

Si l'idée d'une latéralisation homogène de la main, de l'oeil, de l'oreille et du pied comme indice de maturité neuropsychologique a été considérablement rabattue, celle d'une préférence manuelle forte et/ou d'une asymétrie fonctionnelle marquée au niveau de la main comme étant des signes de différenciation, de spécialisation et de maturité neuromotrice semble toujours plausible.

Nous avons vu que le fait que la préférence manuelle évolue, à partir d'une ambidextrie relative, pour s'affirmer et se stabiliser graduellement au cours de l'enfance a été assez bien établi, malgré les affirmations d'Annett¹¹⁹ à l'effet contraire. La préférence pour une main, selon Bruml,¹²⁰ tend à se généraliser progressivement à la majorité des activités manuelles. Nous avons vu également que dans l'optique de Roudinesco et Thyss, d'Oldfield, de Steffen et de Subirana, l'établissement d'une préférence manuelle permet une organisation complémentaire et réciproque de l'activité et des spécialisations des deux mains. L'absence d'une préférence manuelle forte et stable, c'est-à-dire l'ambidextrie, peut donc être considérée comme caractéristique des premières phases de la

119 Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, op. cit.

120 Bruml, H., Age Changes in Preference and Skill Measures of Handedness, op. cit.

vie et lorsqu'elle persiste, comme symptôme d'immaturité neuro-motrice. C'est d'ailleurs ce que plusieurs auteurs suggèrent. Satz et al,¹²¹ commentant le modèle de transmission héréditaire de la prévalence manuelle d'Annett, suggèrent que le type hétérozygote est susceptible d'entraîner une latéralisation manuelle instable et ambiguë, de même que des retards sur les plans moteur et linguistique. De Moffarts¹²² souligne dans ses travaux sur le choix de la main pour l'écriture que "dans les cas où la dominance n'était pas encore fixée, nous avons constaté des retards de maturation neurologique ou des problèmes d'ordre affectif".¹²³ Dans leurs revues de la question, Subirana,¹²⁴ Roberts¹²⁵ et même Annett¹²⁶ constatent une incidence plus élevée chez les ambidextres de troubles du langage parlé, écrit ou lu, comparativement aux autres catégories de préférence manuelle. Bannatyne¹²⁷ pro-

121 Satz, P., Fennell, E., et M.B. Jones, op. cit.

122 De Moffarts, M., Le choix de la main pour l'écriture, étude au niveau pré-scolaire, dans Revue de Psychologie et de Sciences de l'Education, vol. 5, no 3, 1970, p. 309-316.

123 De Moffarts, op. cit., p. 315

124 Subirana, A., op. cit.

125 Roberts, L., Aphasia, Apraxia and Agnosia in Abnormal States of Cerebral Dominance, dans Handbook of Clinical Neurology, Volume 4, Disorders of Speech, Perception and Symbolic Behaviour, édité par Vinken, P.J. et G.M. Bruyn, Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1969, p. 312-326.

126 Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, op. cit.

posa pour sa part une distinction entre préférence manuelle apprise et préférence manuelle non-apprise et souligna à la lumière de ses travaux que si l'ambidextrie apprise est considérée par plusieurs comme un signe d'immaturité neuro-motrice et de ce fait est souvent associée à des difficultés d'ordre perceptuo-moteur ou linguistique, l'ambidextrie non-apprise par contre semble indiquer un fonctionnement cérébral efficace et bien équilibré.

En ce qui a trait à l'asymétrie fonctionnelle, Palmer 128, 129 supporte fortement l'idée selon laquelle une asymétrie fonctionnelle marquée est un signe de spécialisation et de différenciation non seulement au niveau moteur mais à un niveau psychologique généralisé:

If the two hemispheres are in fact more or less equipotential at birth and one-sidedness is seen as "differentiation from the whole", then the degree of lateralization or sidedness in motor functioning achieved by the normal adult may be viewed as an index

127 Bannatyne, A., Hemispheric Dominance, Handedness, Mirror Imaging and Auditory Sequencing, dans Exceptional Children, vol. 36, no 1, 1969, p. 27-36.

128 Palmer, R.D., Hand Differentiation and Psychological Functioning, dans Journal of Personality, vol. 31, no 4, 1963, p. 445-461.

129 Palmer, R.D., Dimensions of Differentiation in Handedness, op. cit.

of development. That is, an individual with a strongly asymmetrical or lateralized pattern of hand skill may be viewed as more differentiated motorically than a more ambilateral or ambidextrous individual. Hence, in this view, the phenomenon of hand lateralization could serve as a convenient index of developmental maturity.¹³⁰

Turkewitz et Birch,¹³¹ dans leurs travaux sur l'organisation psychoneurologique des nouveaux-nés, rapportent que les nouveaux-nés présentant une latéralisation plus nette de certains comportements ont tendance également à être ceux qui s'avèrent en meilleure condition et mieux développés à la naissance. Ils suggèrent que déjà à la naissance, l'absence d'une latéralisation dans certains comportements peut être l'indice d'une organisation neuro-motrice inférieure et le signe avant-coureur d'un développement éventuellement inadéquat de la latéralisation et de la spécialisation hémisphérique, ou encore même d'un manque d'organisation éventuel sur le plan neurologique.

À l'encontre des auteurs précédents, Annett¹³² ne voit pas dans l'ambidextrie un signe d'immaturité ou un handicap.

130 Palmer, R.D., Hand Differentiation and Psychological Functioning, op. cit., p. 447.

131 Turkewitz, G. et H.G. Birch, Neurobehavioral Organization in the Human Newborn, dans Exceptional Infant, Studies in Abnormalities, édité par Hellmuth, J., New York, Brunner/Mazel, 1971, p. 24-40.

132 Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, op. cit.

Fidèle à sa théorie génétique de la prévalence manuelle, elle soutient que la prévalence manuelle est un phénomène unitaire qui n'évolue pas au cours de l'enfance de façon appréciable, c'est-à-dire que ni les pourcentages de droitiers, gauchers et ambidextres quant à la préférence manuelle, ni le degré d'asymétrie fonctionnelle dans les fonctions motrices ne changent. Le bien-fondé de telles affirmations a été discuté auparavant. Néanmoins, Annett est d'avis que si on a noté une incidence plus forte chez les ambidextres de problèmes psycholinguistiques, c'est peut-être parce que l'ambidextrie, comme les dits problèmes, peuvent résulter conjointement d'un troisième facteur qui pourrait être un trouble cérébral ou une immaturité neurologique. Toutefois, chez les enfants normaux, l'ambidextrie serait selon elle un résultat normal d'influences génétiques et ambiantes.

L'idée de Palmer voulant qu'une asymétrie fonctionnelle prononcée soit le signe d'une spécialisation et d'une différenciation sur le plan moteur et même psychologique en général n'est pas supportée par les observations de Sand et Taylor,¹³³ de Bruml¹³⁴ et d'Annett¹³⁵ qui ont trouvé que l'asymétrie fonctionnelle, au lieu d'augmenter avec l'âge comme le suggère la position de Palmer, tend plutôt à diminuer et est moindre

¹³³ Sand, P.L. et N. Taylor, Handedness: Evaluation of Binomial Distribution Hypotheses in Children and Adults, op. cit.

chez les adultes que chez les enfants.

Adults in the present study showed more frequent equivalence in time taken to complete hand function tasks than did children. This supports the view that equivalence in measured hand function should not necessarily be seen as an atypical or developmentally immature pattern.¹³⁶

Sand et Taylor attribuent ce qu'ils ont observé au jeu de facteurs socio-culturels et à une possibilité accrue avec l'âge de développer l'habileté des deux mains. Provins et Glencross,¹³⁷ de leur côté, affirment suite à une série de recherches qu'ils ont effectuées sur la question d'asymétrie fonctionnelle que les différences de performance observées entre les mains sont essentiellement, chez les individus normaux, le résultat d'un degré de pratique ou d'entraînement différent pour chaque main et que lorsqu'on s'assure que les deux mains ont un entraînement équivalent dans l'acquisition d'une habileté quelconque, leurs performances tendent à être

134 Bruml, H., op. cit.

135 Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, op. cit.

136 Sand, P.L. et N. Taylor, op. cit., p. 1346.

137 Provins, K.A. et O.J. Glencross, Handwriting, Typewriting and Handedness, dans Quarterly Journal of Experimental Psychology, vol. 20, no 1, 1968, p. 282-289.

égales. Ils suggèrent que c'est peut-être plus que tout autre facteur le niveau général de compétence motrice de l'individu qui déterminera sa capacité de maîtriser de nouvelles activités motrices et que les mêmes qui réussissent le mieux avec une main seront ceux qui réussiront le mieux avec l'autre main également.

5. Synthèse et hypothèses de base

On a vu que tous ceux qui ont étudié l'évolution des syncinésies considèrent ce phénomène comme un indice de la maturation neurologique de l'individu. Il en est de même avec l'acquisition graduelle de la dissociation motrice. En ce qui a trait à la prévalence manuelle et l'asymétrie fonctionnelle, les deux composantes fondamentales de la prévalence manuelle, l'accord est loin d'être fait et si certains y voient un signe de la maturation et de la différenciation psychomotrices chez l'individu, de même qu'une condition de base pour l'établissement d'une compétence motrice, d'autres n'y voient que le produit normal de forces génétiques et ambiantes et mettent en doute l'idée qu'une préférence manuelle forte et/ou une asymétrie fonctionnelle prononcée soient des signes de maturité et présentent des avantages pour l'établissement d'une compétence motrice.

Dans la présente recherche, nous avons voulu essentiellement explorer cette question controversée et tenter de vérifier dans cette optique les hypothèses suivantes:

(1) Il n'existe pas de différences significatives dans l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice au niveau de la main entre sujets démontrant une forte préférence pour la main droite et sujets démontrant une faible préférence pour la main droite.

(2) Il n'existe pas de différences significatives dans le niveau de performance à diverses épreuves de compétence manuelle entre sujets démontrant une forte préférence pour la main droite et sujets démontrant une faible préférence pour la main droite.

(3) Il n'existe pas de différences significatives dans l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice au niveau de la main entre sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle forte et sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle faible.

(4) Il n'existe pas de différences significatives dans le niveau de performance à diverses épreuves de compétence manuelle entre sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle forte et sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle faible.

Dans notre recherche, les sujets ont été désignés comme ayant une préférence manuelle forte ou faible selon le nombre de fois où ils ont choisi la main droite pour exécuter diverses activités manuelles.

Par ailleurs, les sujets ont été désignés comme ayant une asymétrie fonctionnelle forte ou faible selon le degré de différence entre les deux mains dans leur performance de diverses activités manuelles, peu importe la direction de cette différence (en faveur de la droite ou de la gauche) pour être fidèle à la définition de "spécialistes" versus "non-spécialistes" utilisée par Palmer.¹³⁸

Une mise en relation de la préférence manuelle et de l'asymétrie fonctionnelle avec l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice avait pour but de vérifier si et à quel point la préférence manuelle et/ou l'asymétrie fonctionnelle reflètent le degré de différenciation motrice et le statut maturatif de l'individu au niveau psychomoteur, dans la mesure où l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice reflètent ce processus. C'est peut-être la question que Subirana avait en tête lorsqu'elle écrivait:

138 Palmer, R.D., Hand Differentiation and Psychological Functioning, op. cit.

If inheritance can be regarded as potentialities for development of structures and functions, maturation is the development of these structures and functions under environmental conditions. Independently of the laterality tests (...) it is interesting to examine the synkinetic movement. As some interesting correlation may be established between maturity and laterality, it is worth studying, in childhood, the evolution of synkinesis.¹³⁹

Une mise en relation de la préférence manuelle et de l'asymétrie fonctionnelle avec le niveau de performance à diverses activités manuelles avait pour but de vérifier si le fait d'avoir une forte préférence manuelle et/ou une asymétrie fonctionnelle prononcée (avoir acquis, selon Palmer, un statut plus ou moins marqué de "spécialiste") confèrent un avantage sur le plan de la compétence motrice.

La méthodologie utilisée dans notre recherche et qui sera décrite dans le prochain chapitre a aussi permis de vérifier certains aspects secondaires mais tout de même intéressants dans notre optique. Ces aspects ont été élaborés auparavant. Il s'agit notamment de vérifier:

(1) le degré de fidélité des jugements aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice;

(2) l'existence de différences entre garçons et filles et entre la main préférée et la main non-préférée chez les droitiers et droitières quant à l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice aux âges étudiés;

139 Subirana, A., op. cit., p. 255.

(3) les degrés et directions de l'asymétrie fonctionnelle dans les activités manuelles utilisées pour les divers groupes d'âge et de sexe;

(4) les relations entre d'une part le degré de préférence manuelle et d'autre part le degré et la direction de l'asymétrie fonctionnelle dans les diverses activités manuelles utilisées.

Ceci termine notre premier chapitre. Le chapitre suivant fournit une description des épreuves, des sujets et de la méthodologie utilisés dans le but de vérifier les hypothèses et explorer les questions qui viennent d'être énoncées.

CHAPITRE II

METHODOLOGIE

Ce chapitre porte à la fois sur les épreuves, la population et la méthodologie qui furent utilisées dans la présente recherche. Une description des épreuves sera d'abord faite, après quoi le choix des sujets et les détails de la méthodologie seront tour-à-tour discutés.

Les épreuves utilisées forment quatre groupes principaux correspondant aux quatre variables impliquées dans les hypothèses de base, soit les épreuves de préférence manuelle, les épreuves de synchronisations, l'épreuve de dissociation motrice et enfin les épreuves de compétence motrice qui servent en même temps à évaluer le degré de supériorité d'une main sur l'autre, puisque ceci fait également partie de la notion de prévalence manuelle. Chacune de ces épreuves sera donc tour-à-tour décrite quant à son origine, ses instructions et ses qualités métrologiques connues. Certains problèmes particuliers à certaines épreuves seront également discutés.

1. Les épreuves de préférence manuelle

Vingt épreuves furent sélectionnées au départ afin de déterminer le degré de préférence manuelle des sujets. La sélection de ces épreuves fut faite de façon à obtenir une mesure aussi sensible et compréhensive du phénomène que possible. Il a été établi en premier chapitre que le degré de

préférence manuelle observé chez un sujet est en partie déterminé par le type d'épreuve utilisée. Les travaux de Bruml¹ et de Subirana² en particulier ont démontré que les activités unimanuelles et/ou familières sont plus susceptibles de démontrer une préférence manuelle unilatérale nette que des activités bimanuelles et/ou nouvelles. Subirana³ a en outre démontré par analyse statistique que certaines épreuves de préférence manuelle invitent un plus fort pourcentage de gaucherie dans la population en général que d'autres.

La batterie d'épreuves de préférence ici administrée groupe donc des épreuves dont la validité a déjà été établie à partir de travaux antérieurs et qui tiennent compte des diverses dimensions du phénomène démontrées jusqu'ici. À cette fin, la batterie groupe des épreuves unimanuelles et bimanuelles qui varient quant au niveau de complexité et de difficulté, quant au degré de nouveauté ou de familiarité, et quant à la sensibilité aux tendances à la gaucherie. Ces épreuves furent administrées de façon uniforme à tous les sujets dans l'ordre suivant.

1 Bruml, H., Age Changes in Preference and Skill Measures of Handedness, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 34, 1972, p. 3-14.

2 Subirana, A., Handedness and Cerebral Dominance, dans Handbook of Clinical Neurology, Volume 4, Disorders of Speech, Perception and Symbolic Behaviour, édité par Vinken, P.J. et G.W. Bruyn, Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1969, p. 248-872.

3 Idem

Ramasser une balle.- Une balle de tennis était placée sur le plancher à quelques pieds, droit devant le sujet qui se tenait debout. Celui-ci devait la ramasser. Cette épreuve unimanuelle simple fut utilisée par Bruml,⁴ Ajuriaguerra et al⁵ à leur centre de Genève et Annett.⁶

Lancer une balle.- Après avoir ramassé la balle, l'enfant toujours debout devait la faire rebondir une fois sur le plancher et l'attrapper des deux mains, ceci dans le but d'éviter une simple persévération de l'épreuve précédente à la présente. Il devait ensuite lancer la balle à l'examineur. Cette autre épreuve unimanuelle fait partie des batteries de latéralité de Harris,⁷ Bruml,⁸ Ajuriaguerra et al,⁹ Annett¹⁰ et Subirana.¹¹

Taper des mains.- Le sujet toujours debout devait ici taper des mains et la main du dessus était notée comme la

4 Bruml, H., op. cit.

5 Hécaen, H. et J. de Ajuriaguerra, Les gauchers, prévalence manuelle et dominance cérébrale, Paris, Presses Universitaires de France, 1963, p. 27.

6 Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, dans British Journal of Psychology, vol. 61, no 4, 1970, p. 545-558.

7 Harris, A.J., The Harris Tests of Lateral Dominance, New York, Psychological Corporation, 1955, 30 p.

8 Bruml, H., op cit.

9 Hécaen, H. et J. de Ajuriaguerra, op. cit.

10 Annett, M., op. cit.

main préférée ou dominante. Il était parfois nécessaire de demander au sujet de taper une des mains avec l'autre dans les cas où la différence de hauteur entre les deux mains n'était pas nette initialement. Cette épreuve bimanuelle fut utilisée par Bruml,¹² Bannatyne¹³ et Subirana.¹⁴

Croiser les mains.- Le sujet debout devait croiser ses mains et la main dominante était notée comme étant celle dont le pouce se plaçait sous l'autre lors du croisement. Cette épreuve fait partie des épreuves dites "non-apprises" utilisées par Bannatyne¹⁵ pour différencier la latéralité "non-apprise" de la latéralité "apprise" dans ses travaux. Cette épreuve fut utilisée également par Bruml¹⁶ et Zazzo.¹⁷

Croiser les bras.- Ceci est une autre des épreuves dites "non-apprises" de Banatyne,¹⁸ également utilisée par Zazzo,¹⁹ où le sujet debout devait croiser ses bras. Le bras

11 Subirana, A., op. cit.

12 Bruml, H., op. cit.

13 Bannatyne, A., Hemispheric Dominance, Handedness, Mirror Imaging and Auditory Sequencing, dans Exceptional Children, vol. 36, no 1, 1969, p. 27-36.

14 Subirana, A., op. cit.

15 Bannatyne, A., op. cit.

16 Bruml, H., op. cit.

17 Zazzo, R. et N. Galifret-Granjon, Genèse et formules de la latéralité, dans Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant, édité par R. Zazzo, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1964, p. 7.

se glissant sous l'autre lors du croisement était noté comme le bras dominant.

Remonter un chronomètre.- Le sujet était invité à s'asseoir à une table. Un chronomètre était placé droit devant lui, la queue du côté opposé au sujet et également droit devant lui pour ne pas favoriser un côté ou l'autre. Il devait prendre le chronomètre et le remonter. La main utilisée à cet effet était notée comme la main active dans cette épreuve bimanuelle. Cette épreuve fait partie de la batterie de Harris.²⁰

Dessiner.- Une feuille de papier était placée droit devant le sujet. Un crayon était posé au centre de la feuille, la pointe face à l'enfant, et celui-ci devait tracer une ligne droite au centre de la feuille. Cette épreuve relativement unimanuelle, apprise et familière fut utilisée tour-à-tour par Harris,²¹ Bruml,²² Ajuriaguerra et al,²³ Annett²⁴ et Subirana.²⁵

18 Bannatyne, A., op. cit.

19 Zazzo, R. et N. Galifret-Granjon, op. cit.

20 Harris, A.J., op. cit.

21 Idem

22 Bruml, H., op. cit.

23 Hécaen, H. et J. de Ajuriaguerra, op. cit.

24 Annett, M., op. cit.

25 Subirana, A., op. cit.

Couper aux ciseaux.- Après avoir repris le crayon, l'examineur déposait une paire de ciseaux au centre de la feuille, la pointe face à lui-même et à l'opposé du sujet. Celui-ci devait couper la feuille le long de la ligne qu'il avait précédemment tracée. Cette épreuve relativement unimanuelle se retrouve dans les batteries de Harris,²⁶ Ajuria-guerra et al,²⁷ Annett²⁸ et Roudinesco et Thyss.²⁹

Effacer.- Après avoir repris les ciseaux et replacé la feuille droit devant le sujet, l'examineur déposait une efface au centre de la feuille et invitait le sujet à effacer ce qui restait de la ligne qu'il avait précédemment tracée. Harris³⁰ a inclus cette activité dans sa batterie de latéralité.

Couper au couteau.- Ayant repris l'efface et replacé la feuille droit devant le sujet si nécessaire, l'examineur plaçait un canif ouvert au centre de la feuille, la lame du côté opposé au sujet, et demandait à celui-ci de fendre la feuille en ligne droite avec la pointe du canif. Ceci fait également partie de la batterie de Harris.³¹

26 Harris, A.J., op. cit.

27 Hécaen, H. et J. de Ajuriaguerra, op. cit.

28 Annett, M., op. cit.

29 Roudinesco, Mme et J. Thyss, L'enfant gaucher, étude clinique, signification physiologique, problèmes pédagogiques, dans Enfance, vol. 1, 1948, p. 12.

Distribuer des cartes.- Ayant repris le couteau et la feuille, l'examineur déposait un jeu de 32 cartes sur la table, droit devant le sujet, et invitait celui-ci à les déposer une-à-une en une seule pile. Le sujet était interrompu après avoir déposé quatre ou cinq cartes. Dans cette épreuve bimanuelle et relativement difficile utilisée antérieurement par Subirana,³² Zazzo³³ et Roudinesco et Thyss³⁴ entre autres, la main tenant le paquet est considérée comme la main passive et la main distribuant les cartes comme active et dominante.

Prendre une allumette.- Ayant repris les cartes, l'examineur déposait droit devant le sujet une petite boîte d'allumettes en bois à moitié ouverte du côté du sujet et tout en tenant la boîte, invitait celui-ci à prendre une allumette qu'il devait ensuite replacer dans la boîte. Cette activité unimanuelle fait partie de la batterie de Subirana.³⁵

Brosser les dents.- Ayant repris la boîte d'allumettes, l'examineur déposait une brosse à dent droit devant le sujet, le manche de son côté et les fibres pointant vers le haut, et lui demandait de faire comme s'il se brossait les dents. Cette

30 Harris, A.J., op. cit.

31 Idem

32 Subirana, A., op. cit.

33 Zazzo, R. et N. Galifret-Granjon, op. cit.

34 Roudinesco, Mme et J. Thyss, op. cit.

35 Subirana, A., op. cit.

épreuve fait partie de la batterie de Harris.³⁶

Se peigner.- La brosse à dent était dans cette épreuve remplacée par un peigne posé droit devant le sujet, les dents du côté opposé à lui. Celui-ci devait prendre le peigne et se peigner. Cette épreuve fut utilisée par Harris³⁷ et Subirana.³⁸

Frapper du marteau.- Le peigne était remplacé par un petit marteau de bois déposé droit devant le sujet, le manche pointant vers lui, et il devait cogner quelques coups sur la table. Harris,³⁹ Subirana⁴⁰ et Ajuriaguerra et al⁴¹ ont utilisé cette épreuve.

Mettre un sou dans une tire-lire.- Un sou était placé droit devant le sujet. Une tire-lire consistant en un bocal avec une fente sur le couvercle était placée également droit devant le sujet et derrière le sou. Le sujet devait mettre le sou dans le bocal. Une épreuve semblable fut utilisée par Bruml.⁴²

Visser un boulon.- Un écrou et un boulon étaient substitués au sou et à la tire-lire. L'écrou était placé droit

36 Harris, A.J., op. cit.

37 Idem

38 Subirana, A., op. cit.

39 Harris, A.J., op. cit.

40 Subirana, A., op. cit.

devant le sujet et pointant vers lui. Le boulon était déposé à la pointe de l'écrou. Le sujet devait visser le boulon sur l'écrou. Dans cette épreuve bimanuelle, on notait comme main dominante celle qui faisait l'action de visser, soit l'écrou, soit le boulon selon le cas. On retrouve ce type d'épreuve dans les travaux de Subirana,⁴³ Annett⁴⁴ et Bruml.⁴⁵

Enfiler une aiguille.- Dans cette autre épreuve bimanuelle pouvant être considérée comme difficile, l'écrou et le boulon étaient remplacés par un fil et une aiguille, placés droit devant le sujet avec l'aiguille plus près de lui et pointant dans sa direction. Le sujet était invité à enfiler le fil dans l'aiguille et on notait comme main dominante celle qui faisait l'action d'enfiler, soit en introduisant le fil dans l'aiguille tenue immobile ou dans certains cas rares, en alignant le trou de l'aiguille avec le fil tenu immobile. Subirana⁴⁶ et Roudinesco et Thyss⁴⁷ ont utilisé cette épreuve.

41 Hécaen, H. et J. de Ajuriaguerra, op. cit.

42 Bruml, H., op. cit.

43 Subirana, A., op. cit.

44 Annett, M., op. cit.

45 Bruml, H., op. cit.

46 Subirana, A., op. cit.

47 Roudinesco, Mme et J. Thyss, op. cit.

Ouvrir un cadenas.- Ayant repris le fil et l'aiguille, l'examineur déposait droit devant le sujet une clé et un cadenas, la clé étant placée plus près du sujet et pointant vers le cadenas. Le sujet devait alors introduire la clé dans le cadenas et l'ouvrir. La main utilisée à cette fin était notée comme dominante dans cette épreuve bimanuelle.

Visser un couvercle.- Un gros bocal en vitre et un couvercle en métal étaient déposés droit devant le sujet, le couvercle étant plus près du sujet que le bocal, et celui-ci devait visser le couvercle. La main utilisée pour visser le couvercle était notée comme la main dominante dans cette épreuve bimanuelle. À noter qu'un gros bocal fut utilisé afin d'éviter que le sujet ne tourne le bocal au lieu du couvercle ou les deux à la fois. Cette épreuve se retrouve dans la batterie de Clark.⁴⁸

2. Les épreuves de syncinésies

Trois épreuves de syncinésies furent utilisées dans cette étude. Ces trois épreuves ont été couramment utilisées dans les travaux antécédants sur les syncinésies et elles furent sélectionnées parmi d'autres pour les fins de la pré-

48 Clark, M.M., rapporté dans Hécaen, H. et J. de Ajuriaguerra, Les gauchers. Prévalence manuelle et dominance cérébrale, Paris, Presses Universitaires de France, 1963, p. 26.

sente recherche à partir d'une étude préliminaire pour en déterminer la fidélité, plus spécifiquement la fidélité des jugements. En effet, ces trois épreuves, comme toutes les épreuves de syncinésies développées jusqu'à date, nécessitent un jugement de l'examineur quant au comportement qu'il a observé. La notation est donc susceptible d'être affectée par les erreurs de jugement. Afin de vérifier ceci, vingt enfants d'âge scolaire furent examinés à l'aide de diverses épreuves de syncinésies et de dissociation motrice, et cinq juges notèrent de façon simultanée et indépendante leur performance. Cette étude préliminaire s'avèra nécessaire à cause du manque de données antécédantes sur la fidélité de ces épreuves et servit de critère pour la sélection des épreuves de syncinésies et de dissociation motrice.

Dans la présente étude, les trois épreuves de syncinésies ainsi que l'épreuve de dissociation motrice du "lever digital" furent administrées à tous les sujets en présence de deux juges en plus de l'examineur, en l'occurrence le présent auteur, afin de vérifier la fidélité des jugements dans l'étude même. Ceci nécessita des sessions séparées pour l'administration des épreuves de syncinésies et de dissociation motrice, toutes les autres épreuves ayant été administrées individuellement par l'auteur quelques jours auparavant. L'ordre de présentation des épreuves fut invariable, l'épreuve du dynamomètre étant présentée d'abord, suivie de celle des marionnettes

et enfin du clip-pinching. L'épreuve de dissociation motrice du lever digital, également administrée durant ces sessions, fut toujours présentée en dernier lieu afin d'éviter la contamination des épreuves précédentes. Il y eut alternance systématique de la main initiale et des sous-groupes dans l'ordre des sujets examinés afin d'équilibrer l'influence de facteurs tels que la fatigabilité des sujets ou des juges ou encore les changements dans la qualité des jugements au cours de l'expérience.

L'épreuve du dynamomètre.- Il s'agit ici d'une épreuve de force de la main susceptible de déclencher des syncinésies dans l'autre main. L'enfant y était invité à prendre un dynamomètre dans la main désignée et recevait les instructions suivantes: "tu vas prendre ce dynamomètre dans ta main et tu vas serrer le plus fort possible. C'est pour voir ta force." Chaque main était soumise à l'épreuve, puis le tout était répété une deuxième fois.

La notation se faisait d'après une échelle de scores allant de 0 à 4 selon les critères présentés à l'appendice 1.

Jusqu'à date, aucune donnée statistique n'a été fournie quant à la fidélité de ces épreuves. Après les avoir utilisées, Ajuriaguerra et Stambak ont noté simplement que "pour tous les sujets consultants, l'examen a été fait à quelques jours d'intervalle. Les résultats concordent pour l'essentiel".⁴⁹

Dans un projet pilote,⁵⁰ le présent auteur administra à trente-trois enfants d'âge scolaire des épreuves de syncinésies dont celle du dynamomètre. Pour vérifier la fidélité des jugements, tous les sujets furent examinés en présence de deux co-juges et des corrélations de .80, .55 et .83 furent obtenues à cette épreuve entre les jugements des trois observateurs.

Le tableau I présente les corrélations entre les jugements portés par les cinq observateurs à cette épreuve lors de l'étude préliminaire sur la fidélité des jugements auparavant décrits et qui servit au choix des épreuves pour la présente recherche. Il est à noter qu'une échelle de quatre degrés fut alors utilisée dans la notation des épreuves de syncinésies comparativement à l'échelle de cinq degrés utilisée dans le présente étude, les deux échelles étant par ailleurs assez semblables quant aux critères de notation.

49 Ajuriaguerra, J. de et M. Stambak, L'évolution des syncinésies chez l'enfant. Place des syncinésies dans le cadre de la débilité motrice, dans La Presse Médicale, vol. 63, no 39, 1955, p. 817.

50 DesMarais, G., Syncinésies et dissociation motrice, Rapport Intérimaire non-publié, présenté à la Faculté de Psychologie de l'Université d'Ottawa, Ottawa, 1972, 89 p.

Tableau I
Les intercorrélations des jugements
à l'épreuve du dynamomètre

Juges	1	2	3	4	5 ^a
1					
2	.67				
3	.84	.82			
4	.75	.77	.83		
5	.68	.87	.88	.92	

a- Le juge 5 était en l'occurrence l'auteur de la présente thèse.

N = 20

L'épreuve des marionnettes.- Dans cette épreuve, l'activité motrice intentionnelle exigée du sujet et susceptible de déclencher des syncinésies consiste en des mouvements successifs de pronation et de supination de la main et de l'avant-bras. Cette activité est connue sous le nom de "diadococinésie". C'est ainsi que Stambak la décrit:

Les bras sont pliés au niveau du coude et légèrement écartés du corps. Nous tournons, avec des mouvements réguliers, l'avant-bras et la main,⁵¹ les doigts légèrement pliés et légèrement écartés.

Dans la présente étude, la démonstration de l'activité était faite à l'enfant avec une main, puis avec l'autre. Il était ensuite invité à exécuter lui-même le mouvement avec chaque main alternativement. Ayant lui-même maîtrisé le mouvement, le sujet recevait les instructions suivantes: "C'est très bien: maintenant tu vas faire pareil de cette main là (la main désignée comme main initiale) mais le plus vite possible cette fois." Ayant exécuté le mouvement pendant une dizaine de secondes, il était ensuite invité à faire de même avec l'autre main, puis une deuxième fois avec chaque main. La notation se faisait d'après une échelle de scores allant de 0 à 4 selon les critères présentés à l'appendice 2.

⁵¹ Stambak, M., Trois épreuves de syncinésies, dans Zazzo, R., Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1964, p. 38.

Comme pour l'épreuve du dynamomètre, il n'existe pour cette épreuve aucune donnée statistique sur la fidélité, sauf pour des corrélations de .96, .89 et .85 obtenues entre les jugements des trois observateurs lors du projet pilote⁵² exécuté par le présent auteur. Le tableau II présente les corrélations entre les jugements des cinq observateurs obtenus lors de notre étude préliminaire sur la fidélité des jugements.

L'épreuve du clip-pinching.- Après avoir complété les deux épreuves précédentes, le sujet était invité à s'asseoir et à poser ses deux mains à plat sur la table où étaient déposées cinq pinces Bulldog de grosseurs et de tensions différentes. Le sujet recevait les instructions suivantes: "je vais te donner une pince à la fois et tu vas essayer de l'ouvrir autant que tu peux. C'est encore une fois pour voir ta force." On remettait ensuite au sujet la plus petite pince dans la main désignée en l'invitant à s'exécuter, et ainsi de suite pour chaque pince en ordre croissant de grosseur. La même procédure était ensuite suivie pour l'autre main et le tout était répété une seconde fois. Les syncinésies dans la main passive étaient notées à partir d'une échelle de scores allant de 0 à 4 selon les critères décrits à l'appendice 3.

52 DesMarais, G., op. cit.

Tableau II
 Les intercorrélations des jugements
 à l'épreuve des marionnettes

Juges	1	2	3	4	5 ^a
1					
2	.78				
3	.74	.66			
4	.83	.76	.54		
5	.87	.84	.78	.80	

a- Le juge 5 était en l'occurrence l'auteur de la présente thèse.

N = 20

L'épreuve du clip-pinching fut utilisée par plusieurs auteurs, notamment Fog et Fog,⁵³ Stott et al,⁵⁴ Abercrombie et al⁵⁵ et Connolly et Stratton.⁵⁶ Ces derniers évaluèrent la fidélité des jugements à cette épreuve en demandant à trente juges de quantifier la performance de cinq sujets à l'épreuve. Le pourcentage de concordance varia de 70% à 100% d'un sujet à l'autre. Notre étude préliminaire sur la question révéla également un degré de concordance relativement élevé entre les jugements à cette épreuve, comme en témoigne le tableau III.

53 Fog, E. et M. Fog, Cerebral Inhibition Examined by Associated Movements, dans Minimal Cerebral Dysfunction, édité par M. Bax et R.C. MacKeith, London, Spastics Society/Heinemann, 1963, p. 52-57.

54 Stott, D.H., Moyes, F.A. et S.E. Headridge, Test of Motor Impairment, Département de Psychologie, Université de Guelph, Guelph, 1968, 92 p.

55 Abercrombie, M.L.J., Lindon, R.L. et M.C. Tyson, Associated Movements in Normal and Physically Handicapped Children, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 6, 1964, p. 573-580.

56 Connolly, K. et P. Stratton, Developmental Changes in Associated Movements, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 10, 1968, p. 49-56.

Tableau III
Les intercorrélations des jugements
à l'épreuve du clip-pinching

Juges	1	2	3	4	5 ^a
1					
2	.95				
3	.95	.96			
4	.89	.93	.91		
5	.95	.91	.90	.89	

a- Le juge 5 était en l'occurrence l'auteur de la présente thèse.

N = 20

3. L'épreuve de dissociation motrice

L'épreuve utilisée pour mesurer la dissociation motrice dans notre étude fut celle du lever digital, épreuve qu'on pourrait qualifier de classique dans le domaine et qui fut conçue et créée par Rey⁵⁷ dans ses travaux sur la dissociation motrice. Précisons qu'il s'agit ici de l'épreuve du lever digital simple, car certaines variations moins connues de cette épreuve, notamment l'épreuve du lever digital double et l'épreuve du lever digital simultané des deux mains, ont été mises au point par Rey⁵⁸ également mais pour d'autres fins. Plusieurs auteurs, notamment Stambak,⁵⁹ Abercrombie et al,⁶⁰ Connolly et Stratton⁶¹ et Ingram⁶² ont par la suite utilisé l'épreuve de Rey dans leurs travaux.

57 Rey, A., Monographies de psychologie clinique, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1952, 279 p.

58 Idem

59 Stambak, M., Trois épreuves de syncinésies, op. cit.

60 Abercrombie, M.L.J. et al, op. cit.

61 Connolly, K. et P. Stratton, op. cit.

62 Ingram, D., Motor Asymmetries in Young Children, dand Neuropsychologia, vol. 13, no 1, 1975, p. 95-102.

L'épreuve fut administrée de la façon suivante. Une fois la dernière épreuve de syncinésies terminée, soit celle du clip-pinching, le sujet assis était invité à poser les paumes de ses deux mains sur la table, avec les doigts légèrement écartés, et recevait les directives suivantes: "je vais te montrer un doigt. Ce doigt là, tu vas le lever et l'abaisser aussitôt." Tout en donnant ces directives, l'examineur faisait la démonstration sur les doigts de l'une de ses mains. "Tu lèves seulement le doigt que je te montre, pas les autres. Tous les autres restent immobiles." L'épreuve commençait par le pouce de la main initiale qui était montré sans être touché. Pour éviter l'anticipation, les doigts étaient montrés dans l'ordre suivant: pouce, majeur, index, annulaire, auriculaire. Ensuite, dans le même ordre, on passait à l'autre main. Le tout était enfin répété une deuxième fois. L'alternance systématique de la main initiale appliquée dans le cas des épreuves de syncinésies était pratiquée ici aussi, équilibrant ainsi l'influence de l'apprentissage pour les deux mains.

La notation se faisait comme suit: sur une feuille de notation préparée à cette fin, le nombre de syncinésies homolatérales d'une part et controlatérales d'autre part déclenchées par le mouvement du doigt désigné étaient notés. Toute perte de contact d'un doigt passif sur le plan vertical

était considérée comme une syncinésie et recevait un score de 1, sans considération pour son intensité. Le score total pour chaque doigt correspondait à la somme de toutes les syncinésies homolatérales et controlatérales déclenchées par le mouvement de ce doigt. Le score global pour l'épreuve correspondait à la somme de toutes les syncinésies déclenchées par les dix doigts et ce, aux deux reprises de l'épreuve.

Avec cette technique de notation, le score obtenu est inversement proportionnel à la capacité de dissociation du sujet. Plus il est élevé, moins le sujet se montre capable de contrôler et d'inhiber ses syncinésies et par conséquent de produire un mouvement localisé, isolé et véritablement dissocié.

Il y a peu de données à l'heure actuelle sur la fidélité de l'épreuve. N'ayant pu pratiquer un retest de l'épreuve à plusieurs jours d'intervalle, Stambak⁶³ s'est contentée de calculer les corrélations entre les deux essais de la même épreuve et rapporte des coefficients tous autour de .80. Connolly et Stratton,⁶⁴ pour leur part, ont évalué la fidélité du jugement dans la notation de l'épreuve et ont obtenu des pourcentages d'accord entre les juges variant de 80% à 100%.

63 Stambak, M., op. cit.

64 Connolly, K. et P. Stratton, op. cit.

Un projet pilote⁶⁵ du présent auteur fournit des corrélations de .84, .92 et .95 entre les jugements des trois observateurs, tandis que le tableau IV présente les corrélations entre les jugements des cinq observateurs lors de notre étude préliminaire.

4. Les épreuves de compétence motrice

Neuf épreuves de compétence motrice furent utilisées dans la présente recherche. Elles furent sélectionnées de façon à couvrir divers aspects de la compétence motrice. Deux des épreuves, soit celles du pegboard et du finger tapping, sont de nature unimanuelle et mesurent la fine dextérité manuelle. Une autre épreuve unimanuelle, le Graduated Holes Static Steadiness Test, mesure le contrôle statique de la main. Trois des épreuves, soit celles des cartes, de l'enfilage et des carrés simultanés, sont des mesures de coordination bimanuelle. Les épreuves des cartes et de l'enfilage exigent des activités différentes mais complémentaires de chaque main alors que celle des carrés simultanés exige une action identique et simultanée des deux mains. Cette dernière épreuve exige en fait une capacité d'association et de synchronisme moteur et en ce sens représente l'exact opposé d'une épreuve

65 DesMarais, G., op. cit.

Tableau IV
Les intercorrélations des jugements
à l'épreuve du lever digital

Juges	1	2	3	4	5 ^a
1					
2	.97				
3	.94	.92			
4	.89	.91	.85		
5	.94	.90	.94	.84	

a- Le juge 5 était en l'occurrence l'auteur de la présente thèse.

N = 20

de dissociation motrice. Deux autres épreuves, celles du pointillage et du tracé circulaire, sont de nature unimanuelle et graphique, exigeant l'utilisation de papier et crayon. Enfin, une dernière épreuve, celle du dynamomètre, mesure la force manuelle.

Une telle variété de mesures de compétence motrice sembla nécessaire pour deux raisons. Premièrement, ceci permit d'évaluer la compétence motrice des sujets à plusieurs niveaux et dans des situations différentes. Deuxièmement, les travaux de Bruml⁶⁶ et Subirana⁶⁷ soulignèrent le fait que le degré de latéralité manuelle varie selon le type d'épreuves qu'on utilise. Notre étude visant entre autre à mesurer le degré de latéralisation manuelle au niveau de la performance aussi bien que de la préférence, il nous sembla donc essentiel d'avoir une batterie variée d'épreuves de performance. Quant au degré de pureté factorielle de ces épreuves, nous constatons d'après l'analyse factorielle de Barnsley et Rabinovitch⁶⁸ que les épreuves du pegboard, du finger tapping, du Graduated

66 Bruml, H., Age Changes in Preference and Skill Measures of Handedness, op. cit.

67 Subirana, A., Handedness and Cerebral Dominance, op. cit.

68 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, Handedness: Proficiency Versus Stated Preference, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 30, no 1, 1970, p. 343-362.

Holes Static Steadiness, de distribution des cartes, de pointillage et du dynamomètre mesurent des facteurs relativement distincts et méritent d'être incorporées à une même batterie. Il n'y a en somme que pour les épreuves moins connues et moins utilisées de l'enfilage, du tracé du cercle et des carrés simultanés que nous ne possédons pas d'information sur leurs composantes factorielles. Il ne nous a donc pas semblé nécessaire de procéder nous-même à une analyse factorielle des épreuves utilisées.

Les épreuves de compétence motrice rassemblées pour cette recherche sont de sources et d'auteurs variés. Elles ont donc été développées sous des méthodes et des conditions différentes. Les données sur les normes et la fidélité varient donc en précision et en détail d'une épreuve à l'autre. Chacune de ces épreuves sera brièvement décrite dans les pages qui suivent.

The Lafayette Pegboard Test.- Cette épreuve unimanuelle est décrite par Knights et Moule⁶⁹ comme une épreuve de fine coordination et de vitesse de manipulation. Les mêmes auteurs ont établi des normes pour cette épreuve qui est utilisée surtout pour mesurer les effets de troubles neurologiques.

69 Knights, R.M. et A.D. Moule, Normative Data on the Motor Steadiness Battery for Children, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 26, 1968, p. 643-650.

En outre, Barnsley et Rabinovitch⁷⁰ ont trouvé un degré de fidélité de .78 à cette épreuve par la méthode du test-retest.

Dans l'épreuve en question, le sujet doit insérer dix tiges de métal dans les trous de forme correspondante, la forme étant analogue à un trou de serrure. Une plaquette carrée de quatre pouces de côté, faite de métal et présentant cinq rangées de cinq trous chacune, est placée devant le sujet vis-à-vis le ligne médiane de son corps, avec les dix tiges déposées dans un récipient rattaché à la plaquette et se trouvant du côté du sujet. Celui-ci, au signal de l'examineur, doit insérer les dix tiges le plus vite possible dans les deux rangées du haut.

Dans notre utilisation de l'épreuve, les instructions suivantes étaient données au sujet: "tu vois ces tiges et tu vois ces trous. Il faut mettre toutes les tiges, une par une et avec une seule main, dans ces trous-ci. Il faut que tu ailles le plus vite possible mais il faut aussi que tu fasses attention de ne pas échapper les tiges. Tu dois remplir les deux rangées du haut en commençant par celle-ci (en indiquant la rangée du haut). Tu peux aller comme ceci (de gauche à droite) ou comme cela (vice versa). C'est à ton goût. N'oublie pas de te servir d'une main seulement et de ne prendre

70 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, Handedness: Proficiency Versus Stated Preference, op. cit.

qu'une tige à la fois." L'examineur illustre alors ce qu'il fallait faire avec une tige, puis ajoutait: "tu vas commencer avec cette main (gauche ou droite selon le cas). Tu vas la mettre à plat sur la table et quand je dirai go, tu commenceras."

L'examineur chronométrait alors la performance du sujet, arrêtant le chronomètre dès que la dernière tige était insérée. Deux essais étaient accordés pour chaque main en alternant les mains à chaque essai.

The Finger Tapping Test.— Cette autre épreuve unimanuelle est essentiellement une épreuve de vitesse impliquant l'index. Des normes pour cette épreuve furent établies par Knights⁷¹ ainsi que Spreen et Gaddes.⁷² L'épreuve du finger tapping, aussi appelée finger oscillation, est couramment utilisée en diagnostic neuropsychologique. Barnsley et Rabinovitch⁷³ rapportent un degré de fidélité de .88 à cette

71 Knights, R.M., Smoothed Normative Data on Tests for Evaluating Brain Damage in Children, rapport non publié département de psychologie, Université Carleton, Ottawa, 1970, 4 p.

72 Spreen, O. et W.H. Gaddes, Developmental Norms for 15 Neuropsychological Tests Age 6 to 15, dans Cortex, vol. 5, no 2, 1969, p. 171-191.

73 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, op. cit.

épreuve selon la méthode du test-retest. Les degrés de fidélité rapportés par Provins et Cunliffe⁷⁴ sont plus modestes: .79 pour la main préférée, .68 pour la main non-préférée et .70 pour la différence entre les mains.

Cette épreuve consiste essentiellement à taper de l'index le plus rapidement possible sur un compteur manuel. Le compteur utilisé fut le même que Knights⁷⁵ utilisa pour établir ses normes, soit le Individual Hand Tally Counter monté sur planchette et produit par la compagnie Lafayette.

L'examineur démontrait au sujet la façon de taper, en insistant sur l'importance de taper avec l'index, de presser sur le compteur jusqu'au fond pour entendre le déclic et de toujours garder la paume de la main sur la planchette en tapant. Le compteur était ensuite déposé devant le sujet, vis-à-vis l'épaule du côté de la main initiale, et celui-ci recevait les instructions suivantes: "je veux que tu tapes avec ce doigt-ci (l'index) sur ce compteur, le plus vite possible. Assures-toi de toujours presser jusqu'au fond pour entendre le déclic et de toujours garder la paume de ta main sur la planchette comme je t'ai montré". Un bref essai était

74 Provins, K.A. et P. Cunliffe, The Reliability of Some Motor Performance Tests of Handedness, dans Neuropsychologia, vol. 10, 1972, p. 199-206.

75 Knights, R.M., idem.

alors accordé au sujet pour s'assurer qu'il avait compris, après quoi l'examineur ajoutait: "C'est bien. Maintenant, tu vas placer ton doigt prêt à taper. Quand je dirai go, tu commenceras à taper le plus vite possible et tu arrêteras quand je dirai stop".

L'administrateur accordait ensuite quatre essais de dix secondes par main en alternant de main à chaque essai. Dans les cas où le sujet ne cessait pas de taper immédiatement au signal de stop, le nombre de tapes additionnelles était soustrait au total indiqué sur le compteur. Pour chaque essai, le nombre de tapes était noté, puis le compteur était reporté à zéro.

The Graduated Holes Static Steadiness Test.- Cette épreuve, qui fut étalonnée par Gaddes⁷⁶ et par Knights et Moule,⁷⁷ est décrite par ces auteurs comme une mesure de tremblement statique. Cette épreuve consiste essentiellement à tenir la pointe d'un stylet de métal au centre d'un trou pendant dix secondes sans toucher les bords du trou. L'équipement comporte le stylet, une plaque percée de huit trous de grosseurs graduées distribués en deux rangées de quatre, et un compteur électrique avec interrupteur manuel qui enregistre

76 Gaddes, W.H., Normative Data on a Number of Psychological Tests, rapport non-publié, Université de Victoria, 1966.

77 Knights, R.M. et A.D. Moule, op. cit.

le nombre et la durée des touches. Barnsley et Rabinovitch⁷⁸ notent une fidélité de .58 pour la durée des touches et de .86 pour le nombre de touches à cette épreuve par la méthode du test-retest.

L'examineur donnait le stylet au sujet dans la main désignée en l'invitant à accouder son bras sur la table et plaçait la plaque devant lui, vis-à-vis l'épaule du côté de la main utilisée. Il donnait ensuite les directives suivantes: "je veux que tu tiennes cette tige au centre du trou en faisant bien attention de ne pas toucher les bords". Le sujet était invité à faire un essai et les effets d'un contact entre le stylet et le bord du trou étaient démontrés pour éviter une réaction de surprise ou de distraction lors de l'épreuve même. L'examineur ajoutait alors: "place la tige dans ce trou-ci et quand je dirai go, tu essaieras de ne pas bouger jusqu'à ce que je dise stop." Un essai de dix secondes était complété pour chacun des quatre trous de la rangée du haut, c'est-à-dire les plus gros trous, en procédant du plus gros au plus petit trou de cette rangée. La même procédure était suivie ensuite pour l'autre main, puis le tout était répété de nouveau pour chaque main. L'examineur, à chaque essai, déclenchait manuellement le compteur

78 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, op. cit.

au signal de go et l'interrompait au signal de stop. À chaque essai, le nombre et la durée des touches étaient notés.

L'épreuve de distribution de cartes.- Cette épreuve, développée et étalonnée par N. Galifret-Granjon,⁷⁹ en est essentiellement une de coordination bimanuelle. Barnsley et Rabinovitch⁸⁰ rapportent un degré de fidélité de .97 à cette épreuve par la méthode du test-retest.

Un paquet de trente-deux cartes de grandeur standard était utilisé. L'administration se faisait de la façon suivante. L'examineur, prenant le paquet de cartes, disait: "maintenant voilà ce que tu vas faire. Tu vas déposer les cartes une à une devant toi sur la table comme ça, dans une seule pile, tu vois, aussi vite que tu peux (démonstration avec une vitesse qui corresponde à peu près aux possibilités de l'enfant). Il faut les prendre comme ça (démontrer le geste de pince entre le pouce et l'index) une à une en faisant bien attention de ne pas en prendre ou en faire tomber deux ou plus à la fois." On remettait alors le paquet à l'enfant dans la main désignée comme passive pour l'essai et on ajoutait: "alors, aussi vite que possible. Prépare-toi bien, tu commenceras quand je te le dirai. Tu es prêt? Vas-y!" Le chrono-

79 Zazzo R. et N. Galifret-Granjon, Genèse et formules de la latéralité, dans Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant, op. cit.

80 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, op. cit.

mètre était alors déclenché et s'arrêtait lorsque la dernière carte était déposée. Si nécessaire, le sujet était découragé de déposer les cartes d'une façon systématique ou minutieuse, de les retourner une fois déposées, de reprendre une carte s'il s'apercevait qu'il en avait distribué deux à la fois ou d'en ramasser une tombée par terre ou loin sur la table. Si le sujet laissait tomber le paquet ou une partie importante du paquet, l'essai était recommencé. Le temps total de l'essai était noté, et une seconde était ajoutée au temps pour chaque occasion où deux cartes étaient distribuées en même temps. Deux essais étaient accordés pour chaque main en alternant les mains.

L'épreuve d'enfilage.- Cette épreuve fut empruntée à Stott⁸¹ et modifiée pour les fins de la présente recherche. Stott⁸² avait développé cette épreuve comme mesure de coordination bimanuelle et selon ses normes, avait situé son niveau de difficulté à l'âge de sept ans. L'épreuve consistait essentiellement à enfiler sur un lacet huit petits blocs de bois percés d'un trou.

Dans notre utilisation de l'épreuve, le matériel de

81 Stott, D.H., Moyes, F.A. et S.E. Headridge, Test of Motor Impairment, op. cit.

82 Idem

l'échelle d'intelligence Stanford-Binet⁸³ fut utilisé, soit un lacet avec un bout de métal et huit petits blocs de bois percés d'un trou. Suivant les directives de Stott,⁸⁴ l'épreuve fut administrée sur une surface molle facilitant aux sujets la tâche de ramasser les blocs. À cet effet, une planchette mesurant douze par seize pouces et recouverte de tapis était placée devant le sujet: les blocs y étaient déposés en une seule rangée horizontale relativement au sujet, avec les trous dans la même direction.

L'examineur donnait ensuite les directives suivantes: "je veux que tu enfiles tous ces blocs, un par un et le plus vite possible, sur le lacet comme ceci." L'examineur démontrait à l'aide de deux blocs et après avoir replacé le tout, remettait le lacet au sujet dans la main désignée comme main passive pour cet essai, ajoutant les directives suivantes: "tu vas tenir le lacet dans cette main et tu vas ramasser les blocs de l'autre. Place ta main (en indiquant la main active) à plat sur la table. Quand je dirai go, tu commenceras à enfiler les blocs un par un le plus vite possible."

L'examineur chronométrait et notait le temps requis à chaque essai. Deux essais étaient accordés pour chaque main

83 Terman, L.M. et M.A. Merrill, Stanford-Binet Intelligence Scale, Cambridge, Riverside Press, 1960.

84 Stott, D.H. et al, op. cit.

en alternant les mains à chaque essai.

L'épreuve des carrés simultanés.- Cette épreuve, également empruntée à Stott,⁸⁵ est décrite par lui comme une épreuve de synchronisme des deux mains puisqu'elle requiert une action simultanée et identique des deux mains. Selon ses normes, Stott⁸⁶ avait situé le niveau de difficulté de l'épreuve à neuf ans. Dans son utilisation de l'épreuve toutefois, le sujet devait compléter l'épreuve en quinze secondes ou moins et toujours déposer les carrés simultanément. Dans notre utilisation de l'épreuve, seul le temps requis fut pris en considération.

L'épreuve consistait à insérer sur deux tiges de bois verticales deux séries de sept carrés en plastic troués au milieu. Le bloc de bois sur lequel étaient montées les tiges était déposé sur la planchette recouverte de tapis, de même que les carrés qui étaient placés en deux rangées de sept, une de chaque côté du bloc et verticales par rapport au sujet. Le sujet recevait les directives suivantes: "je veux que tu places tous ces carrés sur les tiges le plus vite possible, comme ceci, en travaillant des deux mains en même temps." L'examineur démontrait à l'aide de quelques carrés, insistant sur le fait de travailler des deux mains en même temps et de laisser tomber les carrés une fois insérés sur les tiges.

85 Stott, D.H., et al, op. cit.

86 Idem

"Tu peux commencer par le haut ou le bas des rangées, mais prends toujours les carrés en ordre (démonstration). Prends toujours un seul carré de chaque main et travaille avec les deux mains en même temps. Déposes tes deux mains à plat sur la table et quand je dirai go, tu commenceras."

Deux essais étaient accordés et l'examineur chronométrait et notait le temps requis à chaque essai.

L'épreuve de pointillage.- Ceci est une épreuve graphique unimanuelle de vitesse mise au point et étalonnée sur une population d'enfants de six à quatorze ans par Stambak.⁸⁷ Cette épreuve consiste essentiellement à marquer d'un trait de crayon autant de petits carrés que possible sur une feuille préparée à cet effet, en une minute. Dans notre utilisation de l'épreuve, la feuille en question comportait deux quadrillages, chacun comportant huit rangées de vingt-cinq carrés mesurant un centimètre de côté. Stambak⁸⁸ rapporte des degrés de fidélité de .84 par la méthode test-retest appliquée à une population normale et de .75 par la même méthode appliquée à une population de caractériels. Barnsley et Rabinovitch⁸⁹ pour leur part rapportent un degré de fidélité de .99 par la méthode test-retest à une épreuve similaire.

87 Stambak, M., Une épreuve de pointillage, dans Zazzo, R., Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1964, 15 p.

88 Stambak, M., op. cit.

89 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, op. cit.

Les directives décrites par Stambak⁹⁰ furent suivies. L'examineur, ayant déposé la feuille quadrillée devant le sujet, disait: "tu vois ces carrés; tu vas faire un trait dans chaque carré, le plus vite que tu pourras. Tu feras les traits comme tu voudras, mais ne fais qu'un trait dans chaque carré. Fais bien attention de ne pas en sauter: tu n'as pas le droit de revenir en arrière." L'examineur démontrait en marquant quelques carrés au bas d'un des quadrillages, puis ajoutait: "prends ton crayon. Tu commenceras avec cette rangée (en indiquant la rangée du haut), puis la suivante et ainsi de suite (en indiquant du doigt les autres rangées). Tu peux aller comme ceci (en indiquant de gauche à droite) ou comme cela (en sens inverse). Tu commenceras quand je dirai go et tu arrêteras quand je dirai stop."

L'examineur chronométrait l'essai et notait le nombre de carrés complétés à chaque essai. Deux essais étaient accordés pour chaque main en alternant la main à chaque essai.

L'épreuve du tracé circulaire.- Ceci est une autre épreuve empruntée à Stott.⁹¹ Il s'agit d'une épreuve graphique et unimanuelle de fine coordination et de vitesse. Elle consiste à tracer à l'intérieur d'une étroite voie circulaire, mesurant 1/8 de pouce en largeur et 2 1/8 pouces en diamètre

90 Stambak, M., op. cit.

91 Stott, D.H. et al, op. cit.

environ, un cercle complet le plus vite possible mais sans lever le crayon et en s'efforçant de rester dans les limites de la voie.

Une feuille comportant quatre voies circulaires identiques et un crayon étaient présentés au sujet. Les directives suivantes étaient données: "tu vois ces ronds. Il faut que tu fasses le tour comme ceci (en faisant suivre la pointe du crayon à l'intérieur de la voie) le plus vite possible, mais en faisant bien attention de ne pas sortir des lignes. Tu dois faire tout le tour d'un seul coup sans lever ton crayon (en illustrant). Prends ton crayon et mets le prêt à commencer dans ce rond-ci. Quand je dirai go, tu commenceras."

L'examineur chronométrait la performance du sujet. Deux aspects de la performance étaient notés à chaque essai, soit le temps requis et le nombre d'erreurs. Toute brisure dans le trait du sujet ou toute instance où le trait sortait des limites de la voie étaient considérées comme une erreur. Deux essais étaient accordés pour chaque main en alternant la main à chaque essai.

L'épreuve du dynamomètre.- Ceci est essentiellement une épreuve de force qui est couramment utilisée dans les examens de nature neuropsychologique ou psychomotrice. Le dynamomètre utilisé était du type gradué de 0 à 100 kilogrammes, produit par la compagnie C.H. Stoelting.

Barnsley et Rabinovitch⁹² rapportent un degré de fidélité de .97 à cette épreuve par la méthode test-retest. Provins et Cunliffe,⁹³ par la même méthode, ne trouvèrent par ailleurs que des degrés de fidélité de .67 pour la main préférée, de .63 pour la main non-préférée et de seulement .34 pour la différence entre les deux mains à cette épreuve.

Le dynamomètre était présenté à l'enfant et remis dans la main désignée comme initiale. Celui-ci recevait alors les directives suivantes: "tu vas prendre ce dynamomètre dans ta main et tu vas serrer le plus fort possible. C'est pour voir ta force." Contrairement à l'administration usuelle de l'épreuve, le sujet devait serrer le dynamomètre tout en gardant son avant-bras sur la table plutôt qu'étendu le long du corps. En effet, l'épreuve du dynamomètre est généralement administrée avec le sujet debout plutôt qu'assis, mais dans notre cas, la position assise fut préférée pour des raisons pratiques.

Chaque main était soumise à l'épreuve, puis le tout était répété une deuxième fois. À chaque essai, le degré atteint était noté et les aiguilles étaient reportées à zéro.

92 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, op. cit.

93 Provins, K.A. et P. Cunliffe, op. cit.

5. Echantillon et procédure

Cette recherche se voulant une étude des phénomènes en cause chez les enfants normaux, le choix des sujets fut fait à partir de critères visant à éliminer de notre échantillon tout cas présentant une pathologie évidente. À cette fin, les critères utilisés furent les suivants: les sujets devaient tout d'abord être droitiers pour l'écriture. Nous avons exclu les gauchers parce que la gaucherie est considérée comme un phénomène complexe dont les implications sont encore mal connues. Plusieurs auteurs, par exemple, ont différencié entre ce qu'ils appellent gauchers "naturels" et gauchers "symptomatiques." Comme deuxième critère, les sujets devaient fonctionner académiquement à un niveau moyen ou supérieur. Et comme troisième critère, ils ne devaient pas présenter de problème ou handicap physique, sensoriel ou moteur, ou encore de signe mettant en doute leur intégrité fonctionnelle au point de vue neurologique ou leur équilibre émotionnel.

La méthode utilisée pour assurer ces critères et éliminer de notre échantillon les cas nettement anormaux fut celle d'une consultation d'orientation clinique auprès des professeurs. Chaque sujet fut discuté avec son professeur en terme de ses observations du fonctionnement de l'enfant au cours des mois à l'intérieur et à l'extérieur de la classe,

notamment en ce qui a trait à son rendement académique et ses capacités manifestes d'apprentissage, sa motricité fine dans les travaux de classe et plus globale dans les activités d'éducation physique et de jeu, son comportement général et tout aspect ou information susceptible de mettre en doute la normalité de l'enfant.

À l'aide de ces critères et de cette méthode, il nous sembla possible d'obtenir une population relativement normale. Nous n'avons pas cru indispensable d'avoir recours à des méthodes additionnelles de dépistage, comme par exemple une mesure objective du fonctionnement moteur et/ou neurologique.

Trois critères additionnels déterminèrent notre choix de sujets, soit l'âge, le sexe et le degré de préférence pour la main droite.

En ce qui a trait à l'âge tout d'abord, il fut décidé que trois niveaux d'âge, soit six, huit et dix ans, seraient désirables pour les fins de cette recherche. Il sembla désirable d'avoir trois niveaux d'âge distincts afin de pouvoir déceler à partir des résultats toute modification des relations entre les phénomènes étudiés avec l'évolution chronologique. Quant aux niveaux d'âge spécifiés, ils semblèrent appropriés du fait que les phénomènes étudiés, tel que souligné en premier chapitre, évoluent de façon appréciable entre six et dix ans.

En ce qui a trait au sexe, il sembla opportun d'obtenir à chaque niveau d'âge un nombre égal de garçons et de filles afin de permettre des comparaisons entre les sexes quant aux phénomènes étudiés, particulièrement celui des syncinésies où les résultats se sont avérés souvent contradictoires sur cette question.

Quant au degré de préférence pour la main droite, il fut également nécessaire d'en tenir compte dans notre sélection finale afin d'assurer une certaine équivalence entre les six sous-groupes de sujets quant à la distribution de cette variable.

Les sujets furent pris de trois écoles régulières de la section française du Conseil des Ecoles Séparés d'Ottawa, soit les écoles Cadieux, Genest et St-Paul, toutes situées dans l'est de la ville et fréquentées principalement par des enfants appartenant aux classes socio-économiques moyenne et ouvrière. Dans chaque école, une liste de tous les élèves de première, troisième et cinquième années fut obtenue, indiquant la date de naissance de chaque enfant. Seuls les élèves dont l'âge se situait entre $5\frac{1}{2}$ et 6 ans, $7\frac{1}{2}$ et 8 ans et $9\frac{1}{2}$ et 10 ans environ au moment de leur participation furent choisis, et seules les classes régulières furent considérées. Les professeurs de chacune de ces classes furent consultés individuellement et une première élimination de sujets fut faite à partir des critères de rendement, normalité et droiterie pour

l'écriture. Ceci fait, des formules furent envoyées aux parents des élèves éligibles à servir de sujets, décrivant brièvement la nature de la recherche ainsi que des épreuves et demandant leur permission signée d'utiliser leur enfant comme sujet. La plupart des parents ainsi sollicités se montrèrent coopératifs. Un exemplaire de cette formule se trouve à l'appendice 4.

La deuxième étape de notre sélection consista à administrer la série des vingt épreuves de préférence manuelle à un nombre de garçons et de filles des trois écoles qui suffise à obtenir six sous-groupes de douze sujets chacun, soit douze garçons et douze filles à chacun des trois niveaux d'âge, qui soient équivalents quant à la distribution sur le plan du degré de préférence pour la main droite.

Ce faisant, il devint évident que les deux épreuves de préférence manuelle "non-apprise", soit celles du croisement des mains et du croisement des bras, se comportaient indépendamment des dix-huit autres épreuves de préférence. Ceci concorde d'ailleurs avec ce que Bannatyne⁹⁴ avait observé. Tandis que les autres épreuves étaient exécutées par la main droite par la majorité des sujets, ces deux épreuves furent exécutées à peu près aussi souvent par une main que par l'autre et sans rapport apparent avec le degré de préférence

94 Bannatyne, A., Hemispheric Dominance, Handedness, Mirror Imaging and Auditory Sequencing, op. cit.

unilatérale manifesté par le reste des épreuves. Cette observation a d'ailleurs été confirmée par Berman⁹⁵ et Bruml.⁹⁶ Il fut donc décidé de ne pas en tenir compte pour fins de sélection, étant donné qu'elles semblaient former une catégorie à part. La sélection des sujets se fit donc à partir des dix-huit autres épreuves de préférence manuelle.

Pour obtenir des distributions comparables dans les six sous-groupes quant au degré de préférence manuelle, il fallut administrer la batterie d'épreuves de préférence manuelle à un total de 137 sujets, soit 14 garçons et 18 filles de première année, 21 garçons et 25 filles de troisième année, et enfin 24 garçons et 35 filles de cinquième année. Comme on le voit, le nombre de sujets qui durent être examinés pour obtenir des distributions comparables aux trois niveaux d'âge augmente en proportion de l'âge, au point où le nombre requis au niveau de dix ans atteint presque le double du nombre requis au niveau de six ans. Ceci s'avéra nécessaire du fait qu'il fut plus difficile de trouver des droitiers à préférence manuelle faible chez les enfants plus âgés. Cette constatation apporte donc un certain support aux résultats de

95 Berman, A., Reliability of Perceptual-Motor Laterality Tasks, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 36, no 2, 1973, p. 599-605.

96 Bruml, H., Age Changes in Preference and Skill Measures of Handedness, op. cit.

Harris⁹⁷ et de Bruml⁹⁸ qui indiquèrent une diminution de l'ambidextrie avec l'âge. Annett,⁹⁹ par contre, n'avait noté dans son étude aucune diminution significative de l'ambidextrie entre 3½ et 15 ans. Ce dernier auteur, par ailleurs, trouva comme d'autres avant elle des différences entre les sexes quant au degré de prévalence manuelle indiquant une tendance plus forte vers l'ambidextrie chez les garçons, ce qui concorde avec le fait qu'il a fallu examiner plus de filles que de garçons à chaque niveau d'âge pour équilibrer les distributions et ceci parce que les cas de droiterie faible furent plus difficiles à trouver chez les filles que chez les garçons, surtout au niveau de dix ans.

À partir du principe d'équivalence des distributions au point de vue de la préférence manuelle, 72 des 137 sujets initialement examinés furent donc choisis pour former notre échantillon final. Chacun de ces soixante-douze sujets fut soumis à deux sessions de testing. Dans la première session, toutes les épreuves à notation objective, c'est-à-dire les

97 Harris, A.J., Lateral Dominance, Directional Confusion and Reading Disability, dans Journal of Psychology, vol. 44, 1957, p. 283-294.

98 Bruml, H., Age Changes in Preference and Skill Measures of Handedness, op. cit.

99 Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, op. cit.

neuf épreuves de compétence motrice, furent administrées individuellement par le présent auteur. Dans la deuxième session, les épreuves à notation subjective, soit les trois épreuves de syncinésies et l'épreuve de dissociation motrice du lever digital, furent administrées par le présent auteur mais en présence de deux co-juges, fournissant ainsi trois jugements indépendants de la performance des sujets à ces épreuves afin d'en vérifier la fidélité.

Pour tous les sujets, la session d'administration des neuf épreuves à notation objective précéda la session d'épreuves à notation subjective, ceci dans le but de familiariser initialement chaque enfant avec le présent auteur pour éviter qu'il ne se trouve devant trois inconnus durant la session d'épreuves à notation subjective. Pour équilibrer entre les sous-groupes les effets de toute variation progressive dans les conditions d'examen, la justesse de la notation ou autre facteur, l'ordre d'examen des sujets pour les deux sessions fut déterminé par le système suivant d'alternance systématique quant à l'âge et au sexe: garçon de six ans, fille de huit ans, garçon de dix ans, fille de six ans, garçon de huit ans et fille de dix ans. L'ordre de présentation des neuf épreuves à notation objective fut aussi varié afin d'éviter tout effet systématique de pratique et d'apprentissage. À cette fin, douze séquences différentes de présentation

furent déterminées au hasard et chacune de ces séquences fut utilisée avec un sujet de chacun des six sous-groupes. Tel que déjà mentionné, il y eut pour les neuf épreuves alternance systématique de la main initiale d'un sujet à l'autre.

Dans le cas des épreuves à notation subjective, la même alternance des sujets fut pratiquée, mais une séquence uniforme de présentation des épreuves fut utilisée pour tous les sujets, la pratique et le transfert n'étant pas des facteurs significatifs dans le cas de ces épreuves. La séquence utilisée fut la suivante: épreuve du dynamomètre, épreuve des marionnettes, épreuve du clip-pinching et enfin épreuve du lever digital. Cette séquence fut choisie pour deux raisons: la première, une raison pratique, est que les deux premières épreuves sont administrées debout et les deux dernières assises, évitant ainsi une perte de temps et des mouvements inutiles. La deuxième, une raison scientifique, est que l'épreuve du lever digital étant une épreuve de dissociation motrice, elle se devait d'être placée la dernière pour éviter qu'elle ne vienne contaminer les trois autres épreuves de syncinésies spontanées. Ce problème a d'ailleurs été traité en premier chapitre.

L'examen des sujets fut complété entre le 30 novembre 1972 et le 17 janvier 1973. Les sessions d'examen furent agencées de façon à assurer, à quelques jours près, un intervalle uniforme entre les deux sessions d'examen d'un sujet à l'autre.

CHAPITRE III

ANALYSE DES RESULTATS

Dans notre analyse des résultats, nous avons cru bon de procéder de la façon suivante: sont présentées d'abord les données qui touchent certains aspects secondaires mais qu'il était tout de même intéressant de vérifier, aspects qui ont été énoncés à la fin du premier chapitre et qui ont été discutés dans la recension des écrits. Suite à ceci, les résultats en ce qui a trait à la vérification des hypothèses de base sont analysés.

Le chapitre se divise en quatre sections. Les deux premières concernent les aspects secondaires à étudier, les deux dernières les hypothèses de base.

La première section présente et analyse les résultats aux épreuves de synchronies et de dissociation motrice en ce qui a trait à la fidélité des jugements, ainsi qu'à la variance quant à l'âge et au sexe et aux différences entre les deux mains.

La deuxième section cherche à dégager les tendances de l'asymétrie fonctionnelle aux épreuves de compétence motrice, d'abord chez l'ensemble des sujets, et ensuite en rapport avec l'âge, le sexe et le degré de préférence manuelle des sujets.

La troisième section présente une analyse des différences entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible, en rapport avec l'intensité des synchronies, la capacité de dissociation motrice et le niveau

de compétence motrice.

La quatrième et dernière section examine les différences entre sujets avec asymétrie fonctionnelle forte et sujets avec asymétrie fonctionnelle faible en rapport avec les mêmes variables que dans la section précédente.

1. Analyse des résultats aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice

Cette section sur les résultats aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice est divisée en trois parties. Dans un premier temps, la fidélité des jugements à ces épreuves est examinée. Dans un deuxième temps, les tendances et la variance en terme d'âge et de sexe sont discutées. Enfin, la possibilité de différences entre les mains est étudiée.

La fidélité des jugements.- La fidélité des jugements a été vérifiée par une mise en corrélation des jugements des trois juges dont l'un était l'examineur et auteur de la présente thèse.

Le tableau V présente les corrélations entre les trois juges aux trois épreuves de syncinésies et à l'épreuve de dissociation motrice. Pour calculer ces corrélations, nous avons groupé filles et garçons à chaque niveau d'âge, donnant ainsi des groupes de 24 sujets à chacun des trois niveaux d'âge.

Tableau V

Les intercorrélations des jugements aux
épreuves de syncinésies et de dissociation motrice

Epreuves	Âge des sujets	Juges A et B	Juges A et C	Juges B et C
Dynamomètre	10	.90	.87	.84
	8	.87	.84	.84
	6	.93	.87	.90
Marionnettes	10	.94	.74	.83
	8	.94	.81	.86
	6	.94	.90	.87
<u>Clip-pinching</u>	10	.98	.96	.94
	8	.97	.89	.73
	6	.95	.94	.72
Lever digital	10	.97	.96	.96
	8	.97	.95	.95
	6	.92	.96	.94

Pour toutes les intercorrélations, N = 24.

Le juge A dans le tableau V était en l'occurrence l'auteur de la présente thèse. En général, comme le démontre le tableau V, les coefficients de corrélation sont élevés, indiquant un haut degré d'accord à tous les niveaux d'âge et entre tous les juges, particulièrement les juges A et B. Parmi les épreuves, c'est celle du lever digital qui affiche le plus de fidélité dans les jugements. Tous les coefficients sont significatifs au-delà du niveau .001 de probabilité. Ces résultats concordent assez bien avec ceux de notre étude préliminaire sur la fidélité des jugements des quatre mêmes épreuves. Les résultats de cette étude préliminaire ont été présentés dans le deuxième chapitre lorsque les quatre épreuves en cause ont été tour-à-tour décrites. On note une certaine supériorité des coefficients actuels en comparaison avec ceux de l'étude préliminaire aux épreuves du dynamomètre et des marionnettes en particulier. Ceci pourrait être dû à une échelle de notation plus détaillée, plus précise et plus discriminatoire ainsi qu'à un meilleur entraînement des juges lors de l'examen des sujets pour le présent travail.

Tendances et variances d'âge et de sexe.- Pour examiner ces aspects, nous avons soumis les résultats des épreuves de syncinésies et de dissociation motrice à une analyse de la variance à deux dimensions, soit l'âge et le sexe. L'analyse a indiqué que, pour toutes les épreuves sauf celle du lever

digital à la main droite, le postulat d'homogénéité de la variance était respecté. Le tableau VI nous présente les résultats de cette analyse.

Ce tableau indique des variances d'âge significatives pour les deux mains aux épreuves de syncinésies des marionnettes et du clip-pinching, particulièrement pour la main droite. L'épreuve de syncinésies du dynamomètre, par contre, n'affiche pas de variance significative pour aucune des mains, tandis qu'à l'épreuve de dissociation motrice du lever digital, la main gauche ne démontre pas de variance d'âge significative alors que la variance d'âge de la main droite, quoique significative, doit être interprétée avec réserve étant donné le manque d'homogénéité de la variance pour cette variable. Les variances de sexe, pour leur part, favorisent toutes les filles, sauf pour l'épreuve du clip-pinching à la main droite, mais aucun des rapports F pour la variance de sexe n'est significatif.

Nous avons également examiné en détail les moyennes afin d'illustrer davantage les tendances d'âge et de sexe. Le tableau VII présente les moyennes pour les groupes d'âge et de sexe aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice. Il faut souligner ici que les scores étant en terme des erreurs des sujets, ces scores sont en relation inverse avec la performance des sujets, les scores les plus bas dénotant les meilleures performances.

Tableau VI
 Rapports F pour les variances
 d'âge et de sexe aux épreuves
 de syncinésies et de dissociation motrice

Epreuves	Age	Sexe	Age X Sexe
Dynamomètre (m. droite)	1.92	0.51 (f)	0.92
Dynamomètre (m. gauche)	3.07	0.34 (f)	0.78
Marionnettes (m. droite)	14.15 ^a	0.43 (f)	0.49
Marionnettes (m. gauche)	5.85 ^b	0.83 (f)	0.84
<u>Clip-pinching</u> (m. droite)	4.95 ^b	0.71 (g)	0.34
<u>Clip-pinching</u> (m. gauche)	4.24 ^c	3.52 (f)	1.89
Lever digital (m. droite)	4.38 ^c	3.70 (f)	0.25
Lever digital (m. gauche)	1.78	2.44 (f)	0.01

(g) signifie une supériorité des garçons, (f) une supériorité des filles

a F significatif au niveau .001 de probabilité

b F significatif au niveau .01 de probabilité

c F significatif au niveau .05 de probabilité

N = 72

Tableau VII

Moyennes pour les groupes
d'âge et de sexe aux épreuves
de synchronés et de dissociation motrice

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans
Dynamomètre (m. droite)	4.8	4.0	5.5	4.6	4.0	4.5
Dynamomètre (m. gauche)	4.5	3.8	5.8	5.3	4.5	5.0
Marionnettes (m. droite)	2.1	1.8	3.8	3.2	4.2	4.5
Marionnettes (m. gauche)	2.9	2.8	5.4	4.1	4.8	4.8
<u>Clip-pinching</u> (m. droite)	9.0	11.2	14.6	13.6	11.3	12.2
<u>Clip-pinching</u> (m. gauche)	9.3	10.0	14.6	11.8	13.8	9.6
Lever digital (m. droite)	2.2	1.5	4.8	3.8	5.5	3.4
Lever digital (m. gauche)	3.7	2.3	5.0	3.6	5.3	4.2

N = 12 dans chaque groupe d'âge et de sexe

Notons d'abord dans ce tableau que c'est l'épreuve du dynamomètre qui semble évoluer le moins. Notons ensuite qu'à toutes les épreuves, il y a entre six et huit ans une légère diminution parfois mais le plus souvent une augmentation plus ou moins marquée des résultats, surtout en ce qui concerne la main gauche. Ceci est suivi entre huit et dix ans par une diminution nette des résultats. Il semble donc exister, pour la diminution des syncinésies et l'augmentation de la capacité de dissociation motrice, un certain plateau entre six et huit ans suivi d'une évolution marquée entre huit et dix ans. Pour ce qui est des tendances de sexe, les filles obtiennent des moyennes plus basses et donc de meilleurs résultats dans la plupart des cas. Les garçons s'avèrent supérieurs aux filles dans quelques cas seulement, soit de façon peu marquée à l'âge de six ans à l'épreuve du dynamomètre pour les deux mains et à l'épreuve des marionnettes pour la main droite, et de façon un peu plus nette à l'épreuve du clip-pinching à six ans pour la main droite et à dix ans pour les deux mains. Il appert donc que c'est là où un facteur de force est en jeu que les garçons démontrent à l'occasion moins de syncinésies que les filles, qui leur sont généralement supérieures par ailleurs. Quant à la dissociation motrice, les résultats des filles sont meilleurs à tous les âges et pour les deux mains.

Différences entre les mains.- Dans le but d'analyser les tendances en ce qui a trait à des différences entre les mains, nous avons pour chacune des épreuves et pour chacun des six sous-groupes (garçons et filles à six, huit et dix ans) calculé un "index d'asymétrie fonctionnelle" dont s'est servi Steingrueber.¹ Cet index se calcule comme suit:

$$\frac{\text{performance de la main droite} - \text{performance de la main gauche}}{\text{performance de la main droite} + \text{performance de la main gauche}} \times 100$$

Il varie de + 100 (supériorité extrême de la main droite) à - 100 (supériorité extrême de la main gauche). Un index positif indique une supériorité de la main droite, un index négatif une supériorité de la main gauche, et un index de 0 l'ambidextrie. Le tableau VIII nous présente les index d'asymétrie fonctionnelle. Il est important de noter qu'étant donné que les scores sont en terme du nombre d'erreurs aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice, la main supérieure est en fait celle qui a le plus bas score. Pour ne pas confondre le lecteur, nous avons inversé les signes de sorte que dans le tableau, un score positif indique une supériorité de la main droite et un score négatif une supériorité de la main gauche, conformément à la description qui vient d'être faite de l'index d'asymétrie fonctionnelle.

¹ Steingrueber, H.J., Handedness as a Function of Test Complexity, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 40, no 1, 1975, p. 263-266.

En outre, là où les index étaient élevés, la signification de la différence entre les mains a été vérifiée à l'aide du rapport "t" pour la signification d'une différence entre des moyennes non-indépendantes. Il y a, dans le tableau VIII, des indications là où les différences sont significatives.

Il ressort de ce tableau que pour les épreuves de syncinésies du dynamomètre et du clip-pinching, les différences entre les mains sont généralement faibles et instables. On peut noter toutefois une supériorité constante de la main gauche chez les filles à l'épreuve du clip-pinching qui est significative à l'âge de six ans mais semble s'atténuer par la suite. À l'épreuve de syncinésies des marionnettes, les différences plutôt faibles à six ans s'affirment en faveur de la main droite à huit et dix ans pour les deux sexes, atteignant le niveau .05 de signification chez les garçons de huit ans. L'épreuve de dissociation motrice du lever digital affiche une tendance semblable; des différences faibles à six et huit ans font place à une supériorité assez nette de la main droite chez les deux sexes à l'âge de dix ans, particulièrement chez les garçons où la différence entre les mains atteint le niveau .01 de signification.

Nous voyons donc des tendances différentes entre d'une part les épreuves du dynamomètre et du clip-pinching, où un facteur de force est en jeu, et d'autre part celles des marionnettes et du lever digital d'où ce facteur est relativement

Tableau VIII

Index d'asymétrie fonctionnelle pour
les groupes d'âge et de sexe aux épreuves
de syncinésies et de dissociation motrice

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans
Dynamomètre	- 3.0	- 2.6	+ 2.7	- 7.1	+ 5.9	+ 5.3
Marionnettes	+16.0	+21.7	+17.4 ^b	+12.3	+ 6.7	+ 3.2
<u>Clip-pinching</u>	+ 1.6	- 5.6	0	- 7.1	+10.0	-11.9 ^b
Lever digital	+32.2 ^a	+21.1	+ 2.0	- 2.7	- 1.9	+10.5

Un signe positif indique une supériorité de la main droite, un
signe négatif une supériorité de la main gauche

a différence significative au niveau .01 de probabilité

b différence significative au niveau .05 de probabilité

N = 12 dans chaque groupe

absent. Alors qu'aux deux premières épreuves nous voyons très peu de différence entre les mains, sauf pour une tendance décroissante avec l'âge à une supériorité de la main gauche chez les filles, les deux dernières épreuves semblent évoluer à partir de différences négligeables à l'âge de six ans vers une supériorité assez nette de la main droite pour les deux sexes qui est significative chez les garçons de huit ans à l'épreuve des marionnettes et chez les garçons de dix ans à l'épreuve du lever digital.

Enfin, là où les différences étaient importantes entre les deux mains, nous avons cherché à vérifier si elles étaient liées de quelque façon au degré de préférence manuelle et/ou d'asymétrie fonctionnelle des sujets. A cette fin, nous avons comparé les index d'asymétrie fonctionnelle des sujets à préférence forte, à préférence faible, à asymétrie fonctionnelle forte et à asymétrie fonctionnelle faible, tout en indiquant une différence significative là où c'était le cas. La méthode utilisée pour assigner les sujets à leurs groupes de préférence manuelle et d'asymétrie fonctionnelle respectifs est décrite plus loin dans ce chapitre. Le tableau IX nous présente ces données.

Ce tableau indique que les diverses catégories de préférence manuelle et d'asymétrie fonctionnelle contribuent à peu près également à la supériorité de la main droite dans les épreuves et aux âges où elle s'est manifestée le plus.

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau IX

Index d'asymétrie fonctionnelle pour les sujets
à préférence manuelle forte, à préférence manuelle faible,
à asymétrie fonctionnelle forte et à asymétrie fonctionnelle
faible aux épreuves des marionnettes et du lever digital

Epreuves	Sexe	Âge	Préférence forte	Préférence faible	Asymétrie forte	Asymétrie faible
Marionnettes	garçons	10	+ 7.1	+25.0 ^a	+25.0	+ 7.1
Marionnettes	filles	10	+19.0	+38.5	+31.4	+22.2
Marionnettes	garçons	8	+16.1	+18.4	+19.1	+11.9
Marionnettes	filles	8	+11.6	+11.6	+20.0	+ 2.4
Lever digital	garçons	10	+28.8 ^a	+15.4	+18.2 ^b	+33.3
Lever digital	filles	10	+18.5	+26.3	+21.4	+29.4

Le signe positif indique une supériorité de la main droite

a différence significative au niveau .02 de probabilité

b différence significative au niveau .05 de probabilité

N = 6 dans chaque groupe

Cette supériorité ne semble donc pas liée au degré de préférence manuelle ou d'asymétrie fonctionnelle du sujet.

2. Analyse des différences entre les mains aux épreuves de compétence motrice

Cette section se présente de la façon suivante.

D'abord, les tendances d'âge et de sexe pour les épreuves de compétence motrice sont brièvement examinées. Nous passons ensuite à une étude des tendances de l'asymétrie fonctionnelle, premièrement pour les 72 sujets pris globalement, deuxièmement pour chacun des six groupes d'âge et de sexe, et troisièmement enfin, en relation avec le degré de préférence manuelle.

Tendances d'âge et de sexe aux épreuves de compétence motrice.- Le tableau X présente les moyennes pour les groupes d'âge et de sexe aux diverses épreuves de compétence motrice. Une analyse de la variance avec ces deux dimensions fut calculée mais la plupart des épreuves ne rencontrant pas le postulat d'homogénéité de la variance, il fut décidé de ne pas se baser sur les résultats de cette analyse. Nous nous contenterons donc d'examiner les moyennes.

Pour interpréter ce tableau, il importe de noter que seulement pour les épreuves de finger tapping, de pointillage et du dynamomètre, une augmentation du score indique une meilleure performance. À toutes les autres épreuves, le score

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau X

Moyennes pour les groupes d'âge et de sexe
aux épreuves de compétence motrice

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans
Pegboard (m. droite)	26.33	26.33	29.25	32.42	35.00	42.25
Pegboard (m. gauche)	27.33	30.66	33.92	40.00	44.92	50.75
Steadiness, temps (m. droite)	60.58	121.00	400.92	232.92	501.92	352.00
Steadiness, erreurs (m. droite)	3.66	6.42	26.16	10.83	26.92	13.42
Steadiness, temps (m. gauche)	176.66	115.50	519.66	366.66	1221.42	612.58
Steadiness, erreurs (m. gauche)	8.08	8.92	29.92	20.58	52.92	25.25
Finger tapping (m. droite)	37.50	36.16	33.00	32.16	26.92	25.42
Finger tapping (m. gauche)	34.25	32.08	28.75	28.75	25.33	22.92
Cartes (m. droite)	23.42	17.83	26.42	22.25	36.75	32.42
Cartes (m. gauche)	21.66	28.25	28.75	28.33	47.16	39.33

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau X (suite)

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans
Enfilage (m. droite)	26.08	25.92	31.58	30.08	39.33	38.00
Enfilage (m. gauche)	29.50	26.92	34.83	30.92	40.08	39.08
Pointillage (m. droite)	233.50	240.50	195.05	203.33	137.58	135.50
Pointillage (m. gauche)	211.92	198.58	147.67	160.25	98.67	106.83
Cercle (m. droite)	45.83	44.17	50.83	48.00	56.67	54.58
Cercle (m. gauche)	46.00	43.92	50.83	49.25	56.92	53.08
Carrés simultanés	30.08	32.66	37.92	38.83	45.58	46.33
Dynamomètre (m. droite)	28.25	20.66	18.50	16.92	16.00	11.42
Dynamomètre (m. gauche)	25.17	19.67	16.83	16.33	14.50	10.92

N = 12 pour chaque groupe

indique le temps d'exécution ou le nombre d'erreurs et est inversement relié au niveau de performance, un score élevé indiquant une performance inférieure. À noter également que le score à l'épreuve du tracé du cercle est en fait un score Z. En effet, la notation à cette épreuve tenait compte du temps d'exécution aussi bien que du nombre d'erreurs. Une corrélation négative assez forte fut constatée par la suite entre le nombre d'erreurs et le temps d'exécution de sorte qu'il était impossible de situer les sujets les uns par rapport aux autres dans un groupe donné, à moins de combiner pour chaque main séparément les scores de temps et d'erreurs des sujets. Ceci fut fait par l'utilisation du score Z et c'est ce score qu'on retrouve pour l'épreuve du tracé du cercle au tableau X. On peut donc, à cette épreuve, comparer les groupes d'âge et de sexe mais on ne peut pas analyser les différences de performance entre les mains puisque l'emploi du score Z crée une égalité artificielle entre les deux.

Le tableau X nous démontre que les résultats à toutes les épreuves évoluent et s'améliorent de façon très nette entre six et dix ans. La main droite s'avère généralement supérieure, quoique la main gauche semble progresser plus rapidement que la droite entre huit et dix ans surtout et se rattrapper en quelque sorte à certaines épreuves, notamment celles du peg-board et des cartes chez les garçons et de steadiness chez les filles. L'inverse est également vrai, l'écart s'accroissant en

faveur de la main droite à l'épreuve d'enfilage chez les garçons. Aux autres épreuves, les deux mains semblent progresser à des rythmes assez équivalents. Ces tendances sont analysées davantage dans les sections qui suivent sur l'asymétrie fonctionnelle. Enfin, pour ce qui est des tendances de sexe, nous notons une supériorité constante des filles aux épreuves d'enfilage et du tracé du cercle, et chez les garçons aux épreuves du pegboard, de finger tapping, des carrés simultanés et du dynamomètre. On peut deviner un facteur de force et d'endurance de la main ici qui joue en faveur des garçons à l'épreuve du dynamomètre et peut-être du finger tapping. À l'épreuve de steadiness, les filles sont nettement supérieures jusqu'à l'âge de dix ans où les garçons semblent les rattrapper et même les dépasser. Les filles s'avèrent également supérieures de façon nette et constante à l'épreuve des cartes pour la main droite, ainsi que pour la main gauche jusqu'à huit ans, après quoi les garçons les surpassent à cette main. Le même phénomène se produit avec la main gauche à l'épreuve du pointillage, épreuve à laquelle les deux sexes semblent par ailleurs à égalité pour la main droite.

L'asymétrie fonctionnelle pour l'ensemble des sujets.-

Les index d'asymétrie fonctionnelle ont été calculés pour chaque épreuve de compétence motrice sauf pour celle des carrés simultanés où il n'y a pas de score individuel pour chaque main. Le tableau XI nous présente ces données.

Tableau XI

Index d'asymétrie fonctionnelle pour l'ensemble
des sujets aux épreuves de compétence motrice

Epreuves	Index	Epreuves	Index
Pegboard	+ 8.6 ^a	Enfilage	+ 2.6 ^b
Steadiness (durée des erreurs)	+28.7 ^a	Pointillage	+10.6 ^a
Steadiness (nombre d'erreurs)	+25.0 ^a	Cercle (Temps requis)	+ 6.9 ^a
Finger tapping	+ 5.2 ^a	Cercle (nombre d'erreurs)	+54.2 ^a
Cartes	+ 9.8 ^a	Dynamomètre	+ 3.8 ^b

Le signe positif indique une supériorité de la main droite.

a différence significative au niveau .001 de probabilité

b différence significative au niveau .01 de probabilité

N = 72

À noter que pour l'épreuve du cercle dans ce tableau, les scores de temps et d'erreurs sont donnés séparément. Cette pratique ne s'applique que pour les tableaux illustrant l'asymétrie fonctionnelle. Lorsqu'il s'agissait de comparer les performances de groupes de sujets, les scores de temps et d'erreurs à cette épreuve ont été combinés pour chaque main séparément en un score Z pour des raisons qui ont déjà été discutées.

Nous voyons d'après le tableau XI que toutes les épreuves de compétence motrice utilisées dans notre étude manifestent une supériorité de la main droite qui est significative dans tous les cas et très significative pour la plupart des épreuves. Le degré de signification des différences entre les mains fut vérifié à l'aide du rapport critique pour mesures non-indépendantes. La préférence pour la main droite, dans notre étude, est donc accompagnée d'une supériorité nette de cette main pour toutes les épreuves. C'est aux épreuves d'enfilage, une épreuve de coordination bimanuelle où les mains sont toutes deux relativement actives en même temps, et du dynamomètre, essentiellement une épreuve de force, que les écarts entre les deux mains furent les moins prononcés et les moins significatifs. À noter également qu'au tracé du cercle, la supériorité de la main droite s'est manifestée davantage dans le nombre d'erreurs que dans le temps d'exécution. De

même, parmi les autres épreuves, c'est à celle du Static Steadiness, une épreuve de stabilité de la main, que la main droite a affiché la supériorité la plus nette. Il est peut-être permis d'envisager ici un facteur de stabilité manuelle où la main droite excellerait, chez le droitier, et qui permettrait à cette main d'exécuter une tâche aussi précise que le tracé du cercle avec un minimum d'erreurs.

L'asymétrie fonctionnelle par groupes d'âge et de sexe.- Nous avons vu l'asymétrie fonctionnelle telle qu'elle se manifeste pour l'ensemble des sujets pris globalement. Nous présentons maintenant les index d'asymétrie fonctionnelle aux épreuves de compétence motrice pour chaque groupe d'âge et de sexe séparément, afin d'explorer les tendances possibles d'âge et de sexe. Le tableau XII nous présente ces données.

Nous remarquons d'abord de ce tableau qu'il confirme la supériorité générale de la main droite à toutes les épreuves que nous avons utilisées. Les rares index négatifs (indiquant une supériorité de la main gauche) ne sont jamais élevés ou significatifs. Nous remarquons également que les tendances de l'asymétrie fonctionnelle varient passablement d'une épreuve à l'autre et d'un sexe à l'autre. Les épreuves du finger tapping et du pointillage, deux épreuves axées sur la rapidité et l'endurance dans les mouvements répétitifs, affichent des tendances semblables caractérisées par une supériorité de la main droite à peu près égale pour les deux sexes et généralement

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XII

Index d'asymétrie fonctionnelle pour les six groupes
d'âge et de sexe aux épreuves de compétence motrice

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans
Pegboard	+ 1.9	+ 7.6 ^b	+ 7.4 ^b	+10.5 ^b	+12.5 ^a	+ 9.1 ^b
Steadiness (temps)	+48.9 ^b	- 2.3	+12.9	+22.3	+41.8 ^a	+27.0 ^b
Steadiness (erreurs)	+37.6 ^c	+16.3	+ 6.8	+31.2 ^c	+32.6 ^a	+30.6 ^b
Finger tapping	+ 4.5 ^b	+ 6.0 ^a	+ 7.0 ^a	+ 5.6 ^a	+ 3.1	+ 5.2 ^a
Cartes	- 3.9	+22.6 ^a	+ 4.2	+12.1	+12.4 ^c	+ 9.6
Enfilage	+ 6.2 ^a	+ 1.9	+ 5.0 ^c	+ 1.3	+ 1.0	+ 1.4
Pointillage	+ 4.8 ^d	+ 9.6 ^a	+13.8 ^a	+11.9 ^a	+16.5 ^a	+11.1 ^a
Cercle (temps)	+10.5 ^d	+12.0 ^b	+ 6.4	+10.8 ^a	+ 2.2	+ 3.8
Cercle (erreurs)	+56.5 ^a	+50.2 ^d	+53.5 ^a	+57.0 ^a	+54.6 ^a	+49.9 ^b
Dynamomètre	+ 5.8 ^d	+ 2.5	+ 4.8	+ 1.7	+ 4.9 ^a	+ 2.2

Le signe positif indique une supériorité de la main droite et le signe négatif une supériorité de la main gauche.

a différence significative au niveau .001 de probabilité

b différence significative au niveau .01 de probabilité

c différence significative au niveau .02 de probabilité

d différence significative au niveau .05 de probabilité

N = 12 pour chaque groupe d'âge et de sexe

significative et constante sauf peut-être pour une légère décroissance avec l'âge à celle du pointillage chez les garçons. L'épreuve du pegboard nous montre une supériorité de la main droite constante chez les filles mais décroissante chez les garçons. À celle de steadiness, pour la durée comme pour le nombre des erreurs, nous voyons une supériorité de la main droite forte chez les garçons mais qui va en décroissant chez les filles jusqu'à faire place à dix ans à une légère supériorité de la main gauche. L'asymétrie fonctionnelle à l'épreuve des cartes, par contre, se caractérise par une supériorité de la main droite qui augmente chez les filles mais diminue chez les garçons pour faire place à une supériorité faible de la main gauche à dix ans. L'épreuve d'enfilage manifeste une asymétrie fonctionnelle faible chez les filles à tout âge et chez les garçons à six ans mais qui s'accroît chez ces derniers pour devenir très significative en faveur de la main droite à dix ans. Au tracé du cercle, l'asymétrie fonctionnelle en faveur de la main droite est toujours très forte chez les deux sexes pour ce qui est du nombre d'erreurs et, quoique faible à six ans, s'accroît avec l'âge chez les deux sexes également pour ce qui est du temps d'exécution. L'épreuve du dynamomètre manifeste une asymétrie fonctionnelle faible à tous les âges et qui n'atteint un niveau significatif que chez les garçons de six et de dix ans, en faveur de la main droite.

Comment expliquer ces variations dans l'asymétrie fonctionnelle d'une épreuve à l'autre et d'un sexe à l'autre? Une interprétation possible serait d'y voir le jeu de facteurs différentiels d'apprentissage, d'entraînement, d'orientation socio-culturelle, de caractéristiques physiques mêmes variant d'une épreuve à l'autre et d'un sexe à l'autre. On note par exemple une nette supériorité de la main droite aux épreuves impliquant le maniement du crayon, une activité d'ordinaire soumise assez jeune à un usage et un entraînement unimanuel intenses qui laissent peu d'opportunité à la main gauche chez le droitier de développer des aptitudes sur ce plan. Par contre, dans des types d'activités où ni l'une ni l'autre des mains n'est susceptible d'avoir reçu un entraînement intensif, ou encore où les deux mains sont appelées à participer activement ou même à renverser les rôles, la performance de la main gauche tend à se rapprocher de celle de la main droite. C'est peut-être le cas du dynamomètre, une épreuve de force où les filles démontrent peu d'asymétrie fonctionnelle, possiblement à cause du peu d'occasion d'exercer la force d'une main en particulier dans les activités qui leur sont propres. On peut également envisager le cas inverse. Les filles démontrent peu d'asymétrie fonctionnelle aux épreuves de steadiness et d'enfilage possiblement parce que leurs activités stimulent l'usage de leur main gauche pour ces fonctions, ce qui est

peut-être moins le cas chez les garçons chez qui la main gauche en particulier s'exerce rarement à ces fonctions. Le tableau X indique d'ailleurs une supériorité des filles sur les garçons pour la main gauche surtout aux épreuves en question. Ce ne sont là évidemment que des hypothèses. Néanmoins, il n'en demeure pas moins que nos résultats suggèrent que l'asymétrie fonctionnelle, quoique favorisant généralement la main droite, ne semble pas évoluer de la même façon d'une épreuve à l'autre et d'un sexe à l'autre.

L'asymétrie fonctionnelle chez sujets à préférence forte et sujets à préférence faible.- Nous terminons cette analyse de l'asymétrie fonctionnelle à nos épreuves de compétence motrice en comparant les tendances du groupe de 36 sujets démontrant la préférence manuelle la plus forte à celles du groupe de 36 sujets démontrant la préférence manuelle la plus faible. Les deux groupes sont équilibrés en terme des variables d'âge et de sexe. La méthode utilisée pour assigner les sujets à chacun des groupes de préférence manuelle est décrite plus loin. Le tableau XIII nous présente pour fins de comparaison les index d'asymétrie fonctionnelle pour les deux groupes de préférence manuelle ainsi que, lorsque c'est le cas, les niveaux de signification calculés à l'aide du test "t".

Ce tableau fait ressortir une fois de plus la supériorité constante de la main droite à nos épreuves de compétence motrice. En outre, il démontre que cette supériorité

Tableau XIII

Index d'asymétrie fonctionnelle aux épreuves de compétence motrice pour le groupe de préférence manuelle forte et le groupe de préférence manuelle faible

Epreuves	Préférence forte	Préférence faible
Pegboard	+ 9.4 ^a	+ 7.8 ^a
Steadiness (durée des erreurs)	+33.3 ^a	+23.8 ^b
Steadiness (nombre d'erreurs)	+28.8 ^a	+20.4 ^b
Finger tapping	+ 5.5 ^a	+ 4.9 ^a
Cartes	+16.8 ^a	+ 2.6
Enfilage	+ 1.5	+ 3.8 ^b
Pointillage	+12.0 ^a	+ 9.2 ^a
Cercle (temps requis)	+ 8.1 ^a	+ 5.5 ^b
Cercle (nombre d'erreurs)	+52.8 ^a	+55.3 ^a
Dynamomètre	+ 5.1 ^b	+ 2.8

Le signe positif indique une supériorité de la main droite.

a différence significative au niveau .001 de probabilité

b différence significative au niveau .01 de probabilité

N = 36 pour chacun des deux groupes de préférence

est plus marquée et parfois plus significative chez le groupe de préférence manuelle forte que chez celui de préférence manuelle faible, et ce à toutes les épreuves sauf celle de l'enfilage et du tracé du cercle, pour le nombre d'erreurs seulement. C'est à l'épreuve des cartes que l'asymétrie fonctionnelle du groupe de préférence forte dépasse le plus celle du groupe de préférence faible. Cette plus grande équivalence des deux mains chez le groupe de préférence faible à cette épreuve pourrait résulter du fait qu'il y a plus de sujets dans ce groupe que dans le groupe de préférence forte pour qui la main gauche est la main préférée et donc la mieux entraînée pour distribuer les cartes, une activité généralement familière. Néanmoins, cette tendance à une asymétrie fonctionnelle plus marquée en faveur de la main droite chez le groupe de préférence forte se manifeste à la plupart de nos épreuves et parmi des épreuves, comme celles du peg-board, de steadiness, de finger tapping et même du dynamomètre, qui sont relativement nouvelles pour les sujets et donc peu sujettes à un entraînement préalable. Cette même tendance se retrouve également parmi d'autres épreuves, notamment celles du pointillage et du tracé du cercle, qui sont axées sur le maniement du crayon pour lequel nous avons établi au départ que tous les sujets étaient droitiers de préférence. Il semblerait donc exister un certain lien positif entre le degré d'asymétrie fonctionnelle en faveur de la main droite et le

degré de préférence manuelle chez les enfants droitiers.

3. Analyse des résultats aux épreuves de syncinésies, de dissociation et de compétence motrices en rapport avec le degré de préférence manuelle

Dans cette section, nous expliquons d'abord le procédé suivi pour déterminer les groupes de préférence manuelle forte et de préférence manuelle faible. Puis nous procédons à l'analyse de différences possibles entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible dans les résultats aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice d'abord et aux épreuves de compétence motrice ensuite. Cette analyse est faite d'abord pour l'ensemble des sujets, puis pour chacun des groupes d'âge et de sexe afin de dégager des tendances possibles.

Préférence manuelle forte et préférence manuelle faible.- Dans le but de comparer les sujets à préférence manuelle forte aux sujets à préférence manuelle faible, nous avons divisé chaque groupe d'âge et de sexe en deux sous-groupes de six sujets chacun, l'un groupant les six sujets dont la préférence manuelle était la plus forte et l'autre les six autres sujets dont la préférence était plus faible. Tel que mentionné déjà, le degré de préférence était établi par la fréquence, dans une série de dix-huit activités manuelles, du choix de la main droite pour ces diverses activités. Le choix de la

main droite pour toutes les activités représentait une préférence extrême pour la droite, et la force de cette préférence diminuait à mesure que la fréquence de choix de la main gauche augmentait. Dans le deuxième chapitre, on a discuté de la nécessité de sélectionner les sujets quant au degré de préférence manuelle car les droitiers faibles sont apparus plutôt difficiles à trouver chez les enfants de dix ans surtout et particulièrement chez les filles. On s'est donc assuré d'avoir des distributions aussi semblables que possible pour les divers groupes d'âge et de sexe à cette variable. Pour tous les groupes d'âge et de sexe, la distribution fut ainsi: deux cas de préférence extrême pour la droite (aucun choix de la main gauche), deux cas d'ambidextrie relative (quatre choix ou plus de la main gauche), et les huit autres cas formant le centre de la distribution (de un à trois choix de la main gauche). Chez les sujets de six et huit ans, il fut assez facile de trouver des sujets démontrant jusqu'à sept choix de la main gauche (le maximum possible étant de neuf choix, soit l'ambidextrie totale, et au-delà duquel nous tombons dans la préférence manuelle pour la main gauche). Chez les sujets de dix ans par contre, les cas les plus faibles de préférence manuelle qui furent dépistés ne démontrèrent pas plus que cinq choix de la main gauche.

En ce qui a trait à notre batterie d'épreuves de préférence manuelle, une variation assez considérable s'est

manifestée entre les épreuves quant à leur degré "d'attraction" de la main gauche. Deux épreuves ne donnèrent lieu à aucun choix de la main gauche parmi les 137 sujets examinés pour fins de sélection. Quatre autres épreuves furent exécutées une fois chacune par la main gauche, et ceci chez des sujets qui ne furent pas sélectionnés pour notre échantillon final. Ceci laissait donc douze épreuves ayant une valeur discriminatoire parmi nos sujets. Les fréquences de choix de la main gauche pour chacune des épreuves sont données au tableau XIV.

Ce qui nous frappe dans ce tableau, c'est surtout que, parmi les épreuves démontrant les plus faibles pourcentages de choix de la main gauche, nous retrouvons essentiellement des activités telles que dessiner, se peigner, couper au ciseau ou au couteau, qui sont surtout unimanuelles et très familières, ayant été d'ordinaire soumises à un entraînement ou apprentissage relativement intensif à la maison et à l'école. Par contre, à mesure que les pourcentages de choix de la main gauche augmentent, nous retrouvons davantage d'activités bimanuelles, probablement moins familières et moins soumises auparavant à des facteurs d'entraînement ou d'apprentissage.

En vue d'en arriver à une détermination des droitiers à préférence manuelle forte et des droitiers à préférence manuelle faible, nous avons raffiné quelque peu nos critères en ce qui a trait à la force de la préférence manuelle. Pour

Tableau XIV

Fréquences et pourcentages de choix de la main gauche pour les épreuves de préférence manuelle

Epreuves	Fréquence	Pourcentage
1. Ramasser une balle	8	5.8%
2. Lancer une balle	4	2.9%
3. Taper des mains	24	17.5%
4. Remonter un chronomètre	31	22.6%
5. Dessiner	1	0.7%
6. Couper au ciseau	0	0%
7. Effacer	1	0.7%
8. Couper au couteau	1	0.7%
9. Distribuer des cartes	35	25.5%
10. Prendre une allumette	27	19.7%
11. Se brosser les dents	2	1.5%
12. Se peigner	1	0.7%
13. Frapper du marteau	0	0%
14. Mettre sou dans tire-lire	9	6.6%
15. Visser un boulon	50	36.5%
16. Enfiler une aiguille	43	31.4%
17. Ouvrir un cadenas	9	6.6%
18. Visser un couvercle	14	10.2%

N = 137

ce faire, nous avons suivi essentiellement la méthode de Subirana,² qui consistait à grouper les épreuves par catégories homogènes de pourcentages de choix de la main gauche et à assigner à chacune de ces catégories (et à chaque épreuve dans une catégorie donnée) une valeur ou score inversement proportionnel au pourcentage de choix de la main gauche. Le raisonnement derrière cette méthode est que le sujet qui utilise sa main gauche pour une activité où la main gauche est rarement utilisée chez les droitiers manifeste une plus forte tendance vers la gauche, et donc mérite un plus haut score pondéré que le sujet qui utilise sa main gauche pour une activité où la main gauche est souvent choisie chez les droitiers.

Parmi les douze épreuves qui ont finalement servi à déterminer le degré de préférence manuelle des sujets, trois catégories ont semblé ressortir. Une première catégorie comprenait les six épreuves dont les pourcentages de choix de la main gauche étaient les plus bas et assez homogènes (de 2% à 10% environ). Etant donné qu'un choix de la main gauche ne se rencontrait en moyenne qu'une fois sur vingt à ces épreuves,

² Subirana, A., Handedness and Cerebral Dominance, dans Handbook of Clinical Neurology, Volume 4, Disorders of Speech, Perception and Symbolic Behaviour, édité par Vinken, P.J. et G.A. Bruyn, Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1969, p. 248-272.

un score de 20 leur fut assigné. Une deuxième catégorie semblait formée par quatre activités ayant des pourcentages de choix de la main gauche entre 17% et 26%, donc se rencontrant en moyenne une fois sur cinq. Un score de 5 leur fut assigné. Une troisième catégorie enfin comprenait deux épreuves ayant des pourcentages de choix de la main gauche de 31% et 37%. De tels choix se rencontrant en moyenne une fois sur trois, un score de 3 leur fut assigné.

Suivant cette échelle, chaque sujet reçut donc un score total de "tendance vers la gauche" ou de "déviation de la droite" pour la préférence manuelle. Dans chaque groupe d'âge et de sexe, les six sujets ayant les plus bas scores (indiquant le moins de tendance vers la gauche, un score de 0 signifiant une préférence extrême pour la main droite) furent assignés au groupe de préférence manuelle forte pour la droite, et les six autres sujets, soit ceux ayant les plus hauts scores, furent assignés au groupe de préférence faible. Ceci permit d'éviter les situations d'égalité, sauf chez les filles de huit ans où l'un fut alors assigné arbitrairement au groupe de préférence forte et l'autre au groupe de préférence faible.

Analyse des différences entre sujets à préférence forte et sujets à préférence faible aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice.- Cette analyse avait pour but de vérifier notre première hypothèse de base énoncée au premier

chapitre et qui était la suivante: il n'existe pas de différences significatives dans l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice au niveau de la main entre sujets démontrant une forte préférence pour la main droite et sujets démontrant une faible préférence pour la main droite. Nous avons donc comparé les résultats du groupe de préférence forte à ceux du groupe de préférence faible aux épreuves de syncinésies, soit celles du dynamomètre, des marionnettes et du clip-pinching, et à l'épreuve de dissociation motrice du lever digital. Pour ce faire, nous avons eu recours à la technique non-paramétrique Mann-Whitney,³ technique analogue au test "t" mais qui ne postule pas que la variable étudiée est distribuée normalement dans la population et que les variances des deux groupes sont équivalentes, conditions que nous ne croyions pas remplir. Nous avons constaté précédemment un manque d'homogénéité de la variance entre les groupes d'âge et de sexe dans les cas de notre épreuve de dissociation motrice et de la plupart de nos épreuves de compétence motrice. On sait que ceci est un problème fréquent lorsque le nombre de sujets est limité.

Nous avons donc écarté l'utilisation, par exemple, d'une analyse de la variance du type multivarié qui aurait pu

³ Cooper, M., et V. Keith, Non-Parametric Design and Analysis, Ottawa, University of Ottawa Press, 1974, 528 p.

être envisagée comme point de départ à la vérification statistique de nos hypothèses de base, étant donné que nos sujets ont été groupés sur une base catégorique et que nous comptons un nombre élevé de variables dépendantes. On sait qu'une telle analyse permet d'éprouver le degré et la signification de la variance dans son ensemble et donc de porter un jugement plus clair sur la validité de l'hypothèse de base. Par contre, une analyse univariée, parce qu'elle n'examine les différences entre les groupes que pour une variable à la fois, est susceptible de présenter un portrait plus ambigu de la variance. En effet, plus le nombre de variables dépendantes est élevé, plus il y a possibilité d'obtenir une différence significative isolée simplement par chance, d'où le danger d'attacher trop d'importance à un tel cas isolé lors de l'interprétation des résultats.

Néanmoins, dans l'optique et le style que s'est donné la présente étude, un examen global de la variance par une technique multivariée, quoique fournissant une réponse statistique sans ambiguïté à chacune des questions fondamentales posées, n'aurait pu être qu'un point de départ pour nous. En effet, nous étions intéressé à rechercher non pas uniquement une réponse statistique au problème qui nous préoccupe mais également des indices qui, quoique sans prétention ou signifi-

cation au niveau statistique, permettent d'envisager certaines explications possibles aux résultats obtenus et de donner lieu à d'autres hypothèses.

Conscient de perdre peut-être jusqu'à un certain point au niveau de la vue d'ensemble, nous avons donc procédé à une analyse à caractère fortement analytique de nos résultats par le biais du test Mann-Whitney. Ce test, qui éprouve essentiellement la signification des différences entre non pas les scores mais plutôt les rangs des deux groupes, fournit des scores U et des scores Z. Avec des échantillons de 20 sujets ou moins, on recommande⁴ d'interpréter le score U alors qu'avec les échantillons plus grands, l'interprétation du score Z est valide.

Nous avons fait trois genres d'analyse à l'aide de cette technique afin de tirer le maximum d'information de nos données. Tout d'abord, nous avons comparé les résultats aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice des 36 sujets démontrant les plus fortes préférence pour la main droite à ceux des 36 sujets démontrant les préférences pour la main droite les plus faibles. Les deux groupes étaient équilibrés pour l'âge et le sexe. Nous avons ensuite pris les deux cas extrêmes de préférence forte et les deux cas extrêmes

⁴ Siegel, S., Nonparametric Statistics for the Behavioural Sciences, Toronto, McGraw-Hill, 1956, 312 p.

de préférence faible pour chaque groupe d'âge et de sexe, obtenant ainsi deux groupes de "préférence extrême", forte pour l'un et faible pour l'autre. Nous avons comparé ces deux groupes de douze sujets chacun pour leurs résultats aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice. Enfin, nous avons combiné les douze cas extrêmes de préférence forte et les douze cas extrêmes de préférence faible en un seul groupe de 24 sujets de "préférences manuelles extrêmes" que nous avons comparé pour les résultats aux mêmes épreuves aux 48 autres sujets de l'échantillon formant un groupe de "préférences moyennes". Ces trois analyses sont présentées dans le tableau XV.

Le tableau XV n'indique aucune différence significative. Tout au plus peut-on dégager certaines tendances générales, soit une supériorité faible mais assez constante aux épreuves de syncinésies du groupe de préférence faible (1) sur le groupe de préférence forte (2), du groupe extrême de préférence faible (A) sur le groupe extrême de préférence forte (B), et du groupe de préférence moyenne (C) sur le groupe de préférence extrême (AB). À l'épreuve du lever digital, c'est le groupe de préférence forte (2) qui l'emporte légèrement sur le groupe de préférence faible (1) et, pour la main gauche seulement, le groupe extrême de préférence forte (B) et le groupe de préférence extrême (AB) qui s'avèrent quelque peu supérieurs au groupe extrême de préférence faible (A) et au groupe de préférence moyenne (C) respectivement.

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XV

Scores Z et scores U pour les différences entre divers groupes de préférence manuelle aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice

Epreuves	Groupe 1 vs. groupe 2 (scores Z)	Groupe A vs. groupe B (scores U)	Groupe AB vs. groupe C (scores Z)
Dynamomètre (m. droite)	1.664 (1)	59.0 (A)	1.602 (C)
Dynamomètre (m. gauche)	0.817 (2)	60.5 (A)	1.412 (C)
Dynamomètre (total)	0.470 (1)	58.0 (A)	1.828 (C)
Marionnettes (m. droite)	0.869 (1)	67.0 (A)	0.255 (C)
Marionnettes (m. gauche)	0.966 (1)	50.5 (A)	0.054 (C)
Marionnettes (total)	0.667 (1)	59.5 (A)	0.294 (C)
Clip-pinching (m. droite)	1.389 (1)	60.0 (A)	1.150 (C)
Clip-pinching (m. gauche)	1.207 (1)	66.0 (A)	0.451 (C)
Clip-pinching (total)	1.527 (1)	64.0 (A)	0.747 (C)
Lever digital (m. droite)	0.784 (2)	62.5 (A)	0.717 (C)
Lever digital (m. gauche)	1.289 (2)	65.5 (B)	0.584 (AB)
Lever digital (total)	1.282 (2)	67.5 (A)	0.114 (AB)

Groupe 1 désigne le groupe de préférence faible (N = 36)

Groupe 2 désigne le groupe de préférence forte (N = 36)

Groupe A désigne le groupe extrême de préférence faible (N = 12)

Groupe B désigne le groupe extrême de préférence forte (N = 12)

Groupe AB désigne le groupe extrême de préférence (A et B combinés) (N = 24)

Groupe C désigne le groupe de préférence moyenne (N = 48)

Le chiffre ou la lettre entre parenthèses désigne le groupe supérieur.

Nous avons également, en plus des trois analyses qui viennent d'être présentées, comparé les résultats des six sujets démontrant les préférences pour la main droite les plus fortes aux résultats des six sujets démontrant les plus faibles préférences pour la main droite, dans chacun des groupes d'âge et de sexe, aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice. Le tableau XVI nous présente les résultats de cette analyse.

Le tableau XVI confirme celui qui le précède en n'indiquant pas de tendances remarquables ou de différences significatives entre les deux groupes comparés, sauf à l'épreuve des marionnettes au score total chez les filles de dix ans où le groupe de préférence faible (1) s'avère significativement supérieur au groupe de préférence forte (2). Ceci n'étant qu'un cas isolé toutefois, il semble logique de conclure que nos résultats n'indiquent pas de différence significative entre sujets à préférence forte et sujets à préférence faible pour la main droite, en ce qui a trait à l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice. Nous ne pouvons donc pas rejeter notre première hypothèse de base voulant qu'il n'existe pas de différences significatives dans l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice au niveau de la main entre sujets démontrant une forte préférence pour la main droite et sujets démontrant une faible préférence

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XVI

Scores U pour les différences entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible pour chaque groupe d'âge et de sexe aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans
Dynamomètre (m. droite)	14.0(2)	10.0(1)	5.5(1)	15.0(1)	14.0(1)	16.0(2)
Dynamomètre (m. gauche)	15.0(2)	12.5(2)	14.0(2)	15.5(2)	14.0(2)	12.0(1)
Dynamomètre (total)	13.5(2)	16.5(1)	11.5(1)	18.0(2)	17.0(2)	15.5(1)
Marionnettes (m. droite)	15.5(1)	6.5(1)	12.0(1)	18.0(2)	13.5(2)	12.0(2)
Marionnettes (m. gauche)	12.5(2)	8.0(1)	12.5(1)	11.5(2)	16.0(1)	17.0(2)
Marionnettes (total)	16.0(2)	5.0 ^a (1)	12.0(1)	12.0(2)	16.0(2)	15.0(2)
Clip-pinching (m. droite)	17.5(2)	17.0(2)	15.0(1)	12.5(1)	13.0(1)	11.0(1)
Clip-pinching (m. gauche)	17.0(2)	14.0(2)	11.5(1)	13.0(2)	13.5(1)	11.5(1)
Clip-pinching (total)	17.0(2)	16.5(2)	11.5(1)	16.0(2)	12.0(1)	10.5(1)
Lever digital (m. droite)	15.5(2)	11.5(1)	17.5(2)	12.0(2)	11.5(2)	16.5(1)
Lever digital (m. gauche)	10.5(1)	17.0(2)	10.0(2)	14.0(2)	11.0(2)	16.0(2)
Lever digital (total)	14.5(1)	13.0(1)	13.0(2)	11.5(2)	11.5(2)	16.5(1)

(1) désigne une supériorité du groupe de préférence faible (N = 6)

(2) désigne une supériorité du groupe de préférence forte (N = 6)

a différence significative au niveau .05 de probabilité

pour la main droite.

Analyse des différences entre sujets à préférence forte et sujets à préférence faible aux épreuves de compétence motrice.- Cette analyse avait pour but de vérifier notre deuxième hypothèse de base qui était la suivante: il n'existe pas de différences significatives dans le niveau de performance à diverses épreuves de compétence manuelle entre sujets démontrant une forte préférence pour la main droite et sujets démontrant une faible préférence pour la main droite. Nous avons procédé de la même façon que dans la section précédente. Le tableau XVII nous donne les scores U et Z pour les différences entre les divers groupes de préférence manuelle que nous avons comparés.

Ce tableau ne révèle qu'une seule différence significative, soit une supériorité du groupe de préférence forte (2) sur le groupe de préférence faible (1) à l'épreuve des cartes pour la main droite. Par contre, on note que le groupe de préférence faible (1) tend à être supérieur au groupe de préférence forte (2) à la majorité des épreuves et particulièrement à la main gauche. Le groupe de préférence forte (2), pour sa part, affiche une supériorité à quelques épreuves et généralement pour la main droite. Nous voyons des tendances à peu près semblables lorsque les groupes extrêmes de préférence forte (B) et faible (A) sont comparés. Ceci con-

Tableau XVII

Scores Z et scores U pour les différences entre divers groupes de
préférence manuelle aux épreuves de compétence motrice

Epreuves	Groupe 1 vs. groupe 2 (scores Z)	Groupe A vs. groupe B (scores U)	Groupe AB vs. groupe C (scores Z)
Pegboard (m. droite)	0.942 (2)	60.0 (B)	0.090 (AB)
Pegboard (m. gauche)	0.451 (1)	49.0 (A)	0.436 (AB)
Steadiness (temps m. droite)	0.451 (1)	50.0 (A)	1.726 (AB)
Steadiness (erreurs m. droite)	0.987 (1)	56.0 (A)	1.752 (AB)
Steadiness (temps m. gauche)	0.315 (1)	64.0 (A)	0.711 (AB)
Steadiness (erreurs m. gau.)	0.887 (1)	67.0 (A)	0.651 (AB)
Finger tapping (m. droite)	0.395 (2)	67.0 (B)	0.958 (C)
Finger tapping (m. gauche)	0.017 (1)	69.5 (B)	1.012 (C)
Cartes (m. droite)	2.199 ^a (2)	35.5 (B)	1.214 (C)
Cartes (m. gauche)	1.854 (1)	45.0 (A)	1.112 (AB)
Enfilage (m. droite)	0.643 (1)	59.5 (B)	0.742 (AB)
Enfilage (m. gauche)	0.113 (1)	55.0 (B)	0.329 (C)
Pointillage (m. droite)	0.208 (2)	57.0 (B)	0.759 (AB)
Pointillage (m. gauche)	0.169 (1)	71.5 (A)	0.789 (AB)
Cercle (m. droite)	1.117 (1)	70.5 (B)	0.383 (AB)
Cercle (m. gauche)	1.491 (1)	51.0 (A)	0.300 (C)
Carrés simultanés	1.691 (1)	52.5 (A)	0.126 (C)
Dynamomètre (m. droite)	1.032 (1)	49.0 (A)	0.012 (AB)
Dynamomètre (m. gauche)	1.648 (1)	58.5 (A)	0.000 (AB)

Groupe 1 désigne le groupe de préférence faible (N = 36)

Groupe 2 désigne le groupe de préférence forte (N = 36)

Groupe A désigne le groupe extrême de préférence faible (N = 12)

Groupe B désigne le groupe extrême de préférence forte (N = 12)

Groupe AB désigne le groupe extrême de préférence (A et B combinés) (N = 24)

Groupe C désigne le groupe moyen de préférence (N = 48)

Le chiffre ou la lettre entre parenthèses désigne le groupe supérieur.
a différence significative au niveau .05 de probabilité

corde avec ce qui a été observé dans notre section sur l'analyse de l'asymétrie fonctionnelle chez sujets à préférence forte et à préférence faible. Quant aux différences entre les groupes de cas extrêmes (AB) et de cas moyens (C) de préférence manuelle, il n'y a pas de tendance remarquable à noter si ce n'est d'une légère supériorité du groupe de cas extrêmes (AB) à un plus grand nombre d'épreuves que pour le groupe de cas moyens (C).

Le tableau XVIII nous présente les scores U pour les différences entre le groupe de préférence forte (1) et le groupe de préférence faible (2) dans chaque groupe d'âge et de sexe.

Dans ce tableau, nous constatons d'abord que le groupe de préférence faible (1) tend à être supérieur au groupe de préférence forte (2) à un plus grand nombre d'épreuves chez les garçons à tous les âges et chez les filles à dix ans. L'inverse est vrai pour celles-ci à six et huit ans. En outre, nous notons une fois de plus que le groupe de préférence faible (1) s'avère supérieur surtout à la main gauche, de façon très significative aux cartes chez les garçons de dix ans et significative à l'enfilage chez les garçons de huit ans, au dynamomètre chez les filles de huit ans et au tracé du cercle chez les filles de six ans. Le groupe de préférence faible (1) s'avère également supérieur de façon significative à la

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XVIII

Scores U pour les différences entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible pour chaque groupe d'âge et de sexe aux épreuves de compétence motrice

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans
Pegboard (m. droite)	16.0 (2)	9.5 (1)	16.0 (2)	7.0 (2)	16.0 (2)	10.0 (2)
Pegboard (m. gauche)	17.5 (1)	6.5 (1)	9.0 (1)	11.5 (2)	14.0 (1)	15.5 (2)
Steadiness (temps, m. droite)	12.0 (2)	5.0 ^b (1)	11.0 (1)	8.0 (2)	18.0 (2)	13.0 (2)
Steadiness (erreurs, m. droite)	15.0 (2)	7.0 (1)	9.0 (1)	15.5 (2)	17.5 (1)	12.0 (2)
Steadiness (temps, m. gauche)	15.0 (2)	14.0 (1)	10.0 (1)	7.0 (2)	14.0 (1)	18.0 (1)
Steadiness (erreurs, m. gauche)	17.5 (1)	15.5 (1)	12.0 (1)	10.0 (2)	11.0 (1)	17.0 (1)
Finger tapping (m. droite)	16.5 (1)	17.5 (1)	9.0 (1)	9.5 (2)	4.5 (2)	16.5 (2)
Finger tapping (m. gauche)	12.0 (1)	13.5 (2)	16.5 (1)	15.0 (2)	15.0 (1)	15.5 (2)
Cartes (m. droite)	6.0 (2)	7.0 (2)	9.0 (2)	17.5 (2)	14.5 (2)	18.0 (1)
Cartes (m. gauche)	0.0 ^a (1)	17.0 (1)	11.5 (1)	10.5 (1)	17.0 (2)	7.5 (1)
Enfilage (m. droite)	14.0 (1)	16.5 (1)	6.0 (1)	17.5 (2)	14.5 (1)	12.0 (1)
Enfilage (m. gauche)	13.5 (1)	11.5 (1)	5.0 ^b (1)	12.5 (2)	9.0 (2)	16.0 (2)
Pointillage (m. droite)	18.0 (1)	12.0 (2)	13.0 (1)	14.0 (1)	14.5 (2)	12.5 (2)
Pointillage (m. gauche)	13.0 (1)	15.0 (2)	11.5 (1)	11.0 (1)	14.0 (2)	17.0 (1)
Cercle (m. droite)	17.0 (1)	17.5 (2)	12.0 (1)	11.5 (1)	10.0 (1)	12.5 (1)
Cercle (m. gauche)	14.5 (1)	16.0 (2)	10.5 (1)	17.5 (2)	13.0 (1)	5.0 ^b (1)
Carrés simultanés	10.0 (1)	6.0 (1)	11.5 (1)	11.0 (1)	15.5 (1)	18.0 (1)

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XVIII (suite)

Scores U pour les différences entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible pour chaque groupe d'âge et de sexe aux épreuves de compétence motrice

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans
Dynamomètre (m. droite)	9.0 (1)	11.5 (1)	17.5 (2)	11.5 (1)	6.5 (1)	8.5 (2)
Dynamomètre (m. gauche)	8.5 (1)	14.0 (2)	11.5 (1)	3.0 ^b (1)	5.5 (1)	10.0 (2)

(1) désigne une supériorité du groupe de préférence faible (N = 6)

(2) désigne une supériorité du groupe de préférence forte (N = 6)

a différence significative au niveau .002 de probabilité

b différence significative au niveau .05 de probabilité

main droite à l'épreuve de steadiness, pour le temps des erreurs seulement. Par contre, le groupe de préférence forte ne démontre pas de supériorité significative ou même constante à aucune des épreuves, sauf pour un avantage non-significatif à tous les âges pour la main droite à l'épreuve des cartes. Il semble donc que le groupe de préférence faible établit vers l'âge de dix ans une supériorité assez généralisée dans les épreuves de compétence motrice que nous avons utilisées, exception faite des épreuves de pointillage et de tracé du cercle chez les filles à cet âge, épreuves qui sont axées sur le maniement du crayon.

Somme toute, devant le peu de différences significatives et l'absence d'une supériorité stable d'un groupe sur l'autre, nous sommes enclins à ne pas rejeter de façon globale notre deuxième hypothèse de base, à savoir qu'il n'existe pas de différences significatives dans le niveau de performance à diverses épreuves de compétence manuelle entre sujets démontrant une forte préférence pour la main droite et sujets démontrant une faible préférence pour la main droite.

En référence aux affirmations de Palmer⁵ voulant que les sujets qui démontrent le plus d'asymétrie fonctionnelle

⁵ Palmer, R.D., Hand Differentiation and Psychological Functioning, dans Journal of Personality, vol. 31, no 4, 1963, p. 445-461.

(les plus "spécialisés") au niveau de la main soient plus habiles avec leur meilleure main que les sujets plus ambidextres (les moins "spécialisés") avec leur meilleure main également, nous avons fait une dernière analyse. Pour chaque groupe d'âge et de sexe et pour chaque épreuve, nous avons pris le meilleur score sans distinction de main et avons déterminé le degré de préférence manuelle et d'asymétrie fonctionnelle du sujet ayant obtenu ce score. Le tableau XIX présente le degré de préférence manuelle de chaque individu ayant réussi le meilleur score de son groupe d'âge et de sexe et ce, pour chacune des épreuves de compétence motrice. La même analyse sera présentée pour le degré d'asymétrie fonctionnelle dans la dernière section de ce chapitre. Dans le tableau XIX, les degrés de préférence manuelle s'échelonnent de 8 pour les plus forts à 1 pour les plus faibles.

Ce tableau est assez révélateur puisqu'il démontre que 18 des 60 meilleurs scores aux épreuves de compétence motrice sont obtenus par des sujets à préférence extrême forte alors que 7 seulement sont obtenus par des sujets à préférence extrême faible. Ainsi, on retrouve 30% de sujets à préférence extrême forte parmi ceux qui obtiennent les meilleurs scores alors qu'ils ne représentent que 17% de notre échantillon (2 sur 12 dans chaque groupe d'âge et de sexe). Les cas de pré-

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XIX

Degrés de préférence manuelle des sujets ayant obtenu le meilleur score de leur groupe d'âge et de sexe pour chaque épreuve de compétence motrice

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans	Moy.	Extr. fort (N)	Extr. faible (N)
Pegboard	8	5	7	8	7	7	7	2	0
Steadiness (temps)	8	7	3	8	7	7	6.7	2	1
Steadiness (erreurs)	8	7	3	8	7	8	6.8	3	1
Finger tapping	3	6	6	7	7	7	6	0	1
Cartes	3	6	8	8	6	8	6.5	3	1
Enfilage	5	8	5	2	8	8	6	3	1
Pointillage	6	8	7	8	8	8	7.5	4	0
Cercle	5	5	5	6	5	6	5.3	0	0
Carrés simultanés	4	5	5	6	5	7	5.3	0	0
Dynamomètre	6	6	3	2	7	8	5.3	1	2
Moyenne	5.6	6.3	5.2	6.3	6.7	7.4	6.2		
Extrêmes forts (N)	3	2	1	5	2	5		18	
Extrêmes faibles (N)	2	0	3	2	0	0			7

férence extrême faible ou d'ambidextrie relative pour le choix de la main ne se rencontrent que dans une proportion de 12% parmi les meilleurs scores alors qu'eux aussi représentent 17% de notre échantillon. Le degré moyen de préférence manuelle chez les sujets ayant obtenu les meilleurs scores est de 6.2, donc légèrement plus élevé que celui de notre échantillon total qui est de 5.7. Ceci est probablement dû à la forte représentation de sujets à préférence extrême forte parmi les sujets ayant obtenu les meilleurs scores. Cependant, il importe de noter que c'est à six ans surtout et davantage chez les filles à tous les âges que les degrés moyens de préférence manuelle sont les plus élevés parmi l'échantillon de sujets ayant obtenu les meilleurs scores. En fait, le degré moyen de préférence manuelle est plus élevé pour les deux sexes à six ans qu'à dix ans, et n'augmente donc pas avec l'âge chez les sujets ayant obtenu les meilleurs scores. Il faut souligner également que 12 des 18 sujets à préférence extrême forte ayant obtenu les meilleurs scores sont des filles. Enfin, si on examine la répartition des sujets à préférence extrême aux diverses épreuves, on s'aperçoit que 10 des 18 sujets à préférence extrême forte se retrouvent parmi les quatre épreuves les plus familières et sujettes à un apprentissage et un entraînement préalables, soit celles des cartes, de l'enfilage, du pointillage et du tracé du cercle. Par contraste, seulement deux des sept sujets à préférence extrême faible se

retrouvent dans ces épreuves. L'avantage numérique des sujets à préférence extrême forte se trouve considérablement réduit (huit contre cinq) lorsqu'on ne considère que les six autres épreuves, qui sont relativement moins familières et donc moins liées à un apprentissage ou entraînement antécédant.

Quoique cette analyse n'a aucune prétention statistique, elle suggère néanmoins que les meilleures performances sont plus fréquemment réussies par les sujets à préférence extrême forte que par les sujets qui tendent vers l'ambidextrie pour le choix de la main. Toutefois, la répartition des cas et l'évolution du degré moyen de préférence manuelle chez les sujets ayant obtenu les meilleurs scores suggèrent que cet avantage des sujets à préférence extrême forte se manifeste surtout en bas âge (vers six ans) et dans les activités familières et sujettes à un entraînement antérieur.

4. Analyse des résultats aux épreuves de syncinésies, de dissociation et de compétence motrice en rapport avec le degré d'asymétrie fonctionnelle

Cette section va suivre essentiellement la même démarche que la précédente. Nous allons d'abord expliquer brièvement le procédé suivi pour déterminer les groupes d'asymétrie forte et d'asymétrie faible. Puis nous analyserons les différences possibles entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible dans les résultats aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice d'abord et aux

épreuves de compétence motrice ensuite. Encore une fois, l'analyse des résultats sera faite d'abord pour l'ensemble des sujets, puis pour les divers groupes d'âge et de sexe afin de dégager les tendances qui pourraient s'y manifester.

Asymétrie fonctionnelle forte et asymétrie fonctionnelle faible.- La méthode qui a été utilisée pour différencier les sujets quant au degré d'asymétrie fonctionnelle de la main a été inspirée à la fois de Steingrueber⁶ et de Palmer.⁷ Pour chaque sujet, nous avons calculé les index d'asymétrie fonctionnelle à toutes les épreuves de compétence motrice selon la formule utilisée par Steingrueber, sauf pour celles des carrés simultanés, du tracé du cercle et de steadiness. L'épreuve des carrés simultanés ne s'applique évidemment pas ici puisqu'elle ne fournit pas un score individuel pour chaque main. L'épreuve du tracé du cercle, pour sa part, présente des scores Z calculés séparément pour chaque main, tel qu'expliqué auparavant dans ce chapitre, créant ainsi une égalité artificielle entre les mains. Quant à l'épreuve de steadiness, une assez grande fréquence de scores parfaits (aucune erreur) à l'âge de dix ans surtout a donné lieu à des

6 Steingrueber, M.J., Handedness as a Function of Test Complexity, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 40, no 1, 1975, p. 263-266.

7 Palmer, R.D., Hand Differentiation and Psychological Functioning, op. cit.

index disproportionnés en comparaison avec ceux des autres épreuves, ce qui a motivé son exclusion de nos calculs. Les index d'asymétrie fonctionnelle aux autres épreuves ont été additionnés sans tenir compte de leur direction (droite et positive, ou gauche et négative selon la formule de Steingruerber). Ceci correspond à la méthode et la définition qu'a utilisées Palmer dans son étude de la "spécialisation" manuelle. Une moyenne de ces index d'asymétrie fonctionnelle a enfin été calculée pour chaque sujet, les plus hautes moyennes indiquant un fort degré d'asymétrie et les plus basses un faible degré d'asymétrie. Pour chaque groupe d'âge et de sexe, les six sujets démontrant les plus hauts index moyens d'asymétrie fonctionnelle ainsi calculés formèrent le groupe d'asymétrie forte et les six autres le groupe d'asymétrie faible.

Analyse des différences entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible aux épreuves de synchronés et de dissociation motrice. - Cette analyse avait pour but de vérifier notre troisième hypothèse de base stipulant qu'il n'existe pas de différences significatives dans l'intensité des synchronés et la capacité de dissociation motrice au niveau de la main entre sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle forte et sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle faible. Nous avons donc comparé les résultats du

groupe d'asymétrie forte à ceux du groupe d'asymétrie faible aux épreuves de syncinésies, soit celles du dynamomètre, des marionnettes et du clip-pinching, et à l'épreuve de dissociation motrice du lever digital. Le groupe d'asymétrie forte, rappelons-le, rassemblait les six sujets démontrant le plus d'asymétrie fonctionnelle de chaque groupe d'âge et de sexe, alors que le groupe d'asymétrie faible faisait de même avec les six sujets de chaque groupe d'âge et de sexe démontrant l'asymétrie la plus faible. L'analyse statistique des différences s'est faite ici encore à l'aide du test non-paramétrique Mann-Whitney afin d'éviter les postulats du test "t".

Trois analyses analogues à celles décrites dans la section précédente ont été faites avec le test Mann-Whitney. Nous avons premièrement comparé les résultats aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice des 36 sujets démontrant les index d'asymétrie fonctionnelle les plus forts à ceux des 36 sujets démontrant les index les plus faibles, les variables d'âge et de sexe étant équilibrées entre les deux. Un groupe extrême d'asymétrie forte a ensuite été formé, comprenant douze sujets rassemblant les deux sujets démontrant le plus d'asymétrie fonctionnelle dans chaque groupe d'âge et de sexe, de même qu'un groupe extrême d'asymétrie faible rassemblant de la même façon les douze sujets démontrant le moins d'asymétrie. Ces deux groupes extrêmes ont été ceux aussi comparés pour leurs résultats aux épreuves de syncinésies et

de dissociation motrice, puis ils ont été combinés en un seul groupe extrême d'asymétrie fonctionnelle, comptant 24 sujets, qui fut comparé pour les résultats aux mêmes épreuves au groupe moyen d'asymétrie formé par les 48 autres sujets de l'échantillon. Le tableau XX nous présente les résultats de ces trois analyses.

Ce tableau ne révèle qu'une seule différence significative entre les groupes comparés. Il s'agit d'une supériorité du groupe moyen d'asymétrie (C) sur le groupe extrême (AB) à l'épreuve du lever digital pour la main gauche. Par ailleurs, on peut noter une certaine supériorité aux épreuves de synchronés et de dissociation motrice du groupe extrême d'asymétrie forte (B) sur le groupe extrême d'asymétrie faible (A) et du groupe moyen d'asymétrie (C) sur le groupe extrême (AB).

Le tableau XXI nous donne les scores U pour les différences entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible dans leurs résultats aux épreuves de synchronés et de dissociation motrice, pour les divers groupes d'âge et de sexe.

Ce tableau, comme le précédent, n'indique aucune tendance remarquable. Une seule différence s'avère significative, et au niveau .05 seulement. L'ensemble des scores U étant assez élevés et loins d'être significatifs, on ne peut attacher d'importance à ce cas isolé. Il semble donc d'après

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XX

Scores Z et scores U pour les différences entre divers groupes d'asymétrie fonctionnelle aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice

Epreuves	Groupe 1 vs. groupe 2 (scores Z)	Groupe A vs. groupe B (scores U)	Groupe AB vs. groupe C (scores Z)
Dynamomètre (m. droite)	0.376 (2)	53.5 (B)	0.744 (AB)
Dynamomètre (m. gauche)	0.708 (2)	42.5 (B)	0.739 (C)
Dynamomètre (total)	0.550 (2)	43.5 (B)	0.072 (C)
Marionnettes (m. droite)	0.217 (2)	43.0 (B)	0.261 (C)
Marionnettes (m. gauche)	0.341 (1)	69.0 (B)	0.404 (AB)
Marionnettes (total)	0.057 (1)	54.5 (B)	0.108 (AB)
Clip-pinching (m. droite)	0.192 (2)	67.5 (B)	0.647 (C)
Clip-pinching (m. gauche)	0.204 (2)	60.0 (A)	0.367 (C)
Clip-pinching (total)	0.158 (2)	66.0 (A)	0.675 (C)
Lever digital (m. droite)	0.727 (1)	55.0 (B)	1.566 (C)
Lever digital (m. gauche)	0.449 (1)	64.0 (B)	2.132 ^a (C)
Lever digital (total)	0.711 (1)	60.0 (B)	1.791 (C)

Groupe 1 désigne le groupe d'asymétrie faible (N = 36)

Groupe 2 désigne le groupe d'asymétrie forte (N = 36)

Groupe A désigne le groupe extrême d'asymétrie faible (N = 12)

Groupe B désigne le groupe extrême d'asymétrie forte (N = 12)

Groupe AB désigne le groupe extrême d'asymétrie (A et B combinés) (N = 24)

Groupe C désigne le groupe moyen d'asymétrie (N = 48)

Le chiffre ou la lettre entre parenthèses désigne le groupe supérieur.

a différence significative au niveau .05 de probabilité

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XXI

Scores U pour les différences entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible pour chaque groupe d'âge et de sexe aux épreuves de synchronisations et de dissociation motrice

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans
Dynamomètre (m. droite)	14.5 (2)	15.0 (1)	16.0 (2)	4.5 ^a (2)	12.5 (1)	11.0 (1)
Dynamomètre (m. gauche)	16.5 (2)	12.5 (2)	6.0 (2)	8.0 (1)	16.0 (2)	16.0 (1)
Dynamomètre (total)	15.0 (2)	16.0 (2)	12.0 (2)	17.0 (2)	14.5 (1)	10.0 (1)
Marionnettes (m. droite)	15.5 (2)	11.0 (1)	11.5 (2)	15.0 (2)	16.0 (1)	16.5 (1)
Marionnettes (m. gauche)	13.5 (1)	10.5 (1)	16.5 (1)	13.5 (1)	12.5 (2)	12.0 (2)
Marionnettes (total)	17.5 (2)	9.0 (1)	12.5 (2)	17.0 (2)	16.0 (2)	14.5 (2)
Clip-pinching (m. droite)	17.5 (2)	15.0 (1)	6.0 (2)	14.0 (2)	13.5 (1)	16.0 (1)
Clip-pinching (m. gauche)	16.0 (2)	12.5 (2)	17.5 (1)	15.0 (2)	12.0 (2)	13.0 (1)
Clip-pinching (total)	17.0 (2)	17.0 (1)	12.0 (2)	14.5 (2)	15.5 (2)	18.0 (2)
Lever digital (m. droite)	17.5 (1)	11.5 (1)	17.5 (2)	13.0 (1)	17.0 (2)	13.5 (2)
Lever digital (m. gauche)	17.0 (1)	17.0 (2)	16.0 (1)	15.0 (2)	18.0 (2)	17.5 (1)
Lever digital (total)	16.0 (1)	13.0 (1)	18.0 (2)	17.5 (1)	15.5 (1)	17.5 (2)

(1) désigne une supériorité du groupe d'asymétrie faible (N = 6)

(2) désigne une supériorité du groupe d'asymétrie forte (N = 6)

a différence significative au niveau .05 de probabilité

ces résultats que les groupes d'asymétrie forte et d'asymétrie faible ne diffèrent pas en ce qui a trait à l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice. On ne peut donc rejeter l'hypothèse selon laquelle il n'existe pas de différences significatives dans l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice au niveau de la main entre sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle forte et sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle faible.

Analyse des différences entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible aux épreuves de compétence motrice.- Cette analyse visait à vérifier notre quatrième et dernière hypothèse de base stipulant qu'il n'existe pas de différences significatives dans le niveau de performance à diverses épreuves de compétence manuelle entre sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle forte et sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle faible. Pour ce faire, nous avons une fois de plus suivi la même procédure que dans les sections précédentes.

Le tableau XXII nous donne les scores Z et scores U pour les différences entre les divers groupes que nous avons comparés.

Ce tableau révèle une tendance assez constante chez les groupes d'asymétrie forte (groupes 2 et B) à dominer à la main droite pour la plupart des épreuves et une tendance tout

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XXII

Scores Z et scores U pour les différences entre divers groupes
d'asymétrie fonctionnelle aux épreuves de compétence motrice

Epreuves	Groupe 1 vs. groupe 2 (scores Z)	Groupe A vs. groupe B (scores U)	Groupe AB vs. groupe C (scores Z)
Pegboard (m. droite)	1.168 (2)	54.5 (B)	0.754 (C)
Pegboard (m. gauche)	0.186 (1)	68.0 (A)	0.891 (C)
Steadiness (temps, m. droite)	0.068 (1)	65.0 (A)	0.114 (AB)
Steadiness (erreurs, m. droite)	0.197 (2)	69.5 (A)	0.461 (AB)
Steadiness (temps, m. gauche)	0.175 (2)	61.5 (A)	0.155 (C)
Steadiness (erreurs, m. gauche)	0.158 (2)	67.5 (A)	0.245 (AB)
Finger tapping (m. droite)	0.006 (1)	72.0 (A)	0.467 (C)
Finger tapping (m. gauche)	0.203 (1)	60.5 (A)	0.234 (C)
Cartes (m. droite)	1.286 (2)	55.5 (B)	0.658 (C)
Cartes (m. gauche)	1.009 (1)	41.0 (A)	0.203 (AB)
Enfilage (m. droite)	0.158 (1)	70.5 (A)	0.311 (AB)
Enfilage (m. gauche)	1.439 (1)	68.5 (A)	0.658 (AB)
Pointillage (m. droite)	0.845 (2)	66.0 (B)	0.191 (C)
Pointillage (m. gauche)	0.580 (1)	59.5 (A)	0.209 (AB)
Cercle (m. droite)	0.852 (2)	72.0 (B)	0.138 (C)
Cercle (m. gauche)	0.254 (1)	66.5 (A)	1.156 (AB)
Carrés simultanés	0.158 (1)	60.0 (A)	0.407 (AB)
Dynamomètre (m. droite)	0.327 (1)	60.0 (A)	0.891 (AB)
Dynamomètre (m. gauche)	0.519 (1)	34.0 ^a (A)	0.820 (C)

Groupe 1 désigne le groupe d'asymétrie faible (N = 36)

Groupe 2 désigne le groupe d'asymétrie forte (N = 36)

Groupe A désigne le groupe extrême d'asymétrie faible (N = 12)

Groupe B désigne le groupe extrême d'asymétrie forte (N = 12)

Groupe AB désigne le groupe extrême d'asymétrie (A et B combinés) (N = 24)

Groupe C désigne le groupe moyen d'asymétrie (N = 48)

Le chiffre ou la lettre entre parenthèses désigne le groupe supérieur.

a différence significative au niveau .05 de probabilité

aussi constante chez les groupes d'asymétrie faible (groupes 1 et A) à être supérieurs à la main gauche. La seule différence significative du tableau confirme ceci, attestant d'une supériorité du groupe extrême d'asymétrie faible (A) sur le groupe extrême d'asymétrie forte (B) à la main gauche pour l'épreuve du dynamomètre. De fait, les groupes d'asymétrie faible (1 et A) sont supérieurs aux groupes d'asymétrie forte (2 et B) au dynamomètre pour les deux mains et à l'épreuve des carrés simultanés, ce qui n'est pas étonnant dans le cas de cette dernière puisqu'elle exige un effort identique et simultané des deux mains, favorisant peut-être ainsi les sujets chez qui les deux mains se valent. À noter également une certaine supériorité du groupe extrême (AB) au groupe moyen (C) à la majorité des épreuves de compétence motrice.

Le tableau XXIII nous présente les scores U pour les différences entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible aux épreuves de compétence motrice, cette fois pour chaque groupe d'âge et de sexe.

Nous pouvons discerner à nouveau dans ce tableau la tendance au groupe d'asymétrie forte à s'avérer supérieur à la main droite surtout et au groupe d'asymétrie faible à faire de même à la main gauche. Chaque groupe d'asymétrie affiche une supériorité à la majorité des épreuves dans trois des six groupes d'âge et de sexe. Le groupe d'asymétrie faible s'avère

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XXIII

Scores U pour les différences entre sujets avec asymétrie forte et
sujets avec asymétrie faible pour chaque groupe d'âge et
de sexe aux épreuves de compétence motrice

Epreuves	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans
Pegboard (m. droite)	13.5 (2)	16.5 (1)	4.0 ^a (2)	9.5 (2)	15.0 (1)	12.0 (2)
Pegboard (m. gauche)	17.5 (1)	14.5 (1)	12.5 (1)	15.5 (2)	17.0 (1)	16.5 (1)
Steadiness (temps, m. droite)	16.0 (2)	14.0 (1)	17.0 (2)	11.0 (2)	11.0 (1)	14.0 (2)
Steadiness (erreurs, m. droite)	16.5 (1)	15.5 (1)	15.0 (2)	9.5 (2)	12.5 (1)	15.5 (2)
Steadiness (temps, m. gauche)	15.5 (2)	13.0 (1)	13.0 (2)	18.0 (2)	18.0 (2)	11.0 (1)
Steadiness (erreurs, m. gauche)	15.0 (2)	12.5 (1)	13.0 (2)	16.0 (1)	14.0 (2)	10.5 (1)
Finger tapping (m. droite)	17.5 (2)	13.5 (2)	17.5 (2)	17.0 (2)	9.5 (1)	18.0 (1)
Finger tapping (m. gauche)	7.0 (1)	16.5 (2)	11.0 (2)	11.5 (1)	16.0 (1)	15.0 (2)
Cartes (m. droite)	17.0 (2)	9.5 (2)	15.0 (1)	7.5 (2)	13.5 (2)	11.0 (2)
Cartes (m. gauche)	18.0 (2)	15.5 (1)	17.0 (2)	9.0 (1)	8.0 (1)	10.0 (2)
Enfilage (m. droite)	9.0 (2)	16.0 (2)	14.5 (1)	14.0 (2)	16.5 (2)	15.5 (1)
Enfilage (m. gauche)	13.5 (2)	6.0 (1)	7.5 (1)	9.5 (2)	12.0 (1)	13.0 (1)
Pointillage (m. droite)	17.0 (1)	9.0 (2)	16.5 (1)	4.0 ^a (2)	15.0 (1)	17.5 (1)
Pointillage (m. gauche)	6.5 (1)	14.0 (1)	17.0 (1)	13.0 ^a (2)	9.5 (1)	15.0 (1)
Cercle (m. droite)	10.5 (2)	16.0 (1)	16.0 (1)	5.0 ^a (2)	16.0 (1)	16.5 (2)
Cercle (m. gauche)	7.5 (1)	16.0 (1)	9.0 (2)	18.0 (2)	14.5 (1)	16.0 (1)
Carrés simultanés	15.0 (1)	9.0 (1)	12.5 (2)	13.5 (1)	10.0 (1)	9.0 (2)
Dynamomètre (m. droite)	17.5 (1)	13.5 (2)	11.0 (2)	7.0 (1)	12.5 (1)	16.5 (1)
Dynamomètre (m. gauche)	12.0 (1)	8.0 (2)	17.5 (2)	13.0 (1)	14.5 (1)	11.5 (1)

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XIII (suite)

Scores U pour les différences entre sujets avec asymétrie forte et
sujets avec asymétrie faible pour chaque groupe d'âge et
de sexe aux épreuves de compétence motrice

(1) désigne une supériorité du groupe d'asymétrie faible (N = 6)

(2) désigne une supériorité de groupe d'asymétrie forte (N = 6)

a différence significative au niveau .05 de probabilité

supérieur à la majorité des épreuves chez les deux sexes à six ans et chez les filles à dix ans, tandis que le groupe d'asymétrie forte fait de même dans les trois autres groupes, particulièrement les deux sexes à huit ans. Le groupe d'asymétrie forte est supérieur à la main droite pour la majorité des épreuves dans quatre des six groupes alors que le groupe d'asymétrie faible démontre un avantage similaire pour la main gauche, de même que pour l'épreuve des carrés simultanés. Trois différences seulement se sont avérées significatives et elles favorisent toutes le groupe d'asymétrie forte à la main droite dans trois épreuves différentes dont deux, le pointillage et le tracé du cercle, impliquent le maniement du crayon.

Néanmoins, devant la faiblesse des tendances et l'absence en général de différences significatives entre les divers groupes d'asymétrie fonctionnelle aux épreuves de compétence motrice, on ne peut rejeter notre quatrième hypothèse de base voulant qu'il n'existe pas de différences significatives dans le niveau de performance à diverses épreuves de compétence manuelle entre sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle forte et sujets démontrant une asymétrie fonctionnelle faible.

Enfin, comme dernière analyse, nous avons répété pour l'asymétrie fonctionnelle celle que nous avons déjà discuté en rapport avec la préférence manuelle, soit de prendre le meilleur score dans chaque groupe d'âge et de sexe pour chaque

épreuve, sans distinction de main, et de déterminer le degré d'asymétrie fonctionnelle du sujet ayant obtenu ce score. Pour ce faire, nous avons simplement assigné des rangs aux douze sujets de chaque groupe d'âge et de sexe allant de 1 à 12, 1 indiquant le sujet ayant le plus faible degré d'asymétrie et 12 le plus fort. Ce sont ces degrés qui sont donnés pour chacun des meilleurs scores au tableau XXIV.

Nous notons d'abord dans ce tableau que le degré d'asymétrie moyen chez les sujets ayant obtenu les meilleurs scores est légèrement plus élevé que celui de l'échantillon total qui est de 6. On voit également que l'épreuve de steadiness en particulier a tendance à être réussie le mieux par des sujets affichant un degré fort d'asymétrie alors que l'épreuve d'enfilage recrute ses meilleurs scores chez les sujets avec asymétrie plutôt faible. Comme dans le cas de la préférence manuelle, le nombre de cas extrêmes forts dépasse celui des cas extrêmes faibles mais de façon beaucoup moins marquée. De plus, les cas extrêmes forts se retrouvent dans un pourcentage légèrement moins élevé parmi les sujets ayant obtenu les meilleurs scores que dans l'échantillon total (15% comparativement à 17%). Les cas extrêmes faibles, pour leur part, comptent pour 12% de la population des sujets ayant obtenu les meilleurs scores, soit un pourcentage légèrement inférieur dans leur cas également à leur pourcentage dans la population totale (17%).

ANALYSE DES RESULTATS

Tableau XXIV

Degrés d'asymétrie fonctionnelle des sujets ayant obtenu le meilleur score de leur groupe d'âge et de sexe pour chaque épreuve de compétence motrice

Epreuve	garçons 10 ans	filles 10 ans	garçons 8 ans	filles 8 ans	garçons 6 ans	filles 6 ans	Moy.	Extr. fort (N)	Extr. faible (N)
Pegboard	11	3	8	9	5	7	7.2	1	0
Steadiness (temps)	11	8	11	8	5	7	8.3	2	0
Steadiness (erreurs)	11	8	11	8	5	8	8.5	2	0
Finger tapping	8	12	9	3	5	7	7.3	1	0
Cartes	8	6	3	8	4	8	6.1	0	0
Enfilage	3	7	2	2	3	3	3.3	0	2
Pointillage	2	7	8	8	3	8	6.0	0	1
Cercle	5	3	2	10	9	9	6.3	0	1
Carrés simultanés	6	3	6	1	9	12	6.2	1	1
Dynamomètre	2	12	11	2	10	3	6.7	2	2
Moyenne	6.7	6.9	7.1	5.9	5.8	7.2	6.6		
Extrêmes forts (N)	3	2	3	0	0	1		9	
Extrêmes faibles (N)	2	0	2	3	0	0			7

11 et 12 sont considérés comme des degrés d'asymétrie extrêmes forts
1 et 2 sont considérés comme des degrés d'asymétrie extrêmes faibles

Ceci complète donc notre analyse des résultats, analyse sur laquelle nous allons nous appuyer dans le quatrième chapitre pour vérifier les questions et hypothèses formulées en premier chapitre et chercher à tirer certaines conclusions et possiblement une meilleure compréhension du sujet qui intéresse ce travail de recherche.

CHAPITRE IV

DISCUSSION DES RESULTATS

Dans ce quatrième chapitre, nous allons reprendre chacune des questions et hypothèses soulevées dans le premier chapitre au terme de notre recension des écrits et nous allons les étudier à la lumière des résultats de notre recherche qui viennent d'être analysés au chapitre précédent. Il nous a semblé logique de suivre l'ordre établi dans notre analyse des résultats. Nous étudierons d'abord les questions qui se rapportent aux syncinésies et à la dissociation motrice, notamment la fidélité des jugements aux épreuves utilisées et les différences possibles entre les sexes et entre les mains. Nous traiterons ensuite de l'asymétrie fonctionnelle en terme des degrés et des directions qu'elle semble prendre aux divers âges et pour chaque sexe et des relations possibles avec le phénomène de la préférence manuelle. Enfin, nous étudierons le problème essentiel à notre recherche, à savoir si la prévalence manuelle et l'asymétrie fonctionnelle sont reliés d'une part au degré de différenciation motrice et de maturité neurologique de l'enfant, tel que reflété par l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice, et d'autre part à son degré de compétence motrice.

1. Les syncinésies et la dissociation motrice:
fidélité des jugements et différences
entre les sexes et les mains

Nous allons d'abord examiner ici la question de la fidélité des jugements, puis celle des différences entre les sexes et enfin celle des différences entre les mains.

La fidélité des jugements.- Les épreuves de syncinésies et de dissociation motrice reposant essentiellement pour leur notation sur les jugements de l'observateur, on peut mettre en doute l'exactitude et l'objectivité de leurs résultats. On a vu cependant au deuxième chapitre que Connolly et Stratton¹ avaient, pour l'épreuve de syncinésies du clip-pinching et de dissociation motrice du lever digital, trouvé des pourcentages de concordance entre différents juges variant entre 80% et 100%. L'auteur de la présente thèse avait également trouvé au cours d'un projet pilote² des corrélations entre trois juges se situant pour la plupart au-dessus de .80 aux épreuves de syncinésies du dynamomètre et des marionnettes. Dans une étude préliminaire à la présente recherche, le même

1 Connolly, K. et P. Stratton, Developmental Changes in Associated Movements, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 10, 1968, p. 49-56.

2 DesMarais, G., Syncinésies et dissociation motrice, rapport intérimaire non-publié, présenté à la Faculté de Psychologie de l'Université d'Ottawa, Ottawa, 1972, 89 p.

auteur avait de nouveau éprouvé la fidélité des jugements aux quatre épreuves ici en cause en utilisant cette fois cinq juges et avait trouvé des corrélations entre les juges pour la plupart au-dessus de .90 pour les épreuves du clip-pinching et du lever digital et généralement entre .70 et .90 pour celles du dynamomètre et des marionnettes. Ayant rendu l'échelle de notation plus détaillée et plus précise, cet auteur a trouvé au cours de la présente recherche des corrélations entre trois juges, dont lui-même, au-dessus de .90 pour la plupart aux épreuves du clip-pinching et du lever digital et au-dessus de .80 dans l'ensemble pour les épreuves du dynamomètre et des marionnettes. Ces corrélations sont présentées au chapitre II. On peut donc conclure que les épreuves du clip-pinching et du lever digital tendent de façon stable à être plus fidèles que celles du dynamomètre et des marionnettes mais qu'avec des critères de notation suffisamment précis et détaillés, ces quatre épreuves fournissent un degré acceptable de fidélité dans les jugements et peuvent donc fournir des résultats relativement objectifs et fiables.

Les différences entre les sexes.- Nous avons trouvé une supériorité persistante mais non-significative des filles d'une épreuve à l'autre pour les syncinésies comme pour la dissociation motrice, ce qui concorde avec les observations de Connolly et Stratton.³ Aux épreuves de syncinésies, les garçons

3 Connolly, K. et P. Stratton, op. cit.

n'ont surpassé les filles que là où un facteur de force était en jeu. On sait que Fog et Fog⁴ observèrent que l'intensité des syncinésies varie en relation positive avec le degré d'effort musculaire exigé du sujet dans l'exécution du mouvement volontaire. On sait également que les garçons sont plus forts que les filles, chose qu'Ingram⁵ a constaté et que notre recherche a confirmé au dynamomètre aux trois âges étudiés. Il est donc vraisemblable que les filles doivent forcer davantage que les garçons dans une épreuve comme le clip-pinching pour exécuter le mouvement requis, résultant en des syncinésies plus marquées. Par contre, là où le degré d'effort est équivalent, comme à l'épreuve des marionnettes ou à celle de dissociation motrice du lever digital, les filles tendent à surpasser les garçons. L'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice étant généralement considérées, comme on l'a vu, comme des signes de maturité neurologique chez l'enfant, peut-on envisager une avance neurologique des filles sur les garçons aux âges étudiés? Nous n'oserions l'affirmer à partir de nos observations, mais Denckla⁶ a fait des hypothèses

4 Fog, E. et M. Fog, Cerebral Inhibition Examined by Associated Movements, dans Minimal Cerebral Dysfunction, édité par M. Bax et R.C. MacKeith, London, Spastics Society/Heinemann, 1963, p. 52-57.

5 Ingram, D., Motor Asymetries in Young Children, dans Neuropsychologia, vol. 13, no 1, 1975, p. 95-102.

6 Denckla, M.B., Development of Motor Coordination in Normal Children, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 16, no 6, 1974, p. 729-741.

ses dans ce sens. Elle a observé une habileté plus grande chez les filles entre cinq et dix ans dans les mouvements successifs des doigts, suggérant une meilleure intégration spatiale et rythmique chez elles qui pourrait être due selon elle à une maturation plus rapide chez les filles des contacts interhémisphériques et des voies motrices ipsilatérales. C'est là une hypothèse intéressante qui mérite peut-être d'être vérifiée davantage.

Les différences entre les mains.- Nos résultats ont démontré des tendances différentes d'épreuve en épreuve. Les épreuves de syncinésies du dynamomètre et du clip-pinching, impliquant toutes deux un facteur de force, ont démontré très peu de différences entre les mains, si ce n'est d'une supériorité significative de la main gauche à l'épreuve du clip-pinching chez les filles de six ans, supériorité qui diminue par la suite. L'épreuve de syncinésies des marionnettes et l'épreuve de dissociation motrice du lever digital ont par contre manifesté toutes deux une supériorité de la main droite qui s'accroît avec l'âge pour devenir assez nette pour les deux sexes vers huit ans et de façon parfois significative. Ceci supporte donc les observations de De Ajuriaguerra et Stambak⁷ pour l'épreuve des marionnettes et de Rey⁸ pour celle

7 De Ajuriaguerra, J. et M. Stambak, L'évolution des syncinésies chez l'enfant. Place des syncinésies dans le cadre de la débilité motrice, dans La Presse Médicale, vol. 63, no 39, 1955, p. 817-819.

du lever digital. Comment interpréter cette supériorité? Nous n'avons pas trouvé dans les travaux sur les syncinésies ou la dissociation motrice d'hypothèses ou d'explications pour ce phénomène. Une hypothèse qui pourrait être formulée est que le plus grand usage de la main droite chez le droitier stimule davantage la maturation de cette main sur le plan de la différenciation motrice. Toutefois, selon cette hypothèse, on s'attendrait à ce que la supériorité de la main droite aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice augmente avec le degré de préférence manuelle et d'asymétrie fonctionnelle, les droitiers extrêmes se servant davantage de leur main droite que les droitiers plus ambidextres. Nous avons vérifié cela mais n'avons pu confirmer notre hypothèse puisque nous n'avons pas trouvé de lien positif entre le degré de supériorité de la main droite aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice et le degré de préférence manuelle ou d'asymétrie fonctionnelle des sujets.

8 Rey, A., Monographies de psychologie clinique, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1952, 279 p.

2. L'asymétrie fonctionnelle: tendances générales et relations avec la préférence manuelle

Nous allons voir d'abord les tendances générales qu'on a dégagées de notre analyse des résultats aux épreuves de compétence motrice, puis nous examinerons brièvement la relation entre l'asymétrie fonctionnelle et la préférence manuelle.

Tendances générales de l'asymétrie fonctionnelle.-

Nous avons d'abord constaté une supériorité nette et significative de la main droite chez l'ensemble de nos sujets, tous des droitiers évidemment, pour toutes les épreuves de compétence manuelle utilisées. Nous nous gardons cependant de sauter aux conclusions et d'affirmer, comme l'on fait à tort selon nous Barnsley et Rabinovitch⁹ avec les adultes et Annett¹⁰ avec les enfants, que la prévalence manuelle est un phénomène unitaire où la préférence pour une main s'accompagne d'une supériorité généralisée de cette main. Nous avons vu dans notre recension des écrits qu'à certains types d'épreuves que nous n'avons pas utilisées dans notre recherche, la main gauche

9 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, Handedness: Proficiency versus Stated Preference, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 30, no 1, 1970, p. 343-362.

10 Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, dans British Journal of Psychology, vol. 61, no 4, 1970, p. 545-558.

s'avère supérieure chez le droitier. Néanmoins, un facteur de stabilité manuelle a semblé ressortir en faveur de la main droite qui pourrait résulter de et/ou contribuer à l'avantage de cette main dans diverses tâches fines et précises comme le dessin.

En examinant l'asymétrie fonctionnelle chez les divers groupes d'âge et de sexe, nous avons constaté des variations considérables d'épreuve en épreuve quant aux tendances évolutives de l'asymétrie fonctionnelle. Nous n'avons pas observé, avec le groupe d'épreuves et la période d'âge que nous avons utilisés, une tendance générale de l'asymétrie fonctionnelle à diminuer avec l'âge comme le soutiennent Bruml¹¹ et Sand et Taylor.¹² Par ailleurs, en étudiant attentivement ces variations, nous avons cru discerner une certaine constante: dans les genres d'activités qui encouragent l'usage et l'entraînement exclusifs de la main préférée, soit la droite chez le droitier, l'asymétrie fonctionnelle en faveur de cette main tend à être plus prononcée que dans les activités où il est improbable

11 Bruml, H., Age Changes in Preference and Skill Measures of Handedness, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 34, 1972, p. 3-14.

12 Sand, P.L. et N. Taylor, Handedness: Evaluation of Binomial Distribution Hypothesis in Children and Adults, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 36, no 3, 1973, p. 1343-1346.

qu'une des mains ait eu un entraînement préalable plus intense que l'autre, si entraînement il y a eu, et où les deux mains sont appelées à participer activement ou même à renverser les rôles. Ceci cadre bien avec les vues de Provins et Glencross¹³ qui, on le sait, soutiennent que lorsqu'on rend les facteurs d'entraînement ou d'exercice égaux pour les deux mains, les différences entre les deux tendent à disparaître.

Asymétrie fonctionnelle et préférence manuelle.- Le point de vue qui vient d'être exprimé a reçu un certain support dans notre recherche lorsqu'on a constaté que les sujets à préférence manuelle forte, c'est-à-dire ceux qui sont portés à utiliser plus exclusivement leur main préférée (la droite chez nos sujets), démontrent une supériorité de la main droite plus marquée que ceux qui ont une préférence manuelle plus faible, c'est-à-dire qui se servent plus souvent de leur main non-préférée (la gauche chez nos sujets). Chez ces sujets, il y aurait peut-être moins d'écart entre les deux mains quant aux opportunités d'exercer et de développer certaines habiletés, expliquant peut-être la supériorité moins nette de la main droite sur la main gauche chez ces sujets. On doit évidemment

¹³ Provins, K.A. et O.J. Glencross, Handwriting, Typewriting and Handedness, dans Quarterly Journal of Experimental Psychology, vol. 20, no 1, 1968, p. 282-289.

envisager l'autre explication possible pour ce lien positif apparent entre le degré de préférence et le degré de supériorité en faveur de la main droite, soit que les deux phénomènes fassent partie d'un même processus maturatif. Toutefois, les évolutions très différentes de la préférence manuelle et de l'asymétrie fonctionnelle, comme on l'a vu en premier chapitre, rendent cette deuxième explication moins plausible à nos yeux que la première.

3. Syncinésies, dissociation motrice et compétence de la main en relation avec la préférence manuelle et l'asymétrie fonctionnelle

Nous voici rendus à ce qui constitue en essence le problème qui intéresse cette recherche. Nous avons vu en premier chapitre que la préférence manuelle, de même que l'asymétrie fonctionnelle, ont été envisagées par certains auteurs, entre autres Roudinesco et Thyss,¹⁴ Orton,¹⁵ Delacato,¹⁶ et Palmer¹⁷ ainsi que Turkewitz et Birch,¹⁸ comme des indices de

14 Roudinesco, Mme et J. Thyss, L'enfant gaucher, étude clinique, signification physiologique, problèmes pédagogiques, dans Enfance, vol. 1, 1948, p. 8-28.

15 Orton, S.T., Reading, Writing and Speech Problems in Children, New York, Norton, 1937, 215 p.

16 Delacato, C.M., Neurological Organization and Reading, Springfield, Charles A. Thomas, 1966, 189 p.

17 Palmer, R.D., Dimensions of Differentiation in Handedness, dans Journal of Clinical Psychology, vol. 30, no 4, 1974, p. 545-552.

la différenciation et de la maturation motrices et même psychologiques de façon plus générale. Pour ces auteurs, une préférence manuelle et/ou une asymétrie fonctionnelle fortes seraient non seulement des signes de différenciation et de maturité sur le plan de la motricité manuelle, mais aussi des avantages au point de vue de la compétence motrice. Sous un autre angle, ces auteurs tendent à voir l'ambidextrie comme un signe d'immaturité et un manque de différenciation sur le plan moteur, de même qu'un désavantage au niveau de l'efficacité manuelle.

D'autres auteurs, comme Annett,¹⁹ Provins et Glencross²⁰ et Sand et Taylor,²¹ voient plutôt les degrés de préférence manuelle et d'asymétrie fonctionnelle comme les résultats de facteurs héréditaires et environnants qui varient de sujet en sujet et qui, chez les normaux, ne reflètent pas nécessairement leur maturité sur le plan moteur et n'affectent pas de manière absolue leur niveau de compétence manuelle. L'ambidextrie,

18 Turkewitz, G. et H.G. Birch, Neurobehavioral Organization in the Human Newborn, dans Exceptional Infant. Studies in Abnormalities, édité par J. Hellmuth, New York, Brunner/Mazel, 1971, p. 24-40.

19 Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, op. cit.

20 Provins, K.A. et O.J. Glencross, Handwriting, Typewriting and Handedness, op. cit.

21 Sand, P.L. et N. Taylor, Handedness: Evaluation of Binomial Distribution Hypothesis in Children and Adults, op. cit.

pour eux, n'est donc pas un signe d'immaturation ou de manque de différenciation et n'est pas liée à une compétence motrice inférieure.

Nous avons cherché à jeter un peu de lumière sur cette question controversée en mettant en relation d'une part l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice, considérées comme des indices de maturité neuromotrice, de même que la performance à diverses épreuves de compétence motrice avec d'autre part le degré de préférence manuelle et d'asymétrie fonctionnelle. Combinées en une seule, nos quatre hypothèses de base revenaient à dire qu'il n'existe pas de différences significatives dans l'intensité des syncinésies, la capacité de dissociation motrice et le niveau de compétence manuelle entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible et entre sujets avec asymétrie fonctionnelle forte et sujets avec asymétrie fonctionnelle faible.

En premier lieu, notre processus de sélection des sujets en relation avec leur degré de préférence manuelle a supporté l'idée que les cas de préférence manuelle faible soient chez les droitiers plus difficiles à trouver à mesure que l'âge des sujets augmente, confirmant une évolution d'un état plutôt ambilatéral vers un état plus latéralisé pour l'ensemble de la population sur le plan de la préférence manuelle.

Quant à l'analyse des résultats en général, elle n'a généralement pas révélé de différences significatives dans l'intensité des syncinésies, la capacité de dissociation motrice et le niveau de compétence manuelle entre sujets à préférence forte et sujets à préférence faible et entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible, même lorsque les cas extrêmes seulement étaient comparés. Nous avons même comparé les cas extrêmes forts et faibles rassemblés aux cas "moyens" de préférence manuelle et d'asymétrie fonctionnelle dans le but de vérifier s'il existerait un degré optimal de préférence manuelle et/ou d'asymétrie fonctionnelle, mais sans trouver davantage de différences significatives. Nous n'avons donc pu rejeter aucune de nos quatre hypothèses de base. Par contre, nous avons relevé dans certaines de nos analyses des tendances parfois assez fortes et constantes que nous allons discuter ici et qui s'avèrent fort intéressantes dans certains cas.

Syncinésies, dissociation motrice et préférence manuelle.- Les seules tendances qui se sont manifestées ici sont une légère supériorité du groupe de préférence faible aux épreuves de syncinésies et la situation inverse à l'épreuve de dissociation motrice. En somme, il semble exister très peu de lien entre l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice d'une part et le degré de préférence manuelle d'autre part.

Compétence motrice et préférence manuelle.- Pour ce qui est des tendances sur le plan de la compétence motrice en relation avec la préférence manuelle, nous avons trouvé une supériorité du groupe de préférence faible sur le groupe de préférence forte à plus d'épreuves et surtout à la main gauche mais souvent aux deux mains. Le groupe de préférence forte, pour sa part, avait tendance à s'avérer supérieur surtout à la main droite. Cette supériorité légère du groupe de préférence faible s'est manifestée surtout à l'âge de dix ans à la plupart des épreuves sauf les deux qui impliquent le maniement du crayon, soit le pointillage et le tracé du cercle.

Ces tendances concordent bien avec celles qui furent observées auparavant dans notre section sur l'analyse fonctionnelle. Elles supportent davantage l'idée, tout d'abord, que la main gauche a plus d'opportunité de se rapprocher du niveau d'habileté de la main droite chez les sujets qui préfèrent moins exclusivement la main droite dans leurs activités, c'est-à-dire les sujets à préférence plus faible. De plus, elles suggèrent que si les deux mains sont d'habileté plus équivalente chez les sujets à préférence faible, ce n'est essentiellement pas à cause d'une habileté inférieure de ce groupe à la main droite, puisque ce groupe s'est comparé avantageusement au groupe de préférence forte même à la main droite à plusieurs épreuves, mais plutôt d'une plus grande habileté à la main gauche.

Par ailleurs, dans une analyse des degrés de préférence des sujets ayant obtenu le meilleur score, sans distinction de main, à chaque épreuve, nous avons noté parmi ces sujets un surcroît de cas de préférence extrême forte et une légère pénurie de cas de préférence extrême faible. Toutefois, cet avantage des cas de préférence extrême forte s'est avéré plus marqué chez les filles en général, en bas âge surtout et davantage à des épreuves familières et sujettes à l'entraînement ou l'expérience préalable des sujets. Ceci nous suggère donc que, même si en tant que groupe, les sujets à préférence faible se comparent favorablement aux sujets à préférence forte sur le plan de la compétence motrice, il semble y avoir certains avantages à utiliser toujours la même main aux diverses activités pour atteindre un niveau de performance supérieur à la moyenne ou, si l'on veut, un niveau d'excellence.

Syncinésies, dissociation motrice et asymétrie fonctionnelle.- Très peu de tendances se sont révélées ici dans les comparaisons entre les divers groupes et aucune d'entre elles ne s'est avérée assez remarquable pour inviter des commentaires.

Compétence motrice et asymétrie fonctionnelle.- Nous avons de nouveau noté ici une tendance chez le groupe d'asymétrie forte à être supérieur à plus d'épreuves avec la main droite et une tendance similaire chez le groupe d'asymétrie faible avec la main gauche. Dans l'analyse des degrés d'asy-

métrie fonctionnelle chez les sujets ayant obtenu les meilleurs scores, nous avons trouvé une proportion normale de cas d'asymétrie fonctionnelle extrême forte et une pénurie de cas d'asymétrie extrême faible identique à celle des cas de préférence extrême faible.

Synthèse.- En somme, les divers groupes de préférence manuelle et d'asymétrie fonctionnelle se sont avérés statistiquement homogènes en ce qui a trait à l'intensité des syncinésies, à la capacité de dissociation motrice et au niveau de compétence manuelle. Nous n'avons donc pas trouvé d'évidence que le degré de préférence manuelle ou le degré d'asymétrie fonctionnelle, dans une population normale d'enfants droitiers, soient reliés au degré de différenciation motrice et de maturité neurologique tel que reflété par l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice. Similairement, nous n'avons pas trouvé d'évidence que le degré de préférence manuelle ou le degré d'asymétrie fonctionnelle soient, dans la même population, des facteurs déterminants pour le niveau général de compétence motrice éventuellement atteint par l'individu.

Nous ne pouvons donc pas supporter, à la lumière de nos recherches, les affirmations de Palmer^{22, 23} en particulier

22 Palmer, R.D., Hand Differentiation and Psychological Functioning, dans Journal of Personality, vol. 31, no 4, 1963, p. 445-461.

23 Palmer, R.D., Dimensions of Differentiation in Handedness, op. cit.

qui voit dans une asymétrie fonctionnelle forte un signe de maturité et de différenciation motrice et psychologique, et dans l'ambidextrie un signe du contraire. Les tendances qui se sont manifestées dans nos résultats ont semblé par ailleurs concorder davantage avec les positions d'auteurs comme Annett,²⁴ Sand et Taylor,²⁵ Provins et Glencross²⁶ et Barnsley et Rabinovitch²⁷ sur divers points. D'abord, à la lumière de nos résultats, la distinction qu'Annett²⁸ et Barnsley et Rabinovitch²⁹ ont proposé entre ambidextrie normale et ambidextrie pathologique, ou "symptomatique", semble appropriée. Ceux-ci voient en effet une forme d'ambidextrie où une dominance de la main n'a pas été clairement établie mais où, en dépit du fait que l'individu préfère une main pour certaines activités

24 Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, op. cit.

25 Sand, P.L. et N. Taylor, Handedness: Evaluation of Binomial Distribution Hypothesis in Children and Adults, op. cit.

26 Provins, K.A. et O.J. Glencross, Handwriting, Typewriting and Handedness, op. cit.

27 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, Handedness: Proficiency versus Stated Preference, op. cit.

28 Annett, M., op. cit.

29 Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, op. cit.

et l'autre pour un certain nombre d'activités également, celui-ci démontre un niveau normal de capacité et de compétence motrice et ne présente pas de déficit particulier. Une telle ambidextrie "normale" serait, selon Annett,³⁰ le résultat d'une prédisposition héréditaire au départ. Par ailleurs, une ambidextrie "symptomatique", un peu à la manière de la gaucherie "symptomatique", serait associée à une compétence motrice inférieure et possiblement à d'autres déficits, souvent d'ordre linguistique, non pas comme cause cependant mais plutôt comme résultat conjoint d'un facteur peut-être accidentel comme une atteinte cérébrale ou un désordre neurologique quelconque qui aurait entravé à la fois l'établissement d'une dominance manuelle, malgré la présence possible de prédispositions héréditaires dans ce sens, et le développement d'une compétence sur le plan moteur ou sur d'autres plans également. C'est donc ce type d'ambidextrie qu'on retrouverait en pourcentage élevé parmi les cas, par exemple, de troubles linguistiques ou d'atteintes neurologiques.

L'ambidextre normal, présumément celui que nous avons rencontré dans notre recherche, ne serait donc pas immature au point de vue développement. Sand et Taylor³¹ abondent dans

30 Annett, M., op. cit.

31 Sand, P.L. et N. Taylor, op. cit.

ce sens, ayant trouvé un pourcentage plus élevé d'ambidextrie fonctionnelle relative chez les adultes que chez les enfants dans une population normale. Ils suggèrent comme explication des opportunités plus grandes avec l'âge de développer l'habileté dans les deux mains.

The observed higher proportion of "mixed" handed function for adults vs. young children could result from increased opportunities with increasing age for skill development with both hands.³²

L'importance de l'entraînement dans l'établissement d'une asymétrie fonctionnelle a été soulignée encore davantage par Provins et Glencross.³³ En fait, ceux-ci voient essentiellement l'asymétrie fonctionnelle comme le résultat de facteurs différentiels d'apprentissage et d'entraînement au niveau des mains. Selon eux, les niveaux de performance des deux mains à une activité donnée vont différer dans la mesure où elles ont été entraînées différemment. De même, chez tout individu possédant un degré normal de capacité motrice, le niveau éventuel de performance qu'il atteindra à une activité donnée va dépendre essentiellement du degré d'entraînement qu'il a reçu à cette activité ou à des activités semblables.

En somme, si on se base sur ces études, l'asymétrie fonctionnelle serait davantage un phénomène lié à l'apprentis-

32 Sand, P.L. et N. Taylor, op. cit., p. 1346.

33 Provins, K.A. et O.J. Glencross, op. cit.

sage, l'entraînement et l'exercice relatif dans les deux mains qu'un phénomène d'ordre maturatif. On peut se demander, de fait, dans quelle mesure l'asymétrie fonctionnelle est un sous-produit de la préférence manuelle. On a noté au premier chapitre que Rigal³⁴ avait trouvé que la main non-préférée, chez le gaucher, est plus habile que la main non-préférée chez le droitier, peut-être selon lui à cause de pressions socio-culturelles qui encouragent davantage l'usage de la main droite chez le gaucher que celui de la main gauche chez le droitier. Palmer³⁵ a observé le même phénomène chez les adultes et a noté aussi que les ambidextres étaient ceux qui démontraient le moins d'asymétrie fonctionnelle. Nous avons constaté dans nos propres résultats que chez les droitiers, l'asymétrie fonctionnelle semble augmenter en fonction du degré de préférence manuelle. Palmer lui-même va dans ce sens lorsqu'il explique le développement de l'asymétrie fonctionnelle comme le résultat d'un processus circulaire engendré initialement par une certaine préférence manuelle.

(...) once the growing child achieved a slight preference for one hand, this dominance should rapidly extend itself to more and more tasks and skills through transfer of training to common

34 Rigal, R.A., Hand Efficiency and Right-Left Discrimination, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 38 no 1, 1974, p. 219-224.

35 Palmer, R.D., Dimensions of Differentiation in Hand-
edness, op. cit.

elements of these tasks.³⁶

C'est peut-être là où nous pouvons appuyer Palmer en partie lorsqu'il affirme qu'une asymétrie fonctionnelle forte est liée à de meilleurs résultats aux épreuves de compétence motrice qu'une asymétrie faible. Dans nos résultats, c'est davantage une préférence très forte qui est ressortie comme facteur important dans l'obtention des meilleurs scores. On peut supposer qu'une préférence très forte, parce qu'elle pousse toujours la même main à exercer diverses fonctions manuelles, a peut-être pour effet de stimuler un développement plus rapide de cette main surtout dans les fonctions qui font partie du répertoire courant d'activités de l'enfant ou dont la nature s'y apparente. Chez les sujets plus ambidextres, par contre, l'exercice et l'activité seraient davantage partagés entre les deux mains et chaque main serait plus lente à cause d'un entraînement moins intensif à maîtriser les fonctions pour lesquelles elle est préférée et à y exceller. Ainsi, à capacité motrice égale entre ambidextres et droitiers forts, ces derniers seraient susceptibles d'atteindre plus rapidement un niveau d'excellence aux activités exercées que les ambidextres. Nos résultats concordent avec un tel point de vue et

36 Palmer, R.D., Dimensions of Differentiation in Handedness, op. cit., p. 446

c'est peut-être là que les notions de "spécialiste" versus "non-spécialiste" de Palmer³⁷ prennent leur sens véritable et où les propos de Roudinesco et Thyss³⁸ s'appliquent davantage.

En somme, nous n'avons pas trouvé d'évidence dans nos recherches de différence fondamentale entre sujets à préférence forte et sujets à préférence faible et entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible aux points de vue maturité, différenciation ou compétence motrice tels que définis par les mesures que nous avons utilisées, et ceci pour une population normale d'enfants droitiers. C'est donc dire que droitiers forts et droitiers faibles, pour la préférence manuelle comme pour l'asymétrie fonctionnelle, se sont retrouvés en proportions généralement équivalentes au haut comme au bas de l'échelle de maturité, de différenciation et de compétence motrice dans le contexte de notre étude. Par ailleurs, s'il n'est pas apparu de différence fondamentale entre droitiers forts et faibles, il a semblé exister un avantage relatif et fonctionnel du côté des sujets ayant une très forte préférence pour la main droite, avantage qui serait dû à la stimulation

37 Palmer, R.D., Hand Differentiation and Psychological Functioning, op. cit.

38 Roudinesco, Mme et J. Thyss, L'enfant gaucher, étude clinique, signification physiologique, problèmes pédagogiques, op. cit.

constante de la même main et qui leur permettrait, à capacité motrice égale, d'atteindre plus rapidement et plus facilement que les droitiers plus ambidextres un niveau d'excellence dans l'exercice de fonctions manuelles apparentées à leur répertoire courant d'activités.

RESUME ET CONCLUSIONS

Dans ce travail de recherche, nous avons cherché à vérifier si l'émergence d'une prévalence manuelle reflète et fait partie, au même titre que la diminution des syncinésies et le développement d'une capacité de dissociation motrice, d'un processus de différenciation motrice et en ce sens, s'avère un phénomène maturatif important pour l'établissement d'une compétence motrice chez l'individu.

Dans notre recension des écrits, nous avons souligné la signification de l'évolution des syncinésies et de la dissociation motrice comme indices de la différenciation motrice et de la maturation neurologique. Nous avons ensuite tenté de cerner le vaste problème de la prévalence manuelle dans ses deux dimensions fondamentales, qui sont la préférence manuelle et l'asymétrie fonctionnelle, de même que les controverses qui existent à son sujet, notamment à savoir s'il s'agit d'un phénomène d'ordre maturatif, reflétant lui aussi le degré de différenciation motrice de l'individu et influençant significativement son niveau de compétence motrice, ou s'il s'agit plutôt d'un phénomène résultant des facteurs héréditaires et environnants combinés, sans implication fondamentale pour le statut maturatif et la compétence de l'individu sur le plan de la motricité manuelle.

Nos quatre hypothèses de base, énoncées sous la forme nulle, se résumaient à ceci: il n'existe pas de différences

significatives dans l'intensité des syncinésies, la capacité de dissociation motrice et le niveau de compétence motrice entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible et entre sujets avec asymétrie fonctionnelle forte et sujets avec asymétrie fonctionnelle faible. Nous avons également tenté de vérifier certaines questions secondaires mais d'intérêt pour nous, à savoir (1) si les jugements aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice ont un degré acceptable de fidélité, (2) si des différences significatives existent entre les sexes et entre les mains dans l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice, (3) quels sont les degrés et directions de l'asymétrie fonctionnelle et (4) quelles sont les relations entre le degré de préférence manuelle et le degré et la direction de l'asymétrie fonctionnelle.

La méthodologie utilisée pour vérifier ces hypothèses et ces questions a consisté à sélectionner douze garçons et douze filles à chacun des âges suivants, soit six, huit et dix ans. Les sujets ont été sélectionnés à partir des critères de base suivants visant à obtenir une population d'enfants droitiers normaux: être droitier pour l'écriture, être moyen ou supérieur sur le plan académique et ne présenter aucun signe de déficit physique, sensoriel, moteur, neurologique ou autre mettant en doute son intégrité fonctionnelle. À ces

critères s'est ajouté un autre facteur de sélection, soit le degré de préférence manuelle du sujet afin de s'assurer d'avoir des variations raisonnables et comparables de cette dimension dans chaque groupe d'âge et de sexe. Ceci fut motivé par la constatation que les cas de préférence faible pour la main droite sont moins fréquents à dix ans qu'à six ans et chez les filles que chez les garçons. Le degré de préférence manuelle fut déterminé par le nombre de choix de la main droite pour une série de dix-huit activités manuelles. Deux sessions d'examen furent tenues pour chacun des 72 sujets de notre échantillon final. Dans une des sessions, l'auteur de la présente thèse, accompagné de deux co-juges, administra au sujet les trois épreuves de syncinésies et l'épreuve de dissociation motrice. Dans l'autre session, les neuf épreuves de compétence motrice furent administrées au sujet par l'auteur, altérant systématiquement l'ordre des sujets de groupe en groupe, de même que celui de la main initiale aux épreuves d'un sujet à l'autre, et enfin l'ordre de présentation des épreuves à chaque six sujets (un pour chaque groupe d'âge et de sexe).

L'analyse des résultats porta d'abord sur les questions relatives aux syncinésies et à la dissociation motrice de même qu'à l'asymétrie fonctionnelle. Ces résultats permirent de constater d'abord un degré de fidélité dans les jugements aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice que nous

avons trouvé acceptable. Ils révélèrent ensuite qu'aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice, les filles démontraient une supériorité non-significative à l'épreuve de syncinésies où un facteur de force n'était pas en jeu et une supériorité constante mais non-significative également à l'épreuve de dissociation motrice. Ces résultats confirment ceux d'études antécédantes et soulèvent des questions intéressantes sur la maturation neurologique comparative des filles et des garçons. Au point de vue des différences entre les mains aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice, les deux épreuves de syncinésies impliquant un facteur de force ont manifesté peu de différence entre les mains, tandis que l'autre épreuve de syncinésies et celle de dissociation motrice ont donné lieu à des différences assez nettes et parfois significatives en faveur de la main préférée, soit la droite chez nos sujets. L'explication offerte pour cette supériorité fut qu'une plus grande utilisation de cette main pourrait accélérer le processus de différenciation motrice à son niveau. Toutefois, le fait que nos résultats n'indiquèrent pas d'augmentation de cette supériorité avec l'intensification du degré de préférence manuelle a semblé contredire cette explication.

En ce qui concerne l'asymétrie fonctionnelle, déterminée par un index de supériorité d'une main sur l'autre, les résultats indiquèrent une supériorité significative de la main droite à toutes les épreuves, mais également des variations

considérables d'une épreuve à l'autre dans les tendances de cette asymétrie, tendances qui semblèrent manifester un facteur d'entraînement différentiel entre les deux mains, variant d'épreuve en épreuve et de sexe en sexe et favorisant la main préférée dans la mesure où la préférence manuelle était forte.

L'analyse des résultats se porta ensuite sur le problème essentiel de cette recherche, à savoir si des différences existent dans l'intensité des syncinésies, la capacité de dissociation et la compétence motrices entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible et entre sujets avec asymétrie fonctionnelle forte et sujets avec asymétrie fonctionnelle faible.

Les résultats ne permirent de rejeter aucune des hypothèses de base. C'est donc dire qu'ils n'indiquèrent généralement pas de différences significatives entre sujets à préférence forte et sujets à préférence faible et entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible ni aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice, ni à celles de compétence motrice.

Nous n'avons donc pas trouvé d'évidence chez les enfants droitiers normaux que le degré de préférence manuelle ou d'asymétrie fonctionnelle soit relié au degré de différenciation motrice et de maturation neurologique, tel que reflété par l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation

motrice, ou soit un facteur déterminant pour le niveau général de compétence motrice éventuellement atteint.

Ces résultats ne supportent donc pas les vues de certains auteurs voulant qu'une préférence manuelle et/ou une asymétrie fonctionnelle fortes soient des signes de maturité et de différenciation sur le plan moteur et soient associées à un niveau de compétence supérieur à celui qui est associé à une préférence manuelle et/ou une asymétrie fonctionnelle moins forte. Nos résultats concordent davantage avec la position alternative qui voit dans le degré de préférence manuelle et d'asymétrie fonctionnelle le jeu normal de facteurs héréditaires et environnants qui varient d'un individu à l'autre, et qui n'interprète pas nécessairement l'ambidextrie comme l'indice d'un manque de maturité et de différenciation motrice ou comme la cause d'une compétence motrice inférieure.

Quoique d'une part, nos résultats n'aient généralement pas indiqué de différences significatives ou même remarquables entre sujets à préférence forte et sujets à préférence faible et entre sujets avec asymétrie forte et sujets avec asymétrie faible, et ce même lorsque les cas extrêmes seulement furent comparés, il s'est manifesté certaines tendances qui, après analyse, ont semblé faire ressortir la dimension de l'entraînement différentiel des deux mains chez les divers groupes de sujets comparés. Les degrés et directions de l'asymétrie fonctionnelle chez nos sujets ont semblé manifester surtout

l'impact du degré de préférence manuelle, concordant ainsi avec les observations d'autres auteurs.

Nous avons proposé en guise de conclusion qu'il est peut-être important de distinguer entre ambidextres normaux et ambidextres "symptomatiques". Les ambidextres normaux, présumément ceux que nous avons rencontrés dans notre étude, ne seraient pas à priori immatures sur le plan du développement moteur et inférieurs en capacité ou même en compétence motrice générale. En fait, dans notre étude, les droitiers plus ambidextres se sont comparés avantageusement parfois aux droitiers forts sur les plans de la maturité, la différenciation et la compétence motrice telles que nous les avons mesurées. Toutefois, il existe peut-être un certain avantage à utiliser toujours la même main aux diverses activités, comme c'est le cas des sujets à préférence extrême forte en particulier. Ces sujets, même si nous n'avons pas trouvé d'évidence qu'ils possédaient au départ et d'une façon fondamentale une capacité motrice supérieure à celle des sujets avec préférence et/ou asymétrie plus faible, ont paru susceptibles, du fait qu'ils utilisent et exercent toujours la même main, d'atteindre plus rapidement et plus facilement un niveau d'excellence que les sujets à préférence et/ou asymétrie faible qui, quoique probablement aussi coordonnés et évolués au départ sur le plan moteur, ne favorisent et n'exercent pas toujours la même main. Pour nous, c'est peut-être là que la notion de "spécialiste"

manuel proposée pour décrire les sujets fortement asymétriques prend son sens véritable. Mais en somme, notre perception du phénomène de la prévalence manuelle chez le droitier s'est orientée davantage à la lumière de nos résultats vers une optique fonctionnelle que vers une optique maturative.

Cette étude se voulait exploratoire d'un domaine très vaste, encore mal connu dans plusieurs de ses aspects et marqué par des controverses fondamentales. Nous avons cherché d'abord à cerner de façon aussi claire et compréhensive que possible ce domaine sur un plan théorique et à orienter la démarche scientifique de nos recherches en vue de vérifier sous un certain angle, dans la mesure où nos moyens et les circonstances le permettaient, la validité des deux points de vue qui semblent diviser de façon fondamentale le domaine de la prévalence manuelle en particulier, malgré des années et des quantités de recherches où on s'est penché sur ce phénomène fascinant pour nous. Nos recherches nous ont permis de clarifier et de solidifier notre propre perception du domaine, mais nous nous garderions de dépasser la dimension exploratoire de notre étude et de vouloir généraliser trop nos conclusions, compte tenu des limites de notre entreprise scientifique. Le nombre restreint de sujets incite à la prudence. Il faut tenir compte de cette réserve dans l'interprétation des résultats surtout en ce qui a trait à leur généralisation à la population totale des enfants. Nous espérons

surtout que le présent travail de recherche puisse ouvrir de nouvelles possibilités ou horizons propices à des recherches plus poussées et inciter d'autres chercheurs dans l'avenir à pousser davantage les limites de nos connaissances et de notre compréhension de cet aspect important du développement de l'enfant.

Quelques suggestions s'offrent ici. En dépit des efforts déjà faits pour clarifier ce domaine, nous verrions encore l'utilité d'une étude plus poussée des pourcentages du choix de chaque main à un ensemble d'activités compréhensif et représentatif des diverses facettes de l'activité manuelle, portant par exemple sur une population d'enfants droitiers à des âges différents et de milieux socio-économiques ou culturels différents. Nous verrions très bien également une étude sur le niveau de compétence ou de développement moteur de l'enfant en relation avec ses degrés de préférence et d'asymétrie fonctionnelle, utilisant par exemple une des versions récentes de l'échelle de Lincoln-Oseretzky, comme celle de Stott qui nous est plus familière, comme index de maturité et de compétence motrice et concentrant peut-être davantage sur les cas extrêmes que nous l'avons fait. Une étude semblable, mais qui mettrait plutôt les syncinésies et la dissociation motrice que la prévalence manuelle en relation avec le niveau de com-

pétence motrice semblerait utile car les implications concrètes de ces deux aspects de la différenciation motrice au niveau manuel particulièrement ont été peu explorées. Les concepts de préférence "apprise" et "non-apprise" suggérés par Bannatyne mériteraient selon nous d'être explorés davantage, peut-être de façon comparative et dans la même veine que ce que nous avons fait dans notre étude. Somme toute, les domaines de la prévalence manuelle et de la différenciation motrice demeurent pour nous des champs d'exploration scientifique extrêmement fertiles et attrayants qu'il conviendrait d'exploiter et d'enrichir davantage.

BIBLIOGRAPHIE

Abercrombie, M.L.J., Lindon, R.L. et M.C. Tyson, Associated Movements in Normal and Physically Handicapped Children, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 6, 1964, p. 573-580.

Cette étude permit à ses auteurs de démontrer que la présence de mouvements associés est liée à l'âge mental de l'enfant, à sa force musculaire et à l'intensité de l'effort fourni, et peut être également un indice d'atteinte cérébrale.

Annett, M., The Growth of Manual Preference and Speed, dans British Journal of Psychology, vol. 61, no 4, 1970, p. 545-558.

Dans cette étude de l'évolution de la préférence manuelle et de l'asymétrie fonctionnelle, l'auteur aborde certains aspects importants liés à ces phénomènes, notamment l'ambidextrie.

Ashton, R., Associated Movements in Yoruba School-children, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 15, no 1, 1973, p. 3-7.

Les résultats de cette recherche soulèvent des hypothèses intéressantes quant à l'évolution neurologique comparative des enfants caucasiens et noirs.

Ausubel, D., Theory and Problems of Child Development, New York, Grune et Stratton, 1958, XIV-650 p.

L'auteur expose d'excellente façon le concept de la différenciation motrice.

Bannatyne, A., Hemispheric Dominance, Handedness, Mirror Imaging and Auditory Sequencing, dans Exceptional Children, vol. 36, no 1, 1969, p. 27-36.

À travers cette recherche, l'auteur souligne les distinctions entre préférence manuelle apprise et préférence manuelle non-apprise et discute des implications différentes de chaque type de préférence.

Barnsley, R.H. et M.S. Rabinovitch, Handedness: Proficiency Versus Stated Preference, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 30, no 1, 1970, p. 343-362.

À partir d'une analyse factorielle d'un ensemble d'épreuves manuelles chez les adultes, les auteurs suggèrent que la prévalence manuelle est un phénomène unitaire où préférence et supériorité fonctionnelle vont de pair. Ils suggèrent un lien entre ce phénomène et le concept d'"automatisation".

Berman, A., Reliability of Perceptual-Motor Laterality Tasks, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 36, no 2, 1973, p. 599-605.

Cette étude a évalué la fidélité et l'homogénéité d'un ensemble de mesures de latéralité. L'auteur y a trouvé un degré satisfaisant de fidélité et discute des divers types de mesures en rapport avec l'élaboration d'une échelle homogène.

Bruml, H., Age Changes in Preference and Skill Measures of Handedness, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 34, 1972, p. 3-14.

Une étude importante selon nous de l'évolution de la préférence manuelle et de l'asymétrie fonctionnelle chez les enfants, où l'auteur démontre que la courbe évolutive observée est affectée par le type d'épreuve utilisé.

Cernacek, J., Contralateral Motor Irradiation - Cerebral Dominance, dans Archives of Neurology, vol. 4, 1961, p. 165-172.

L'auteur put démontrer, à l'aide d'un électromyographe, qu'un effort musculaire entraîne toujours une diffusion motrice qui varie directement avec l'intensité de l'effort et est plus marquée lorsque l'effort se produit du côté dominant.

Connolly, K. et P. Stratton, Developmental Changes in Associated Movements, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 10, 1968, p. 49-56.

Etude faite sur une population considérable d'enfants qui fournit d'utiles renseignements sur diverses épreuves de syncinésies en tant qu'instruments de mesure et qui apporte une vérification de certaines observations antécédantes au sujet des syncinésies.

De Ajuriaguerra, J. et M. Stambak, L'évolution des syncinésies chez l'enfant. Place des syncinésies dans le cadre de la débilité motrice, dans La Presse Médicale, vol. 63, no 39, 1955, p. 817-819.

Cette étude est probablement celle qui a le plus contribué à clarifier le phénomène des syncinésies, son évolution et ses implications pathologiques. Elle peut être considérée comme le travail de base dans ce domaine.

De Moffarts, M., Le choix de la main pour l'écriture, étude au niveau pré-scolaire, dans Revue de Psychologie et de Sciences de l'Education, vol. 5, no 3, 1970, p. 309-316.

L'auteur rapporte ses observations sur l'évolution du choix de la main pour l'écriture, les facteurs qui y contribuent et les anomalies possibles.

Denckla, M.B., Development of Motor Coordination in Normal Children, dans Developmental Medicine and Child Neurology, vol. 16, no 6, 1974, p. 729-741.

Une étude importante selon nous de l'évolution de la motricité chez les enfants, où l'auteur souligne entre autres les différences de performance entre les sexes et entre les côtés du corps, formulant à partir de cela des hypothèses intéressantes concernant le développement neurologique.

Dimond, S., Cerebral Dominance or Lateral Preference in Motor Control, dans Acta Psychologica, vol. 32, 1970, p. 196-198.

L'auteur nous livre ses impressions sur la question de la dominance hémisphérique et du contrôle manuel, insistant sur la flexibilité et l'adaptabilité de ce contrôle en relation avec la communication et la coordination inter-hémisphériques.

Dimond, S. et J.G. Beaumont, Hemispheric Control of Hand Function in the Human Brain, dans Acta Psychologica, vol. 36, 1972, p. 32-36.

Les auteurs décrivent une expérience qui semble démontrer la flexibilité et l'adaptabilité du contrôle hémisphérique qui pourrait être transféré d'un hémisphère à l'autre au besoin.

Fog, E. et M. Fog, Cerebral Inhibition examined by Associated Movements, dans Minimal Cerebral Dysfunction, édité par M. Bax et R.C. MacKeith, London, Spastics Society-Heinemann, 1963, p. 52-57.

Les auteurs soulignent la diminution graduelle des syncinésies avec l'âge, mais notent que cette diminution est moins forte chez les déficients, surtout dans les cas d'atteinte cérébrale, que chez les normaux. Ils soulignent également la relation directe entre l'intensité des syncinésies et le degré d'effort fourni.

Harris, A.J., The Harris Tests of Lateral Dominance, New York, Psychological Corporation, 1955, p. 3.

Quoique possiblement dépassés à présent, les travaux de Harris représentent tout de même une étape importante dans le domaine de la latéralité et sûrent nous être encore utiles.

Ingram, D., Motor Asymmetries in Young Children, dans Neuropsychologia, vol. 13, no 1, 1975, p. 95-102.

Une étude de l'asymétrie fonctionnelle au niveau manuel chez les enfants qui souligne que la main préférée n'est pas supérieure en tout et qui cherche à clarifier les rôles et aptitudes propres à chaque main.

Kephard, N.C. et E.G. Roach, The Purdue Perceptual-Motor Survey, Columbus, Charles E. Merrill, 1966, vi-82 p.

Les auteurs résument fort bien dans l'introduction théorique à leur méthode d'évaluation perceptuo-motrice les aspects de la différenciation et de l'intégration motrices.

Kimura, D. et C.H. Vanderwolf, Hand Preference and Individual Finger Movements, dans Brain, vol. 93, no 4, 1970.

Cette étude démontre que chez les adultes, la main non-préférée est supérieure dans l'exécution de mouvements individuels des doigts. Les auteurs discutent des résultats en terme des mécanismes neurologiques de contrôle manuel.

Krouter, C., Kinsbourne, M. et C. Trevarthen, Are Disconnected Cerebral Hemispheres Independent Channels? A Preliminary Study of the Effect of Unilateral Loading on Bilateral Finger Tapping, dans Neuropsychologia, vol. 10, no 4, 1972, p. 453-461.

Les travaux de ces auteurs suggèrent que des activités complexes et simultanées seront en compétition dans la mesure où elles occupent la même région du cerveau. Ils suggèrent aussi que le corps calleux a peut-être pour rôle d'équilibrer et de partager entre les hémisphères le contrôle des activités pour minimiser l'interférence entre ces activités.

Lurcat, L. et I. Kostin, Study of Graphical Abilities in Children, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 30, 1970, p. 615-630.

Ces travaux sur l'activité graphique de l'enfant sous diverses conditions ont démontré entre autre que la main non-préférée tend à "suivre" la main préférée dans la copie simultanée de figures géométriques.

MacKay, D. et G. Soderberg, Homologous Intrusions: an Analogous of Linguistic Blends, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 32, 1971, p. 645-646.

Dans ces expériences où les sujets devaient presser des clés avec les doigts en séquences avec les deux mains à la fois, on a trouvé qu'outre la direction de l'attention du sujet et du mouvement exigé, la dominance manuelle était un facteur important pour le nombre d'erreurs produites dans chaque main, la main dominante étant moins susceptible d'être induite en erreur par la main non-dominante que vice versa.

Oldfield, R.C., Handedness in Musicians, dans British Journal of Psychology, vol. 60, no 1, 1969, p. 91-99.

À partir de ses observations sur la prévalence manuelle chez les musiciens, l'auteur élabore d'intéressantes hypothèses quant à la nature du phénomène.

Palmer, R.D., Hand Differentiation and Psychological Functioning, dans Journal of Personality, vol. 31, no 4, 1963, p. 445-461.

L'auteur rapporte des expériences chez les adultes qui supporteraient l'idée qu'une asymétrie fonctionnelle forte au niveau manuel soit un signe de différenciation et de maturité sur les plans moteur et psychologique en général.

Palmer, R.D., Dimensions of Differentiation in Handedness, dans Journal of Clinical Psychology, vol. 30, no 4, 1974, p. 545-552.

Cette autre étude de Palmer chez les adultes tend à supporter l'idée émise dans celle qui précède et apporte certaines précisions sur la nature de la prévalence manuelle.

Provins, K.A. et O.J. Glencross, Handwriting, Typewriting and Handedness, dans Quarterly Journal of Experimental Psychology, vol. 20, no 1, 1968, p. 282-289.

Les auteurs rapportent des expériences chez des adultes qui suggèrent que l'asymétrie fonctionnelle entre les deux mains est essentiellement le résultat de facteurs différentiels d'entraînement et d'apprentissage.

Provins, K.A. et P. Cunliffe, The Reliability of Some Motor Performance Tests of Handedness, dans Neuropsychologia, vol. 10, 1972, p. 199-206.

Cette autre étude sur des sujets adultes suggère que la performance de la main préférée est plus stable que celle de la main non-préférée et que l'asymétrie fonctionnelle entre les deux mains est également plus stable dans les épreuves où la pratique et l'apprentissage antécédants jouent un rôle.

Rey, A., Monographies de psychologie clinique, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1952, 279 p.

L'auteur expose le concept de dissociation motrice et ses implications diverses, et décrit de façon détaillée l'épreuve qu'il a mise au point afin de mesurer ce phénomène.

Rigal, R.A., Hand Efficiency and Right-Left Discrimination, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 38, no 1, 1974, p. 219-224.

L'auteur n'a pas trouvé à l'âge de dix ans de différences significatives entre droitiers et gauchers quant à la discrimination droite-gauche mais a noté une plus grande habileté de la main non-préférée chez les gauchers que chez les droitiers qu'il explique en terme de pressions socio-culturelles.

Roudinesco, Mme et J. Thyss, L'enfant gaucher, étude clinique, signification physiologique, problèmes pédagogiques, dans Enfance, vol. 1, 1948, p. 8-28.

Une étude importante où les auteurs tentent de définir et de cerner le phénomène de la prévalence manuelle.

Sand, P.L. et N. Taylor, Handedness: Evaluation of Binomial Distribution Hypothesis in Children and Adults, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 36, no 3, 1973, p. 1343-1346.

Cette étude a démontré entre autres une asymétrie fonctionnelle moins marquée chez les adultes que chez les enfants, ce que les auteurs tendent à expliquer en terme de facteurs d'apprentissage et de pratique.

Satz, P., Fennell, E. et M.B. Jones, Comments on a Model of the Inheritance of Handedness and Cerebral Dominance, dans Neuropsychologia, vol. 7, 1969, p. 101-103.

Parmi leurs commentaires, les auteurs suggèrent un lien entre une prédisposition héréditaire à l'ambidextrie et des problèmes d'ordre moteur et linguistique.

Steffen, H., Cerebral Dominance: The Development of Handedness and Speech, dans Acta Paedopsychiatrica, vol. 4, no 6, 1975, p. 223-235.

Cet article présente une excellente synthèse des recherches sur l'origine, la nature, l'évolution et les dimensions neurologiques de la prévalence manuelle.

Steingrueber, H.J., Handedness as a Function of Test Complexity, dans Perceptual and Motor Skills, vol. 40, no 1, 1975, p. 263-266.

L'auteur rapporte que chez les enfants, plus une activité est complexe et difficile et plus l'asymétrie fonctionnelle entre les deux mains tend à être prononcée.

Stott, D.H., Moyes, F.A. et S.E. Headridge, Test of Motor Impairment, Département de Psychologie, Université de Guelph, Guelph, 1968, 92 p.

En plus d'emprunter certaines épreuves de compétence motrice à ces auteurs, nous avons également trouvé dans leurs travaux d'intéressants commentaires sur les phénomènes des syncinésies et de la dissociation motrice.

Subirana, A., Handedness and Cerebral Dominance, dans Handbook of Clinical Neurology, volume 4, Disorders of Speech, Perception and Symbolic Behaviour, édité par P.J. Vinken et G.W. Bruyn, Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1969, p. 248-272.

Ceci est sans doute un article de base dans le domaine

de la prévalence manuelle où l'auteur couvre tous les aspects importants du phénomène de façon compréhensive.

Turkewitz, G. et H.G. Birch, Neurobehavioral Organization in the Human Newborn, dans Exceptional Infant. Studies in Abnormalities, édité par J. Hellmuth, New York, Brunner/Mazel, 1971, p. 24-40.

Ces auteurs ont pu déceler dans les comportements de nouveaux-nés une certaine latéralisation dont l'intensité serait positivement reliée à leur degré de maturité neurologique.

Zazzo, R. (éditeur), Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant, édité en 9 fascicules, Neuchâtel, Delachaux, et Niestlé, 1964.

Cet ouvrage édité contient un ensemble d'épreuves de nature psychomotrice mises au point par divers auteurs et dont plusieurs ont été utilisées dans notre propre recherche.

Zülch, K.J. et N. Müller, Associated Movements in Man, dans Handbook of Clinical Neurology, volume 1, Disturbances of Nervous Function, édité par P.J. Vinken et G.W. Bruyn, Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1969, p. 404-426.

Cet article constitue un bon exposé sur les syncinésies sous leurs diverses formes et sur leur signification sur le plan neurologique.

APPENDICE I

Critères de notation pour l'épreuve du dynamomètre

Un score de 0: aucune syncinésie (main relaxée).

Un score de 1: tension légère (écartement et/ou raidissement légers de la main et/ou du bras) ou réaction légère de la main.

Un score de 2: mouvement imitatif léger (main qui se referme légèrement mais nettement) ou raidissement net (main qui s'ouvre et se tend nettement).

Un score de 3: mouvement imitatif prononcé (main qui se referme complètement mais sans force ni constance) ou raidissement prononcé (main qui s'ouvre et se tend avec force).

Un score de 4: mouvement imitatif très prononcé (poing fermé avec force et constance).

APPENDICE II

Critères de notation pour l'épreuve des marionnettes

Un score de 0: aucune syncinésie (main et bras relaxés).

Un score de 1: tension (écartement et/ou raidissement de la main et/ou du bras) ou réaction légères de la main.

Un score de 2: mouvement nettement imitatif.

Un score de 3: mouvement imitatif prononcé mais irrégulier.

Un score de 4: mouvement imitatif prononcé et régulier.

APPENDICE III

Critères de notation pour l'épreuve du clip-pinching

Un score de 0: aucune syncinésie (main relaxée).

Un score de 1: tension légère (raidissement ou réaction légère de la main).

Un score de 2: mouvement imitatif léger (main qui se referme légèrement mais nettement) ou raidissement net (main qui s'ouvre et se tend nettement).

Un score de 3: mouvement imitatif prononcé (main qui se referme complètement mais sans force ni constance) ou raidissement prononcé (main qui s'ouvre et se tend avec force).

Un score de 4: mouvement imitatif très prononcé (poing fermé avec force et constance).

APPENDICE IV

Formulaire à l'intention des parents

Chers parents:

M. Gilles DesMarais, étudiant en psychologie, poursuit présentement des recherches sur la coordination motrice chez les enfants.

Ayant besoin d'un assez grand nombre de sujets pour son étude, il aimerait que votre enfant soit de ce nombre et demande votre permission à cette fin.

L'étude consiste à administrer quelques tests très brefs, simples et faciles de coordination motrice qui apparaissent à l'enfant comme des jeux plutôt amusants. L'administration de ces tests dure environ une demi-heure en tout, ne cause aucune fatigue ou stress et ne concerne en rien le travail ou le rendement scolaire de votre enfant.

Veuillez, si tel est le cas, indiquer votre accord en signant votre nom au bas de cette page. Nous vous remercions à l'avance pour votre coopération.

Le directeur (trice) de l'école.

NOM _____

DATE _____ NO DE TELEPHONE _____

APPENDICE V

SOMMAIRE DE

Différenciation et compétence motrices en relation avec la prévalence manuelle chez l'enfant droitier: une étude exploratoire

Ce travail de recherche avait pour but d'explorer les relations entre d'une part la différenciation motrice, telle que manifestée par l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice, de même que la compétence motrice, et d'autre part la prévalence manuelle dans ses deux dimensions fondamentales, soit la préférence manuelle et l'asymétrie fonctionnelle.

Dans ce but, 72 sujets, soit douze garçons et douze filles de six, huit et dix ans, furent examinés à l'aide d'épreuves de préférence manuelle, de syncinésies, de dissociation motrice et de compétence manuelle. Tous étaient droitiers pour l'écriture et tous furent choisis selon des critères visant à obtenir une population normale.

Nos quatre hypothèses de base, énoncées sous la forme nulle, se résumaient à ceci: il n'existe pas de différences significatives dans l'intensité des syncinésies, la capacité de dissociation motrice et le niveau de compétence manuelle entre sujets à préférence manuelle forte et sujets à préférence manuelle faible et entre sujets avec asymétrie fonctionnelle forte et sujets avec asymétrie fonctionnelle faible.

De façon générale, les hypothèses de base ne purent être rejetées. Nous n'avons donc pas trouvé d'évidence chez les enfants droitiers normaux que le degré de préférence manuelle ou d'asymétrie fonctionnelle soit relié au degré de différenciation motrice et de maturation neurologique, tel que reflété par l'intensité des syncinésies et la capacité de dissociation motrice, ou soit un facteur déterminant pour le niveau général de compétence motrice éventuellement atteint. Nous avons par contre trouvé des tendances indiquant que les sujets à préférence forte, soit ceux qui utilisent toujours la même main à diverses activités, atteignent peut-être un haut niveau de performance plus rapidement et plus facilement avec cette main que les sujets à préférence plus faible.

Nos résultats nous ont également permis d'aborder certaines questions secondaires. Nous avons d'abord trouvé des degrés acceptables de fidélité dans les jugements aux épreuves de syncinésies et de dissociation motrice. Nous avons aussi trouvé à ces épreuves une certaine supériorité des filles sur les garçons et de la main préférée sur la main non-préférée. Enfin, nous avons observé qu'aux épreuves de compétence motrice, l'asymétrie fonctionnelle favorisait la main droite à toutes nos épreuves, semblait augmenter avec le degré de préférence manuelle et refléter généralement un facteur d'entraînement différentiel des deux mains.

En somme, nos résultats ont semblé favoriser davantage une interprétation fonctionnelle de la prévalence manuelle qu'une interprétation maturative chez les enfants droitiers normaux.

APPENDICE VI

ABSTRACT OF

Différenciation et compétence motrices
en relation avec la prévalence
manuelle chez l'enfant droitier:
une étude exploratoire

This study was aimed at investigating the relationship between, on the one hand, motor differentiation, as manifested by the intensity of synkinesia and the capacity for motor dissociation, as well as motor competence, and on the other hand the phenomenon of handedness in its two fundamental dimensions, manual preference and functional asymmetry.

For this purpose, 72 subjects, namely twelve boys and twelve girls of six, eight and ten years of age, were administered tests of manual preference, synkinesia, motor dissociation and manual competence. All were right-handed for writing and were selected according to criteria aimed at obtaining a normal population.

Our four basic hypotheses, formulated in the null form, could be summed up as follows: there are no significant differences in the intensity of synkinesia, in the capacity for motor dissociation and in the level of manual competence between subjects with strong manual preference and subjects with weak manual preference and between subjects with strong functional asymmetry and subjects with weak functional asymmetry.

In general, our basic hypotheses could not be rejected. No evidence was therefore found with right-handed children that the degree of manual preference or functional asymmetry is related to the degree of motor differentiation and neurological maturity, as reflected by the intensity of synkinesia and the capacity for motor dissociation, or is a determining factor for the general level of motor competence eventually reached. Some tendencies were found however that suggest that subjects with a strong manual preference, that is those who always use the same hand for various activities, tend perhaps to reach more rapidly and easily a high level of performance with that hand than subjects with a weaker preference.

Results also made it possible to explore certain secondary questions. First, observers' judgments on tests of synkinesia and motor dissociation were found to have acceptable degrees of reliability. Furthermore, on those same tests, results indicated a certain superiority of girls over boys and of the preferred hand over the non-preferred hand. Finally, it was observed that on tests of motor competence, functional asymmetry was in favour of the right hand on all the tests, seemed to increase with the degree of manual preference and generally reflected a factor of differential training in the two hands.

In summary, our findings seem to favor more a functional interpretation of handedness than a maturational one with normal right-handed children.