

CANADIAN THESES ON MICROFICHE

I.S.B.N.

THESES CANADIENNES SUR MICROFICHE



National Library of Canada
Collections Development Branch

Canadian Theses on
Microfiche Service

Ottawa, Canada
K1A 0N4

Bibliothèque nationale du Canada
Direction du développement des collections

Service des thèses canadiennes
sur microfiche

NOTICE

The quality of this microfiche is heavily dependent upon the quality of the original thesis submitted for microfilming. Every effort has been made to ensure the highest quality of reproduction possible.

If pages are missing, contact the university which granted the degree.

Some pages may have indistinct print especially if the original pages were typed with a poor typewriter ribbon or if the university sent us a poor photocopy.

Previously copyrighted materials (journal articles, published tests, etc.) are not filmed.

Reproduction in full or in part of this film is governed by the Canadian Copyright Act, R.S.C. 1970, c. C-30. Please read the authorization forms which accompany this thesis.

THIS DISSERTATION
HAS BEEN MICROFILMED
EXACTLY AS RECEIVED

AVIS

La qualité de cette microfiche dépend grandement de la qualité de la thèse soumise au microfilmage. Nous avons tout fait pour assurer une qualité supérieure de reproduction.

S'il manque des pages, veuillez communiquer avec l'université qui a conféré le grade.

La qualité d'impression de certaines pages peut laisser à désirer, surtout si les pages originales ont été dactylographiées à l'aide d'un ruban usé ou si l'université nous a fait parvenir une photocopie de mauvaise qualité.

Les documents qui font déjà l'objet d'un droit d'auteur (articles de revue, examens publiés, etc.) ne sont pas microfilmés.

La reproduction, même partielle, de ce microfilm est soumise à la Loi canadienne sur le droit d'auteur, SRC 1970, c. C-30. Veuillez prendre connaissance des formules d'autorisation qui accompagnent cette thèse.

LA THÈSE A ÉTÉ
MICROFILMÉE TELLE QUE
NOUS L'AVONS REÇUE

THÈSE
PRÉSENTÉE
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT (Ph. D.)

L'ACQUISITION D'UNE HABILITÉ PSYCHOMOTRICE
CHEZ LES DÉFICIENTS MENTAUX ÉDUCABLES

PAR
JOCELYN MERCIER

UNIVERSITÉ D'OTTAWA
FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

JUILLET 1981



J. Mercier, Ottawa, Canada, 1982



UNIVERSITÉ D'OTTAWA
UNIVERSITY OF OTTAWA

S

RÉSUMÉ

On constate, dans l'enseignement des activités physiques, que la déficience mentale est presque toujours accompagnée d'un niveau de performance motrice inférieur à celui des enfants normaux. Aussi les buts de la présente étude sur l'apprentissage d'une tâche psychomotrice étaient d'examiner le processus d'apprentissage chez les enfants normaux et les déficients mentaux de façon à savoir a) si la performance des déficients mentaux est différente de celle des enfants normaux qui leur sont pairés selon l'âge mental et l'âge chronologique, lorsqu'une tâche d'interférence leur est présentée à différents niveaux d'apprentissage; b) si, pour chaque niveau d'apprentissage, il existe des différences entre ces trois populations, et ce, lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence.

Cette formulation théorique a été mesurée en manipulant l'apprentissage d'une habileté motrice de 3 façons: 1) en pairant les normaux aux déficients mentaux en âge chronologique et en âge mental, 2) en donnant les connaissances des résultats (qualitative, quantitative et directionnelle) à ces sujets, et ce, lors de l'apprentissage d'une simple habileté motrice, 3) en introduisant une tâche d'interférence tôt, à la fin de l'apprentissage et à la période de son surapprentissage.

L'échantillon fut composé de 360 garçons lesquels furent répartis en 16 groupes expérimentaux de 20 sujets chacun. Ces sujets devaient rencontrer certaines exigences méthodologiques: récente évaluation psychologique, savoir compter jusqu'à cent, aucun trouble physique, affectif, sensoriel et moteur

apparents.

Les résultats obtenus pour analyser la première hypothèse ont démontré certaines constatations importantes. Si l'on compare les différents niveaux d'apprentissage, on constate qu'au début de l'apprentissage, les trois groupes de sujets (déficients mentaux, normaux pairés en âge mental, normaux pairés en âge chronologique) seraient affectés par l'ajout d'une tâche d'interférence.

A la fin de l'apprentissage, c'est-à-dire au second niveau d'apprentissage, il existe des différences entre les trois groupes de sujets impliqués dans cette étude. Cette différence se manifeste entre les déficients mentaux et les enfants normaux pairés selon l'âge chronologique alors qu'aucune différence ne se manifeste entre les déficients mentaux et les normaux pairés en âge mental ainsi qu'entre les normaux pairés en âge mental et les normaux pairés en âge chronologique.

Lors de la période de surapprentissage, c'est-à-dire au troisième niveau, aucune différence n'est observée entre ces trois groupes. Seul ce niveau serait signe d'un apprentissage.

Si l'on compare les groupes de sujets eux-mêmes à l'intérieur de ces différents niveaux d'apprentissage, on constate que la performance chez les groupes de déficients mentaux varie à chaque niveau d'apprentissage.

Chez les normaux pairés en âge mental, les résultats sont partiellement similaires à ceux des déficients mentaux et présentent des différences significatives entre eux, selon certains moments de l'apprentissage. Cette différence se manifeste entre le premier niveau et le second niveau (fin de l'apprentissage) ainsi qu'entre le premier et le troisième niveau d'apprentissage (surapprentissage). Un

niveau d'apprentissage normal serait suffisant pour penser que ces sujets ont acquis la tâche. Chez les normaux pairés en âge chronologique, une différence significative se manifeste entre eux selon les moments de l'apprentissage. Tout comme les normaux pairés en âge mental, une différence se manifeste entre le premier niveau et le second niveau, entre le premier niveau et le niveau de surapprentissage mais non entre le second niveau et le niveau de surapprentissage.

Pour répondre à la seconde hypothèse, à savoir s'il existe une différence entre les trois groupes de sujets lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence, un certain nombre de ceux-ci reçut une tâche d'interférence à différents moments de l'apprentissage tandis que d'autres n'en reçurent pas. Au premier niveau d'apprentissage, une différence significative s'est manifestée entre les groupes ayant reçu une tâche d'interférence et les groupes n'en ayant pas reçu. Cette différence se manifeste pour tous les groupes impliqués, c'est-à-dire entre les déficients mentaux, les normaux pairés en âge chronologique et en âge mental.

Au second niveau d'apprentissage, une analyse nous révèle que les groupes de déficients mentaux ainsi que les normaux pairés selon l'âge mental diffèrent significativement lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence. Seul le groupe de normaux pairés selon l'âge chronologique ne varie pas en performance lors de la présentation de la tâche d'interférence.

Au troisième niveau d'apprentissage, une analyse nous révèle que seul le groupe de déficients mentaux diffère entre eux alors qu'il n'en est rien pour les normaux pairés en âge chronologique et en âge mental.

Les résultats qui se dégagent de cette étude démontrent: a) qu'au début de l'apprentissage, les différents groupes de sujets sont significativement influen-

cés par une tâche d'interférence d'où la faiblesse du mécanisme de référence à ce niveau de pratique; b) le résultat obtenu à la fin de l'apprentissage peut être considéré comme un niveau de performance et non un niveau d'apprentissage pour les déficients mentaux et les normaux pairés selon l'âge mental avec ceux-ci; le niveau de surapprentissage tend à démontrer qu'une simple tâche n'est à peu près jamais complètement "automatisée" et ce, lorsqu'une tâche d'interférence est appliquée ou non chez les déficients mentaux.

REMERCIEMENTS

Suite à la publication de cette thèse, c'est avec joie que nous exprimons notre appréciation et notre gratitude à toutes les institutions et personnes suivantes:

Aux membres du corps professoral de l'Université d'Ottawa, spécialement ceux de la Faculté des Sciences de l'Éducation, pour les connaissances qu'ils nous ont fait acquérir;

Aux dirigeants et aux membres des corps professoraux de la Polyvalente d'Aylmer, de l'École la Pêche, de l'École Saint-Jean Bosco, de l'École de Formation Pratique ainsi que de l'institut Maronnier de Montréal et de Gentilly, pour avoir bien voulu mettre à notre disposition toutes les facilités de recherche nécessaires à la réalisation de cette thèse.

De façon particulière, nous sommes redevables à monsieur André Côté (Ph. D.) qui, avec de précieux conseils, a assuré la direction de cette thèse.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
REMERCIEMENTS	viii
LISTE DES TABLEAUX	xi
LISTE DES FIGURES	xii
LISTE DES ANNEXES	xiii
 <u>Chapitre</u>	
I INTRODUCTION	1
Importance de l'étude	
Définition des termes	
 II RELEVÉ DE LA DOCUMENTATION	 12
Théories de l'apprentissage psychomoteur	
Rôle du mécanisme de référence chez les déficients mentaux	
Principales études en apprentissage psychomoteur chez les	
déficients mentaux appariés aux normaux	
Hyphothèses	
 III MÉTHODOLOGIE	 47
Choix de la population expérimentale	
Choix de l'appareil	
Description de l'appareil	
Intervalle de temps après la connaissance des résultats	
Conditions expérimentales	
Nature de la tâche d'interférence	
Choix des critères pour les différents niveaux d'apprentissage	
Type de connaissance des résultats	
Validité externe-interne	
Mesure	
Traitement statistique	

IV	RÉSULTATS	62
	Première hypothèse	
	Seconde hypothèse	
V	SYNTHÈSE, DISCUSSION, CONCLUSION	82
	Synthèse	
	Discussion	
	Conclusion	
	RÉFÉRENCES.....	98
	ANNEXES	105

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
1. Statistiques descriptives: interférence aux différents niveaux d'apprentissage.....	65
2. Sommaire de l'analyse de la variance utilisant l'erreur absolue.....	69
3. Analyse des contrastes en erreurs absolues, selon différents niveaux d'apprentissage.....	72
4. Analyse des contrastes en erreurs absolues, selon différents groupes d'apprentissage.....	73
5. Statistique descriptive: interférence ou non interférence aux différents niveaux d'apprentissage.....	76
6. Sommaire de l'analyse de la variance utilisant l'erreur absolue.....	79
7. Analyse des contrastes en erreurs absolues lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence à différents niveaux d'apprentissage.....	80

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
1. Niveaux d'apprentissage: erreur absolue, erreur variable.....	67
2. Moyenne des erreurs absolues pour les groupes de sujets à différents niveaux d'apprentissage.....	77

LISTE DES ANNEXES

Annexe	Page
I. Développement "M. Space" de la théorie Néo-piagétienne.....	106
II. Études pilotes.....	107
III. Transformation d'erreur absolue en erreur variable.....	110
IV. Analyse de la variance utilisant l'erreur variable.....	111
V. Analyse des contrastes en erreurs variables, selon différents niveaux d'apprentissage.....	112
VI. Analyse des contrastes en erreurs variables, selon différents groupes d'apprentissage.....	113
VII. Statistique descriptive: interférence ou non interférence aux différents niveaux d'apprentissage.....	114
VIII. Moyenne des erreurs variables pour les groupes de sujets à différents niveaux d'apprentissage.....	115
IX. Analyse de la variance utilisant l'erreur absolue.....	116
X. Analyse des contrastes en erreurs variables lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence à différents niveaux d'apprentissage.....	117
XI. Consignes.....	118

CHAPITRE 1
INTRODUCTION

A la suite de nombreuses observations effectuées dans le milieu de l'enseignement des activités physiques, on a pu observer que les enfants normaux démontrent plus de facilité à acquérir une simple habileté psychomotrice, que les déficients mentaux. En effet, on constate que la déficience mentale est presque toujours accompagnée d'un niveau de performance motrice inférieur à celui des enfants normaux: "the motor performance of mentally retarded persons is typically inferior to that of nonretarded persons" (Reid, 1980, p. 69). La différence observée entre ces groupes ne va pas sans poser de nombreux problèmes aux éducateurs, surtout à ceux qui veulent intégrer les déficients mentaux aux cadres réguliers de fonctionnement scolaire. Il importe de fournir à l'éducateur physique une meilleure compréhension des facteurs qui expliquent cette différence de sorte qu'il puisse organiser l'apprentissage psychomoteur des enfants déficients en fonction des activités physiques chez les enfants normaux.

De façon générale, on pense que l'origine d'une performance ou d'un apprentissage psychomoteur est reliée à la fonction cognitive, d'où la faible performance psychomotrice des déficients par rapport à celle des enfants normaux. En fait, lorsque l'individu acquiert une habileté motrice, il fait appel à certaines capacités en autres: se souvenir du mouvement passé, tenir compte des spécifications de la réponse et organiser ces informations selon la connaissance des résultats qui peuvent provenir aussi bien de l'environnement que de ses propres mouvements. De plus, il semble que la capacité de traiter ces informations soit largement acquise par la pratique de l'habileté. Toutes ces capacités contribuent à expliquer, de façon hypothétique, la différence qui existe entre les déficients mentaux et les

enfants normaux quant à l'acquisition d'une habileté motrice. Ces constatations méritent d'être soumises à des études plus rigoureuses si l'on veut en venir à comprendre les différents mécanismes qui affectent l'acquisition d'une habileté motrice chez ces individus.

Parmi ceux qui ont effectué des recherches sur les déficients mentaux, Knowles (1973, p. 26) affirmait:

"It seems that feedback as a means for the subject to identify the correct response and as a method to keep the subject responding or paying attention, is a most important aspect affecting the learning and performance of the mentally retarded".

Selon cet auteur, le feedback, le souvenir du mouvement antérieur de même que la connaissance des résultats obtenus semblent être des variables importantes qu'utilise le déficient mental dans le processus d'acquisition d'une habileté motrice. Aussi l'hypothèse explicative du retard moteur chez le déficient mental pourrait peut-être provenir de ce déficit.

D'après la documentation que nous avons constituée, le feedback serait d'une importance primordiale surtout pour la détection et la correction des erreurs. Il repose sur un mécanisme de référence grâce auquel chacun des mouvements peut être comparé. Ceci permettrait ensuite la détection et la correction continues des erreurs. On peut observer, en effet, qu'avant d'effectuer un mouvement, le sujet reçoit de l'information en provenance de différentes sources (expérience antérieure, spécification de la réponse, conséquence sensorielle du mouvement), et que ceci lui permet de contrôler ses mouvements. A la suite de l'exécution du mouvement, la connaissance des résultats l'informe du résultat obtenu. Pour rendre compte de cet ensemble d'éléments, Adams (1976) utilise le terme de

"mécanisme de référence". C'est un mécanisme constitué d'une image mentale (ou schéma qui contrôle l'organisation du mouvement), d'une trace perceptuelle qui guide le mouvement de même que d'une information rétroactive qui l'informe de l'exactitude de ce mouvement.

Selon la théorie de Adams (1976), on peut dire que les processus de détection et de correction des erreurs pourraient être ramenés à des phases essentielles. Ainsi, lorsqu'un sujet complète un mouvement, il obtient une connaissance des résultats et peut formuler une ou plusieurs hypothèses pour la correction de l'erreur lors d'un essai subséquent. Si on ne rapporte aucune erreur, c'est-à-dire s'il y a congruence entre le mécanisme de référence et la connaissance des résultats, le sujet peut répéter sa dernière réponse et on en déduit alors qu'il a acquis l'habileté. Si, au contraire, il existe une erreur, c'est-à-dire une incongruence entre ces mêmes mécanismes, la prochaine réponse du sujet sera alors différente selon le résultat reporté. Une telle conception postule l'importance d'un mécanisme de référence grâce auquel les erreurs seraient détectées pour être ensuite corrigées. C'est l'hypothèse fondamentale qui sous-tend cette recherche: la difficulté d'apprentissage moteur chez le déficient mental éduicable lorsque comparée à l'enfant normal peut s'expliquer par la faiblesse du mécanisme de référence qui assure l'acquisition d'une habileté motrice. De plus, il est possible de penser que la capacité d'utilisation de ce mécanisme de référence serait dépendante de la pratique de l'habileté.

Cette recherche a pour objectif général de développer une meilleure compréhension des bases théoriques d'une lenteur d'apprentissage. Ceci, en analysant le rôle du mécanisme de référence par rapport à différents niveaux d'acqui-

tion d'une habileté psychomotrice simple par les déficients mentaux (lorsque comparés aux enfants normaux). A partir de cet objectif général, il est possible de dégager certains objectifs plus spécifiques susceptibles de répondre aux différences d'apprentissage observées entre les enfants déficients et les enfants normaux. Ainsi un des objectifs de cette recherche est de vérifier l'interaction entre différents groupes de sujets (sujets déficients mentaux, sujets normaux pairés en âge chronologique et en âge mental avec ceux-ci) et la performance motrice atteinte par ceux-ci en fonction de différents niveaux d'apprentissage. L'apparition d'un grand nombre d'erreurs, à la suite d'une tâche d'interférence appliquée à ces différents niveaux d'apprentissage, serait fonction de la faiblesse ou de la force du mécanisme de référence dans l'un ou l'autre de ces niveaux de pratique.

Le deuxième objectif consiste à vérifier s'il existe une différence entre un groupe de sujets ayant reçu un apprentissage normal et les autres groupes ayant subi une tâche d'interférence à différents niveaux d'apprentissage. Cet objectif permettra d'étudier l'interaction entre trois niveaux d'apprentissage normal et trois niveaux d'apprentissage impliquant des sujets astreints ou non à une tâche d'interférence. L'apparition d'un plus grand nombre d'erreurs, à la suite de cette tâche d'interférence normale serait fonction de la capacité des sujets à utiliser un mécanisme de référence:

"if subjects show a decrement in motor recall performance over a retention interval filled with interpolated mental activity compared to an unfilled retention interval, one can infer that the subjects are rehearsing the motor information in central-processing mechanisms" (Reid, 1980, p. 70).

En résumé, nos objectifs veulent vérifier, d'une part, si le mécanisme de référence agit de la même façon dans différents niveaux d'apprentissage; d'autre

part, s'il existe des différences entre les trois populations et ce, lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence à chaque niveau d'apprentissage. Cette formulation théorique pourrait être mesurée en manipulant l'apprentissage d'une habileté motrice de la façon suivante:

- 1) en pairant les normaux aux déficients mentaux éduqués en âge chronologique et en âge mental;
- 2) en informant qualitativement et quantitativement ces sujets de leurs résultats et ce, lors de l'apprentissage d'une habileté motrice;
- 3) en introduisant ou non une tâche d'interférence durant l'exécution du mouvement;
- 4) ceci, au début et à la fin de l'apprentissage, de même qu'à la période de surapprentissage.

Le cadre général de cette recherche porte sur l'habileté motrice considérée comme une capacité, largement acquise par l'apprentissage, de se souvenir du mouvement antérieur et de traiter l'information relative à l'exécution des mouvements. Pour ce faire, l'individu est aidé d'un réseau complexe d'informations, comprenant un mécanisme de référence et la connaissance des résultats, lui permettant de détecter et de corriger les erreurs du mouvement. L'individu qui démontre une bonne habileté motrice montre qu'il a effectivement une bonne capacité de traiter l'information relative au feedback. L'acquisition d'une habileté motrice étant liée au développement de cette capacité par le biais de la pratique et/ou de l'expérience, le concept du mécanisme de référence semble avoir une signification importante puisqu'il sera intimement relié à cette capacité d'apprentissage psychomoteur.

Importance de l'étude

Les efforts d'intégration des déficients mentaux aux cadres réguliers de fonctionnement scolaire posent de nombreux problèmes à la plupart des enseignants. Les déficients mentaux éducatibles sont-ils capables d'un apprentissage psychomoteur aussi élevé que les enfants normaux?

Selon la documentation consultée, il semble plus difficile pour le déficient mental, lorsque comparé à l'enfant normal, d'acquérir une habileté motrice. Cependant peu de recherches ont essayé d'étudier les variables qui pourraient expliquer le niveau inférieur d'habileté chez ceux-là. En général les auteurs sont plus préoccupés à identifier les différences de performance motrice entre les déficients mentaux et les enfants normaux qu'à analyser les mécanismes qui déterminent le degré ou la qualité de la réalisation d'une tâche psychomotrice.

Puisque le mécanisme de référence est reconnue par plusieurs auteurs et en particulier par Adams (1976) comme un processus essentiel à l'acquisition d'une habileté, il est alors possible de se demander comment ces derniers utilisent cette information. L'accentuation des recherches en ce domaine est d'autant plus importante que la consultation des études déjà réalisées a démontré que très peu d'auteurs se sont intéressés à l'acquisition d'une habileté motrice simple et précise.

L'existence des phases d'apprentissage telles qu'identifiées dans cette recherche n'a jamais été utilisée dans les études antérieures. De façon générale, il appert qu'une habileté psychomotrice, d'abord exécutée de façon consciente, comprend une phase initiale ou "cognitive" où l'individu essaie de comprendre la tâche et ce qu'elle exige. Avec la pratique, l'apprentissage deviendrait "automati-

que" où un nombre restreint d'erreurs ainsi que la résistance à des activités d'interférences en seraient les principales manifestations. Une série de questions se posent alors: le mécanisme de référence exigé par la réalisation d'une habileté motrice diminue-t-il en importance avec la pratique? Est-ce qu'il y a une phase qui fait qu'effectivement le mécanisme de référence est assez fort pour résister à des interférences? Est-il possible qu'une simple habileté motrice ne soit jamais complètement automatisé pour les déficients mentaux? Ces quelques interrogations mettent en évidence l'importance d'accentuer les recherches en ce domaine.

On peut donc juger de l'importance de cette étude par le fait qu'elle vise à développer: 1) une meilleure compréhension des bases théoriques qui explique un apprentissage lent; 2) une base théorique qui permet d'organiser l'apprentissage (phases d'apprentissage) du mouvement chez ces enfants déficients de telle sorte qu'ils puissent profiter des mêmes activités physiques que les enfants normaux; 3) une meilleure compréhension quant au rôle du mécanisme de référence lors de l'acquisition d'une habileté motrice. Ces objectifs nous semblent appropriés pour mettre en lumière le niveau inférieur de l'apprentissage psychomoteur des déficients mentaux lorsque pairés aux enfants normaux. Les résultats permettront à l'éducateur physique de comprendre un des facteurs qui expliquent la différence qu'on observe entre ces populations lorsqu'on pratique différentes interventions pour faciliter l'apprentissage du déficient mental.

Définition des termes

Avant d'aborder la méthodologie que nous utiliserons dans cette recherche, il nous semble opportun de définir certains termes:

Déficiences mentales: la déficience mentale est une altération de la fonction intellectuelle qui dépend de facteurs internes et/ou externes à la personne. La principale cause de la déficience mentale est la diminution en efficacité du système nerveux qui provoque un ralentissement dans le développement général de la capacité d'intégration perceptuelle et conceptuelle, ce qui entraîne des difficultés d'ajustements à l'environnement (Caron, 1975). Dans cette étude, les déficients mentaux seront des étudiants de la province de Québec dont l'âge varie entre 11 et 14 ans qui ne présentent pas de problèmes émotionnels ou physiques pouvant empêcher la réalisation d'une performance motrice normale.

Déficients mentaux éducatifs: les déficients mentaux éducatifs auxquels nous référerons sont des individus dont le quotient intellectuel, se situe entre 50 et 80, sur les échelles de mesure de l'intelligence (WISC, Stanford-Binet), (Caron, 1975); De sorte à enlever le plus possible les pseudo-déficients, nous avons consulté le conseiller en orientation, le psychologue, l'instituteur ainsi que le directeur de l'école. Suite à ces rencontres, un groupe de sujets fut ainsi identifié.

Habilité perceptivo-motrice: nous considérons l'habileté motrice comme une entité hautement organisée dans le temps, l'espace, et orientée vers un but spécifique. Cette organisation implique un mécanisme récepteur, central et moteur (Fitts & Posner, 1967).

Apprentissage moteur: l'apprentissage est un changement, résultant d'une habitude. La force d'habitude se manifesterait par un changement dans la performance conduisant à un mouvement stable (Schmidt, 1975). L'apprentissage ne peut être directement observé ou mesuré mais il peut être inféré par le changement dans la performance motrice (Mercer & Snell, 1977). L'acquisition de

l'habileté motrice se réfère au développement de la capacité à traiter l'information relative aux mouvements par le biais de la pratique et/ou de l'expérience.

Mécanisme de référence: le mécanisme de référence est un ensemble d'éléments qui guide le mouvement (détection et correction de l'erreur) et se renforce avec la pratique de l'habileté (Adams, 1971, 1976). Ce mécanisme comprend: 1) une image mentale grâce à laquelle la connaissance des résultats peut être comparée; 2) cette image mentale consiste en une trace mnésique du mouvement exécuté auparavant. Le mécanisme de prise de décision (différent du mécanisme de référence) qui se définirait dans cette étude comme le choix à exécuter un mouvement long ou court ne fait pas l'objet de cette recherche puisque la capacité à prendre une bonne décision est une des conditions indispensables pour participer à cette recherche.

Performance psychomotrice: il n'existe pas de différence très précise entre les termes apprentissage moteur et performance psychomotrice. Cependant, la définition du terme apprentissage moteur ainsi que l'utilisation que la recherche en fait nous amènent à parler d'une performance psychomotrice lorsqu'une tâche est exécutée sans qu'il y ait nécessairement un objectif d'apprentissage. Ce terme réfère à une performance motrice effectuée en termes de résultats atteints.

Tâche d'interférence: une interférence se produit lorsque deux opérations simultanées requièrent de l'attention. Dans cette étude, la tâche d'interférence sera appliquée à des différents niveaux d'apprentissage et correspondra à un temps de réaction au choix. Ce type de tâche convient pour mesurer la force du mécanisme de référence lors de l'apprentissage (Klein, 1978).

Niveau d'apprentissage: le début de l'apprentissage correspondra, dans

cette étude, à l'essai qui permet au sujet d'obtenir un maximum de 12 erreurs. Il correspond au stade cognitif. La fin de l'apprentissage (une moyenne maximum de 12 erreurs dans les 12 derniers essais) correspondra aux derniers essais effectués dans la pratique de l'habileté motrice. Le stade est ici moteur. Le surapprentissage (une moyenne maximum de 12 erreurs dans les 18 derniers essais) sera fonction d'une performance motrice supérieure aux autres niveaux d'apprentissage.

Avec ces définitions, nous avons terminé la phase préliminaire de notre étude. Nous procéderons maintenant à la description de la méthodologie que nous utiliserons. Ce chapitre sera suivi d'une présentation des expériences effectuées et des résultats obtenus. Nous ferons ensuite la synthèse de cette étude et nous la discuterons de manière à dégager une conclusion qui rende compte de l'objectif poursuivi dans cette recherche.

CHAPITRE II

RELEVÉ DE LA DOCUMENTATION

INTRODUCTION

L'acquisition d'une habileté motrice est reconnue comme un des éléments essentiels du développement intégral de la personne et cela aussi bien chez les déficients mentaux que chez les sujets normaux. En effet, une bonne habileté motrice peut améliorer l'autonomie, favoriser le développement de la personnalité et l'épanouissement social tandis qu'une faible performance motrice pourrait nuire au développement personnel. Aussi, il importe de se demander quels facteurs altèrent la performance motrice ou le processus d'apprentissage des déficients mentaux afin de pouvoir travailler à leur développement optimal.

Étant donné la multiplicité des variables qu'implique une telle recherche, nous nous limiterons à l'un des mécanismes qui semble le plus en être une cause explicative. Autrement dit, si l'on se base sur les connaissances actuelles en apprentissage moteur, pour pouvoir effectuer un mouvement, il faut un mécanisme de référence du mouvement passé ainsi que la connaissance de résultats ayant trait à l'exactitude du mouvement qui a été exécuté. Le sujet utilise ces deux mécanismes pour détecter l'erreur du mouvement et la corriger. En d'autres termes, le sujet se souvient de la relation entre son mouvement antérieur, la réponse désirée, le résultat de son action et c'est alors qu'il décide quelle réponse doit être produite dans un prochain essai. Cette conception de l'apprentissage moteur, que partagent plusieurs auteurs dont Adams (1976), est le postulat essentiel qui guide cette recherche.

Nous analyserons les études qui impliquent des réponses psychomotrices

associées aux mécanismes ou aux processus sensoriels, perceptuels, cognitifs et moteurs chez les déficients mentaux éducatibles. Nous dégageront également les études susceptibles d'expliquer le rôle du mécanisme de référence dans l'acquisition d'une habileté motrice chez les normaux et chez les déficients mentaux.

La première partie du relevé bibliographique comprend un exposé des théories relatives à l'acquisition d'une habileté motrice chez les normaux et ensuite chez les déficients mentaux. Ce relevé bibliographique nous permettra de développer une meilleure compréhension des bases théoriques qui expliquent un comportement retardé. C'est à la lumière de ces connaissances que nous envisagerons le rôle du mécanisme de référence.

La deuxième partie regroupe les études qui ont trait au lien entre les sujets déficients mentaux, les sujets normaux pairés en âge mental et en âge chronologique avec ceux-ci et ce, dans les différents niveaux d'apprentissage psychomoteur. Nous voulons à la fois vérifier l'interaction entre ces groupes de sujets et la force du mécanisme de référence à différents niveaux de pratique.

1.0 Les théories de l'apprentissage psychomoteur

Des travaux sur l'apprentissage des habiletés psychomotrices chez les normaux qui ont été effectués par Adams (1976), Fitts et Posner (1967), Keele (1968), Miller, Galanter, Pribram (1960), la théorie néo-piagétienne, Schmidt (1975). Les principales études établissent l'état actuel du développement des fondements théoriques relatifs à l'acquisition d'une habileté motrice ainsi qu'aux étapes d'apprentissage chez les enfants normaux. Nous les avons regroupées en fonction du rôle du mécanisme de référence et des phases d'apprentissage psychomoteur.

1.1 Rôle du mécanisme de référence chez les enfants normaux

1.1.1 Miller, Galanter, Pribram

Dans leur livre intitulé "Plans and Structure of Behavior", Miller, Galanter et Pribram (1960) se sont intéressés à l'organisation cognitive du mouvement. Leur préoccupation était d'explorer la relation entre l'image mentale et l'exécution d'un mouvement et ils en sont venus à postuler l'interdépendance de ces deux facteurs. L'image mentale est définie comme l'expérience antérieure du sujet, celle-ci étant organisée en concepts, en images ou en relations avec de nouvelles directives. Cette représentation cognitive se transforme en un patron ou plan approprié qui contrôle l'ordre des séquences d'opérations psychomotrices à être exécutées.

Pour mieux comprendre le processus d'organisation sous-jacent à l'image mentale et à l'action, ces auteurs utilisent le terme "TOTE" (Test-Operate-Test-Exit). L'existence du "TOTE" indiquerait qu'une unité organisée et coordonnée a été établie et qu'un plan est disponible pour l'action. Le terme "Test" signifie que durant cette étape, il y a inspection des données sensorielles qui servira à révéler s'il existe une incongruité entre l'état désiré et l'état actuel. "Operate" signifie que lorsqu'un état d'incongruité existe, une nouvelle forme de programme de mouvements est commencée et ce, jusqu'à la réduction de l'erreur. Cependant, lorsque la congruence existe ou lorsque l'état actuel concorde avec l'état désiré, le programme pour l'action est alors effectué. C'est ce qu'ils entendent par "Exit".

Gentile (1972) et Martenuik (1972) ont aussi établi que le "TOTE" fonctionne de manière à fournir une image, un plan d'exécution à partir duquel celui qui apprend peut évaluer son mouvement. Leur théorie implique une

interaction importante entre une image mentale, une mémoire du mouvement antérieur et l'exécution de celui-ci. Ces unités seraient étroitement reliées entre elles et serviraient à détecter et à corriger les erreurs, s'il y a lieu. Ils sont, de ce fait, des éléments indispensables à tout apprentissage psychomoteur.

1.1.2 Schmidt

Schmidt (1975) postule pour sa part une théorie qui pourrait compléter la théorie de Miller, Galanter et Pribram, c'est la théorie du schéma. Il semble que quatre (4) sources d'information ou mémoires soient disponibles aux sujets lors de l'acquisition d'une nouvelle habileté: 1) celle des spécifications de la réponse ou des conditions initiales. 2) celle des conditions sous lesquelles doivent se dérouler l'exécution du mouvement, 3) celle des conséquences sensorielles du mouvement (extéroceptives et intéroceptives), 4) celle, enfin, de la connaissance des résultats. Lorsque le mouvement est produit, le sujet commence à abstraire les relations entre ces quatre sources d'information et la pratique engendre un schéma, un programme général, qui se fixe graduellement et accroît le lien entre ces sources d'informations.

Schmidt (1976) regroupe ces quatre (4) sources d'information en distinguant deux types de schémas: le schéma de rappel et le schéma de reconnaissance. Le schéma du mouvement antérieur est appelé le schéma de rappel. Ce dernier établit la relation entre le mouvement passé et les spécifications de la réponse (telles que déterminées par les conditions initiales). Si un nouveau mouvement est demandé, le sujet arrive à une autre organisation motrice. Lors du nouveau mouvement, il enregistre les conséquences sensorielles du mouvement. C'est ce qu'il appelle le schéma de reconnaissance "schema recognition". Pour chaque essai

exécuté, les conséquences sensorielles et la réponse actuelle sont mises en relation.

Lors de l'exécution du mouvement, le sujet peut spécifier le mouvement désiré et grâce au schéma de reconnaissance, il peut prédire les conséquences sensorielles attendues du mouvement. Lorsque le mouvement est terminé, les conséquences sensorielles produites par la réponse sont comparées avec les conséquences sensorielles attendues et l'erreur est détectée. Schmidt postule aussi deux types de mémoire: la mémoire de rappel "recall" qui est l'état responsable de la transmission des impulsions qui vont à la musculature et produisent le mouvement et la mémoire de reconnaissance qui est l'état responsable pour évaluer la rétroaction produite par la réponse.

Ces deux postulats varient en importance selon le type de mouvement à exécuter. Ainsi, lorsque le mouvement est exécuté d'une façon rapide, il est alors sous le contrôle du "recall memory" dans lequel tous les détails du mouvement sont spécifiés à l'avance et l'environnement n'indique que plus tard si le mouvement est incorrect. Le mouvement lent, comme le test du curseur, est plutôt sous la responsabilité de la mémoire de rappel et de reconnaissance...

"With slower movements, such as linear positioning tasks, the movement is carried out using both recall and recognition. Here, the subject makes short programmed moves along the track, and after each one he compares the response-produced feedback against the expected sensory consequences. If the two do not match, a corrective movement is provided, the comparison is again made, and so on until the expected sensory consequences and the response-produced feedback is zero. (Schmidt, 1976, p. 46)."

La théorie de Schmidt met en évidence le fait que l'information produite par le mouvement est comparée aux conséquences sensorielles attendues. Ce processus permet la détection de l'erreur, ainsi le mécanisme de référence est très lié à

l'acquisition d'une habileté motrice.

1.1.3 Théorie néo-piagétienne

Pour Piaget, l'apprentissage est un processus cognitif qui peut se définir comme l'interaction entre l'individu et l'environnement. Elle est à l'origine de deux processus complémentaires: l'assimilation et l'accomodation. L'assimilation fait référence à l'action de l'organisme dans l'environnement "The organism assimilates the environment or its perception of the environment to its own system" (Robinsen & Robinsen, 1965, p. 343). Il y a alors formation de schèmes de mouvements. L'accomodation réfère au fait que le sujet doit réajuster son mouvement aux exigences complexes de la réalité ou application des schèmes comme à des situations nouvelles. Ce dernier mécanisme, en particulier, serait responsable de l'acquisition d'une habileté. En effet, lors d'une nouvelle situation où plusieurs schèmes peuvent être utilisés, le sujet doit choisir celui qui est le plus compatible avec les nouvelles données.

Les schèmes sont des unités de base de l'intelligence. Ce sont des patrons de réponses, des habitudes antérieures, des références comportementales et sensorielles qui guident la réponse. Certains schèmes sont innés, d'autres sont appris, c'est-à-dire qu'il s'adaptent aux nouvelles conditions de l'environnement. Pour Piaget & Morf (1958, p. 86) un schème est "an organized set of reactions capable of being transfered from one situation to another by assimilation the second to the first". Ces schèmes ou programmes d'exécution, pour Thomas & Bender (1977), sont comparables à des "plans" tels que ceux décrits par Miller, Galanter & Pribram, (1960), Pew (1974) et Schmidt (1976), c'est-à-dire à un ordre plus haut de stratégies d'apprentissage.

Pascal-Leone (1970) et Pascal-Leone & Smith (1969) ont introduit un modèle néo-piagétien constitué de deux composantes: (a) un répertoire de schèmes; et (b) un espace de représentations mentales permettant une adaptation des schèmes aux demandes de l'environnement. L'annexe I fournit l'information relative à ces deux composantes.

Le concept de l'espace mental se divise en deux formes: l'espace de structure (M_s - espace) et l'espace fonctionnel (M_f - espace) (Pascal-Leone, 1970). Le " M_s - espace" définit la capacité d'espace mental de l'enfant. Il représente le nombre maximum de schèmes qu'un enfant peut assimiler dans un acte simple. C'est ainsi que des enfants peuvent être classés comme ayant une capacité faible ou forte selon leur habileté à utiliser la partie du " M_s - espace" pour résoudre le problème.

Les enfants classés comme faibles préfèrent répondre aux problèmes avec le moins d'effort possible. On dit alors que leur capacité mentale se situe sous leur capacité " M_s space" d'âge chronologique. Ils ne peuvent ou ont de la difficulté à coordonner les stratégies nécessaires pour résoudre leur tâche si on les compare à d'autres du même âge chronologique.

Les enfants classés forts sont capables d'exercer l'effort mental requis pour réussir une tâche. Cette position est soutenue de façon expérimentale par plusieurs recherches (Case, 1972a, 1972b; Pascal-Leone, 1970; Pascal-Leone & Smith, 1969; Thomas & Bender, 1977).

De façon générale, la théorie néo-piagétienne présente un système qui explique les stades de développement. Elle insiste sur l'importance de la

maturation, c'est-à-dire qu'il y aurait un lien plus étroit lorsque la performance du déficient mental est comparée à celle des normaux de même âge mental. Ce phénomène s'expliquerait par le fait que ces individus ne peuvent se représenter un grand nombre de schèmes de référence lors d'une action simple.

1.2 Les phases d'apprentissage lors de l'acquisition d'une habileté motrice chez les enfants normaux

1.2.1 Fitts et Posner 1967

Suivant les mêmes lignes de raisonnement que chez Miller, Galanter et Pribram (1960), d'autres théoriciens comme Bruner (1973), Fitts & Posner (1967), Gentile (1972), Marteniuk (1972), Sage (1971), ont identifié des phases d'apprentissage lors de l'acquisition d'une habileté motrice. Même si l'on parle de phases d'acquisition, il faut retenir que l'apprentissage est un processus continu et graduel et que c'est une erreur de parler de phases distinctes (Fitts, 1964). Certains changements généraux peuvent être identifiés pendant l'apprentissage. C'est pourquoi ils parlent d'une phase cognitive, d'une phase d'association et d'une phase d'automatisation.

Robb (1972, p. 52) soulignait que

"the teacher uses audition, visual and perceptual modes during this first phase in order to help the learner accomplish the executive plan in other words, the receptor and perceptual mechanisms are highly utilized during the initial stages of skill learning".

Cependant l'homme est limité dans sa capacité d'être attentif à tous les stimuli à la fois. Aussi, doit-il choisir certains stimuli de préférence à d'autres.

La deuxième phase en est une d'association ou de pratique. Cette phase

est caractérisée par une période où les vieilles habitudes apprises comme unités individuelles sont associées et de nouveaux patrons de mouvements apparaissent. Pendant cette période, les "grosses" erreurs qui étaient fréquentes lors de la phase initiale (cognitive) sont éliminées graduellement... "errors (grossly inappropriate subroutines, wrong sequences of acts, and to the wrong cues), which are often frequent at first, are gradually eliminated", (Fitts & Posner, 1967, p. 12). Bref, c'est un stage de contrôle ou des sous-routines, des sous-habilités, des schèmes de mouvements se fixent.

Durant la phase finale ou d'automatisme, le mouvement est moins sujet aux règles cognitives et également moins sujet aux interférences causées par d'autres activités. Dans cette phase, le mouvement est exécuté sans attention consciente de la tâche et l'habileté est bien contrôlée. De plus, l'organisation séquentielle de sous-routines est maintenant établie.

L'information présentée par ces auteurs sur les phases d'acquisition d'une habileté laisse voir la complexité des processus d'apprentissage d'une habileté motrice.

1.2.2 Adams

Lors de l'apprentissage d'une habileté motrice, Adams (1971) affirme que le sujet progresse à travers deux phases distinctes: le "verbal-motor stage" et le "motor stage". Ceci veut dire que l'acquisition d'une habileté procède d'un stage avec un contenu hautement cognitif "verbal stage" à un stade où l'action semble automatique "motor stage". Ce sont les deux (2) phases que nous allons maintenant étudier en détail.

Au début de l'apprentissage moteur, lorsque le sujet commet des

erreurs, car la valeur de la connaissance des résultats est imprécise, il doit convenir à faire plus que répondre à la trace perceptuelle qui ne le conduit qu'à répéter ses erreurs. Pour ce faire, il doit utiliser des hypothèses basées sur la connaissance des résultats de son dernier mouvement. Il doit faire quelque chose de différent et ce processus implique une activité cognitive,

"Stries a movement, is given KR, and formulates one or more hypotheses leading to some strategy which he will test on the next trial. If in error, his next R will be greatly or slightly different as a result of the comparison he has made between the magnitude of error (KR) reported and his reference or image of attempt to repeat this last "R" (Boucher, 1972, p. 6).

Il semble que, pour ajuster la réponse lors d'un prochain essai, la trace perceptuelle doit être utilisée en relation avec les hypothèses basées sur la connaissance des résultats. Pour que l'erreur soit corrigée, elle doit d'abord être connue du sujet, c'est-à-dire avoir une connaissance propre de la justesse du mouvement. Ce début d'apprentissage implique que les corrections soient substantiellement dérivées de la connaissance des résultats. Les hypothèses qu'on émet à ce sujet sont celles du stage verbal.

Plus tard dans l'apprentissage, lorsqu'une réponse a été mieux apprise et que les erreurs deviennent moins nombreuses, la trace perceptuelle est alors plus forte et l'intervention d'un processus hautement cognitif est réduite. La réponse est reliée aux comparaisons entre la rétroaction interne et la trace perceptuelle ne nécessitant aucun type de processus hautement cognitif (Adams, 1967, 1969, 1971, 1976). Lors de cette phase, la tâche apprise accroît grandement la résistance au stress ou à l'interférence d'autres activités concurrentes.

Conclusion

Il semble que tous les auteurs admettent l'importance qu'une image mentale, qu'un plan d'exécution soit disponible au sujet avant l'exécution d'un mouvement. Lors de son exécution, le schéma et la trace perceptuelle du mouvement antérieur représentent un mécanisme de référence interne qui guide la réponse motrice et en particulier Adams (1976). Tous les auteurs soutiennent le fait qu'une simple activité motrice comme celle de bouger un objet d'un endroit à un autre exige un mécanisme capable d'organiser le mouvement, de détecter et de corriger les erreurs. Un mécanisme de référence approprié semble donc en étroite relation avec un apprentissage psychomoteur.

Les différentes théories pensent qu'au début de l'apprentissage, le sujet passe par une phase d'intellectualisation où l'information visuelle et kinesthésique, la connaissance des résultats et la correction de l'erreur sont des éléments essentiels. Durant cette phase, l'individu essaie de comprendre la tâche et ce qu'elle exige. Ce stade se manifeste par un grand nombre d'erreurs chez le sujet et sa faiblesse pour toute tâche d'interférence. Il n'en est pas ainsi pour la phase finale puisqu'il s'agit d'une phase d'automatisme où celui qui apprend est moins sujet aux régulations cognitives et, partant, moins sujet aux interférences causées par d'autres activités.

Il semble aussi que certains enfants aient de la difficulté à coordonner les stratégies nécessaires à l'exécution d'un mouvement. Ce phénomène s'expliquerait par le fait que ceux-ci présentent un nombre limité de schèmes qu'un enfant peut intégrer dans un acte simple. C'est pourquoi ils présentent de plus grandes difficultés d'apprentissage.

2.0 Rôle du mécanisme de référence chez les enfants déficients mentaux

Les théories relatives à l'apprentissage moteur chez les déficients mentaux sont beaucoup moins nombreuses que celles des enfants normaux. Cependant, certaines théories comme celles relatives à la mémoire à court terme et à l'attention sélective peuvent être considérées comme des guides susceptibles d'aider à mieux comprendre le rôle du mécanisme de référence dans l'apprentissage des déficients mentaux. Après avoir présenté ces théories, nous en viendrons à des études plus spécifiques à l'apprentissage psychomoteur.

2.1 Théories relatives aux mécanismes de référence chez les déficients mentaux

En 1970, Ellis résume 14 de ses études relatives au processus mnésique chez les déficients mentaux. De ses études où les tâches consistaient à se souvenir de la position des signaux qui leur étaient présentés, il constate que la mémoire primaire, c'est-à-dire ne contenant que peu d'informations et sur une courte période de temps, n'est pas lacunaire chez les déficients mentaux si on les compare aux normaux pairés en âge chronologique. Il n'en est cependant pas ainsi lorsque ceux-là doivent organiser l'information à l'aide d'une expérience antérieure.

Une récente revue de la documentation telle que celle décrite par Holden (1975) souligne l'importance, pour les recherches, de mieux comprendre le "stimulus trace process". En effet, le souvenir immédiat du mouvement antérieur est une variable indispensable à l'apprentissage. Selon le même auteur, ce processus est identique pour les normaux et pour les déficients mentaux sauf pour les tâches où une habileté de rappel est indispensable. Les principales hypothèses émises par les recherches de cet auteur furent les suivantes: (1) la durée et l'amplitude de la trace du stimulus est moindre chez les déficients mentaux et chez

les jeunes enfants, (2) l'amplitude de la trace diminue avec le temps suivant la cessation du stimulus et ce phénomène est plus désavantageux pour le déficient mental comparé aux normaux pairés en âge chronologique.

Calfee (1970) avait aussi constaté qu'il existe des différences significatives entre les déficients mentaux et les normaux pairés en âge mental:

"The poorer performance generally characteristic of retardates results not from reduced capacity in short term or long term memory, not from a faster rate of loss information in either system, but rather from an impaired ability to transfer information between these memory systems" (p. 160).

L'hypothèse explicative d'une faible performance motrice chez le déficient mental repose, selon cet auteur, sur la difficulté qu'a ce dernier à relier l'information antérieure pour mieux solutionner de nouveaux problèmes. Il conclut que l'utilisation de la répétition facilitant la force de l'image mentale est une méthode pour faciliter la mémoire du déficient mental.

D'autres auteurs comme Belmont & Butterfield (1971a, 1971b), Butterfield, Wambold & Belmont (1973), Brown (1974) et Latham (1978) ont résumé les recherches quant à la mémoire à court terme chez les déficients mentaux et ils présentent des conclusions relatives à la nature et au processus mnésique chez les déficients mentaux. Les deux premiers chercheurs démontrent que les déficients mentaux n'ont pas de déficit quant à leur mémoire à court terme lorsqu'elle requiert un processus passif, mais ils sont déficients lors d'un processus de stratégie active comme celui du rappel. En effet, l'utilisation des stratégies pourrait être responsable, en partie, de différences observées dans des situations d'apprentissage et de mémoire entre les normaux et les déficients mentaux (Atkinson et Shiffrin,

1968; Brown, 1974; Butterfield, Wambold, Belmont, 1973; Reid, 1980). Selon ces mêmes recherches, les plus jeunes enfants et les déficients mentaux utilisent des stratégies dans des tâches mnésiques moins efficacement que les normaux d'un quotient intellectuel normal et plus âgés. Il semble que la mémoire à court terme soit étroitement liée à l'âge chronologique et à l'intelligence. Belmont (1967), Latham (1978), pour leur part, trouvent qu'il n'y a pas de différence entre ces groupes (normaux pairés en âge mental et déficient mental) lorsqu'on utilise une simple tâche mnésique (reproduction visuelle) "retardates are not deficient in this kind of STM relative to either CA or MA matches" (Latham, 1978, p. 114).

Bref, la plupart des recherches considèrent que le déficient mental est inférieur aux normaux lors de l'exécution des tâches requérant un processus de mémoire à court terme (Brown, 1974; Butterfield, Wambold, Belmont, 1973; Ellis, 1963, 1970). Cette infériorité serait fonction de la difficulté qu'éprouvent les déficients mentaux dans l'utilisation des stratégies de rappel. Il s'agit d'un déficit dans le mécanisme de mémorisation de l'information (Brown, 1974; Ellis, 1970; Holden, 1975).

D'autres théories comme celles relatives à l'attention sélective pourraient aider à mieux comprendre le rôle du mécanisme de référence dans l'apprentissage des déficients mentaux. Des recherches comme celles de Das (1970), Drotar (1972), soutiennent que les déficients mentaux éducatibles éprouvent certaines difficultés pour des tâches requérant une médiation verbale. Cette faiblesse n'est pas due à leur capacité de se parler mais plutôt à choisir et à établir les propos appropriés à la situation "production deficiency". Selon ces auteurs, les déficients mentaux ont de la difficulté à distinguer ce qui n'est pas approprié lors

d'une résolution de problème.

Quant à Atkinson et Shrifin (1968), Spitz (1973), et plus tard Burger et Blackman (1976), ils suggèrent que la différence de performance entre les normaux et les déficients mentaux qui leur sont pairés en âge chronologique n'est pas tellement due à la faiblesse de la trace perceptuelle mais plutôt à la difficulté qu'ont ces derniers de bien organiser l'information et d'être attentifs à ce qui est révélateur. Ainsi le déficient mental peut bien se souvenir des chiffres et des lettres présentés antérieurement mais il ne peut corriger ses erreurs. De ses études, il suggère que l'éducateur organise l'information lors d'une tâche d'apprentissage effectuée par le déficient mental, ce qui favoriserait son apprentissage ainsi que la rétention de la tâche.

A l'opposé de celle de Spitz, une récente étude, menée par Teny & Samuels (1976), expose que lors d'une tâche perceptuelle où le sujet devrait répondre rapidement à des stimuli visuels, les déficients mentaux éduqués prennent plus de temps à répondre que les normaux pairés en âge chronologique "they are not incompetent in information processing and are capable of learning to make perceptual comparisons quickly and accuracy", (p. 171).

Brewer & Nettelbeck (1979), Fisher & Zeaman (1973) et Mosley (1980), soutiennent eux aussi qu'un des facteurs responsables du déficit d'apprentissage chez le déficient mental est le manque d'attention de ce dernier. En accord avec Crosby et Blatt (1968), ces auteurs attribuent les problèmes d'attention des déficients mentaux à l'inaptitude de ces derniers 1) à être disposés à recevoir l'information sensorielle; 2) à choisir ce qui est révélateur et ce qui ne l'est pas dans une situation donnée. Ils terminent leur recherche en suggérant que

l'apprentissage du déficient mental soit organisé, et qu'une bonne sélection de réponse soit récompensée afin d'augmenter le processus d'attention du déficient mental. Une lenteur d'exécution et l'inefficacité dans l'acquisition des habiletés sont des facteurs utilisés constamment pour décrire les déficients mentaux. Parmi les théories expliquant les causes de ce phénomène, Ellis (1970) postule que les déficients mentaux tendent à avoir une déficience de mémoire à court terme et cette dernière serait principalement due à leur faiblesse à employer adéquatement les stratégies de rappel. Quant à Spitz (1973), il dit que les déficients mentaux ont plus de difficulté que les normaux à organiser l'information reçue et cette désorganisation affecte le processus de correction des erreurs. En complément, la théorie de Fisher & Zeaman (1973) attribue les difficultés d'apprentissage du déficient à son inhabilité à être attentif aux dimensions révélatrices.

Certaines caractéristiques se dégagent de la présentation de ces différentes théories pour expliquer un comportement retardé: l'infériorité des déficients mentaux, lorsqu'ils sont comparés aux enfants normaux, serait surtout attribuable à un manque de stratégie, d'attention sélective lors de l'exécution d'une habileté motrice. Le souvenir du mouvement antérieur ne serait pas la cause d'une lenteur d'apprentissage qui est plutôt imputable à un manque de stratégie lors de l'exécution d'un mouvement. Pour d'autres auteurs, il n'existe pas de différence de mémoire à court terme entre les déficients mentaux lorsqu'ils sont comparés aux normaux. Suite à ce désaccord, il semble que des études supplémentaires soient nécessaires pour analyser le rôle du processus mnésique chez ces populations lors de l'apprentissage d'une tâche psychomotrice.

3.0 Principales études en apprentissage psychomoteur chez les déficients mentaux pairés aux normaux

L'objectif de cette revue de la documentation est de regrouper les études qui ont trait au lien entre les sujets déficients mentaux, les sujets normaux pairés en âge mental et en âge chronologique avec ceux-ci et ce, lors des différents niveaux d'apprentissage psychomoteur.

Les études seront regroupées en trois parties. La première présentera les études relatives aux enfants normaux lorsque pairés aux déficients mentaux lors d'un apprentissage normal. Une distinction sera effectuée entre celles qui démontrent la supériorité d'apprentissage moteur chez les normaux lorsque pairés avec les déficients mentaux et celles qui indiquent un apprentissage équivalent entre les normaux et les déficients mentaux. La seconde regroupera les études relatives aux phases d'apprentissage des déficients mentaux lorsque comparés aux normaux. En dernier lieu, nous analyserons les études ayant trait à l'apprentissage moteur chez les seuls déficients mentaux.

3.1 Apprentissage normal

3.1.1 Supériorité d'apprentissage moteur chez les normaux lorsque pairés avec les déficients mentaux

Wright et Willis (1968) étudièrent la réminiscence en comparant les résultats de vingt déficients mentaux et de vingt normaux d'un même âge chronologique. Après avoir atteint un même niveau de performance sur une tâche de poursuite (63% du temps total sur la cible), chaque sujet avait droit à trois minutes de repos. Bien que les normaux employèrent moins d'essais que les

déficients mentaux, ils démontrèrent un plus grand niveau de réminiscence. Wright et Willis avancent l'hypothèse que même les déficients ont besoin de plus d'essais pour atteindre le critère, la différence de réminiscence observée n'étant pas nécessairement due à l'accumulation d'inhibition, d'ennui, de fatigue, mais à une différence de rapidité d'apprentissage, ou encore à l'oubli. Une explication serait que le rôle de l'inhibition du système nerveux central est peut-être en relation avec l'âge mental et ainsi, par conséquent, l'inhibition s'accumulerait à un plus bas niveau chez les déficients mentaux que chez les normaux, d'où une réminiscence plus grande chez les normaux.

Ellis, Pryor et Barnett (1960) trouvèrent au "rotary pursuit" que les normaux (N: 80; AC: 14-19, M: 16.4) étaient supérieurs aux déficients mentaux (N: 80; AC: 13-25, M: 18.6) un Q.I. 38 à 75 (M: 61.2) en rétention, 1 jour et 28 jours après la fin de la période de pratique. Ils écrivirent comme conclusion qu'à la suite d'un apprentissage normal:

a) la performance après l'intervalle de rétention d'un jour ou de 28 jours est également significative et meilleure pour les normaux;

b) la courbe d'acquisition pour les deux groupes fut similaire;

c) l'oubli, après 28 jours, est significatif mais pas après un jour car alors il est inexistant; l'oubli est plus grand chez les déficients mentaux que chez les normaux.

Plus tard, Auxter (1969) étudia les effets sur la situation à long terme d'une tâche d'apprentissage au stabilomètre, après un intervalle de six mois sans pratique. A cet effet, il compara les résultats obtenus sur un groupe de quatorze déficients mentaux éducatifs, d'un âge variant de 10 à 12 ans et d'un Q.I. s'échelonnant de 50-73, aux résultats obtenus sur un premier groupe de quatorze

normaux pairés selon leur âge chronologique et sur un deuxième groupe de quatorze normaux pairés cette fois selon leur âge mental. Les normaux furent supérieurs aux déficients mentaux lors de la performance initiale pour un âge chronologique donné. Cependant, il n'y avait pas de différence entre les déficients et les normaux pour un même âge mental. Il n'y aurait pas non plus de différence en rapidité lors du début de l'apprentissage initial entre les individus des trois groupes, mais le groupe de normaux pairés en âge chronologique atteindrait un plus haut niveau final de performance et il serait supérieur au groupe des déficients quant à la vitesse, à la fin de ce même processus d'apprentissage. La rétention observée chez les normaux appariés suivant l'âge mental est meilleure que celle observée chez les déficients, tandis que l'inverse se produit chez les normaux pairés suivant l'âge chronologique. La vitesse de réapprentissage fut la même pour les trois groupes.

Baumeister, Hawkins, Holland (1966) émettent l'hypothèse que la performance des déficients mentaux appariés selon l'âge chronologique aux normaux serait augmentée sur une poursuite de tâche si la connaissance des résultats ainsi qu'un plus grand nombre d'essais lui était donné. Vingt essais suivis par une période de repos de 0,2, 30 minutes furent ensuite administrés. Selon l'auteur, la différence entre les différents groupes était surtout attribuable au manque de stratégies des déficients mentaux.

Une récente étude de Levy (1974) avait pour but de déterminer l'effet d'un renforcement social (matériel, reproche, contrôle) et le rôle de la connaissance des résultats sur la performance d'une tâche psychomotrice chez les déficients mentaux éduqués (AC: 8.2 à 14.0 et AM: 5.0 à 10.3 ans). La tâche motrice était le "poursuit rotor". Les résultats indiquèrent que leur performance motrice s'accroît

avec un renforcement social et ce, plus particulièrement lorsque la connaissance des résultats est présente.

L'étude de Kahn & Burdett (1967) avait pour but d'identifier l'interaction entre la performance motrice des retardés mentaux et trois tâches motrices différentes. L'échantillon de cette étude était constitué de 21 filles et de 15 garçons dont l'âge variait entre 11-17 (M: 14.7) et le Q.I.: 62.9. Les trois tâches étaient "le stromberg dexterity", "purdue pegboard" et "bead stringing task". Au début de la session d'entraînement, le sujet recevait des directives sur les tâches à accomplir et il était informé de la possibilité d'avoir des bonbons, s'il accomplissait le but désiré. Les résultats indiquèrent que l'effet de plusieurs renforcements matériels (bonbons) ne contribuait pas de façon significative à l'amélioration de l'apprentissage et aussi que

"... retardates present poor initial performance in such tasks because of slowness in adapting to novel demands, and that through opportunity for learning they are capable of relatively rapid and great degrees of improvement", (p. 422).

Pour Sugden (1978), il existe un déficit quant à la mémoire à court terme chez les déficients mentaux lorsqu'on les compare aux enfants normaux. Utilisant des conditions de repos et d'activité mentale, il voulut savoir si les déficients mentaux utilisent une stratégie de rappel lors de l'acquisition d'une habileté motrice. Sur un total de 90 garçons participant à l'expérience, 45 enfants fréquentant le milieu scolaire régulier et 45 enfants venant de milieux spéciaux furent pairés en âge mental. Utilisant la tâche du curseur, les sujets étaient divisés selon les conditions suivantes: 10 secondes d'activités d'interférence, 30 secondes de repos; 30 secondes d'activités d'interférence. Dans la condition de

repos, le sujet devait reproduire son mouvement. Dans la condition de tâche d'interférence, il devait compter de la façon suivante: 10, 9, 8, ... Quatre essais étaient enregistrés pour l'évaluation. Les erreurs étaient analysées en terme d'erreurs absolues tandis que l'erreur constante et l'erreur variable étaient complémentaires aux résultats existants. Les résultats démontrèrent: 1) que les enfants d'un A.C. de 12 ans étaient supérieurs aux enfants de 6 ans; 2) chez les seuls déficients mentaux, ceux-ci obtiennent une performance motrice supérieure en situation de repos plutôt que durant une activité d'interférence; 3) les déficients mentaux obtiennent une meilleure performance motrice lors d'un intervalle d'interférence de 10 secondes plutôt qu'un intervalle d'interférence de 30 secondes; 4) à la fois les déficients mentaux et normaux ont obtenu des résultats supérieurs en situation de repos plutôt qu'en situation d'activité d'interférence; 5) lors d'un temps d'intervalle de 30 secondes, les déficients mentaux obtiennent une meilleure performance que durant une activité d'interférence. Le déficient mental ne peut se souvenir, se rappeler qu'en situation de repos tandis que l'enfant normal peut se rappeler dans toutes les conditions d'apprentissage. Cette étude confirme donc que les déficients mentaux utilisent moins efficacement les stratégies de rappel que les normaux. Ces résultats sont conformes à la position de Brown (1974) et Flavel (1970).

L'étude de Levarlet-Joyce et Debonnet (1979) avait pour but d'étudier les temps de réaction visuelle, auditive et tactile ainsi que la vitesse de mouvement chez des populations d'enfants normaux et de déficients mentaux légers. Le stimulus visuel était donné par une lampe, le stimulus auditif par un son de tonalité moyenne et le stimulus tactile par une pointe au niveau de l'apophyse épineuse. L'étude a démontré que chez les garçons déficients mentaux, le niveau

de temps de réaction simple n'est pas significativement différent de ceux des enfants normaux pairés en âge chronologique. Ces faits tendent à prouver que les difficultés motrices des déficients mentaux se situent principalement au niveau de la vitesse d'intégration des commandes motrices plutôt qu'au niveau strictement perceptivo-moteur. Chez les déficients mentaux éducatibles, il n'existe pas de corrélation significative entre le temps moteur et l'âge chronologique. Ainsi, une réponse plus rapide de temps de réaction chez les déficients mentaux est due à la rapidité du pré-moteur et non au temps moteur. Ando, Wajabayhi et Yabe (1978) expliquent ces derniers résultats par le peu d'expérience des déficients mentaux et par leur faible développement musculaire. De plus, le temps de réaction pré-moteur correspond au temps de transmission de l'information au mécanisme de prise de décision. Le temps de réaction moteur correspond au temps qui va de la transmission de l'impulsion nerveuse à l'exécution de la réponse musculaire.

Les résultats de Wade, Newell, Wallace (1978) montrent que la complexité de la réponse entraîne une différence significative entre la performance des déficients mentaux et celle qui implique un temps de réaction complexe. Ce phénomène laisse voir la difficulté des déficients mentaux lors de l'organisation de la réponse. Comme Newell et Nettelbeck (1980) l'affirmaient

"this results was interpreted in terms of the increased tendency with which retarded persons, in particular, made decisions with respect to error detection and correction as the difficulty of the movement increased", p. 196.

Selon Jones et Benton (1968), cependant, il n'existe pas de corrélation significative entre le temps de réaction au choix des déficients mentaux par rapport aux normaux pairés en âge mental ainsi qu'aux normaux pairés en âge

chronologique bien que la performance des déficients mentaux ait pris plus de temps que celle des normaux.

Plus récemment Reid (1980) émettait l'opinion que dans l'accomplissement d'une tâche ne nécessitant pas de stratégies, il ne devrait pas exister de différence entre les déficients mentaux et les enfants normaux. L'accomplissement d'une tâche nécessitant une stratégie de nature mnésique traduirait, par ailleurs, une différence entre les mêmes sujets. Pour vérifier ces hypothèses, 100 sujets déficients mentaux (A.C.: M = 16.3; A.M.: M = 10.6; Q.I.: M = 65.8), 100 sujets normaux (A.C.: M = 10.9) et 100 sujets normaux (A.C.: M = 16.0) ont participé à une expérience utilisant le curseur et comportant 5 conditions expérimentales: 1) une reproduction immédiate; 2) 20 secondes d'intervalle sans interférence; 3) 20 secondes d'intervalle avec interférence; 4) 20 secondes sans interférence; 5) 20 secondes avec interférence.

La tâche d'interférence consistait à compter à l'envers. Le sujet avait droit à 5 essais pour reproduire la tâche et trente secondes séparaient les essais. Les erreurs absolues furent utilisées comme mesure de la performance. Après l'expérience, on a pu conclure que: 1) les déficients mentaux sont inférieurs de façon significative lors du rappel si on les compare aux normaux pairés en âge chronologique et aux normaux pairés en âge mental. Par contre, il n'existe pas de différence entre le même type de sujets dans l'exécution d'une tâche d'interférence; 2) chez les seuls déficients mentaux, la condition de rappel immédiat indique moins d'erreurs que les autres groupes de déficients mentaux.

3.1.2 Apprentissage équivalent entre les normaux et les déficients mentaux.

D'après Côté (1974): a) le niveau d'aspiration dans une tâche d'équilibre sur stabilomètre évolue, avec la performance, de la même façon chez les déficients mentaux et chez les normaux; b) les déficients mentaux peuvent tenir compte de l'expérience antérieure, immédiate, de la même manière que les normaux, lorsqu'ils établissent un nouvel objectif à court terme; et c) les déficients mentaux peuvent anticiper la nature de leur performance future immédiate, tout en tenant compte de la réalité et ce, au même titre que les normaux.

Une autre recherche, celle de Simensen (1973) a voulu déterminer l'effet d'un stimulus auditif utilisé comme signal, l'erreur faite par rapport à l'acquisition et à la rétention d'une tâche de poursuite chez des sujets retardés et normaux. L'échantillon était composée de 200 sujets mâles et femelles (100 D.M dont A.C.: 149.1 mois et Q.I. 66.1) et 100 sujets normaux (dont A.C.: 148.5 mois et Q.I. 96.2). Les sujets furent subdivisés en sous-groupes. La première condition consistait à faire exécuter 60 essais, la deuxième à faire entendre un signal auditif. Huit semaines après la fin de la période d'apprentissage, on fit faire cinq essais à ces sujets afin de mesurer la rétention de l'habileté. Les résultats indiquèrent que

"immediate reinforcement in the form of the audible cue had no significant effect on performance... there was no significant difference in retention by normal and retarded Ss when each group has received an equal amount of practice and initial performance was held constant", (p. 798).

Une explication de ces résultats pourrait être que le signal sonore n'est qu'une information supplémentaire accompagnant le feedback visuel; de plus ce n'est pas une tâche cognitive où la connaissance des résultats est de prime importance.

Horne et Justiss (1968), utilisant une tâche prioritairement motrice, ne trouvèrent pas de différence entre les déficients mentaux et les normaux. L'épreuve consistait à presser à l'index une clef de télégraphe le plus souvent possible pendant 10 secondes.

D'autres recherches démontrent que les déficients mentaux peuvent tenir compte de leur expérience antérieure et immédiate et utiliser la connaissance des résultats de façon égale aux enfants normaux. Ce phénomène s'expliquerait par le fait que les tâches utilisées lors de ces recherches, au lieu d'impliquer un processus cognitif, faisaient appel à une habileté motrice telle que la reproduction d'un mouvement.

3.2 Différents niveaux d'apprentissage

Certaines recherches qui comparent les différents niveaux d'apprentissage peuvent nous aider à comprendre le rôle du mécanisme de référence chez les déficients mentaux et les enfants normaux. C'est pourquoi nous les présentons dans cette recherche.

L'étude de Caron (1975) a porté sur l'interaction entre différents niveaux d'apprentissage et deux intervalles de rétention à long terme, soit 48 heures et un mois après la période d'apprentissage. Il voulait aussi comparer le niveau de rétention atteint par les groupes dans chaque intervalle. L'appareil utilisé fut le test de tourneur de Bettendorff. L'échantillon était composé de 118 déficients mentaux dont l'âge chronologique variait entre 8 et 18 ans (M: 151.4, s.: 32.3) et dont le Q.I. s'échelonnait entre 50 à 80 (M: 69.3, s: 7.9). Ces 110 sujets furent répartis de façon aléatoire en cinq groupes: deux groupes contrôle et trois

groupes expérimentaux. Tous les groupes, à l'exception du premier groupe contrôle, ont subi le test initial en forme d'essai. Un premier degré d'apprentissage, fixé à 300 secondes pour parcourir le tracé, a pu être atteint par les trois groupes expérimentaux. Le deuxième niveau d'apprentissage correspondant à 180 secondes n'a été atteint que par deux des trois groupes expérimentaux. Enfin, un seul des 5 groupes a pu atteindre un niveau d'apprentissage fixé à 155 secondes. Après des laps de temps de quarante-huit heures et d'un mois, on a repris l'expérience en faisant réaliser un essai dans un intervalle de rétention. Le temps total passé sur le tracé ainsi que le temps d'erreur ont été enregistrés à chaque essai. L'analyse des résultats montra les conclusions suivantes: a) l'apparition de l'oubli et le niveau de performance atteint en rétention dépendent du niveau d'apprentissage antérieur; b) il existe un niveau fonctionnel d'apprentissage au-delà duquel la pratique additionnelle n'entraîne que peu d'effets sur la rétention.

Une autre étude, celle de Llewellyn (1972), permit d'analyser les effets sur la rétention de deux niveaux de surapprentissage d'une habileté motrice globale. Les sujets étaient des déficients mentaux en institution et des normaux. L'échantillon regroupait 211 sujets: 61 déficients mentaux dont l'âge chronologique variait entre 12 et 15 ans (M: 14.09) et dont la moyenne de Q.I. était de 64 et 90. Soixante-dix neuf normaux furent appariés en âge chronologique aux déficients mentaux (M: 13.87) et 71 normaux furent appariés en âge mental, c'est-à-dire entre 6.1 et 12.2 ans (M: 9.5). Chacun des trois groupes a été subdivisé en trois sous-groupes auxquels on a administré 50% et 100% de surapprentissage sur stabilomètre. Le critère d'apprentissage fut établi à 22 secondes d'équilibre sur 30. Le premier sous-groupe devait réaliser un apprentissage avec le moins d'essais possibles: le deuxième sous-groupe avait droit à 50% de plus que le nombre de

tentatives requises pour atteindre le critère d'apprentissage et le troisième groupe bénéficiait de 100% d'essais de plus. Le test de deux minutes, d'une semaine, d'un mois et de trois mois fut appliqué à la fin de la période d'apprentissage.

L'analyse des données a signalé une différence significative: a) en faveur du groupe qui a surappris la tâche à 100%, dans un intervalle de rétention de deux minutes; b) par rapport au groupe qui a surappris la tâche à 50%, dans un intervalle de trois mois. Cependant, on n'a pas observé de différence significative dans les résultats des groupes ayant surappris la tâche à 50% et 100%, dans des intervalles d'une semaine, d'un mois et de trois mois après la période de pratique.

Un autre chercheur, Blouin (1976), a étudié les effets de l'apprentissage d'une tâche prioritairement motrice sur la rétention à long terme. Elle a utilisé des garçons normaux, des garçons déficients et des garçons déficients mentaux éduqués. Cent trente sujets ont été répartis en trois groupes: a) 37 déficients mentaux éduqués; b) 46 normaux, pairés en âge chronologique aux déficients mentaux; c) 47 normaux pairés en âge mental aux déficients mentaux. Pour chaque groupe, le choix des sujets et les traitements ont été assignés à trois sous-groupes: l'un témoin et deux expérimentaux. Les sous-groupes expérimentaux devaient atteindre l'un des deux critères d'apprentissage préalablement établis: apprentissage, 12 secondes de déséquilibre sur 30; surapprentissage, 8 secondes de déséquilibre sur 30. Pour chaque sujet, le test de rétention était administré soit à intervalle de 48 heures ou à celui d'un mois. L'appareil employé fut le stabilomètre. On peut ainsi résumer les principaux résultats qu'elle a obtenus: a) lorsqu'ils sont comparés au groupe témoin, les groupes expérimentaux obtiennent un niveau supérieur de performance en rétention à long terme: b) lorsqu'ils sont comparés au

groupe d'apprentissage, le groupe de surapprentissage obtient des résultats supérieurs en rétention dans un intervalle de 48 heures; c) les trois groupes atteignent approximativement les mêmes niveaux de performance en rétention à long terme, à l'exception des normaux, pairés en âge mental aux déficients mentaux, qui obtiennent une performance inférieure à celle des déficients mentaux au test de rétention d'un mois; e) les performances en équilibre des normaux pairés en âge chronologique aux déficients mentaux sont légèrement supérieures à celles des normaux pairés en âge mental aux déficients mentaux après ajustement du rendement, en fonction de la taille.

Une autre étude, celle de Scott (1971), eut pour objectif de comparer l'habileté d'équilibre des normaux avec celle des déficients mentaux et de déterminer les effets sur la rétention et le réapprentissage après 28 jours sans pratique en ajoutant 50% d'apprentissage. L'échantillon était composé de 36 sujets déficients mentaux et l'épreuve utilisée fut le stabilomètre. Tous les calculs ont été faits en utilisant les résultats moyens de tous les sujets pour des séries de quatre essais. On a comparé les groupes au niveau de l'acquisition, de la rétention et du réapprentissage. Les conclusions de l'étude révèlent que: a) tous les sujets se sont améliorés à un rythme semblable durant l'apprentissage, toutefois, les déficients mentaux ont démontré des performances plus basses; b) après 28 jours sans pratique, il n'y a pas eu de différence significative entre les deux groupes quant à l'habileté de rétention; c) la relation entre le Q.I. et la performance est plus élevée chez les déficients mentaux; d) la performance et la vitesse d'acquisition ont été plus élevées chez les sujets normaux mais non différentes lorsque comparées à celles des déficients mentaux.

Ellis & Anders (1968) ont constaté que la performance des déficients

mentaux est différente de celle des normaux pairés en âge mental. De plus, ils ont noté qu'il était possible que les déficients mentaux bénéficiant de surapprentissage soient capables de rétention autant que les normaux de même âge chronologique qui n'avaient pas reçu de surapprentissage.

Notre analyse bibliographique nous a amené à dégager certains constats. On voit, par exemple, que les études relatives à l'apprentissage sont dépendantes du type de tâche employée, de l'âge chronologique ou mental, du niveau d'apprentissage ainsi que des interactions entre ces variables. Pour cette dernière variable en particulier, plusieurs auteurs considèrent que le facteur le plus important est le niveau d'apprentissage atteint pendant la période d'apprentissage initiale. Ici, le déficient mental pourrait obtenir une performance égale à celle du normal à condition qu'un plus grand nombre d'essais de pratique lui soit accordé (Blouin, 1976; Caron, 1975; Chasey, 1971; Chasey & Knowles, 1973). La déficience mentale s'accompagnerait d'un niveau d'apprentissage et de performance psychomotrice inférieure à celle des normaux d'un même âge chronologique. Ce phénomène suggère que les stratégies d'apprentissage utilisées par les déficients mentaux seraient similaires à celles des normaux pairés en âge mental. On peut aussi penser que les déficients mentaux commencent l'apprentissage à un niveau inférieur à celui des normaux, ce qui expliquerait leur faible performance motrice.

La variable surapprentissage a retenu l'intérêt de plusieurs chercheurs. Les déficients mentaux bénéficieraient grandement de périodes supplémentaires de surapprentissage, d'où l'importance de cette variable dans la comparaison des déficients mentaux aux enfants normaux.

Ces études nous incitent à croire qu'une recherche qui tiendrait compte

de certaines variables telles un niveau égal de performance et un niveau de surapprentissage, nous permettrait de mieux comprendre les principes qui président à l'apprentissage moteur chez le déficient mental.

3.3 Études chez les seuls déficients mentaux

Chasey (1971), l'un de ceux qui ont fait de la recherche chez les seuls déficients mentaux, a voulu analyser les effets que peuvent avoir la rétention à long terme de même que l'apprentissage et le surapprentissage d'une tâche d'habileté motrice globale (Johnson Mat Test). Un total de quatre-vingt-dix-huit sujets dont l'âge chronologique varie entre 7.10 et 27.4 (M: 14.7 ans) et dont le Q.I. se situe entre 15.61 - 93.39 (M: 49.17) ont participé à l'expérience. L'échantillon a été divisé en deux groupes. Le premier groupe a reçu un apprentissage normal (accomplir des actes prédéterminés une fois sans erreur) et le second groupe un surapprentissage (la même tâche 3 fois consécutives sans erreur). Quand il réussissait, le sujet recevait un renforcement sous forme de bonbons ou de louanges. Quand il échouait, on le réprimandait. Un test de rétention, passé quatre semaines après l'entraînement, a montré que les déficients mentaux ayant bénéficié de surapprentissage ont obtenu une rétention significative par rapport aux autres groupes de sujets.

Chasey & Knowles (1973), a voulu étudier les effets du surapprentissage d'une tâche motrice globale sur la rétention chez des garçons déficients mentaux légers (50 à 69), moyens (35 à 49) et profonds (12 à 34). Les résultats ont indiqué que: a) le groupe qui avait bénéficié de surapprentissage était supérieur au groupe d'apprentissage en rétention et ce après 5 semaines d'intervalle; b) le surapprentissage s'est avéré plus efficace chez les sujets déficients mentaux profonds; c) la

réten-tion dépend du niveau de capacité atteint à la fin de la période d'apprentissage.

Plus récemment, Kelso, Goodman, Stamm et Hayes (1979) ont étudié la capacité de réten-tion des déficients mentaux. Trois expériences ont été réalisées. La première a porté sur l'accomplissement de la tâche du curseur. Le sujet devait exé-cuter et reproduire un mouvement. Un total de 35 sujets déficients mentaux ont participé à l'expé-rimentation. On les a répartis en deux groupes dont l'un de 15 sujets avait un âge chronologique variant entre 10.10 et 13.1 ($M = 12.2$) et un âge mental de 8 à 10 ans; l'autre, constitué de 23 sujets, avait un âge chronologique variant de 8.0 à 10.9 ($M = 9.4$) et un âge mental de 5 à 9 ans. Cette première expérience a démontré que le groupe plus âgé était supérieur à celui dont l'âge chronologique était plus bas. Cependant, il y a eu, chez les deux groupes, une faible performance motrice à 15 secondes d'intervalle entre les essais.

Lors de la deuxième expérience, 28 sujets ont participé à l'expé-rimenta-tion. Quatre temps d'intervalle entre les essais ont été alloués soient 0, 7, 12, 15 secondes. Les résultats ont démontré: 1) qu'une reproduction choisie par le sujet était supérieure à la reproduction choisie par l'expé-rimentateur et ce, dans trois intervalles de réten-tion; 2) que cette reproduction ne variait pas d'un groupe à l'autre.

Pour la troisième expérience, une tâche d'interférence a été utilisée entre les essais. Un total de 24 sujets dont 12 enfants normaux (A.C. 5 à 9 ans) et 12 sujets déficients (A.C. 8 à 10 ans) ont participé à l'étude. Les sujets devaient exé-cuter six essais dans différentes conditions expérimentales: 1) 7 secondes sans interférence; 7 secondes avec interférence (déplacer des cubes d'un endroit à un

autre); 15 secondes sans interférence; 15 secondes avec interférence. Les résultats ont démontré qu'une tâche d'interférence affecte la reproduction d'un mouvement lorsqu'on donne 7 et 15 secondes de rétention entre les essais. Il ressort de tout ceci que les déficients mentaux éducatibles peuvent reproduire un mouvement à 7 secondes d'intervalle; que les jeunes enfants et les déficients mentaux éducatibles utilisent avec plus d'efficacité le processus de rappel de l'information; qu'un mouvement choisi par le sujet est plus facile à reproduire qu'un mouvement choisi par l'expérimentateur; qu'un intervalle de 30^e secondes entre les essais affecte la performance des sujets et qu'une tâche d'interférence affecte la rétention du mouvement.

En résumé, on peut dire que les déficients mentaux qui bénéficient de périodes supplémentaires de surapprentissage ont une meilleure rétention de leur apprentissage. Il importe donc de considérer ce facteur dans de prochaines études.

Énoncé du problème

Les nombreuses observations qui ont été faites dans l'enseignement des activités physiques montrent que les enfants normaux peuvent acquérir facilement une habileté psychomotrice simple contrairement aux déficients mentaux. Aussi, il est utile à l'enseignant de développer une meilleure compréhension des facteurs qui expliquent cette différence.

Notre revue de la documentation a souligné l'importance de traiter l'information relative au mouvement comme une capacité qui peut être largement favorisée par l'apprentissage. On a vu que lorsque l'individu fait appel à son habileté psychomotrice, il fait aussi appel à sa capacité de se représenter et d'organiser l'information disponible grâce à son mécanisme de référence, à l'envi-

ronnement (connaissance des résultats) et à ses propres mouvements. Il s'ensuit que l'individu qui démontre une bonne habileté motrice démontre également une bonne capacité de traiter l'information relative aux mouvements. Ceci implique l'existence d'un mécanisme de référence important grâce auquel les erreurs seront détectées puis corrigées. De plus, il appert qu'avec la pratique, une habileté motrice exécutée de façon consciente comprendrait une phase initiale ou "cognitive" où l'individu essaie de comprendre la tâche et ce qu'elle exige. Après un certain nombre d'erreurs, il se formerait un nouveau patron de réponses et l'apprentissage deviendrait de plus en plus autonome, "automatique". La théorie de Adams (1976) en particulier, supporte une telle conception de l'apprentissage psychomoteur. Sa théorie est donc le fondement qui guide cette recherche.

Une habileté motrice exige un mécanisme de détection et de correction des erreurs pour être réalisée. Une série de questions se posent alors: le mécanisme de référence exigé par la réalisation d'une habileté motrice diminue-t-il en importance avec la pratique? Quel est l'effet de la pratique chez les déficients mentaux lorsqu'on les compare à des normaux pairés en âge chronologique et en âge mental? Est-ce qu'il y a une phase qui fait qu'effectivement le mécanisme de référence est assez fort pour résister à des interférences? C'est pourquoi, l'objectif principal de cette étude veut vérifier chez les normaux et les déficients mentaux si le mécanisme de référence est suffisamment fort pour résister aux interférences causées par d'autres activités chez des groupes de sujets (déficients mentaux, normaux pairés en âge mental, normaux pairés en âge chronologique) et ce, lorsque ces activités sont présentées à différents niveaux d'apprentissage. Nous voulons savoir s'il existe une phase plus fonctionnelle chez les déficients mentaux par comparaison avec les normaux.

Hypothèses

1. Chez un groupe d'enfants normaux et de déficients mentaux éduqués, il existe une interaction entre différents niveaux d'apprentissage au début, à la fin et lors de la période de surapprentissage. L'apparition d'un plus grand nombre d'erreurs, après réalisation d'une tâche d'interférence, serait fonction de la faiblesse du mécanisme de référence à ce niveau de pratique.

2. Chez un groupe d'enfants normaux et de déficients mentaux éduqués, il existe des différences significatives entre ces deux populations selon qu'il y a ou non une tâche d'interférence à chaque niveau d'apprentissage.

Le chapitre suivant donne la méthodologie suivie, l'autre les résultats obtenus, le dernier la synthèse, la discussion et la conclusion dégagée de cette recherche.

CHAPITRE III
MÉTHODOLOGIE

Cette recherche veut vérifier (1) si l'acquisition d'une habileté motrice simple est différente chez les déficients mentaux appariés aux normaux en âge chronologique et en âge mental; (b) si le mécanisme de référence est suffisamment fort pour lui faire résister aux interférences causées par d'autres activités s'appliquant à différents niveaux d'apprentissage et (c) s'il existe des différences entre les sujets à qui on donne une tâche d'interférence et ceux qui n'en reçoivent pas.

Cette formulation théorique sera vérifiée en manipulant l'apprentissage d'une habileté motrice de trois façons:

- a) en pairant des enfants normaux en âge chronologique et en âge mental avec des déficients mentaux;
- b) en donnant la connaissance qualitative et quantitative des résultats à ces sujets, et ce, lors de l'apprentissage d'une habileté psychomotrice;
- c) et en introduisant, pour certains sujets, une tâche d'interférence durant le "Post KR interval" et ceci tôt, à la fin et à la période de surapprentissage.

Choix de l'échantillon

L'échantillon final de cette étude a été constitué de 360 garçons (18 groupes expérimentaux de 20 sujets chacun) choisis au hasard parmi les élèves de différentes écoles de déficients mentaux et de normaux de la région de Hull et de Montréal. Aucun des sujets ne devait présenter de trouble physique, affectif, sensoriel et moteur apparents.

Le premier groupe a été constitué de déficients mentaux dont l'âge

chronologique varie de 12 à 18 ans. Tous les sujets ont été évalués par des psychologues scolaires et tous ont subi le test d'intelligence "Weschler Intelligence Scale for children", ce qui permis de déterminer le quotient intellectuel (50 à 80) et l'âge mental de chacun des sujets. Cependant, l'association de psychiatrie américaine établit que le quotient intellectuel n'est pas le seul critère utilisé pour diagnostiquer la déficience mentale: l'anamnèse, le mode de perfectionnement et la maturité émotionnelle seraient également des facteurs à considérer lors de la sélection des sujets. C'est pourquoi nous avons pris en considération les commentaires de la direction des écoles ainsi que de leur corps enseignant de sorte à éviter le plus possible les pseudo-déficients.

Le deuxième groupe a été formé d'enfants d'intelligence normale choisis à l'école de Masham. Tous ces sujets ont été pairés par groupe à des déficients mentaux dont l'âge mental variait entre 9 et 12 ans. Ces sujets sont identifiés par les lettres NAM pour groupe d'enfants normaux pairés en âge mental aux déficients mentaux.

Le troisième groupe a été formé de sujets d'intelligence normale choisis à l'école polyvalente d'Aylmer. Ces sujets ont été pairés à des déficients mentaux dont l'âge chronologique variait entre 12 et 18 ans. Ce groupe sera identifié par les lettres NAC pour groupe d'enfants normaux pairés en âge chronologique aux déficients mentaux.

Comme nous voulons analyser le rôle du mécanisme de référence chez les sujets utilisés, il a fallu ajouter d'autres conditions. Nous voulions que nos sujets puissent comprendre le principe fondamental pour résoudre le problème présenté. C'est ainsi que tous les sujets devaient 1) comprendre la signification des

résultats qui leur étaient donnés et 2) être capable de savoir comment corriger leur réponse selon l'erreur reportée. Même si la tâche demeure fondamentalement une résolution de problème, ces deux prérequis étaient des conditions importantes pour mieux étudier le rôle du mécanisme de référence.

Des 399 sujets disponibles, 39 furent éliminés pour différentes raisons. L'élimination des sujets s'est faite pour les raisons suivantes: a) dans le groupe des déficients mentaux, 3 ne savaient pas compter jusqu'à 100, 5 ont abandonné, 10 ne pouvaient pas comprendre la tâche qui leur avait été expliquée à 3 reprises, 6 à la demande des instituteurs, 6 à la demande des psychologues, 1 essayait continuellement de tricher, 1 a manifesté un manque de motivation apparent et un manque d'attention volontaire; b) dans le groupe des normaux: 3 à la demande de l'instituteur, 2 manquaient de motivation apparente et 2 ont abandonné volontairement.

A la fin, 360 sujets ont été sélectionnés pour l'expérimentation, soit 120 sujets pour le groupe déficient mental, 120 sujets pour le groupe d'enfants normaux pairés en âge mental et 120 sujets pour le groupe des normaux pairés en âge chronologique.

Aucun sujet NAC ne fut éliminé, tous ayant rencontré les exigences méthodologiques qui avaient été retenues dans l'un ou l'autre groupe.

Chez les 360 sujets qui constituent cette recherche, l'âge des déficients mentaux varie de 12 à 18 ans ($M = 192$ mois, $s = 32,3$) et le quotient intellectuel se situe de 50 à 80 ($M = 69,3$ $s = 7,9$). Quant à l'âge mental, il se situe entre 9 et 12 ans ($M = 130,6$ mois, $s = 12,60$). Selon le type de sujets, chacun de ceux-ci était

assigné au hasard dans l'un des groupes expérimentaux selon l'ordre de leur arrivée au laboratoire. L'âge chronologique de NAC variait entre 12 et 18 ans ($M = 190$ mois, $s = 12,67$). L'âge chronologique du NAM variait entre 9 et 12 ans ($M = 136,7$ mois, $s = 8,02$).

Le choix de l'appareil

Pour la présente étude, nous avons choisi une tâche impliquant un mouvement simple et un ajustement continu tout au cours des essais. Il s'agit du "simple positioning task": on utilise le curseur pour étudier l'acquisition d'une habileté motrice (Boucher, 1972; Reid, 1980 a, b). Aussi, cette tâche est une approche qui convient à la présente étude. Adams (1971, p. 128) soulignait que "of all data in motor learning, that from simple task represents the most systematic body of knowledge and are best suited for theorizing". Cette tâche a été fréquemment utilisée pour étudier les lois générales de l'apprentissage. C'est pourquoi nous l'avons choisie de préférence à d'autres tâches pour notre étude de l'acquisition d'une habileté motrice chez le déficient mental. Ce type de tâche permet d'établir ou d'appliquer différents types d'information, dont les feedback intrinsèque et extrinsèque, pour corriger l'erreur du dernier mouvement. De plus, la tâche permet la formulation de nouvelles stratégies et favorise une discrimination adéquate: c'est une tâche cognitive.

Il s'agit d'une activité continue avec ajustement possible en cours d'exécution grâce à l'information visuelle et proprioceptive qui est apportée. Elle est aussi composée d'essais ou de mouvements discrets et le sujet exécute un mouvement simple. La connaissance des résultats n'est disponible qu'à la fin du mouvement. L'apprentissage de cette tâche se mesure avec précision lors des

différents mouvements. Cette précision est d'ailleurs une excellente indication de contrôle de l'habileté (Schmidt, 1976).

La réponse attendue est un mouvement linéaire de position "linear positioning movement" dans lequel le sujet essaie de bouger lentement le curseur le long d'un tracé de "254 mm avec une certaine limite de tolérance de plus ou moins -6mm", (Adams, Goetz, Marshall, 1972). Le type d'erreur est précisé par l'expérimentateur en unités de centimètres. De plus, l'erreur est qualifiée en terme de "trop court ou trop long". Ainsi, selon le point de référence, on parlera de "16 trop long", "10 trop court"... L'expérimentateur fournit la quantité et la direction des erreurs du sujet mais sans jamais référer à la nature des unités (1 unité: centimètre) car la méconnaissance de cette distance unitaire accroît la difficulté de la tâche.

Des études de Boucher (1972), Adams, Goetz et Marshall (1972), montrent que les sujets deviennent passablement consistant à 6mm. de la distance du critère choisi. Cependant, pour les déficients mentaux, deux questions se posent: 1) sont-ils capables de bien utiliser leur information proprioceptive et de produire une distance égale lors des différents essais; 2) le nombre de 6mm., comme critère d'apprentissage, peut-il être appliqué pour les déficients mentaux comme pour les normaux? Pour répondre à ces questions, une étude pilote a été entreprise (Annexe II). Elle a permis de constater que les déficients mentaux sont capables d'une performance égale aux normaux. On a conservé 6mm d'erreur comme unité de mesure.

La tâche devait être intéressante pour les enfants normaux ainsi que pour les déficients mentaux. De plus, elle devait pouvoir être "apprise" autant par

les normaux que par les déficients mentaux et les deux populations devaient commencer l'apprentissage au même niveau de performance initiale.

Description de l'appareil

L'expérience requiert un appareil qui permet au sujet d'exécuter un mouvement simple. On le construit avec une baguette de métal de 60cm montée sur un tracé d'égale largeur. Un curseur libre de mouvement est monté sur la baguette. Une poignée de 10cm. assure une bonne prise au sujet lorsqu'il exécute le mouvement. L'erreur du mouvement est visible grâce à 2 règles collées sur le bord de la baguette de support. Une boîte noire, séparant le sujet de l'expérimentateur, l'empêche de voir son mouvement et lui permet de manipuler le curseur avec une facilité de mouvement. De plus, un tissu en coton empêche le sujet d'entendre le bruit du déplacement du curseur. Une tige métallique fixée au curseur indique avec précision son erreur lors de l'arrêt du mouvement. Un temps de réaction complexe est utilisé comme tâche d'interférence. Le sujet doit répondre de façon inverse à une série de 8 lumières présentées de façon successive. En plus du curseur et d'un temps de réaction complexe, une autre boîte de contrôle électronique est programmée de sorte que 2 lumières s'allument de façon successive. Une lumière jaune s'allume 13 sec. après la fin de l'essai, une lumière verte s'allume 15 sec. après la fin de l'essai et ceci indique au sujet de commencer le mouvement. Cet appareil a été conçu pour faciliter la tâche d'exécution.

Intervalle de temps après la connaissance des résultats

Il semble que le déficient mental, lorsque comparé au normal, soit affecté dans son rendement, et ce, par la période préparatoire lorsqu'elle est de durée très courte ou par l'intervalle de temps entre 2 essais lorsque ce temps est

également court (Kellas, 1969a).

La durée de l'intervalle pouvait varier de 5, 10 ou 20 secondes (Boucher, 1972; Weinberg, Guy, Tupper, 1964). Ce serait le temps minimal nécessaire aux sujets pour qu'ils utilisent l'information rétroactive. Lors de la première étude pilote (Annexe II), le temps d'intervalle de 15 secondes a semblé le mieux faciliter l'apprentissage des déficients mentaux. De plus, ce temps empêche l'ennui, surtout lorsque plusieurs essais doivent être exécutés. Kelso, Goodman, Stayne et Hayes (1979) considèrent qu'un minimum de 10 secondes et qu'un maximum de 15 secondes devraient être donnés comme intervalle entre les essais si on ne veut pas affecter la capacité du rappel chez les déficients mentaux.

L'intervalle de temps ou "Post-KR delay interval" est considéré par plusieurs chercheurs comme une variable importante dans l'étude des mécanismes responsables de l'acquisition d'une habileté motrice (Caron, Vachon, Lyon 1975; Reid 1980). Cet intervalle de temps pourrait déterminer le rôle du mécanisme de référence lors de l'acquisition d'une habileté motrice. Comme le soulignent d'ailleurs Barclay & Newell (1980, p. 99)

"During the post KR time interval the performer must evaluate the outcome KR of the last response (select a new response plan and revise the old one if an error was made, and prepare to repeat a new response").

Conditions expérimentales

Chaque sujet a reçu le nombre d'essais requis pour atteindre les différents critères d'apprentissage (10cm) en partant du milieu du corps. La main non dominante devait être utilisée par les sujets. Après chaque essai, le sujet relâchait la poignée et plaçait sa main sur la table tandis que l'expérimentateur

retournait cette dernière à la position du départ. Un ou quelques essais étaient permis pour savoir si les sujets avaient compris la tâche à exécuter. Ces essais ont été éliminés de l'analyse statistique.

Les sujets pouvaient voir l'appareil durant les essais. Un signal sonore les avertissait de commencer le mouvement. Dix secondes après la fin de l'essai, de l'information sur l'erreur produite était donnée au sujet. Une période de 5 secondes d'intervalle suivait la présentation de l'erreur avant que soit amorcée une autre réponse. Les sujets avaient été divisés au hasard en quatre groupes expérimentaux et les conditions expérimentales étaient différentes d'un groupe à l'autre.

Un premier groupe devait faire l'apprentissage de l'habileté jusqu'à un niveau de cinquante pour cent de surapprentissage. Un second groupe devait faire l'acquisition de l'habileté motrice mais avec, en plus, une tâche d'interférence entre les essais. Un troisième groupe devait faire l'acquisition d'une habileté et ce, même si une tâche d'interférence était appliquée à la fin de l'apprentissage. Un quatrième groupe devait acquérir l'habileté et ce, même si une tâche d'interférence était appliquée à la période de surapprentissage.

En général, les procédures incluaient les séquences suivantes de mouvements: 1) deux secondes avant la fin des quinze secondes (l'intervalle entre les réponses), le sujet recevait la directive "prends la poignée"; 2) il recevait ensuite un signal sonore; 3) simultanément, il bougeait la poignée de droite à gauche ou l'inverse, selon la main non dominante, avec un mouvement lent, jusqu'à l'atteinte du point critère; 4) après avoir lâché la poignée, il plaçait sa main en face de lui, sur la table; 5) le sujet qui ne recevait pas de tâche d'interférence attendait dix

secondes et l'expérimentateur lui donnait alors la connaissance des résultats; 6) trois secondes plus tard, il recevait la directive de prendre la poignée, deux secondes plus tard un autre essai était commencé et cette procédure se répétait jusqu'à l'atteinte des critères d'apprentissage. Pour les sujets qui recevaient une tâche d'interférence, ils avaient un temps de réaction, au choix, entre les essais, c'est-à-dire dans les quinze dernières secondes.

Nature de la tâche d'interférence

Une interférence se produit lorsque deux opérations simultanées requièrent de l'attention (Klein, 1978). C'est pourquoi ce dernier suggère ce type d'activité pour évaluer le niveau d'attention requis lors d'un apprentissage moteur. La technique d'une tâche secondaire a été utilisée de plusieurs façons pour étudier directement le rôle de l'attention lors d'une habileté motrice (Klein, 1978; Pew, 1974; Posner, 1966; Posner et Keele, 1969). Les activités d'interférence entraînent généralement la diminution de la capacité de performance. Aussi, ce type de tâche convient pour mesurer la force du mécanisme de référence lors de l'apprentissage.

Nous utilisons une tâche de réaction au choix telle que suggérée par Brewer, (1978). Cette épreuve de temps de réaction comprend l'intervalle qui s'écoule entre l'apparition du stimulus (un choix est fait parmi un ensemble de stimuli) et l'exécution de la réponse (un choix est également fait pour un ensemble de réponses possibles). Ceci demande la pleine attention du sujet durant l'intervalle du "Post-KR". Comme avantage, le temps de réaction multiple exige un souvenir et peut alors interférer avec la représentation mentale que se fait le sujet de son dernier mouvement. Cette tâche peut s'effectuer avec la main qui n'est pas

sollicitée par la tâche principale.

La tâche d'interférence doit aussi respecter deux conditions: a) qu'il n'y ait pas d'interférence structurale entre les deux tâches (exemple, la main droite ne peut être sollicitée dans les deux tâches); et b) que les individus considèrent la tâche primaire comme étant la plus importante.

Choix des critères pour les différents niveaux d'apprentissage

Selon Adams (1976), Fitts et Posner (1967), Keele (1968), le sujet, lors de l'acquisition d'une habileté motrice, progresse à travers deux phases distinctes, un stage cognitif et un stage moteur.

Chez les sujets normaux, l'apprentissage initial regroupe les 25 premiers essais et les 25 derniers représentent l'apprentissage final (Boucher, 1972). Cependant, une étude pilote devrait déterminer le nombre d'essais en début d'apprentissage, en fin de l'apprentissage et en période de surapprentissage chez les déficients mentaux (Annexe II).

Pour comparer les différents groupes de sujets entre eux, on a convenu qu'ils devraient atteindre le même niveau de performance et ce, en ne tenant pas compte du nombre d'essais ou d'erreurs commises. Le critère du premier niveau d'apprentissage a été fixé à un minimum de 12 unités d'erreurs lors d'un seul essai. L'atteinte du critère devient alors un point de référence qui guide le sujet lors des autres essais. Après avoir réalisé la performance, le sujet pourrait recevoir une tâche d'interférence.

Étant donné que la fin de l'apprentissage exige un niveau de performance stable, on a convenu que le second niveau d'apprentissage serait atteint avec

une moyenne maximum de 12 unités d'erreurs en 12 essais. Quant au troisième niveau d'apprentissage, nous l'avons fixé à 50% de surapprentissage, c'est-à-dire, une moyenne maximum de 12 unités d'erreurs en 18 essais. La vérification de ces niveaux d'apprentissage auprès des groupes de déficients mentaux et des normaux a démontré que ces niveaux d'apprentissage étaient réalistes et nécessitaient une attention soutenue de la part de tous les sujets.

Types de connaissances des résultats: quantitative, qualitative

L'information quant à la justesse d'une réponse peut être établie de façon quantitative (nombre d'erreurs) et qualitative (bien, mal). Ce sont les modes les plus utilisés pour apprécier l'apprentissage moteur. Selon Levy (1974), et plus tard Heitman, Justin, Gilly (1979), l'information est plus utile aux déficients mentaux si l'on quantifie les résultats en donnant un renforcement (information qualitative). Aussi, on a considéré ces deux modes dans l'apprentissage des déficients mentaux.

Validité externe-interne de l'expérimentation

Pour assurer la validité interne de l'expérimentation, on donne une connaissance verbale des résultats et un renforcement suit la tâche d'interférence. Cette validité est assurée à l'aide de différentes consignes: cette tâche doit être nouvelle pour tous les sujets; le sujet ne peut pas voir son geste (isoloir) et il ne doit pas y avoir de bruit. L'expérience doit se dérouler dans la même journée pour éviter que la différence observée soit influencée par l'administration de l'épreuve en deux jours différents. Seule la connaissance des résultats qualitatifs et quantitatifs est donnée aux sujets. Les consignes sont les mêmes. Il n'y a qu'un expérimentateur. La main gauche des sujets doit être sur le genou pour éviter les

points de référence et permettre à l'expérimentateur de surveiller les mouvements du sujet. On voit que c'est la tâche d'interférence qui peut influencer la performance; non une autre variable.

Pour assurer la validité externe ou la généralisation de l'expérimentation, l'échantillonnage aléatoire fut appliqué à l'expérimentation. Les groupes de sujets étaient différents lors de l'expérimentation; la procédure était précise et tous les sujets avaient la même sensibilité proprioceptive. Dans la sélection des unités expérimentales, on a procédé au hasard et ceci appelle des mesures indépendantes.

Mesure

Une échelle située sur le rebord du tracé indique le nombre d'erreurs (positives ou négatives). Elle n'est visible que par l'expérimentateur. La méthode utilisée dans cette étude est celle qui permet de mesurer l'apprentissage en terme de quantité d'erreurs produites par le sujet lorsqu'il accomplit la tâche. Si au lieu d'accomplir une distance de douze pouces, il ne bouge que de dix pouces, il a fait une erreur de deux pouces. Si la réponse correcte représente zéro, les mouvements courts sont alors considérés négatifs et les plus longs sont dits positifs. L'erreur constatée est alors deux (-2) et ainsi de suite (-2), (-4),... Cette étude utilise d'abord l'erreur constante pour ensuite la transformer en erreur absolue puis en erreur variable (Appendice III). Ces types d'erreurs sont utilisés parce qu'ils sont plus sensibles à la variabilité des sujets qui essaient d'atteindre correctement le point critère. Schmidt (1975, p. 29) affirmait que

"The absolute error is literally the average amount by which the subject was in error and is computed as the average difference (ignoring the direction of the error) between the subject's responses and the correct response".

Traitement statistique

Les variables indépendantes correspondent 1) au niveau d'apprentissage des groupes, c'est-à-dire au groupe de sujets ne recevant pas d'interférence, au groupe du premier niveau d'apprentissage, du second niveau d'apprentissage et aux trois groupes de sujets, soient les déficients mentaux, les normaux pairés selon l'âge mental, les normaux pairés selon l'âge chronologique. Les variables dépendantes se rapportent à chaque résultat obtenu c'est-à-dire au nombre d'erreurs lors des différents niveaux d'apprentissage. Ces variables considérées constituent la base de l'analyse de la variance.

L'analyse de la variance permet d'établir s'il existe des différences significatives entre les groupes aux différents niveaux d'apprentissage. Si l'analyse de la variance démontre une différence significative entre les variables dépendantes, une étude des effets simples nous permettrait de mieux analyser les résultats obtenus. Une comparaison "Post hoc" sera employée pour les interactions significatives.

De manière à vérifier la première hypothèse, le traitement statistique suit certaines procédures. Les variables indépendantes correspondent aux groupes de déficients mentaux, de normaux pairés en âge chronologique, de normaux pairés en âge mental et aux différents niveaux d'apprentissage, soit le groupe du début de l'apprentissage, le groupe apprentissage et le groupe surapprentissage. Les variables dépendantes se rapportent au nombre d'erreurs obtenues à chaque phase d'apprentissage.

Les variables indépendantes, pour la seconde hypothèse, correspondent aux groupes de déficients mentaux, de normaux pairés en âge chronologique, de

normaux pairés en âge mental et aux différents niveaux d'apprentissage du groupe témoin et des trois groupes. Les variables dépendantes se rapportent au nombre d'erreurs obtenues à chaque phase d'apprentissage.

CHAPITRE IV
LES RÉSULTATS

Les sujets choisis au hasard dans l'un des différents groupes expérimentaux doivent exécuter un mouvement prédéterminé et précis. Une connaissance qualitative, quantitative et directionnelle des résultats est donnée après l'exécution de chaque essai et ce, afin de trouver un point critère. Les résultats sont soumis à l'analyse de la variance afin de répondre aux questions suivantes: 1) suite à une tâche d'interférence, existe-t-il des différences chez trois groupes de sujets à différents moments de l'apprentissage d'une simple réponse motrice? 2) pour chaque niveau d'apprentissage, existe-t-il des différences entre les groupes de sujets lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence?

Pour répondre à la première interrogation, trois groupes de sujets différents soient des déficients mentaux, des normaux pairés selon leur âge mental avec les déficients mentaux, des normaux pairés selon leur âge chronologique avec ces mêmes sujets, furent assignés au hasard à l'un des trois niveaux d'apprentissage. De sorte à comparer les différents groupes de sujets entre eux, il appert qu'ils devraient atteindre le même niveau de performance et ce, lors de différents niveaux d'apprentissage. Le premier niveau d'apprentissage a été fixé à un maximum de 12 unités d'erreurs lors d'un essai. L'atteinte de ce critère devient alors un point de référence qui guide le sujet lors des autres essais. Après avoir réalisé la performance, le sujet pourrait recevoir une tâche d'interférence. Étant donné que la fin de l'apprentissage exige un niveau de performance stable, on a convenu que le second niveau d'apprentissage serait atteint avec une moyenne maximum de 12 unités d'erreurs en 12 essais. Quant au troisième niveau

d'apprentissage, nous l'avons fixé à 50% de surapprentissage, c'est-à-dire une moyenne maximum de 12 unités d'erreurs lors de 18 essais.

Première hypothèse

La première analyse statistique permettrait de vérifier l'interaction entre les sujets déficients mentaux (DM), les sujets normaux appariés en âge mental (NAM) et en âge chronologique (NAC) avec ceux-ci lorsqu'une tâche d'interférence apparaissait à différents niveaux d'apprentissage. De manière à vérifier la première hypothèse, le traitement statistique suit certaines procédures. Les variables indépendantes correspondent aux groupes de déficients mentaux, de normaux pairés en âge chronologique, de normaux pairés en âge mental et aux différents niveaux d'apprentissage soient le groupe du début de l'apprentissage, le groupe apprentissage et le groupe surapprentissage. Les variables dépendantes se rapportent au nombre d'erreurs obtenues à chaque phase d'apprentissage. Une analyse descriptive des moyennes ainsi que de l'analyse inférentielle quant aux erreurs absolues et aux erreurs variables ont été principalement utilisées pour examiner la première hypothèse.

La comparaison des moyennes observées en erreur absolue chez les déficients mentaux 78.65 mm, normaux pairés en âge mental 47.00 mm et les normaux pairés en âge chronologique 24.45 mm laisse voir une différence d'erreur considérable manifestée chez ces trois groupes de sujets différents, lors d'une tâche d'interférence introduite au début de l'apprentissage. Il en est ainsi lorsque l'on compare les différents niveaux d'erreurs variables (DM, 80.50; NAM, 36.70; NAC, 16.50). Il semble donc que, chez les groupes de sujets déficients mentaux, de normaux pairés en âge mental et en âge chronologique, une tâche d'interférence introduite à l'apprentissage initial entraîne un niveau élevé d'erreurs absolues et d'erreurs variables.

TABLEAU 1

Statistiques descriptives: interférence
aux différents niveaux d'apprentissage.

Groupe ^a	Sujets ^b	N ^c	erreur absolue		erreur variable ^d	
			M	ET	M	ET
Niveau 1	DM	20	78.65	8.20	80.50	8.15
	NAM	20	47.00	4.12	36.70	3.39
	NAC	20	24.45	1.15	16.50	1.65
Niveau 2	DM	20	40.10	5.11	28.45	0.96
	NAM	20	26.95	1.90	21.67	0.47
	NAC	20	10.15	0.46	4.30	0.10
Niveau 3	DM	20	18.10	1.50	12.25	1.32
	NAM	20	12.26	0.56	8.60	0.45
	NAC	20	8.15	0.28	1.15	0.09

^a Niveau 1 (premier niveau d'apprentissage), Niveau 2 (second niveau d'apprentissage), Niveau 3 (surapprentissage).

^b DM (déficients mentaux), NAM (normaux appariés en âge mental aux déficients mentaux), NAC (normaux appariés en âge chronologique aux déficients mentaux).

^c Nombre de sujets dans chaque groupe

^d Moyenne et écart type des blocs d'essais exprimés en erreur absolue et en erreur variable suite à une tâche d'interférence.

L'analyse des moyennes des erreurs absolues et variables observées pour les trois groupes DM, NAM, NAC lors du second niveau d'apprentissage laisse voir une différence entre ces groupes. La force du mécanisme de référence semble donc être affectée pour ces différents groupes et cela, même si les différents groupes ont obtenu un apprentissage normal. De plus, il ne semble pas exister une différence importante quant à la moyenne d'erreurs chez les normaux pairés en âge mental lorsque comparé aux normaux pairés en âge chronologique. Il en est autrement lorsque l'on compare les moyennes chez les déficient mentaux avec les normaux pairés en âge chronologique et en âge mental.

On observe peu de différence si l'on compare la moyenne d'erreurs de ces groupes lors de l'introduction d'une tâche d'interférence à la période du surapprentissage. Les déficients mentaux semblent plus affectés que les normaux à ce niveau de pratique. Une tâche d'interférence affecterait donc la performance motrice de ceux-là.

En résumé, les niveaux de performance atteints suite à une tâche d'interférence suggèrent que les groupes de sujets sont affectés de façon différente selon qu'ils sont groupés comme déficients mentaux, normaux pairés en âge mental, normaux pairés en âge chronologique. En plus de varier selon les groupes de sujets, les niveaux de performance varient selon le moment d'introduction de la tâche d'interférence. De façon générale, le groupe de déficients mentaux est plus affecté que les normaux pairés en âge chronologique et ce, lors des différents niveaux d'apprentissage.

Figure 1

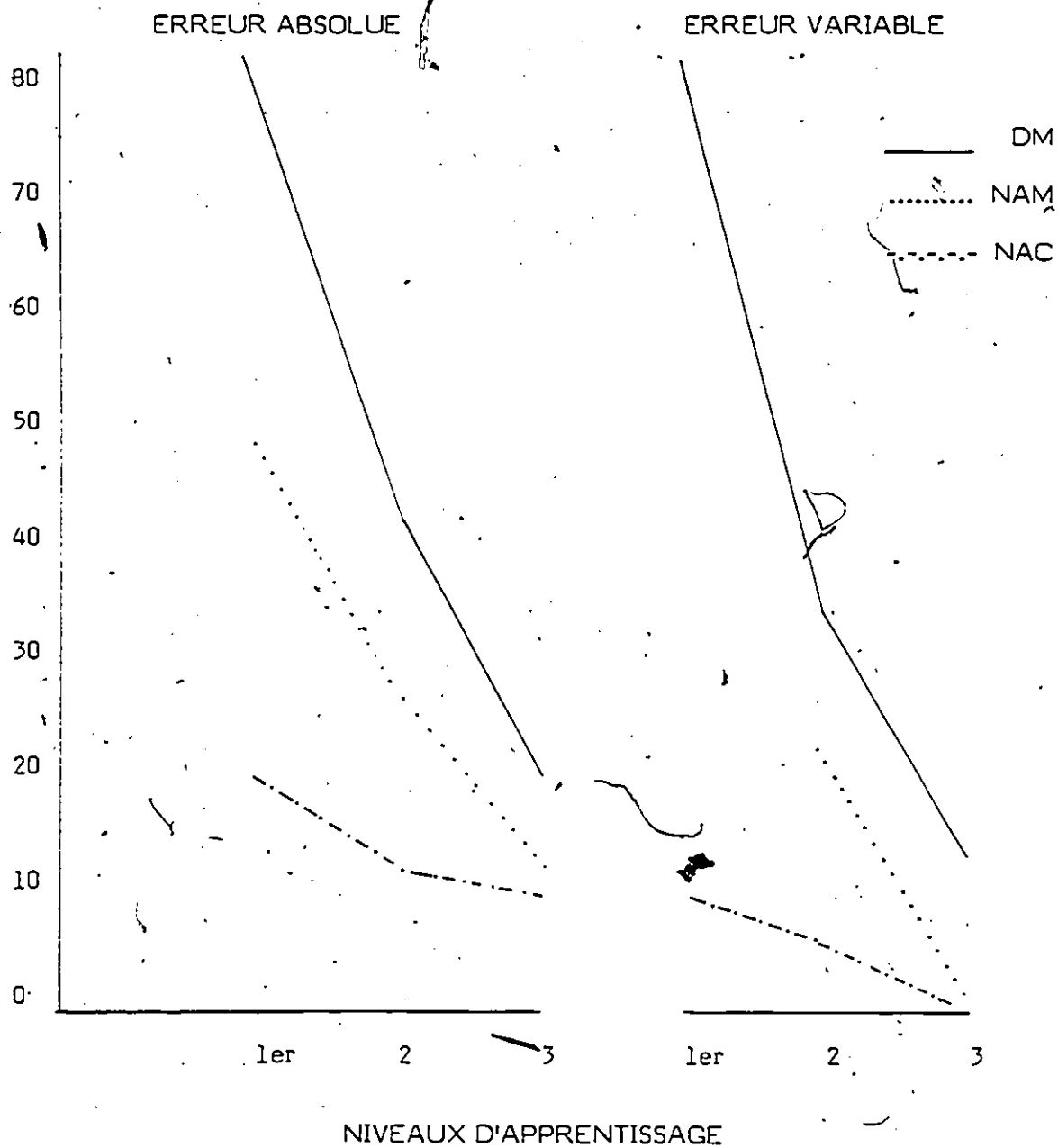


Figure 1. Moyenne des erreurs absolues, des erreurs variables pour les groupes de sujets DM (déficients mentaux), NAM (normaux pairés en âge mental) NAC (normaux pairés en âge chronologique) à différents niveaux d'apprentissage, avec interférence à chaque niveau d'apprentissage.

Une analyse de la variance (3 groupes de sujets, 3 conditions d'apprentissage, 3 essais suivant la tâche d'interférence) permet d'analyser les moyennes observées de façon à connaître si les groupes manifestent des différences significatives entre eux.

Le Tableau 2 présente une analyse de la variance à deux facteurs. Étant donné que les résultats obtenus en utilisant les erreurs absolues et les erreurs variables ne diffèrent que peu, aussi ceux-ci sont présentés de l'annexe IV à l'annexe X.

Le tableau 2 nous révèle qu'il existe des différences significatives quant à la performance de ces sujets à différents niveaux d'apprentissage c'est-à-dire au début de l'apprentissage, à la fin de l'apprentissage et lors de la période de surapprentissage, $F(2,171) = 50.24$. Le niveau de performance obtenu par ces sujets serait donc aussi fonction du type de sujets $F(2,171) = 32.14$. Puisqu'il existe une interaction significative $F(2,171) = 9.79$, une étude des effets simples et plus particulièrement des plus hauts niveaux d'interaction nous permettrait de mieux analyser l'effet des différents groupes de sujets aux différents niveaux d'apprentissage.

L'étude des effets simples démontre que le plus haut niveau d'interaction se situe entre les différents sujets au premier niveau d'apprentissage $F(2,171) = 38,27$ puis entre les groupes de déficients mentaux $F(2,171) = 14.20$ aux différents niveaux d'apprentissage. Le groupe de déficients mentaux serait affecté lors de l'ajout d'une tâche d'interférence aux différents niveaux d'apprentissage.

TABLEAU 2

Sommaire de l'analyse de la variance utilisant

l'erreur absolue

Sources des variations	dl	CM	F	Prob. p.
Niveaux	2	27733.85	50.24	.001
Groupes	2	17741.96	32.14	.001
Niveaux et groupes	4	5404.27	9.79	.01
Résiduel	171	551.98		

Sommaire des effets simples (tests
des facteurs principaux)

Groupes au niveau 1	2	1121.79	38.27	.001
Groupes au niveau 2	2	6238.08	11.30	.001
Groupes au niveau 3	2	774.19	1.40	.25
Niveaux pour DM	2	7838.12	14.20	.001
Niveaux pour NAM	2	4509.79	8.17	.01
Niveaux pour NAC	2	1876.73	3.40	.10

$$.95^F_{2,171} = 3.00$$

$$.95^F_{4,171} = 2.37$$

L'analyse nous démontre aussi une différence significative entre les différents groupes au second niveau d'apprentissage $F(2,171) = 11.30$ ainsi qu'entre les normaux pairés en âge mental aux différents niveaux d'apprentissage $F(2,171) = 8.17$.

Lors de la période de surapprentissage, l'analyse des résultats quant au nombre d'erreurs à ce niveau démontre qu'il n'existe pas de différence significative entre les groupes de sujets $F(2,171) = 1.40$. Une différence significative existe cependant entre les normaux pairés en âge chronologique aux différents niveaux d'apprentissage $F(2,171) = 3.40$.

L'analyse des contrastes utilisant les erreurs absolues en ce qui a trait aux trois groupes de sujets lors des différents niveaux d'apprentissage a été soumise au test Tukey. Les résultats tels que présentés au tableau 3 indiquent qu'au premier niveau d'apprentissage, il existe des différences entre les déficients mentaux et les normaux pairés en âge chronologique, entre les déficients mentaux et les normaux pairés en âge mental ainsi qu'entre les normaux pairés en âge chronologique et en âge mental. Une tâche d'interférence produirait donc des niveaux de performance différents selon le type de sujets. Les résultats sont les mêmes lorsque l'on utilise des erreurs variables, sauf entre les groupes du premier niveau d'apprentissage.

Au second niveau d'apprentissage, il n'existe pas de différence entre les déficients mentaux et les normaux pairés en âge mental. Cependant, une différence se manifeste entre les déficients mentaux et les normaux pairés en âge chronologique. Il n'existe pas de différence entre les groupes de sujets normaux. Au second niveau d'apprentissage, la performance des normaux pairés en âge

chronologique s'apparente à celle des normaux pairés en âge mental. Les résultats sont les mêmes lorsque l'on utilise les erreurs variables.

Au troisième niveau d'apprentissage, l'analyse des contrastes en erreur absolue et en erreur variable nous révèle qu'il n'existe pas de différence entre les trois groupes de sujets. Ainsi, les déficients mentaux obtiendraient une performance motrice égale aux normaux pairés en âge mental ainsi qu'aux normaux pairés en âge chronologique lorsque les trois groupes subissent une tâche d'interférence à ce niveau de pratique.

Chez les sujets eux-mêmes, l'analyse des contrastes en erreur absolue et en erreur variable indique que chez les déficients mentaux, la performance du premier niveau serait différente du second et du troisième niveau. De plus, le deuxième niveau d'apprentissage serait différent du troisième niveau d'apprentissage. Les résultats indiquent donc que les déficients mentaux seraient donc affectés par une tâche d'interférence aux trois niveaux d'apprentissage.

Chez les seuls normaux pairés en âge mental, l'analyse des contrastes en erreur absolue et en erreur variable nous démontre qu'il existe des différences entre les déficients mentaux au premier niveau d'apprentissage et au deuxième niveau d'apprentissage. Une semblable constatation se manifeste entre les enfants du premier et du troisième niveau. Il n'existe cependant pas de différence entre le deuxième niveau et le troisième niveau d'apprentissage. Une période de surapprentissage ne semble donc pas nécessaire chez ces groupes de sujets.

TABLEAU 3

Analyse des contrastes en erreurs
absolues, selon différents niveaux
d'apprentissage

Groupes	contrastes* erreurs absolues
Premier niveau d'apprentissage	
DM et NAM	0.68 à 34.26
DM et NAC	36.72 à 71.67
NAM et NAC	19.93 à 54.88
Second niveau d'apprentissage	
DM et NAM	-3.79 à 31.15
DM et NAC	12.88 à 47.88
NAC et NAM	-0.79 à 34.15
Troisième niveau d'apprentissage	
DM et NAM	-15.63 à 19.31
DM et NAC	-11.52 à 23.43
NAM et NAC	-13.36 à 21.58

*Valeur critique (tabulaire): $.95^q$ 3,171 = 3.31

TABLEAU 4

Analyse des contrastes en erreurs absolues,
selon différents groupes d'apprentissage

Groupes	contrastes* erreurs absolues
Chez les déficients mentaux	
1er niveau et 2er niveau	20.54 à 55.49
1er niveau et 3er niveau	47.06 à 82.02
2er niveau et 3er niveau	9.04 à 44.00
Chez les normaux pairés en âge mental	
1er niveau et 2er niveau	17.43 à 52.38
1er niveau et 3er niveau	32.11 à 67.07
2er niveau et 3er niveau	-2.78 à 32.16
Chez les normaux pairés en âge chronologique	
1er niveau et 2er niveau	-3.29 à -31.65
1er niveau et 3er niveau	1.17 à 33.77
2er niveau et 3er niveau	-15.35 à 19.57

*Valeur critique (tabulaire): $.95^q$ 3,171 = 3.31

Utilisant les erreurs absolues et les erreurs variables, il existe, chez les normaux pairés en âge chronologique, une différence entre le premier niveau et le deuxième niveau d'apprentissage. Il n'existe cependant pas de différence entre le deuxième niveau d'apprentissage et le troisième niveau. Les résultats obtenus par ces derniers ressemblent à ceux des normaux pairés en âge mental, puisque ces deux groupes ne requièrent pas de niveau de surapprentissage.

Seconde hypothèse

Pour répondre à la seconde interrogation, un certain nombre de sujets reçurent une tâche d'interférence à différents moments de l'apprentissage tandis que, d'autres groupes n'en reçurent pas. Ce plan expérimental est basé sur le fait que l'individu qui démontre une bonne habileté motrice démontre en fait une bonne capacité à utiliser le mécanisme de référence et par conséquent produit un nombre minime d'erreurs. Lorsque l'individu apprend, il développe cette capacité par le biais de la pratique ou de différentes phases d'apprentissage. Alors, est-ce que le déficient mental, lorsque comparé aux normaux, est limité dans sa capacité à utiliser ce mécanisme de référence? Pour ce faire, il est suggéré par plusieurs auteurs de comparer les groupes avec ou sans tâche d'interférence. De plus, il est avancé que durant les conditions de repos et d'activités d'interférence, seule la condition de repos permet d'utiliser le mécanisme de référence. Cette constatation serait-elle évidente pour chaque niveau d'apprentissage chez les groupes de sujets?

Les deux variables indépendantes, pour la seconde hypothèse, correspondent aux groupes de déficients mentaux, de normaux pairés en âge chronologique, de normaux pairés en âge mental et aux différents niveaux d'apprentissage du groupe témoin et des trois groupes, premier niveau, second niveau et surappren-

sage. Les variables dépendantes se rapportent au nombre d'erreurs obtenues à chaque phase d'apprentissage.

Trois groupes de sujets (DM, NAM, NAC) furent soumis au hasard à 3 conditions d'apprentissage: 1) premier niveau d'apprentissage avec interférence, premier niveau d'apprentissage sans interférence, 2) deuxième niveau avec interférence, deuxième niveau, sans interférence, 3) troisième niveau, avec interférence, troisième niveau sans interférence à l'expérience.

Premier niveau d'apprentissage

Les moyennes observées en erreur absolue chez les déficients mentaux (75.20 avec interférence et 45.50 sans interférence), chez les normaux pairés en âge mental (46.90 avec interférence et 30.50 sans interférence), chez les normaux pairés en âge chronologique (28.30 avec interférence et 19.33 sans interférence) ont été compilés pour le premier niveau d'apprentissage.

Les résultats, tels que décrits dans la figure 2 et le tableau 5, laissent voir une différence d'erreurs considérable manifestée entre ces trois groupes de sujets différents lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence. Les sujets recevant une tâche d'interférence seraient affectés par cette dernière lors de leur apprentissage.

TABLEAU 5

Statistique descriptive: interférence ou non
interférence aux différents niveaux d'apprentissage

Groupe ^a	Sujets ^b	N ^c	avec inter.		sans inter.	
			M	ET	M	ET
Niveau 1	DM	20	75.20	7.75	45.50	6.12
	NAM	20	46.90	5.20	30.50	1.90
	NAC	20	28.30	1.45	19.33	1.65
Niveau 2	DM	20	39.50	4.96	9.21	0.56
	NAM	20	25.10	2.10	8.20	0.40
	NAC	20	9.90	0.50	9.65	0.39
Niveau 3	DM	20	19.20	1.65	14.43	1.39
	NAM	20	11.10	0.75	12.16	1.30
	NAC	20	9.12	0.30	10.63	0.45

^a Niveau 1 (premier niveau d'apprentissage), Niveau 2 (second niveau d'apprentissage), Niveau 3 (surapprentissage)

^b DM (déficients mentaux), NAM (normaux appariés en âge mental aux déficients mentaux), NAC (normaux appariés en âge chronologique aux déficients mentaux).

^c Nombre de sujets dans chaque groupe

^d Moyenne et écart type des blocs d'essais exprimés en erreur absolue et en erreur variable suite à une tâche d'interférence.

Figure 2

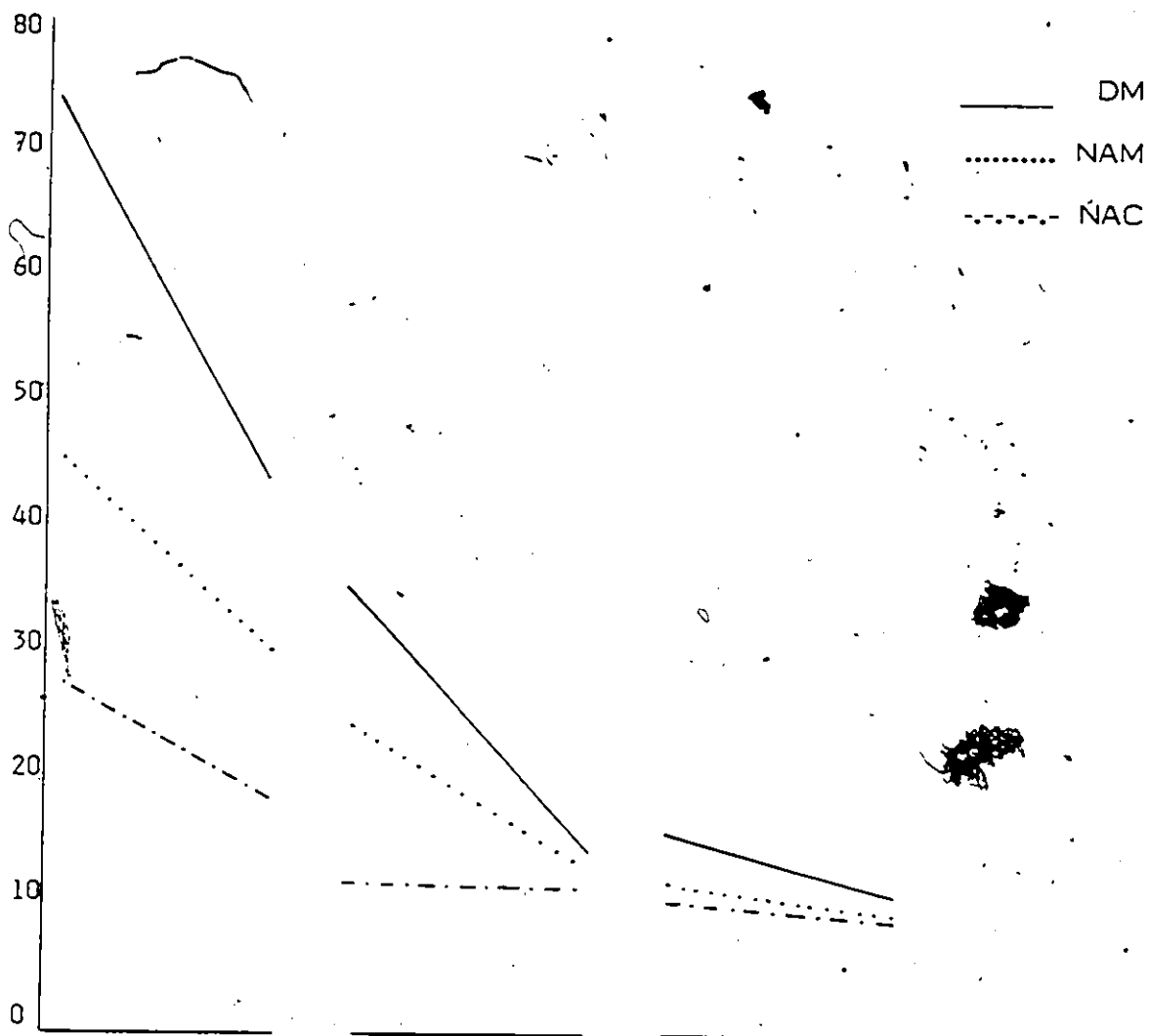


Figure 2: Moyenne des erreurs absolues pour les groupes de sujets DM (déficients mentaux), NAM (normaux pairés en âge mental) NAC (normaux pairés en âge chronologique) à différents niveaux d'apprentissage avec interférence à chaque niveau d'apprentissage, et sans interférence à chaque niveau d'apprentissage.

Utilisant une analyse inférentielle, le tableau 6 révèle qu'il existe des différences significatives entre les groupes de sujets au premier niveau d'apprentissage lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence. Une analyse des contrastes au tableau 7 nous révèle qu'il existe des différences significatives entre les groupes de sujets déficients mentaux ainsi qu'entre les sujets normaux pairés en âge mental. Une différence significative se manifeste aussi entre les normaux pairés en âge chronologique à ce niveau de pratique. Il semble donc que l'accomplissement d'une activité secondaire durant l'intervalle entre les essais retarde l'acquisition d'une habileté motrice simple et ce, tôt dans le processus d'apprentissage.

Deuxième niveau d'apprentissage

La différence des moyennes observées en erreur absolue, telle que décrite dans la figure 2, laisse voir que même au second niveau d'apprentissage, les différents groupes sont affectés par une tâche d'interférence. Les déficients mentaux semblent plus affectés que les autres groupes de sujets.

Une analyse inférentielle démontre que ces trois groupes sont significativement différents en erreur absolue. Une analyse des contrastes nous révèle que les groupes de déficients mentaux ainsi que les groupes de normaux pairés en âge mental sont différents lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence. Seul le groupe de normaux pairés en âge chronologique ne varie pas lorsqu'une tâche d'interférence intervient au second niveau d'apprentissage.

Troisième niveau d'apprentissage.

Une analyse des moyennes des sujets au troisième niveau d'apprentissage nous révèle que les déficients mentaux semblent, à ce niveau d'apprentissage, affectés par une tâche d'interférence alors qu'il n'en est pas ainsi pour les autres groupes d'apprentissage, c'est-à-dire pour les normaux pairés en âge chronologique

TABLEAU 6

Sommaire de l'analyse de la variance
utilisant l'erreur absolue

Niveaux d'apprentissage	Sources de variations	dl	CM	F	prob.
Premier niveau					
	Cond. appr.	1	41373.09	102.43	.001
	Groupes	2	3451.36	8.56	.001
	Résiduel	114	403.09		
Second niveau					
	Cond. appr.	1	5802.98	8.21	.001
	Groupes	2	3761.57	5.54	.001
	Résiduel	114			
Troisième niveau					
	Cond. appr.	1	4846.67	6.68	.001
	Groupes	2	3064.70	4.22	.25
	Résiduel	114	726.09		

$$.95^F_{2,114} = 3.15$$

$$.95^F_{1,114} = 4.00$$

TABLEAU 7

Analyse des contrastes en erreurs absolues lors
de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence à
différents niveaux d'apprentissage

Groupes	Contrastes*
Premier niveau d'apprentissage	
Chez les déficients mentaux	15.67 à 50.62
Chez les normaux pairés en âge mental	24.64 à 59.59
Chez les normaux pairés en âge chrono.	1.73 à 27.03
Second niveau d'apprentissage	
Chez les déficients mentaux	-48.89 à -13.94
Chez les normaux pairés en âge mental	-36.22 à -1.27
Chez les normaux pairés en âge chrono.	-18.09 à 16.85
Troisième niveau d'apprentissage	
Chez les déficients mentaux	-33.52 à -1.42
Chez les normaux pairés en âge mental	-24.95 à 10.00
Chez les normaux pairés en âge chrono.	-29.06 à 5.88

*Valeur critique (tabulaire): 95^e 3,114

et en âge mental lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence.

Une analyse de la variance au tableau 6 nous révèle qu'il existe des différences significatives entre les groupes de déficients mentaux alors qu'une telle différence n'existe pas entre les normaux pairés en âge mental et les normaux pairés en âge chronologique. Ce phénomène suggère que les effets d'interférence d'une tâche motrice deviennent moins importants tout comme les essais sont additionnels.

Une présentation synthèse ainsi qu'une analyse critique des résultats obtenus orientent la conclusion de cette recherche. Ces items sont présentés au chapitre suivant.

CHAPITRE V
SYNTHÈSE, DISCUSSION, CONCLUSION

Synthèse:

On constate, dans l'enseignement des activités physiques, que la déficience mentale est presque toujours accompagnée d'un niveau de performance motrice inférieur à celui des enfants normaux. Aussi les buts de la présente étude sur l'apprentissage d'une tâche psychomotrice étaient d'examiner le processus d'apprentissage chez les enfants normaux et les déficients mentaux de façon à savoir a) si la performance des déficients mentaux est différente de celle des enfants normaux qui leur sont pairés selon l'âge mental et l'âge chronologique, lorsqu'une tâche d'interférence leur est présentée à différents niveaux d'apprentissage; b) si, pour chaque niveau d'apprentissage, il existe des différences entre ces trois populations, et ce, lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence.

Cette formulation théorique a été mesurée en manipulant l'apprentissage d'une habileté motrice de 3 façons: 1) en pairant les normaux aux déficients mentaux en âge chronologique et en âge mental, 2) en donnant les connaissances des résultats (qualitative, quantitative et directionnelle) à ces sujets, et ce, lors de l'apprentissage d'une habileté motrice simple, 3) en introduisant une tâche d'interférence, tôt, à la fin de l'apprentissage et à la période de son surapprentissage.

L'échantillon fut composé de 360 garçons furent répartis en 16 groupes expérimentaux de 20 sujets chacun. Ces sujets devaient rencontrer certaines exigences méthodologiques (récente évaluation psychologique, savoir compter jusqu'à cent, aucun trouble physique, affectif, sensoriel et moteur apparents).

Les résultats obtenus pour analyser la première hypothèse ont démontré certaines constatations importantes. Si l'on compare les différents niveaux d'apprentissage, on constate qu'au début de l'apprentissage les trois groupes de sujets (déficients mentaux, normaux pairés en âge mental, normaux pairés en âge chronologique) seraient affectés par l'ajout d'une tâche d'interférence.

A la fin de l'apprentissage, c'est-à-dire au second niveau d'apprentissage, il existe des différences entre les trois groupes de sujets impliqués dans cette étude. Cette différence se manifeste entre les déficients mentaux et les enfants normaux pairés selon l'âge chronologique alors qu'aucune différence ne se manifeste entre les déficients mentaux et les normaux pairés en âge mental ainsi qu'entre les normaux pairés en âge mental et les normaux pairés en âge chronologique.

Lors de la période de surapprentissage, c'est-à-dire au troisième niveau, aucune différence n'est observée entre ces trois groupes. Seul ce niveau serait signe d'un apprentissage.

Si l'on compare les groupes de sujets eux-mêmes à l'intérieur de différents niveaux d'apprentissage, on constate que la performance chez les groupes de déficients mentaux varie à chaque niveau d'apprentissage.

Chez les normaux pairés en âge mental, leurs résultats sont partiellement similaires à ceux des déficients mentaux et présentent des différences significatives entre eux, selon certains moments de l'apprentissage. Cette différence se manifeste entre le premier niveau et le second niveau (fin de l'apprentissage) ainsi qu'entre le premier et le troisième niveau d'apprentissage (surapprentissage). Un niveau d'apprentissage normal serait suffisant pour penser que ces sujets

ont acquis la tâche. Chez les normaux pairés en âge chronologique, une différence significative se manifeste entre eux selon les moments de l'apprentissage. Tout comme les normaux pairés en âge mental, une différence se manifeste entre le premier niveau et le second niveau, entre le premier niveau et le niveau de surapprentissage mais non entre le second niveau et le niveau de surapprentissage.

Pour répondre à la seconde hypothèse, à savoir s'il existe une différence entre les trois groupes de sujets lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence, un certain nombre de ceux-ci reçut une tâche d'interférence à différents moments de l'apprentissage tandis que d'autres n'en reçurent pas. Au premier niveau d'apprentissage, une différence significative s'est manifestée entre les groupes ayant reçu une tâche d'interférence et les groupes n'en ayant pas reçu. Cette différence se manifeste pour tous les groupes impliqués, c'est-à-dire entre les déficients mentaux, les normaux pairés en âge chronologique et en âge mental.

Au second niveau d'apprentissage, une analyse nous révèle que les groupes de déficients mentaux ainsi que les normaux pairés selon l'âge mental diffèrent significativement lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence. Seul le groupe de normaux pairés selon l'âge chronologique ne varie pas en performance lors de la présentation de la tâche d'interférence.

Au troisième niveau d'apprentissage, une analyse nous révèle que seul le groupe de déficients mentaux diffèrent entre eux alors qu'il n'en est rien pour les normaux pairés en âge chronologique et en âge mental.

Discussion:

La discussion des résultats s'effectuera selon les niveaux d'apprentissa-

ge impliqués dans cette étude. Le premier niveau correspond à quelques essais d'apprentissage c'est-à-dire à l'atteinte du point critère; le second niveau d'apprentissage représente le nombre d'essais requis de sorte que le nombre d'erreurs soit sensiblement le même, dénotant ainsi un certain plateau d'apprentissage; le troisième niveau représente une phase de surapprentissage où les sujets, en plus d'avoir appris la tâche, doivent la pratiquer, ceci entraînant quelques essais supplémentaires.

Au premier niveau d'apprentissage:

Il n'existe, selon la littérature consultée, aucune étude ayant comparé la performance des étudiants déficients mentaux, normaux pairés en âge mental et en âge chronologique lors d'un processus d'apprentissage et plus particulièrement au premier niveau d'apprentissage. Les recherches se sont plutôt attardées à comparer ces différents groupes de sujets à la fin de l'apprentissage seulement.

Les résultats qui se dégagent de cette étude démontrent que tous les groupes (NAM, NAC, DM) diffèrent en performance motrice. Ces groupes sont donc significativement influencés par une tâche d'interférence.

Si on se base sur les lois de l'apprentissage, les résultats obtenus à ce niveau se caractérisent par un grand nombre d'erreurs chez les sujets ainsi que leur faiblesse pour toute tâche d'interférence. Au début de l'apprentissage, la capacité mentale des différents groupes (DM, NAM, NAC) est limitée quant à l'utilisation et à la mémorisation des schèmes lors de l'acquisition d'une nouvelle habileté motrice. Ils ne peuvent pas, ou ont de la difficulté à coordonner les stratégies nécessaires pour résoudre la tâche à accomplir. Ils ne peuvent être attentifs à tous les stimuli, c'est-à-dire aux erreurs reportées, aux informations sensorielles, au souvenir du

mouvement antérieur. Nous pouvons donc conclure que ce stade se caractérise par un contenu hautement cognitif. Le mécanisme de référence est donc faible et vulnérable et sujet à toute tâche d'interférence.

Au second niveau d'apprentissage:

Ce niveau d'apprentissage représente un stade normalement atteint chez des groupes de sujets. Il est généralement utilisé comme moyen de comparer les résultats obtenus entre les déficients mentaux, les normaux pairés en âge mental et en âge chronologique. Si on compare le rôle d'une tâche d'interférence sur la performance motrice entre les groupes de déficients mentaux et de normaux pairés en âge mental, on constate que les résultats obtenus dans cette étude sont en accord sur certains points avec les recherches antérieures. Les résultats obtenus correspondent à la plupart des études qui ont utilisé le temps de réaction et une tâche de motricité globale. Certains auteurs affirmaient que le temps de réaction simple est plutôt en relation avec l'âge mental qu'avec l'âge chronologique. Il en est ainsi pour Jones et Benton (1968) quant au temps de réaction complexe; pour Ellis et Craig (1969) ainsi que pour Auxter (1969b) qui utilisèrent une tâche d'équilibre sur stabilomètre; pour Brown (1974), Latham (1978), Reid (1980), lors de la reproduction d'un simple mouvement.

Les résultats de cette étude ne sont cependant pas conformes à ceux de Wade, Newell et Wallace (1968) et Jones et Benton (1968) qui remarquèrent que la complexité de la réponse entraîne une différence significative entre les déficients mentaux et les normaux pairés en âge mental au temps de réaction complexe. Ce phénomène pourrait s'expliquer par la complexité de la tâche alors qu'il n'en est pas ainsi pour les autres études. La présente étude laisse voir que le groupe de

déficients mentaux ne démontre pas de différence significative quant au nombre d'erreurs absolues, lors de l'ajout d'une tâche d'interférence. Ainsi la force du mécanisme de référence semble être identique pour les normaux pairés en âge mental et les déficients mentaux à ce niveau de pratique.

La comparaison entre les groupes déficients mentaux et normaux pairés en âge chronologique semble présenter des résultats comparables aux études suivantes: Ellis et Pryor, Barnett (1960) constatent que le temps de réaction simple est plus lent chez les déficients mentaux que chez les normaux pairés en âge chronologique; Rarick (1973), appuyé de plusieurs autres auteurs, constate que la déficience mentale est presque toujours accompagnée d'un niveau de performance motrice inférieure dans les habiletés motrices globales et fines; Ellis et Craig (1969) pour accomplir un mouvement simple de 2 secondes; Wright et Willis (1969) qui remarquèrent une réminiscence plus prononcée chez les normaux que chez les déficients mentaux lors d'une tâche de poursuite; Auxter (1969b) lorsque l'on utilise une tâche d'équilibre sur un stabilomètre; Kelso, Goodman, Stam et Hayes (1979) lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence.

Cependant, la présente étude n'est pas conforme aux recherches suivantes: à celle de Levarlet-Joyce (1977) qui démontra que chez les garçons déficients mentaux, le niveau de temps de réaction n'est pas significativement différent de celui des normaux pairés en âge chronologique; Jones et Benton (1968) avait remarqué que même si l'apprentissage du déficient mental s'apparente à celui de l'enfant normal qui lui est pairé selon son âge chronologique, celui-là obtient un temps plus lent que l'enfant normal; Horne et Justiss (1968) avaient constaté qu'une épreuve de rapidité à dactylographier démontre une supériorité des normaux pairés

en âge chronologique; Côté (1974) lors du maintien de l'équilibre dynamique sur stabilomètre (les yeux ouverts); Horne et Justiss (1968) lors d'une tâche qui consistait à presser avec l'index une clef de télégraphe le plus souvent possible pendant 10 secondes; Simensen (1973) qui démontra que l'utilisation d'un feedback sonore immédiatement n'avait pas d'effet sur la performance au "pursuit rotor"; Llewellyn (1972) lors d'une épreuve sur stabilomètre; Scott (1971) qui constata que tous les sujets se sont améliorés à un rythme semblable durant l'apprentissage; Reid (1980) lors de l'ajout d'une tâche d'interférence dans une tâche de reproduction de mouvement.

Si l'on considère le type de tâche perceptivo-motrice utilisé par la plupart de ces auteurs, on constate que les tâches mettent en jeu principalement des mécanismes moteurs et non des mécanismes cognitifs, c'est pourquoi ces auteurs ont obtenu de tels résultats, alors qu'il n'en est pas ainsi lorsque l'on utilise une tâche cognitive comme celle utilisée dans cette recherche. Le résultat obtenu par le déficient mental à ce niveau de pratique ne peut être considéré comme un apprentissage final et ce même si ces deux groupes de sujets présentaient un résultat identique avant la tâche d'interférence. Ainsi le résultat obtenu par le déficient mental lorsque comparé aux normaux pairés en âge chronologique, à ce niveau de pratique, n'est pas l'indice d'un apprentissage mais d'une performance motrice. Il faut aussi se rappeler que le facteur apprentissage se différencie du facteur performance et ce, par l'effet relativement permanent de celui-là et la non-permanence de ce dernier. Comme Boucher (1972), p. 49 soulignait: "the variable was assumed to be a performance variable if the change in conditions altered significantly the S's performance". La différence obtenue chez les seuls déficients mentaux lors des 3 niveaux d'apprentissage en est une autre manifestation.

Si l'on compare les groupes de normaux pairés en âge mental et en âge chronologique à ce niveau de pratique, on constate que la plupart des auteurs sont en accord avec les résultats présentés dans cette étude. Jones et Benton (1968) n'apportent pas de différence significative en degré de temps de réaction simple et l'âge mental ainsi que chronologique de même qu'entre le temps de réaction complexe et l'âge mental et chronologique. Llewellyn et Reid avaient aussi observé ce même phénomène: Llewellyn lors d'une épreuve sur statilomètre; Reid (1980) lorsqu'il n'y a pas d'interférence lors de l'exécution du mouvement. La force de la trace perceptuelle serait donc identique pour ces deux groupes à ce niveau de pratique.

Lors de la période de surapprentissage:

Aucune différence significative n'est constatée entre ces groupes déficients mentaux, normaux pairés en âge mental, et normaux pairés en âge chronologique. Les résultats sont conformes à ceux de Caron (1975), Scott (1971), de Blouin (1977) et de Llewellyn (1972). Aussi seul ce niveau peut être considéré comme niveau d'apprentissage final où la trace perceptuelle est dominante et peut guider le mouvement.

Si on compare cependant les résultats chez le groupe de déficients mentaux ayant reçu une tâche d'interférence et celui n'en ayant pas reçu, on constate qu'une différence significative se manifeste entre ceux-ci et ce, lors des différents niveaux d'apprentissage. Certes, une objection à cette constatation serait que les sujets n'ont pas suffisamment pratiqué. A cet égard, les études de Girouard (1979) sont intéressantes. Il a constaté le rôle de l'attention lors de l'apprentissage des mouvements fondamentaux comme la marche, le saut en

hauteur, le patinage, et en a conclu qu'une habileté continue à solliciter de l'attention même chez des athlètes de niveau international, ce qui tendrait à démontrer qu'une simple tâche n'est à peu près jamais complètement "automatisée" et ce, plus particulièrement chez les déficients mentaux. De plus, il est à souligner que la tâche à réaliser requerrait une motricité fine exigeant de la précision, une anticipation de la réponse à y apporter alors que les autres études utilisèrent une motricité globale. Il n'en est pas ainsi chez les normaux pairés en âge mental et en âge chronologique où on constate qu'un niveau de surapprentissage n'entraîne pas de différence significative pour chacun de ces groupes lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence.

Conclusion:

L'acquisition d'une habileté motrice peut être considérée comme une capacité, largement acquise par l'apprentissage, de se souvenir du mouvement antérieur et de traiter l'information relative à l'exécution des mouvements. Pour ce faire, l'individu est aidé d'un réseau complexe d'information lui permettant de détecter et de corriger les erreurs du mouvement. L'individu qui démontre une bonne habileté motrice démontre qu'il a effectivement une bonne capacité à bien utiliser le mécanisme de référence relatif au mouvement à exécuter. Ces facteurs constituent une base théorique qui permet d'organiser l'apprentissage du mouvement.

Lors de l'apprentissage initial, les trois groupes de sujets cherchent, à travers un ensemble de solutions possibles, celle qui est la bonne pour répondre à la tâche i.e. la grandeur réelle de l'unité d'erreur, le point critère. Il sera toujours difficile pour les sujets déficients mentaux d'utiliser le mécanisme de référence

(connaissance des résultats, information proprioceptive...) qui guiderait avec un minimum d'effort ses mouvements et réduirait ainsi la différence entre ce qu'il doit faire et sa performance actuelle. Les résultats obtenus tendent à montrer que durant cette phase cognitive, les sujets se servent de l'information proprioceptive, de la connaissance des résultats pour détecter et corriger leurs erreurs. Différent des normaux pairés en âge chronologique et des normaux pairés en âge mental, le déficient mental semble limité dans sa capacité à être attentif à tous les stimuli à la fois d'où une lenteur dans l'apprentissage. Le déficient mental semble avoir plus de difficulté que l'enfant normal à utiliser la connaissance des résultats de son dernier mouvement pour faire quelque chose de différent. Celui-là manifeste aussi une faiblesse pour la mémoire à court terme. En effet, il doit mémoriser les spécifications de la réponse, les conditions sous lesquelles doivent se dérouler, l'exécution du mouvement, les conséquences sensorielles du mouvement et le résultat actuel du mouvement rendu possible grâce à la connaissance des résultats. Lorsque le mouvement est produit, le déficient mental semble présenter des difficultés pour abstraire les relations entre ces quatre sources d'information. De façon générale, lors d'une situation nouvelle où plusieurs schèmes peuvent être utilisés, les trois groupes de sujets doivent choisir celui qui est plus compatible avec les nouvelles données. Ils manifestent donc un nombre limité de schèmes qui peuvent être intégrés dans un acte simple. C'est ainsi qu'ils peuvent être classifiés comme ayant une faible capacité à bien utiliser le mécanisme de référence relatif au mouvement à exécuter.

Durant le stade moteur ou au second niveau d'apprentissage, le mécanisme de référence n'agit pas pour les déficients mentaux et les normaux pairés en âge mental comme un mécanisme de référence grâce auquel le feedback est

comparé pour déterminer et corriger les erreurs. Même après un grand nombre d'essais, la réponse correcte est répétée plusieurs fois mais la trace perceptuelle n'est pas forte ou dominante. Le résultat obtenu par le déficient mental et le normal pairé en âge mental ne peut être considéré comme un apprentissage final mais comme l'indice d'une performance motrice, puisque ces deux groupes montrent des différences significatives lors de l'ajout d'une tâche d'interférence. Au troisième niveau d'apprentissage, même s'il n'existe pas de différence significative au niveau d'apprentissage, on constate que le groupe de déficients mentaux manifeste des différences lors de l'ajout ou non d'une tâche d'interférence. On peut alors penser qu'une simple tâche motrice n'est à peu près jamais complètement "automatisée" et ce, plus particulièrement chez les déficients mentaux. L'acquisition d'une habileté, même à ce niveau de pratique requiert de l'attention même si la performance est stable et que les essais sont nombreux.

Les résultats de cette étude permettent aussi de se demander s'il y a apprentissage moteur ou performance motrice chez les déficients mentaux. Les appellations apprentissage et performance se différencient par la performance du premier et l'effet passager du second. Ainsi l'interférence affecterait l'apprentissage au début et à la fin chez les déficients mentaux. Ces faits tendent à prouver que l'on ne peut parler d'apprentissage pour ces sujets que lorsqu'ils ont surappris la tâche à exécuter. En effet, un simple changement de conditions d'apprentissage (tâche d'interférence) affecte de façon significative le nombre d'erreurs des déficients mentaux au début de l'apprentissage et à la fin de l'apprentissage.

Implications pratiques

Les résultats obtenus dans la présente étude pourraient être appliqués

en milieu éducationnel de sorte à augmenter l'efficacité de l'intervenant.

Il semble important pour l'éducateur physique de renforcer le mécanisme de référence chez les déficients mentaux. Pour ce faire nous suggérons de donner des explications de tâches claires et concises. Trop souvent l'éducateur donne une information en employant presque uniquement la communication verbale. Il devrait recourir plus fréquemment à des "aides d'enseignements" pour clarifier leurs informations tels que les moyens audio-visuels, des icônes, des démonstrations. Un juste rapport verbal et non-verbal pourrait être considéré comme facilitant le processus de transmission de l'information et par le fait même augmenter la force du mécanisme de référence.

L'intervenant devrait aussi faire en sorte d'offrir des situations sollicitant l'apport du mécanisme de référence. Pour ce faire, on devrait poser des questions en rapport avec le contenu de la séance d'entraînement. Ce phénomène permettrait: 1) d'orienter l'attention de l'étudiant; 2) de vérifier si le participant connaît les objectifs à atteindre, la tâche à exécuter ainsi que les consignes à respecter; 3) lui permettre de se souvenir du mouvement passé afin de mieux déterter et corriger ses erreurs. Ces situations permettront au participant de contrôler son apprentissage en sollicitant l'apport du mécanisme de référence.

Les résultats obtenus dans cette étude pourraient être généralisés dans d'autres tâches motrices similaires. L'éducateur devrait prendre conscience que la performance des déficients mentaux est temporaire. En effet, les résultats de ces derniers sont influencés par une tâche d'interférence et ce, même si l'apprentissage semble être terminé i.e. qu'il y a manifestation d'une stabilité lors des essais. L'intégration scolaire devrait considérer ces phénomènes. C'est pourquoi l'étude

devrait répéter ces exercices même s'ils semblent acquis, et ce, tout en continuant de motiver les étudiants.

Suggestions pour d'autres recherches

La présente étude ne fait pas de différence quant à la mémoire de rappel et à la mémoire de reconnaissance, une prochaine étude pourrait déterminer quel type de trace mnésique est déficitaire chez le déficient mental. En effet, lors d'un mouvement, deux types de mémoire facilitent l'apprentissage, soit la mémoire de rappel et la mémoire de reconnaissance. Plus de précision serait apportée si une seconde étude s'intéressait à l'une ou l'autre mémoire. Or, l'importance de ces deux types de mémoire varie selon la durée du mouvement c'est-à-dire lorsque le mouvement est rapide (moins de 200msc) Posner et Keele (1968), Schmidt (1977), ce mouvement serait alors seulement dépendant de la mémoire de rappel et non de la mémoire de reconnaissance. Un mouvement plus lent requerrait une mémoire de reconnaissance. Une prochaine étude pourrait apporter plus de précision en déterminant 1) si un programme moteur est déterminé à l'avance pour tous les détails du mouvement et alors seul l'environnement pourrait indiquer plus tard si le mouvement est incorrect, 2) ou si un programme s'effectue durant le mouvement.

En plus de faire varier la vitesse d'exécution du mouvement, une autre façon de vérifier la force de la trace perceptuelle serait d'enlever la connaissance des résultats après un certain nombre d'essais. Si, après ceux-ci, le sujet peut apprendre sans connaissance des résultats, cela signifie que la trace perceptuelle est suffisamment forte pour guider le mouvement. L'avantage de ce procédé serait que le sujet n'aurait pas à effectuer une tâche secondaire qui risquerait de le surprendre; de plus, enlever la connaissance des résultats semble plus conforme à

la réalité où le sujet ne peut, dans certaines occasions, bénéficier de la connaissance des résultats pour améliorer sa performance. Une prochaine étude pourrait donc tenir compte de l'apprentissage d'un mouvement lent et rapide exécuté avec ou sans connaissance des résultats.

Implications pratiques

Les résultats obtenus confirment les observations effectuées dans le milieu de l'enseignement des activités physiques, c'est-à-dire que les enfants normaux, contrairement aux déficients mentaux, démontrent une plus grande facilité à acquérir une habileté psychomotrice simple que les déficients mentaux. Il incombe donc aux éducateurs, surtout à ceux qui veulent intégrer les déficients mentaux aux cadres réguliers de fonctionnement scolaire, de tenir compte de certains facteurs pour mieux organiser l'apprentissage psychomoteur chez les déficients mentaux.

Lorsque le déficient mental acquiert une habileté motrice, il fait appel à un ensemble d'exigences i.e. à ses capacités de se souvenir du mouvement passé, de tenir compte des spécifications de la réponse et d'organiser ces informations selon la connaissance des résultats reportés. Bref, il fait appel à ses capacités cognitives, à son mécanisme de référence. Afin d'augmenter la qualité de l'image mentale, l'éducateur physique ne devrait pas seulement utiliser la communication verbale, mais bénéficier également de l'aide audio-visuelle pour clarifier et concrétiser ses explications.

Puisque le déficient mental semble bénéficier d'un rapport non-verbal, il serait recommander des contacts physiques, des imitations de gestes comme étant un puissant moyen de transmettre l'information. Trop d'éducateurs posent

très peu de questions aux participants afin de vérifier la compréhension des consignes avant même leur exécution. Les éducateurs retireraient grand profit à poser des questions de vérification de connaissance 1) des objectifs à atteindre, 2) de la tâche à exécuter, 3) de la façon de corriger des erreurs bref, à renforcer le mécanisme de référence et ce, même après plusieurs essais de pratique.

RÉFÉRENCES

- ADAMS, J.A. Human memory. New York: McGraw-Hill, 1967.
- ADAMS, J.A. Motor behavior. Dans Marx, M.H. (ed.) Learning: Processes. London: Collier-Macmillan Limited, 1969, p. 479-507.
- ADAMS, J.A. A closed-loop theory of motor learning, Journal of Motor Behavior, 1971, 3: 111-149.
- ADAMS, J.A. Learning and Memory, The Dorsey Press, Illinois, 1976.
- ADAMS, J.A., GOETZ, E.T., MARSHALL, P.H. Response feedback and motor learning. Journal of experimental psychology, 1972, 92, 391-397.
- ANDO, H., C. Wajabayhi, S., Yabe, K. Cross - sectional study on reaction time of mentally retarded children. Journal of mental Deficiency Research, 1978, 22, 11-14.
- ATKINSON, R.C., & SHIFFRIN, R.M. Human memory: A proposed system and its control processes. Dans K.W. Spence & J.T. Spence (Eds.) The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory. New-York: Academic Press, 1968.
- AUXTER, D. Effects of reinforcement on motor learning and retention by mentally retarded. Perceptual Motor Skills, 1969, 29, 99-103.
- BAUMEISTER, A.A., HAWKINS, W.F., HOLLAND, S. Motor learning and knowledge of results. American Journal of mental deficiency, 1966, 70, 590-594.
- BAUMEISTER, A.A., URQUHART, D., BEEDLE, R. & SMITH, T.E. Reaction times of normals and retardates under different stimulus intensities. American Journal of Mental Deficiency, 1964, 69, 126-130.
- BELMONT, J.M. Perceptual short-term memory in children, retardates, and adults. Journal of experimental child psychology, 1967, 5, 114-122.
- BELMONT, J.M. & BUTTERFIELD, E.C. Learning strategies as determinants of memory deficiencies. Cognitive Psychology, 1971, 2, 411-420. (a)
- BELMONT, J.M. & BUTTERFIELD, E.C. What the development of short-term memory is. Human Development, 1971, 14, 236-248. (b)
- BOUCHER, J.L. Higher processes in motor learning. Thèse non publiée, Illinois Université, 1972.
- BREWER, N. & NETTELBECK, T. Speed and Accuracy in the choice reaction time of Midly Retarded adults. American Journal of Mental Deficiency, 1979, 84, No 1, 55-61.

- BREWER, N. Motor components in the choice reaction time of mildly retarded adults. American Journal of Mental Deficiency, 1978, 22, 565-572.
- BROWN, M.R. Effects on recall order, cue placement, and retention interval on short-term memory of normal and retarded children. Perceptual and motor skills, 1974, 99, 167-168.
- BRUNER, J.S. Organization of Early Skilled Action. Child Development, 1973, 44, 1-11.
- BURGER, A.L., BLACKMAN, L.S. Visual memory training of digit recall in educable mentally retarded children. Education and training of the mentally retarded. 1976, 64, 5-11.
- BUTTERFIELD, E.C. WAMBOLD, C. & BELMONT, J.M. On the theory and practice of improving short-term memory. American Journal of Mental Deficiency, 1973, 77, 654-669.
- CALFEE, R.C. Short-term recognition memory in children. Child development, 1970, 41, 120-126.
- CARON, F. La rétention à long terme: apprentissage d'une tâche perceptivo-motrice à des niveaux différents chez des garçons déficients mentaux éduqués. Thèse de doctorat, Université de Louvain, 1975.
- CARON, F., LAMIRANDE-BLOUIN, N., VACHON, L. Niveaux d'apprentissage et rétention à long terme d'une tâche motrice chez des garçons normaux et des garçons déficients mentaux. Texte présenté au congrès international de psychomotricité, Bruxelles, Novembre, 1976.
- CARON, F., VACHON, L. & LYONS, W. La performance motrice chez le déficient mental (Essai de bilan des recherches, esquisse des orientations à prendre). Texte présenté au 3e Symposium québécois en éducation physique adaptée, Drummondville, mars 1974.
- CASE, R. Learning and Development: A Neo-Piagetian Interpretation. Human Development, 1972, 15, 339-358. a)
- CASE, R. Validation of a neo-piagetian mental capacity construct. Journal of experimental child psychology. 1972, 14, 287-302. b)
- CHASEY, W.C. Overlearning as a variable in the retention of gross motor skills by the mentally retarded. The Research Quarterly, 1971, 42, 145-149.
- CHASEY, W.C. & KNOWLES, C.J. Effects of overlearning on retention and relearning of gross-motor skill by mentally retarded males. Perceptual and Motor Skills, 1973, 36, 503-509.
- COTE, M. Comparison between level of aspiration of normals and educable mentally retarded boys for stabilometer performance. Thèse de maîtrise non-publiée, Springfield College, 1974.

- CROSBY, K.G. & BLATT, B. Attention and mental retardation. Journal of Education, 1968, 150, 67-81.
- DAS, J.P. Vigilance and verbal conditioning in the mildly and severely retarded. American Journal of Mental Deficiency, 1970, 75, 253-259.
- DROTARD, D. Outer-directedness and the puzzle performance of non-retarded. American Journal of Mental Deficiency, 1972, 77, 230-236.
- ELLIS, N.R. Memory processes in retardates and normals. Dans N.R. Ellis (Ed.) International review of research in mental retardation (Vol. 4). New York: Academic Press, 1970.
- ELLIS, N.R. The stimulus trace and behavioral inadequacy. Dans N.R. Ellis (Ed.), Handbook of mental deficiency, New York: McGraw-Hill, 1963.
- ELLIS, N.R., & ANDERS, T.R. Short-term memory in the mental retardate. American Journal of Mental Deficiency, 1968, 72, 931-936.
- ELLIS, N.R., PRYOR, M.W., & BARNETT, C.D. Motor learning and retention in normals and defectives. Perceptual and Motor Skills, 1960, 10, 83-91.
- FITTS, P.M. "Perceptual-motor skill learning". Dans Melton, A.W. (Ed.) Categories of Human learning. New York: Academic Press, 1964, pp. 243-285.
- FITTS, P.M. & POSNER, M.E. Human Performance. California: Brooks/Cole Publishing Co., 1967.
- FISHER, M.A. & ZEAMAN, D. An attention-retention theory of retardate discrimination learning. Dans N.R. Ellis (Ed.). International review of research in mental retardation (Vol. 6). New York: Academic Press, 1973.
- FLAVELL, J.H. Developmental studies of mediated memory. Dans H.W. Reese & L.P. Lipsett (Eds.). Advances in child development and behavior (Vol. 5) New York: Academic Press, 1970.
- GALLAGHER, J.R. A comparison of retarded and normals on subjective organization in short-term memory. American Journal of Mental Deficiency, 1969, 73, pp. 661-665.
- GENTILE, A.M. A working model of skill acquisition with application to teaching. Guest, 1972, 17, pp. 3-23.
- GIROUARD, Y. L'attention et l'acquisition de l'habilité motrice. Dans Psychology of Motor Behavior and sport. Human Kinetics Publishers, Champaign, 1979, pp. 535-552.
- HEITMANN, R.J., JUSTIN, J.E., GILTEY, W.F. Effects of mental an knowledge of results and social reinforcement for motor performance. American Journal of Mental Deficiency, 1980, 5, No 2, pp. 200-202.

- HOLDEN, E.A. Generation of different numbers of button presses under supplementary feedback conditions by educable retardates. Perceptual and Motor Skill, 1975, 41, 185-186.
- HORNE, B.M., & JUSTISS, W.A. Comparison of normals and retardates on three perceptual and motor tasks. Perceptual and Motor Skills, 1968, 26, pp. 539-544.
- JONES, D., BENTON, A. Practice time and Mental Age in normal and retarded children. American Journal of mental deficiency, 1968, 70, 140-145.
- KAHN, H., & BURDETT, A.D. Interaction of practice and rewards on motor performance of adolescent mental retardates. American Journal of Mental Deficiency, 1967, 72, pp. 422-427.
- KEELE, S.W. Movement control in skilled motor performance. Psychological Bulletin, 1968, 12, 70-74.
- KELSO, A.S., GOODMAN, D., STANUN, C., & HAYES, C. Movement coding and memory in retarded children. American Journal of Mental Deficiency, 1979, 83, 601-611.
- KLEIN, R.M. Automatic and strategic processes in Skilled performance. Dans G.C. Roberts E.K. M. Neroll (Eds.). Psychology of motor behavior and sport. Champaign, Il; Human Kinetics, 1978.
- KNOWELS, J. Memory processes in retardates and normals. Dans N.R. Ellis (Ed.) International review of research in mental retardation. New York: Academic Press, 1973.
- LATHAM, L.L. Construct and Ecological Validity of Short-term memory Measures in Retarded persons. American Journal of Mental Deficiency, 1978, 83, 145-155.
- LEVY, J. Social reinforcement and knowledge of results among educable mentally retarded children. American Journal of Mental Deficiency, 1974, 78, pp. 752-758.
- LEVARLET-JOYCE, H.E., DEBONNET, C. Etude des temps de réaction, de la vitesse et de la précision des mouvements des handicapés mentaux légers de 12 et 13 ans. Dans Human Kinetics publishers, Psychology of motor behavior and sport, Champaign, 1979.
- LLEWELLYN, J.H. Effects of two levels of overlearning on retention of gross motor skill by institutionalized educable mental retardates and normal students. Thèse de doctorat non publiée, The Florida State University, 1972.

- MARTENIUK, R.G. "Stages of skill acquisition and implications for teaching and researching motor performance", Canadian Journal of Psycho-motor Learning and Sports Psychology, Supplement to the Journal of the Canadian Association for Health, Physical Education and Recreation, 1972, 38, pp. 22-30.
- MERCEL, D.C. & SNELL, M.E. Learning trough research in mental retardation. Implications for teaching. Charles E. Merrill Publishing Company, Ohio, 1977.
- MILLER, G.A., GALANTER, E., PRIBRAM, K.R. Plans and the Structure of Behavior. Holt, New York, 1960.
- MOSLEY, J.L. Selection attention of mildly mentally retarded and nonretarded individuals. American Journal of Mental Deficiency, 1980, Vol. 84, No 6, pp. 568-576.
- PASCUAL-LEONE, J. & SMITH, J.: The encoding and decodings of symbols by children: a new experimental paradigm and a neo-Piagetian model Journal of experimeted Child Psychology, 1969, 8, pp. 328-355.
- PASCUAL-LEONE, J. A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages. Acta psychologica, 1970, 32, pp. 301-345.
- PEW, R.W. Human information Processing: Tutorials in Performance and Cognition. B.H. Kantowitz, ed., Erlbaum, New York, 1974.
- PIAGET, J. & MORF, A. Les isomorphismes partiels entre les structures logiques et les structures perceptives; dans Bruner, Bresson, Morf et Piaget Logique et perception, Presses Universitaires de France, Paris, 1958.
- POSNER, M.I. Components of skilled performance. Science, 1966, 152, pp. 1712-1718.
- POSNER, M.I. & KEELE, S.U. Attention demands of movements. Amsterdam: Leltlinger, 1969.
- REID, G. Overt and Covert Rehearsal in Short-Term Motor Memory of Mentally Retarded and Nonretarded Persons. American Journal of Mental Deficiency, 1980, Vol. 85, No 1, pp. 69-77.
- REID, G. The effects of memory strategy instruction in the short-term memory of the mentally retarded. Journal of Motor behavior, 1980, 12, 221-227.
- ROBB, M.D. The Dynamics of Motor-skill Acquisition. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1972.
- ROBINSON, H.B. & ROBINSON, N.M. The mentally retarded child. New- York: McGraw-Hill, 1965.

- SAGE, G.H. Introduction to motor behavior. Reading, Mass: Addison-Wesley Publishing Co., 1971.
- SCHMIDT, R.A. Motor Skills. New York: Harper & Row, 1975.
- SCHMIDT, R.A. The Schema as a solution to some persistent problems in Motor Learning Theory. Dans Motor Control, issues and trends. Stelmach, Academic Press, 1976.
- SCOTT, R.S. Acquisition, retention and relearning of a gross motor skill with normal and retarded children. Doctoral Dissertation, Indiana University, 1971.
- SIMENSEN, R.J. Acquisition and retention of a motor skill by normal and retarded students. Perceptual and Motor Skills, 1973, 36, pp. 791-799.
- SPITZ, H.H. Consolidating facts into the schematized learning and memory system of educable retardates. Dans N.R. Ellis (Ed.), International review of research in mental retardation, Vol. 6, New York: Academic Press, 1973.
- SUGDEN, D.A. Visual motor short term memory in educationally subnormal boys. British Journal of Educational Psychology, 1978, 48, pp. 330-339.
- THOMAS, J.R., BENDER, P.R. A developmental explanation for children's motor behavior: a new piagetian interpretation. Journal of motor behavior, Vol. 9, 1977, No 1, pp. 81-93.
- WADE, M.G., NEWELL, K.M., WALLACE, S.A. Decision time and movement time as a function of response complexity in retarded Persons. American Journal of mental deficiency, 1978, 83, 135-144.
- WEINBERG, D.R., GUY, D.E. & TUPPER, R.W. Variations of postfeedback interval in simple motor learning. Journal of Experimental Psychology, 1964, 67, 98-99.
- WRIGHT, L., & WILLIS, C. Reminiscence in normals and defectives: pursuit rotor performance. American Journal of Mental Deficiency, 1968, 73, 700-702.
- WEAMAN, D. & HOUSE, B.J. The role of attention in retardate discrimination learning. Dans N.R. Ellis (Ed.), Handbook of mental deficiency, New York: McGraw-Hill, 1963.

ANNEXES

ANNEXE I

DÉVELOPPEMENT "M-SPACE" DE LA THÉORIE NÉO-PIAGÉTIENNE

<u>Stades de Piaget</u>	<u>Âge</u>	<u>Valeur du M</u> <u>(e + K)</u>
stade préopératoire (tôt)	3 - 4 ans	e + 1
stade préopératoire (tard)	5 - 6 ans	e + 2
stade concret (tôt)	7 - 8 ans	e + 3
stade concret (tard)	9 - 10 ans	e + 4
stade formel (tôt)	11 - 12 ans	e + 5
stade formel (moyen)	13 - 14 ans	e + 6
stade formel (tard)	15 - 16 ans	e + 7

La théorie néo-piagétienne s'est intéressée à présenter un système pour expliquer les enfants classés forts ou faibles selon leur capacité d'espace mental appelé "M-processor". Le système tient compte des stades de développement ainsi que de l'âge chronologique équivalent.

ANNEXE II

Études pilotes

La première étude pilote avait pour but 1) de vérifier si la complexité des directives verbales ou la matière même des instructions verbales pourraient nuire au déroulement de l'expérience; 2) d'expérimenter les appareils et la procédure expérimentale avec les déficients mentaux; 3) de connaître le temps de repos durant l'intervalle suivant la "KR" et précédant la prochaine réponse motrice; d'identifier la limite de tolérance (+ou - 4mm ou 6 mm); de faire en sorte que le curseur (ou petit train) rencontre des conditions de motivation et d'attention. Pour ce faire, 14 sujets déficients mentaux ont participé à la première étude pilote soit en mai 1978. Durant cette étude, les conditions les plus similaires à l'expérimentation étaient gardées mais plusieurs questions étaient posées au sujets. De nombreuses attitudes étaient également identifiées chez ces sujets. Cette étude permis d'établir la meilleure procédure pour exécuter la tâche demandée.

La seconde étude pilote avait pour but de comparer la différence entre la sensibilité proprioceptive des déficients mentaux comparée aux normaux. La tâche de "positionnement" fut utilisée dans une situation où le sujet devait reproduire une distance apprise. La population normale était composée de 10 garçons entre 9 et 11 ans. Le Q.I. se situait entre 90 et 130 (M: 100.9). Le groupe de déficients mentaux était composé de 10 garçons dont l'âge variait entre 9 et 11 ans avec un Q.I. de 50-79 (M: 63.5). L'étude démontra qu'il n'y a pas de différence entre les déficients mentaux éduqués et les enfants normaux lors de leurs reproductions de mouvements.

Les résultats de cette étude sont d'ailleurs appuyés par celle d'Auxter (1965). Le but de son étude était de déterminer les différences entre la sensibilité proprioceptive des déficients mentaux lorsque comparée à celle des normaux. L'analyse de la variance a démontré un résultat non significatif lorsque les exercices étaient effectués chez les membres supérieurs. L'explication qui semble la plus plausible réside dans le fait que la mémoire à court terme est plus grande lors d'une tâche proprioceptive qu'elle ne l'est pour une tâche visuelle ou auditive (Posner, 1966; Keele, 1968).

La troisième étude pilote avait pour but d'identifier les niveaux d'apprentissage chez les groupes de sujets impliqués dans cette étude. La population était composée de 10 déficients mentaux, de 10 normaux pairés en âge mental et de 10 normaux pairés en âge chronologique. Suite à cinquante essais, la moyenne se situait entre 10 et 15 erreurs chez tous les sujets. Ainsi le nombre de 12 erreurs a été choisi comme critère d'apprentissage.

Le début de l'apprentissage correspond à l'essai où le sujet obtient un maximum de 12 erreurs. L'atteinte de ce critère devient un point de référence qui guide le sujet lors des autres essais.

La fin de l'apprentissage correspond, pour plusieurs recherches, à l'apparition d'un plateau quant aux erreurs commises. C'est pourquoi, suite aux résultats obtenus, on a convenu que le second niveau d'apprentissage serait atteint avec une moyenne maximum de 12 erreurs en 12 essais.

Le niveau de surapprentissage fut fixé à 50% puisqu'il représente un nombre d'essais suffisamment élevé (pour ne pas perdre la motivation des déficients mentaux) et un niveau généralement utilisé pour comparer les déficients

mentaux aux normaux. Ce niveau correspond à une moyenne de 12 erreurs en 18 essais.

La quatrième étude pilote avait pour but de déterminer l'intervalle de temps entre 2 essais. C'est pourquoi une durée de 5, 10, 15, 20 secondes d'intervalle fut appliquée chez quatre groupes de déficients mentaux. Seul le groupe ayant subi vingt secondes entre les essais démontra une différence significative sur les autres groupes de sujets. Aussi le temps fut fixé à 15 secondes entre les essais. Ce temps d'intervalle fut choisi de préférence à 5 et 10 secondes puisque ces derniers ne laissent pas suffisamment de temps pour donner la connaissance des résultats et assurer un temps de réflexion suffisant chez les déficients mentaux.

ANNEXE III

TRANSFORMATION DE L'ERREUR ABSOLUE
EN ERREUR VARIABLE

Formule générale: $VE = \frac{(X_t - CE)^2}{n}$

où t = le premier essai

n = nombre d'essais

X_t = erreur reportée du premier essai

CE = erreur constante pour le groupe en question

ANNEXE IV
ANALYSE DE LA VARIANCE UTILISANT
L'ERREUR VARIABLE

Sommaire de l'ANOVA				
Sources des variations	dl	CM	F	Prob.
Niveaux	2	.426	17.81	.001
Groupes	2	.867	36.28	.001
Niveaux et groupes	4	.627	26.24	.001
Résiduel	171	.024		

Sommaire des effets simples (tests des facteurs principaux)				
Groupes au niveau 1	2	6443.49	38.82	.001
Groupes au niveau 2	2	1205.38	7.26	.001
Groupes au niveau 3	2	9.78	4.89	.01
Niveaux pour DM	2	10344.42	62.32	.001
Niveaux pour NAM	2	1045.10	6.30	.01
Niveaux pour NAC	2	913.83	5.51	.01

$$.95^F_{2,171} = 3.00$$

$$.95^F_{4,171} = 2.37$$

ANNEXE V
ANALYSE DES CONTRASTES EN ERREURS
ABSOLUES ET EN ERREURS VARIABLES

Groupes	contrastes* erreurs absolues
Premier niveau d'apprentissage	
DM et NAM	12.02 à 51.78
DM et NAC	15.77 à 55.53
NAM et NAC	16.13 à 23.63
Second niveau d'apprentissage	
DM et NAM	-23.13 à 16.63
DM et NAC	4.05 à 35.70
NAC et NAM	-0.80 à 38.95
Troisième niveau d'apprentissage	
DM et NAM	-20.44 à 19.31
DM et NAC	-18.90 à 20.86
NAM et NAC	-36.00 à 3.75

*Valeur critique (tabulaire): $.95^Q 3,171 = 3.31$

ANNEXE VI
ANALYSE DES CONTRASTES EN ERREURS VARIABLES,
SELON DIFFÉRENTS GROUPES D'APPRENTISSAGE

Groupes	contrastes* erreurs absolues
Chez les déficients mentaux	
1er niveau et 2er niveau	11.48 à 51.24
1er niveau et 3er niveau	28.24 à 68.00
2er niveau et 3er niveau	3.11 à 36.64
Chez les normaux pairés en âge mental	
1er niveau et 2er niveau	23.67 à 16.08
1er niveau et 3er niveau	5.84 à 33.91
2er niveau et 3er niveau	-2.04 à 37.71
Chez les normaux pairés en âge chronologique	
1er niveau et 2er niveau	-8.34 à -31.41
1er niveau et 3er niveau	1.61 à 31.14
2er niveau et 3er niveau	-20.14 à 19.61

*Valeur critique (tabulaire): $.95^q$ 3,171 = 3.31

ANNEXE VII
 MOYENNE DES ERREURS ABSOLUES, DES ERREURS VARIABLES
 AUX DIFFÉRENTS NIVEAUX D'APPRENTISSAGE

Groupe ^a	Sujets ^b	N ^c	avec inter.	sans inter.
Niveau 1	DM	20	79.30	33.55
	NAM	20	37.20	26.00
	NAC	20	15.60	14.75
Niveau 2	DM	20	29.10	12.14
	NAM	20	20.05	18.33
	NAC	20	3.90	10.36
Niveau 3	DM	20	13.20	10.40
	NAM	20	9.00	9.45
	NAC	20	1.40	5.42

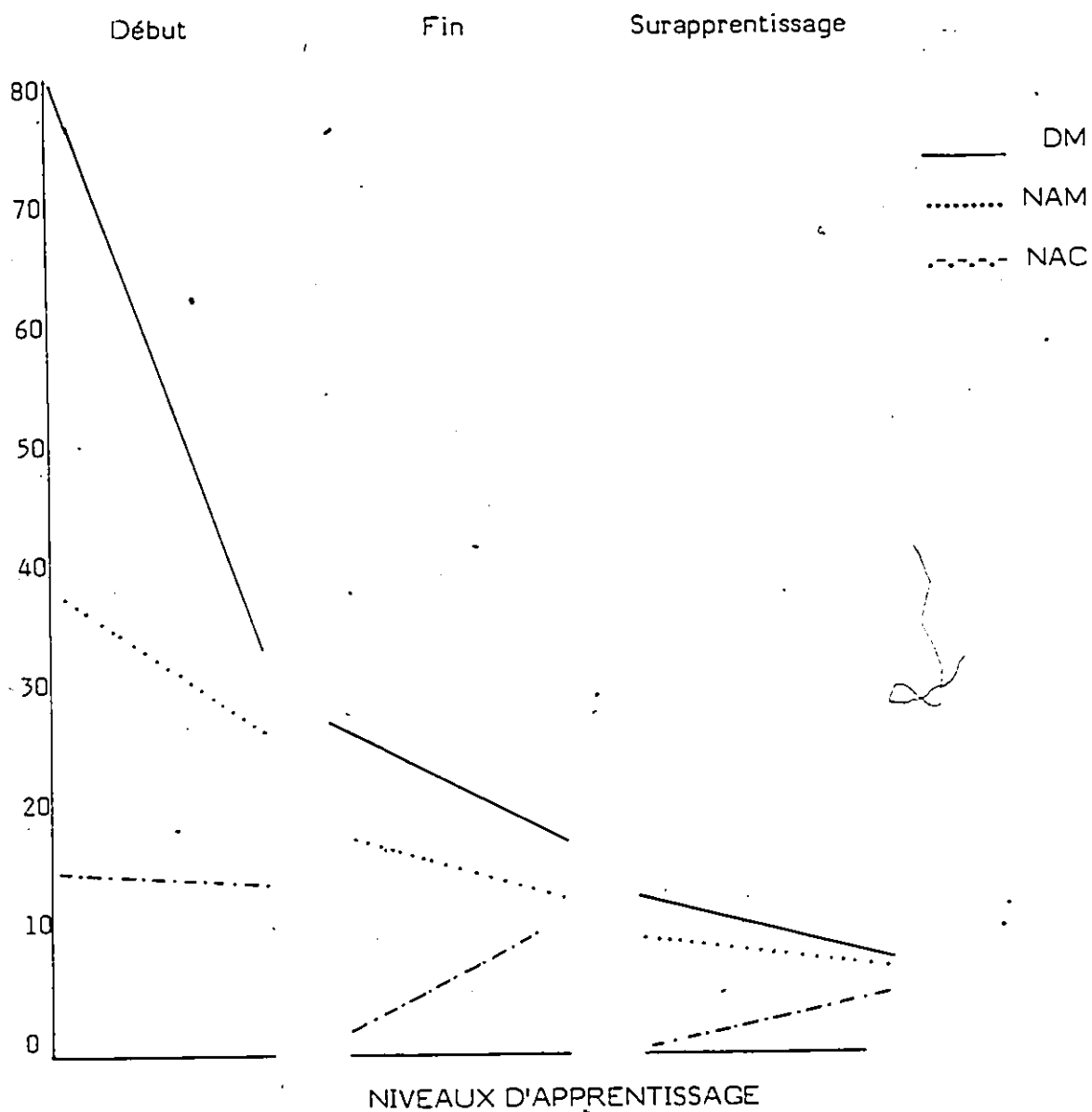
^a Niveau 1 (premier niveau d'apprentissage), Niveau 2 (second niveau d'apprentissage), Niveau 3 (surapprentissage).

^b DM (déficients mentaux), NAM (normaux appariés en âge mental aux déficients mentaux), NAC (normaux appariés en âge chronologique aux déficients mentaux).

^c Nombre de sujets dans chaque groupe

^d Moyenne des blocs d'essais exprimés en erreur absolue et en erreur variable suite à une tâche d'interférence.

ANNEXE VIII



Moyenne des erreurs absolues pour les groupes de sujets DM (déficients mentaux), NAM (normaux pairés en âge mental) NAC (normaux pairés en âge chronologique) à différents niveaux d'apprentissage avec interférence à chaque niveau d'apprentissage, et sans interférence à chaque niveau d'apprentissage.

ANNEXE IX
ANALYSE DE LA VARIANCE UTILISANT
L'ERREUR VARIABLE

Niveaux d'apprentissage	Sources de variations	dl	CM	F	prob.
Premier niveau					
	Cond. appr.	1	25225.04	100.07	.001
	Groupes	2	10482.02	29.78	.001
	Résiduel	114	252.00		
Second niveau					
	Cond. appr.	1	2746.43	7.48	.001
	Groupes	2	859.18	2.34	.10
	Résiduel	114	367.17		
Troisième niveau					
	Cond. appr.	1	1705.11	4.67	.001
	Groupes	2	2278.35	6.24	.05
	Résiduel	114	365.12		

$.95^F_{2,114} = 3.15$

$.95^F_{1,114} = 4.00$

ANNEXE X
ANALYSE DES CONTRASTES EN ERREURS VARIABLES LORS DE
L'AJOUT OU NON D'UNE TÂCHE D'INTERFÉRENCE À
DIFFÉRENTS NIVEAUX D'APPRENTISSAGE

Groupes	contrastes* erreurs absolues
Premier niveau d'apprentissage	
Chez les déficients mentaux	4.11 à 43.88
Chez les normaux pairés en âge mental	2.23 à 19.53
Chez les normaux pairés en âge chrono.	1.73 à 27.03
Second niveau d'apprentissage	
Chez les déficients mentaux	5.82 à 33.93
Chez les normaux pairés en âge mental	2.06 à 18.69
Chez les normaux pairés en âge chrono.	-17.91 à 21.84
Troisième niveau d'apprentissage	
Chez les déficients mentaux	-20.44 à -19.31
Chez les normaux pairés en âge mental	-17.71 à 22.04
Chez les normaux pairés en âge chrono.	-20.76 à 18.99

*Valeur critique (tabulaire): .95⁹ 3,114

ANNEXE XI

Consignes

En général, les procédures durant l'expérience incluait les séquences suivantes de mouvements: 1) deux (2) secondes avant la fin des quinze (15) secondes (l'intervalle entre les réponses), le sujet recevait la directive "prends la poignée"; 2) le sujet recevait ensuite un signal sonore venant de ses écouteurs; 3) simultanément le sujet bougeait la poignée de droite à gauche ou l'inverse, selon la main non-dominante, avec un mouvement lent jusqu'à l'atteinte du point critère; 4) après avoir lâché la poignée, le sujet plaçait sa main en face de lui, sur la table; 5) il attendait dix (10) secondes; 6) l'expérimentateur lui donnait alors l'information rétroactive; 7) trois (3) secondes plus tard, le sujet recevait la directive de prendre la poignée, deux secondes plus tard un autre essai était commencé et cette procédure se répétait jusqu'à l'atteinte des critères d'apprentissage.

Lors de son arrivée au laboratoire, le sujet recevait les instructions suivantes selon le type de groupe de traitements.

- Bonjour,
- Nous allons faire un jeu ensemble.
- Tu vas bouger cette poignée le long de la tige métallique jusqu'à un point déterminé.
- La distance de ce point t'est inconnu. La seule information que tu recevras durant ce jeu sera la longueur exacte de cette distance que je te donnerai après chaque essai.

- Les résultats te donneront une indication si tu as dépassé ou non la distance critère.
- Par exemple, si tu dépasses la distance de dix (10) unités je te dirai alors: dix (10) trop long;
- Si tu ne dépasses pas la distance critère, je te dirai alors: 10 trop court. Par contre si je dis correct, cela veut dire que tu as trouvé la distance critère. Lorsque tu l'auras trouvé, tu essaieras de répéter cette distance."

Suite à ces instructions, un (1) ou deux (2) essais sont donnés au sujet pour savoir s'il a bien compris la tâche. C'est une des conditions indispensables au succès de cette expérience. Tous les groupes reçurent l'information additionnelle suivante: L'expérience ne durera pas plus de trente (30) minutes. Ce jeu exige que tu ne puisses voir la distance parcourue par le curseur. C'est pourquoi tu as cette boîte sur la table. Tu t'assois à cette table de sorte que ton cou soit au-dessus de cette boîte de bois et que tes bras soient à l'intérieur de la boîte. Pour ne pas que tu sois dérangé par d'autres bruits, tu porteras ces écouteurs. De plus, tu y entendras un signal t'indiquant que tu peux exécuter un essai. Tu arrêteras lorsque tu penseras avoir trouvé le point. Après quoi tu lâcheras la poignée très délicatement pour éviter qu'elle ne bouge. Tu n'auras ensuite qu'à laisser ta main sur la table. Après quelques secondes, je te donnerai tes résultats et lors du prochain signal sonore, tu recommenceras un autre essai. As-tu des questions à me demander?

Tu vois, tu as dépassé (ou tu n'as pas dépassé) le point. Maintenant, tu sais ce que ça veut dire dépassé et non dépassé? (Selon la réponse du sujet l'exercice était recommencé).

Il y a autre chose que je vais aussi te dire. Regarde. Si je déplace le petit train jusqu'ici alors qu'il devrait se rendre jusque là, il y a alors une erreur et cette erreur est petite (peut-être 5 erreurs) parce que le train est près du point. Maintenant si je déplace ce train jusqu'ici alors qu'il devait se rendre jusque là, il y a alors une erreur et cette erreur est grande (peut-être 60 erreurs) parce que le train est loin du point. Donc, plus tu t'arrêtes près du point, plus l'erreur est petite et plus tu t'arrêtes loin du point plus l'erreur est grande. C'est la même chose lorsque tu ne dépasses pas le point.

Alors que feras-tu si je te dis que tu as dépassé le point de 45 erreurs? de 5 erreurs? Si je te dis que tu n'as pas dépassé le point de 45 erreurs? de 10 erreurs? Selon la réponse du sujet, l'exemple et les explications étaient recommandés pour s'assurer qu'il avait bien compris ce qu'il avait à faire.