

Étude de l'effet du vieillissement sur les capacités d'auto-estimation lors de la réalisation de tâches de motricité manuelle



Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'État de Psychomotricien

Laure LANDAU

- Juin 2017 -

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
PREMIÈRE PARTIE : CADRE THÉORIQUE.....	3
A. MOTRICITÉ MANUELLE ET COORDINATION.....	4
A.1 GÉNÉRALITÉS.....	4
A.1.1 INTRODUCTION :	4
A.1.2 CLASSIFICATION :	5
A.1.2.1 Analyses factorielles de Fleishman.....	5
➤ le facteur vitesse ou rapidité poignet-doigts.....	5
➤ Le facteur dextérité digitale	5
➤ Le facteur vitesse de mouvement des bras	6
➤ Le facteur dextérité manuelle.....	6
➤ Le facteur pointage ou visée.....	6
➤ Le facteur contrôle-précision.....	6
➤ Le facteur stabilité main-bras.....	6
A.1.2.2 Taxonomie fonctionnelle de la motricité manuelle de Paoletti.....	7
A.1.2.3 Taxonomie des capacités motrices de Burton et Miller.....	8
A.1.3 COORDINATIONS BIMANUELLES :	9
A.1.3.1 Les contraintes	10
➤ Contraintes de symétrie :	11
➤ Contraintes de synchronie :	12
➤ Contraintes liées à la latéralité manuelle :	13
A.1.3.2 Les prérequis.....	13
➤ La posture :	13
➤ Les habiletés visuo-manuelles :	14
A.1.4 COORDINATIONS OCULOMANUELLES :	15
➤ La phase d'approche :	15
➤ La phase de prise :	15
A.1.5 LATÉRALITÉ :	16
➤ Latéralité de préférence :	17
➤ Latéralité de performance :	17
A.2 IMPACT DU VIEILLISSEMENT SUR LA MOTRICITÉ MANUELLE	18
A.2.1 INTRODUCTION :	18
A.2.2 CONSÉQUENCES SUR LES FONCTIONS COGNITIVES :	19
A.2.2.1 Modifications neuropsychologiques et cognitives.....	19
A.2.2.2 Processus d'adaptation : les effets optimisateurs de l'expérience.....	20
➤ La santé physique	20
➤ L'hypothèse de préservation.....	21

➤ La compilation.....	21
➤ L'accommodation.....	21
➤ Le biais de réponse.....	22
➤ La compensation	22
➤ La remédiation	22
A.2.3 CONSÉQUENCES SUR LA MOTRICITÉ MANUELLE :	23
A.2.3.1 Modification de la force musculaire	23
A.2.3.2 Modification de la perception	23
➤ Diminution de la perception	24
➤ Modification de la hiérarchisation des informations	24
A.2.3.3 Ralentissement des processus cognitifs et moteurs	24
➤ Modification du traitement cognitif.....	25
➤ Allongement du temps de réaction	25
➤ Allongement du temps de mouvement.....	25
A.2.4 CONSÉQUENCES SUR LES COORDINATIONS BIMANUELLES :	26
A.2.5 ÉVALUATION DE LA MOTRICITÉ MANUELLE CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE	28
A.2.5.1 Généralités.....	28
A.2.5.2 Le Purdue Pegboard :	29
B. AUTO-ÉVALUATION DE LA MOTRICITÉ CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE	31
B.1 Imagerie motrice	31
B.2 Anosognosie	34
B.2.1 Évaluation	34
➤ Évaluation par qui ?	34
➤ Évaluation globale ou spécifique.....	35
B.2.2 Étiologie	35
➤ Anosognosie et déni.....	35
➤ Anosognosie et lésion cérébrale.....	36
B.2.3 Lien avec les fonctions cognitives.....	36
SECONDE PARTIE : CADRE EXPÉRIMENTAL.....	37
A. POPULATION ÉTUDIÉE	38
B. DISPOSITIF EXPERIMENTAL	39
C. PROCÉDURE	41
➤ Première partie : le questionnaire de loisirs.....	41
➤ Deuxième partie : le questionnaire d'estimation	42
➤ Troisième partie : la réalisation motrice du Purdue Pegboard.....	42
➤ Quatrième partie : la discussion	42
D. RÉSULTATS	43
➤ Analyse des estimations :	44
➤ Analyse des performances motrices réelles :	44
➤ Analyse de l'écart entre estimation et performance motrice réelle :	45

➤ Analyse de l'effet de la pratique d'activité manuelle sur les performances :.....	47
➤ Analyse des éléments recueillis au cours de la discussion :.....	47
E. DISCUSSION - CONCLUSION.....	49
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	1
Antoine, J.M., Nandrino, J.L., Antoine, C., Beaune, D., Pham, T., Merrot, S., Guermonprez, P., Frigard, B. (2002) Évaluation neuropsychologique de l'anosognosie dans la démence de type Alzheimer. <i>L'année gériatrique</i> , 16, 1, 261-272.....	1
ANNEXES	5

LISTE DES FIGURES ET ANNEXES :

Figure 1 : Classification des actions motrices manuelles.....	7
Figure 2 : Schéma représentant les différents types et sous-types de mémoire	19
Figure 3 : Photo de la planche du Purdue Pegboard	39
Figure 4 : Photo des tiges, rondelles et tubes, à placer sur la planche du Purdue Pegboard	39
Figure 5 : Photo prise lors de la réalisation de l'épreuve d'assemblage du Purdue Pegboard.....	40
Figure 6 : Moyennes et (écart-types) des estimations données par les participants aux différentes épreuves.....	44
Figure 7 : Moyennes et (écart-types) des performances réalisées par les participants aux différentes épreuves.....	44
Figure 8 : Performances motrices réelles pour l'épreuve main dominante	45
Figure 9 : Performances motrices réelles pour l'épreuve d'assemblage.....	45
Figure 10 : Moyennes et (écart-types) des écarts entre estimation et performance motrice réelle obtenues par les participants aux différentes épreuves.....	45
Figure 11 : Score moyen des sujets jeunes et âgés pour l'épreuve main dominante en estimation et en performance réelle. La barre verticale représente la déviation standard à la moyenne.	46
Figure 12 : Score moyen des sujets jeunes et âgés pour l'épreuve d'assemblage en estimation et en performance réelle. La barre verticale représente la déviation standard à la moyenne.	46
Annexe I : Formulaire de consentement type, fourni aux participants de mon protocole expérimental.....	A
Annexe II : Fiche participant comportant les informations générales sur le participant et le questionnaire l'interrogeant sur sa pratique d'activité manuelle	B
Annexe III : Feuille de notation du Mini Mental State Examination.....	C
Annexe III bis : Suite de la feuille de notation du Mini Mental State Examination.....	D
Annexe IV : Questionnaire d'estimation des scores que les participants pensent réaliser aux épreuves du Purdue Pegboard.....	E
Annexe V : Consignes des quatre épreuves pour la réalisation motrice du Purdue Pegboard	F
Annexe V bis : Suite des consignes	G
Annexe VI : Fiche de report de la discussion avec le participant et des observations cliniques effectuées lors de la passation du test	H

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le vieillissement de la population est un phénomène majeur depuis la fin du siècle dernier. Cela se traduit essentiellement par l'augmentation constante du nombre de personnes âgées par rapport au nombre de personnes jeunes. Ainsi, la population des plus de 65 ans, en 1990, étaient d'environ 13 %, et tendrait à atteindre les 20% d'ici 2020. Ce phénomène s'accompagne, en outre, d'un allongement de la durée moyenne de vie avec, en 2016, une espérance de vie à la naissance atteignant 79,4 ans pour les hommes et 85,4 ans pour les femmes.

Malheureusement, chacun ne parvient pas toujours à profiter pleinement de ces années de vie supplémentaires. Du fait de la sénescence des fonctions cognitives, sensori-motrices et psychomotrices, apparaît une diminution des capacités d'autonomie du sujet. C'est pourquoi il est primordial de s'efforcer de mieux comprendre et accompagner ce phénomène, qui se manifeste inéluctablement, chez toute personne, passé un certain âge.

Le travail que le thérapeute effectue auprès des personnes âgées, a pour but l'amointrissement et/ou le ralentissement des effets du vieillissement, avec comme objectif principal le maintien de l'autonomie. Ainsi, le psychomotricien a une place essentielle dans cette prise en charge, avec une action de prévention et de rééducation des troubles psycho-perceptivo-moteurs liés à l'âge.

La motricité manuelle et ses troubles, constituent un des fondements du maintien de l'autonomie, et apparaît donc, au centre du travail thérapeutique et de rééducation du psychomotricien. Nous avons recours à elle dans la quasi-totalité de nos activités quotidiennes, elle nous permet d'agir sur notre environnement, de créer et de communiquer, reflétant ainsi l'intelligence humaine. Williams, Gaylord et McGahie (1990) affirment que l'apparition d'une lenteur dans les tâches de motricité manuelle serait un très bon indicateur de la baisse d'indépendance fonctionnelle d'une personne, dans la vie quotidienne. Il serait même plus solide que ne le sont les signes tels que les maladies chroniques, les anomalies détectées à l'aide d'examen médicaux ou même la force du réseau social.

Malgré tout, pour que le travail thérapeutique puisse être efficace, il est nécessaire que le patient ait conscience de ses troubles. Grâce à la motivation que cela pourra générer, il pourra mobiliser une plus importante énergie dans la prise en charge. De plus, il est essentiel, pour améliorer l'adaptabilité du sujet à son environnement quotidien, que celui-ci ait conscience de ses

difficultés, quelle qu'elles soient, afin de mettre en place les stratégies les plus adaptées pour y palier.

C'est dans ce cadre général que ce mémoire propose d'examiner dans quelle mesure l'interaction entre l'âge et les capacités d'auto-évaluation du sujet, modifie ses performances en motricité manuelle.

Tout d'abord, je produirai un apport théorique avec dans une première partie, l'étude des caractéristiques générales de la motricité manuelle ainsi que de l'effet du vieillissement sur ces habiletés. Puis, je tenterai d'analyser les causes possibles des erreurs d'auto-évaluation souvent retrouvées chez les personnes de plus de 60 ans.

Ensuite, j'exposerai l'expérience que j'ai souhaité réaliser suite à mes différents stages, réalisés auprès des personnes âgées.

Pour finir nous ferons le lien entre les résultats obtenus et les études antérieures sur le sujet.

PREMIÈRE PARTIE :

CADRE THÉORIQUE

A. MOTRICITÉ MANUELLE ET COORDINATION

A.1 GÉNÉRALITÉS

A.1.1 INTRODUCTION :

Les mains sont une des parties de notre corps que nous utilisons le plus au quotidien : dans les actions en rapports avec les objets (pour agir sur l'environnement, se déplacer, etc), dans la communication (avec le langage non verbal, l'écriture ou encore la langue des signes), dans les praxies (habillage, repas, toilette) et dans les activités artistiques, musicales ou sportives. Les mains permettent la prise de nombreuses informations sur notre milieu. C'est ainsi qu'au cours du développement, l'évolution des comportements d'exploration et d'expérimentation permettra le développement progressif des capacités motrices, perceptives et cognitives.

La motricité manuelle concerne l'ensemble des fonctions anatomiques, physiologiques et neurologiques, qui entrent en jeu lors de la conception des mouvements des mains. La faculté d'opposition du pouce ainsi que les importantes capacités articulaires des différentes articulations des membres supérieurs, permettent à la main d'effectuer une quantité extrêmement élevée de mouvements, égo-centrés ou exo-centrés, et cela, avec une précision très importante.

« Pour Ragsdale (1950), la motricité manuelle s'identifie à l'ensemble des actions de manipulation portant sur les objets tandis que les mouvements d'écriture sont rattachés aux activités motrices propres au langage, au même titre que les mouvements phonatoires et oculaires » (Paoletti, 1993, p 730).

« Pour Kibler, Barker et Miles (1970), les activités manuelles forment la motricité fine, laquelle se distingue de la motricité globale et inclut les habiletés de manipulation et de coordination visuomotrice » (Paoletti, 1993, p 730).

« Enfin Harrow (1970), [...] envisage les actions manuelles comme des mouvements fondamentaux de manipulation, dans lesquels sont classés les actes de préhension (empoigner et relâcher) et de dextérité (manier des blocs, des balles et des instruments de dessin). Les mouvements de manipulation, que Harrow définit comme des mouvements coordonnés des extrémités des membres habituellement combinés à la vision et dans certains cas au toucher, sont différenciés des autres mouvements fondamentaux que sont les mouvements locomoteurs (marcher, glisser, sauter, grimper, etc.) et les mouvements non locomoteurs (pousser, tirer, se pencher, etc.) » (Paoletti, 1993, p 730).

A.1.2 CLASSIFICATION :

Il existe différents types de classifications des habiletés motrices. La première à faire son apparition est la méthode de l'analyse factorielle. Cette méthode provient de la mise en application d'un très grand nombre de tests et de l'étude approfondie de leurs résultats. L'auteur dont les travaux feront référence dans ce domaine est Fleishman, dans les années 1950 et 1960. Par la suite, vers la fin du XX siècle, deux autres classifications feront leur apparition. L'une d'elles s'intéressera d'avantage aux intentions présidant les actions de motricité manuelle. Paoletti en 1993, en sera le principal acteur, il s'emploiera ainsi à faire la liste précise de ces actions. Enfin, en 1998, ce sont Burton et Miller qui proposeront l'autre nouvelle taxonomie des capacités motrices. Cette dernière s'axera sur les méthodes d'évaluation.

A.1.2.1 Analyses factorielles de Fleishman

Les analyses factorielles de Fleishman et de ses collaborateurs (Fleishman et Hempel, 1954 ; Hempel et Fleishman, 1955 ; Parker et Fleishman, 1960 ; Fleishman et Ellison, 1962), permettent de mettre en évidence sept facteurs différents au regard de la motricité manuelle :

➤ le facteur vitesse ou rapidité poignet-doigts

« Ce facteur est étroitement lié aux mouvements pendulaires rapides et/ou aux mouvements de rotation du poignet. Aucune coordination oculo-manuelle n'est requise et la précision est rarement prise en compte. » (Albaret et Soppelsa, 1999, p 88)

Le plus souvent, il est évalué grâce à une épreuve consistant à frapper avec un crayon sur une feuille : « tapping ».

➤ Le facteur dextérité digitale

« C'est la capacité à faire rapidement et habilement des mouvements contrôlés dans la manipulation de petits objets, où l'utilisation des doigts est prédominante. » (Albaret et Soppelsa, 1999, p 88)

Celui-ci peut être évalué par des épreuves de placement de chevilles sur une planche.

➤ **Le facteur vitesse de mouvement des bras**

« C'est la vitesse avec laquelle un sujet peut réaliser une série de mouvements globaux et discrets des bras lorsque la précision n'est pas requise. » (Fleishman, 1972 in Albaret et Soppelsa, 1999, p 89)

Il est évalué grâce à une épreuve consistant à frapper sur une plaque de façon rythmique et le plus rapidement possible.

➤ **Le facteur dextérité manuelle**

« C'est la capacité à faire habilement et de façon contrôlée des manipulations avec le bras et la main sur des objets relativement gros. » (Albaret et Soppelsa, 1999, p 89)

➤ **Le facteur pointage ou visée**

« C'est l'habileté à réaliser rapidement et précisément une série de mouvements requérant une coordination oculo-manuelle importante. » (Albaret et Soppelsa, 1999, p 89)

Il peut être évalué grâce à une épreuve consistant à marquer d'un point des petits cercles le plus rapidement possible.

➤ **Le facteur contrôle-précision**

C'est « l'habileté présente dans des tâches nécessitant un ajustement musculaire fin et contrôlé au niveau des mains et des bras, mais aussi au niveau des jambes. Elle intervient essentiellement lorsque l'ajustement requis doit être rapide et précis. » (Albaret et Soppelsa, 1999, p 89)

➤ **Le facteur stabilité main-bras**

« C'est l'aptitude à réaliser des mouvements précis de positionnement des bras et des mains alors que la force et la vitesse sont minimisées. » (Albaret et Soppelsa, 1999, p 90)

A.1.2.2 Taxonomie fonctionnelle de la motricité manuelle de Paoletti

Paoletti (1993) propose une classification dont l'objectif principal est d'offrir à l'éducateur au sens large, une liste exhaustive des différentes activités manuelles. Cela, dans le but qu'il puisse ajuster au mieux les exercices éducatifs au niveau de l'enfant dont il a la charge.

Paoletti décrit ainsi six catégories fonctionnelles qui se différencient les unes des autres par les mécanismes internes qui sous-tendent leur exécution. « Chacune de ces catégories est analysée et différenciée des autres en terme d'objectif final et de forme de l'action, de processus de contrôle impliqués (vision, sens haptique), de contraintes spatiotemporelles et de conditions d'apparition. » (Albaret et Soppelsa, 1999, p90). Paoletti les associe ensuite à des actions manuelles en fonction du but qu'elles permettent d'atteindre.

Catégories fonctionnelles	Visée	Prise de contrôle manuel	Contrôle manipulateur	Relâchement	Projection	Traçage
Comportements finalisés	Quête actions : de pointage de poursuite d'approche de contact	Prise de position actions : de saisie d'attraper	Manipulation actions : de palpation de soutien de déplacement de transformation	Restitution actions : de lâcher de dépôt	Application de force actions : de frapper de lancer	Graphisme actions : de dessiner de peindre d'écrire

Figure 1 : Classification des actions motrices manuelles

L'organisation, réalisée par Paoletti, des comportements moteurs finalisés traduit une certaine chronologie. En effet, selon lui elle suivrait la théorie selon laquelle, « dans le domaine des fonctions d'exécution, l'atteinte d'un objectif initial suppose un continuum d'objectifs intermédiaires et d'actions correspondantes chronologiquement ordonnées. Ainsi le lancer d'un objet repose sur une succession d'actions organisées selon un ordre naturel logique, telles que diriger la main vers l'objet, s'en saisir, lui communiquer une vitesse de déplacement et le lâcher. » (Paoletti, 1993, p 734)

A.1.2.3 Taxonomie des capacités motrices de Burton et Miller

La classification de Burton et Miller met en évidence six catégories différentes (Albaret et Soppelsa, 1999) :

Le premier niveau concerne les bases qui sous-tendent les habiletés motrices. Leur évaluation est sous la dépendance de nombreux domaines : dimensions corporelles et morphologiques, constitution biologique du corps, force musculaire et endurance, flexibilité et gamme de mouvements, contrôle postural et équilibre, endurance cardio-vasculaire, fonctionnement neurologique et réflexes, cognition, connaissance, motivation et affects et enfin, sensation, intégration sensorielle et perception.

Le second niveau s'intéresse directement aux aptitudes motrices. Les outils d'évaluation utilisés à ces fins, mesureront les caractéristiques globales à la base de la bonne réalisation de ces capacités motrices. C'est, par exemple, ce qui est le plus souvent utilisé pour évaluer l'équilibre, en ayant recours à des épreuves statiques ou dynamiques avec diverses contraintes.

Les troisième, quatrième et cinquième niveaux correspondent au développement psychomoteur et au développement des capacités motrices :

- « les étapes importantes de la motricité précoce, elles se développent au cours de la première année de l'enfant (locomotion et contrôle de l'objet) et sont évaluées par les principales échelles de développement du nourrisson ;
- les habiletés motrices fondamentales entre 1 et 7 ans (marche, course, saut, pas chassés, saut unipodal, franchissement d'obstacles pour la locomotion ; lancer, attraper, dribble, coup de pied dans un ballon, traction et poussée)
- les habiletés motrices spécialisées qui sont spécifiques à certaines tâches comme lancer au base-ball, tirer une flèche à l'aide d'un arc, faire un triple saut, planter un clou avec un marteau. » (Albaret et Soppelsa, 1999, p 91)

Le sixième niveau comprend les capacités motrices fonctionnelles. Ce sont les capacités motrices des trois niveaux précédents mais réalisées ici dans un contexte naturel. On peut parler de contexte naturel par opposition au contexte d'évaluation qui n'est pas toujours représentatif des capacités réelles du sujet car dépendante d'un contexte artificiel non spontanées (ex : activités de la vie quotidienne, situations de travail ou de jeu).

A.1.3 COORDINATIONS BIMANUELLES :

Très souvent, les gestes que nous faisons dans les activités de la vie quotidienne sont bimanuels, avec les deux mains qui agissent conjointement. La deuxième main joue alors un rôle plus ou moins actif. En effet, si nous comparons son action à celle de la main au rôle dominant, elle aura un rôle équivalent ou complémentaire ou encore un rôle de support de l'objet manipulé. Enfin, elle peut aussi contribuer au soutien de l'organisation posturale.

Les coordinations bimanuelles sont une sous-catégorie des coordinations motrices. Faguard en 2001 définit ces dernières comme étant « le degré d'invariance spatiale, temporelle ou spatio-temporelle entre les déplacements d'une ou plusieurs chaînes musculaires agissant en synergie ». Il les classe selon le nombre d'éléments qui compose le mouvement. Plus ce nombre est élevé, c'est-à-dire, plus la coordination implique un grand nombre de déplacements de segments corporels, plus elle est considérée comme complexe.

Parmi les différents types de gestes bimanuels, nous pouvons observer des gestes discrets ou complexes, des gestes séquentiels ou continus, ainsi que des gestes répétitifs ou non répétitifs. Dans les activités de la vie quotidienne, ce sont les gestes complexes et non répétitifs que nous retrouvons le plus souvent.

Nous sommes désormais dans la capacité de classer les gestes bimanuels en fonction de plusieurs critères :

En fonction des relations spatiales des deux gestes :	En fonction des relations temporelles :	En fonction du rôle respectif des deux mains :
- en miroir	- synchrones	- indépendants
- parallèles	- coordonnés temporellement	- rôles semblables et complémentaires
- complémentaires	mais non synchrones	- rôles différents et complémentaires
asymétriques	(ex : alternés)	
	- indépendants temporellement	

NB : en général, les gestes en miroir ou parallèles, sont également synchrones.

Lorsque nous combinons ces différentes classifications, nous obtenons plusieurs catégories de gestes bimanuels :

- indépendants spatialement et temporellement
- indépendants spatialement mais synchronisés (ex : jouer du piano)
- complémentaires à rôle non différenciés (ex : soulever un objet à deux mains)
- complémentaires à rôles différenciés (ex : découper avec des ciseaux)

Les coordinations bimanuelles, même lorsque les mains ont des rôles à première-vue indépendants, sont soumises à d'importantes contraintes. C'est la raison pour laquelle le fait de se frotter le ventre d'une main tout en se tapant le dessus du crâne de l'autre, apparaît si complexe. La coordination de ces deux mouvements semble donc être soumise à des interférences qui affectent la qualité de la coordination.

A.1.3.1 Les contraintes

Les contraintes auxquelles sont soumises les coordinations bimanuelles sont au nombre de trois. Cela fait référence aux « limitations inhérentes au système de contrôle moteur qui biaisent les tentatives de produire de nouveaux patterns de coordination, de façon souvent prévisible » (Swinnen, Walter, Lee & Serrien, 1993, p. 1328).

Il convient ainsi de noter que les gestes bimanuels considérés comme étant indépendants ne le sont en fait qu'en théorie. En effet, hormis dans le cas d'un entraînement extrêmement intensif, deux gestes simultanés seront toujours contraints à une certaine dépendance spatio-temporelle.

De nombreuses recherches sur le sujet ont permis de mettre en avant trois niveaux d'interférence :

- les contraintes de symétrie
- les contraintes de synchronie
- les contraintes liées à la latéralité manuelle

Toutefois, la distinction entre contraintes de symétrie et de synchronie n'est pas toujours aisée, en effet, les gestes en miroir sont le plus souvent synchrones.

De plus, le fait que nous ayons tous en général une main préférée par rapport à l'autre, entraîne une asymétrie naturelle, qui inter-agira avec les contraintes de symétrie et de synchronie.

A l'inverse, le penchant naturel à la symétrie et à la synchronie, lors d'actions réalisées avec les deux mains, permet aux mains de voir leurs performances s'uniformiser, contrairement à ce que nous pouvons observer en condition unimanuelle.

➤ **Contraintes de symétrie :**

Ces contraintes liées à la symétrie ont notamment été mises en évidence par plusieurs auteurs tels que Fitts, Peterson, Rabitt et al. ou encore Cohen et ont permis de mettre en avant des éléments caractéristiques de la motricité bimanuelle (Faguard, 2001) :

- le fait d'effectuer une tâche en miroir permet un moindre allongement du temps de mouvement, entre la réalisation de cette tâche en condition bimanuelle, et la réalisation en condition unimanuelle.
- le fait d'utiliser simultanément deux doigts homologues, lors d'une tâche bimanuelle permet de diminuer le temps de réaction, par rapport à la même tâche effectuée avec deux doigts non-homologues.
- la commande motrice envoyée à des muscles homologues est plus couplée, que celle impliquant des muscles non homologues. Cela permet une meilleure synchronisation du geste.

Ces observations sont confirmées par les travaux réalisés sur les mouvements phase/antiphase.

Les chercheurs associent ce phénomène à la symétrie anatomique du corps humain et de son système nerveux mais aussi au rôle du corps calleux. Ce-dernier influencerait différemment les muscles homologues et les muscles non-homologues. Il aurait également la possibilité, dans le cas de mouvements en miroir, de n'envoyer qu'une seule commande motrice aux deux mains, par voies ipsilatérale et controlatérale.

Ces éléments seraient à mettre en relation avec l'importante demande attentionnelle nécessaire à chacun pour réaliser des mouvements répétés ou énergiques, de manière exclusivement unimanuelle sans manifester de syncinésies.

Nous pouvons ainsi noter que cette tendance à la diffusion du mouvement, de manière non intentionnelle, au membre controlatéral, même si elle diminue avec l'âge grâce à des mécanismes d'inhibition, peut encore s'observer plus tardivement dans le développement lors de certaines tâches, sur des électromyogrammes (EMG) (Armatas, Summers & Bradshaw, 1994) et encore plus tard via l'augmentation des potentiels évoqués visibles sur électroencéphalogramme (EEG) (Tinazzi & Zanette, 1998). (Faguard, 2001)

De plus, la redondance des feedbacks proprioceptifs retrouvée dans ces cas-là demanderait moins d'énergie au système nerveux central. Cela permettrait une meilleure performance des gestes homologues par rapport aux gestes non homologues, effectués dans les mêmes conditions. (Faguard, 2001)

Il semble également intéressant de noter que la facilitation des mouvements en miroir se retrouve aussi lorsque les mouvements sont réalisés par des membres ipsilatéraux, par exemple, des mouvements de même type (extension, flexion, adduction, etc) réalisés en même temps par le bras et la jambe situés du même côté par rapport à l'axe du corps. Et à l'inverse, si les positions de départ du mouvement diffèrent, le fait d'être en phase peut s'avérer être un désavantage (ex : mouvements identiques des bras avec l'un des deux en pronation et l'autre en supination).

Cela indiquerait donc que le codage des mouvements dans l'espace serait l'élément majeur à prendre en compte dans la tendance à la symétrie dans les mouvements bimanuels. (Faguard, 2001)

➤ **Contraintes de synchronie :**

En considérant que le système neuromoteur répond aux mêmes contraintes physiques que tout système complexe à plusieurs degrés de liberté, nous pouvons en déduire que le fait que deux objets en mouvements soient reliés à un même axe, entraîne inexorablement un couplage temporel.

Fowler et ses collaborateurs (1991) nous font remarquer qu'il est néanmoins nécessaire de mettre en avant l'existence d'importantes différences interindividuelles dans le degré de synchronisation retrouvé entre les deux mains.

En effet, c'est ce que démontre l'expérience de Preilowski réalisée en 1975. Les participants doivent tracer des droites sur un écran placé devant eux à l'aide de deux manivelles contrôlant respectivement l'axe des X et celui des Y. En coordonnant la vitesse d'action des deux mains, le sujet peut faire varier l'angle de la droite. Preilowski observe que les sujets n'ont pratiquement pas besoin d'apprentissage pour venir à bout de l'exercice quand ils doivent tourner les manivelles à la même vitesse, mais beaucoup plus quand l'une doit être tournée deux fois plus vite que l'autre, et il note même qu'ils ont alors besoin de rétroactions visuelles. (Faguard, 2001)

Cette expérience met en évidence le lien entre la relation temporelle des gestes effectués par les deux mains, et la plus ou moins grande performance des sujets à les réaliser.

D'autres auteurs soulignent également que la stabilité de la performance en condition bimanuelle diminue, lorsque la difficulté des rythmes combinés croît et que les sujets vont alors avoir tendance à uniformiser et simplifier les rythmes de chaque main.

➤ **Contraintes liées à la latéralité manuelle :**

Bien que le corps humain soit organisé de façon symétrique d'un point de vue anatomique, son fonctionnement, lui, correspond au contraire à une répartition majoritairement asymétrique. En effet, la plupart des fonctions cérébrales sont réparties inégalement entre les deux hémisphères cérébraux, et nous possédons pratiquement tous une main, (mais également un pied, un œil et une oreille) que nous utilisons préférentiellement et de façon plus efficace par rapport à l'autre dans les activités de la vie quotidienne, qu'elles soient uni ou bimanuelles.

Ainsi, de petits écarts spatio-temporels pourront être décrits entre des gestes équivalents effectués respectivement par l'une ou l'autre des deux mains.

De plus, lors de tâches bimanuelles, une interférence d'intensité variable entre les deux mains sera retrouvée, selon le rôle de chacune. Cette interférence sera d'autant plus forte que le mouvement de plus grande difficulté, ou de plus grande amplitude, ou encore de plus grande fréquence, est réalisé par la main non préférée. (Walter & Swinnen, 1990 in Faguard, 2001)

En outre, la condition bimanuelle tendra surtout à modifier le mouvement de la main réalisant la tâche la plus simple, afin qu'elle se cale sur le mouvement plus complexe de l'autre main.

A.1.3.2 Les prérequis

Faguard (2001) décrit ces prérequis qui sont au nombre de deux : la posture et les habiletés visuo-manuelles. En effet, la coordination bimanuelle n'est que le dernier élément d'une longue chaîne de prises d'informations sur soi et sur l'environnement, et de traitements de ces informations, en continu au cours du mouvement.

➤ **La posture :**

Une bonne posture favorise une utilisation optimale des membres supérieurs.

Tout d'abord, la posture permet d'orienter le corps dans son environnement et notamment vers l'objet avec lequel le sujet cherche à interagir. La posture permet de rendre visibles l'objet et la main, sans obliger le sujet à se déplacer.

De plus, Alain Bingler (2002) décrit quatre différentes fonctions de la posture :

- La fonction de soutien, aussi appelée fonction antigravitaire. Elle permet au sujet, à partir d'un point d'appui, de développer une réponse motrice organisée, modulée dans son intensité et dans la répartition des contractions musculaires afin de réagir activement contre la pesanteur.
- La fonction de maintien. C'est la capacité à maintenir une partie de son corps en suspension au dessus du vide.
- La fonction de redressement. C'est l'ensemble des contractions musculaires organisées permettant l'élévation ou l'abaissement d'une partie du corps.
- La fonction d'équilibration. Elle permet au corps de réagir et de s'adapter aux changements de position d'une autre partie du corps.

Ces fonctions permettent au sujet de bénéficier d'une stabilité suffisante pour pouvoir libérer ses membres supérieurs afin de les utiliser en tant qu'effecteur du mouvement.

Tant que le sujet aura des difficultés à réguler son équilibre et son tonus axial, les signaux proprioceptifs d'équilibration parasiteront ses gestes, l'empêchant ainsi d'avoir une coordination bimanuelle efficace. En effet, la posture est en perpétuelle réorganisation durant l'action, car un mouvement d'une partie du corps entraîne inévitablement une succession de contractions musculaires compensatoires. Ces ajustements posturaux permettent de mener le geste jusqu'à son terme sans perte d'équilibre. Ils peuvent être anticipatifs, en amont du mouvement, ou rétroactifs, pour recouvrer l'équilibre suite au mouvement réalisé.

La posture intervient également dans la stabilisation des articulations. Par une limitation des degrés de liberté des articulations, elle va favoriser la précision des coordinations.

La stabilisation de la posture, et notamment de la tête, permet en outre la stabilisation du regard qui est déterminant dans la perception des caractéristiques de l'environnement et dans l'intégration des propriétés des objets.

➤ **Les habiletés visuo-manuelles :**

Elles permettent la mise en relation des informations concernant l'objet (sa position dans l'espace, sa taille, sa forme, etc) et celles concernant les segments corporels qui interviennent dans l'action. Le traitement de ces informations visuelles et proprioceptives est indispensable pour permettre de bonnes coordinations bimanuelles.

A.1.4 COORDINATIONS OCULOMANUELLES :

La motricité manuelle nécessite indéniablement une bonne coordination visuomotrice. En effet, pour interagir sur l'objet, il faut forcément mettre en relation les informations le concernant l'objet (sa position dans l'espace, sa taille, sa forme, les affordances qu'il renvoie, etc) avec les informations proprioceptives relatives à la localisation du corps, notamment celles du bras et de la main. La vision joue donc différents rôles dans les coordinations bimanuelles. Tout d'abord, elle est le support de l'analyse des propriétés de l'objet et aide ainsi à la préparation du geste avant son initiation. Puis, au cours du mouvement, les rétroactions visuelles vont permettre les réajustements du geste d'atteinte.

Schématiquement, la préhension peut être décomposée en deux grandes phases, la phase d'approche et la phase de prise de l'objet.

Le rôle des rétroactions visuelles varie selon la phase du mouvement et les conditions de réalisation.

➤ La phase d'approche :

Le mouvement de la main vers une cible est composé de deux temps successifs, chacun différent par son mode de contrôle (Jeannerod, 1984) :

- Le temps de transport. Cette première partie du geste est effectuée en boucle ouverte, c'est à dire sans rétrocontrôle. Ce temps est réalisé de façon très rapide et balistique. Ses paramètres sont donc déterminés en amont du mouvement et restent ensuite inchangés.
- Le temps d'ajustement. Il vient dans un deuxième temps, en fin de mouvement. Son contrôle est plus important et se fait en boucle fermée, le geste y est plus lent et précis.

➤ La phase de prise :

Les informations visuelles fournies par l'objet permettent de préparer l'amplitude d'ouverture de la main et son orientation afin que la prise soit adaptée aux caractéristiques de la cible.

Les neurones miroirs, qui correspondent à un système de neurones retrouvés dans plusieurs régions cérébrales, sont déclenchés à la fois lorsque le sujet exécute un mouvement, mais également lorsqu'il observe ou entend une autre personne faire ce mouvement.

Ces neurones miroirs permettent de mettre en évidence la congruence qui existe entre l'action qui est observée et l'action exécutée. Ce sont donc eux qui sont responsables des rétrocontrôles visuels au cours de l'action.

A.1.5 LATÉRALITÉ :

Azémar (1975) associe le concept de latéralité aux asymétries fonctionnelles observées au niveau des segments corporels, qui se traduisent par une prévalence d'un élément sur son homologue, lors de conduites spontanées ou dirigées. (Rivière, 2000)

Le concept de latéralité comprend plusieurs niveaux :

- La latéralité gestuelle innée ou spontanée qui est l'expression d'une latéralité non apprise et non soumise à une influence extérieure.
- La latéralité tonique qui s'exprime par la différence de tonus entre les membres. Elle est mise en évidence lors de la mobilisation passive ou via la présence de syncinésies.
- La latéralité usuelle ou fonctionnelle qui se traduit par l'utilisation prédominante d'un membre pour réaliser des actions. Elle peut être manuelle, pédestre, oculaire ou auditive.

Le concept de latéralisation renvoie à des phénomènes situés à des niveaux différents.

Le premier niveau concerne l'asymétrie observée dans le traitement des fonctions cognitives et dans le contrôle des efférences motrices. En effet, l'organisation du cerveau en deux hémisphères se caractérise par la prise en charge, par chacun des hémisphères, des événements moteurs et sensoriels ayant lieu dans la moitié opposée du corps et de l'espace. De plus, l'organisation du système nerveux central est telle que les fonctions cérébrales se développent préférentiellement dans l'un ou l'autre des hémisphères. (Faguard, 2001)

La répartition du rôle des hémisphères dans la commande motrice varie en fonction de la tâche à réaliser. Pour les gestes simples, le contrôle manuel est croisé, c'est-à-dire que chaque hémisphère contrôle l'action de la main controlatérale. En revanche, pour les tâches complexes, le contrôle devient bilatéral.

Il semble également intéressant de noter que, pour une tâche donnée, le contrôle moteur est davantage latéralisé lors de son exécution bimanuelle plutôt que pour son exécution unimanuelle. Ainsi, c'est l'hémisphère gauche qui contrôlerait les deux mains dans une action bimanuelle alors que c'est la voie croisée controlatérale qui serait sollicitée lors d'une action unimanuelle.

Le second niveau concerne l'asymétrie sensori-motrice ou instrumentale. Elle est directement observable par l'utilisation d'une main, d'un pied, d'un œil, ou d'une oreille, préférentiellement à l'autre dans la plupart des activités courantes. La main préférée est plus performante dans de nombreuses activités, mais la main non préférée peut être supérieure dans certaines tâches.

➤ **Latéralité de préférence :**

La majorité des gens ont une main préférée, qu'ils utilisent pour écrire et pour la plupart des activités de la vie quotidienne. Cette latéralité s'observe dans les activités unimanuelles ainsi que dans les activités bimanuelles, pour lesquelles la main préférée jouera le rôle le plus actif, et la main non préférée, un rôle de support ou d'orientation.

Plusieurs types de latéralité peuvent être retrouvés dans la population. Parmi eux se trouvent, la latéralité franche ou pure, et la latéralité mixte. Cette dernière inclut l'ambidextrie, qui est une utilisation indifférente des deux mains pour une même activité, sans différence de performance entre les mains, et l'ambilatéralité, qui est l'utilisation d'une main ou de l'autre, en fonction de la tâche à effectuer.

➤ **Latéralité de performance :**

Elle se mesure par la différence de vitesse, de précision ou de régularité entre les deux mains dans la réalisation d'une même tâche.

La latéralité de performance varie en fonction de la tâche à effectuer. Cela confirme la spécialisation de chacun des hémisphères pour les différents aspects du traitement de l'information.

Annett (1972) souligne que cette différence de performance entre les deux mains, est plus grande pour une tâche graphique que pour une tâche de déplacement de chevilles.

En outre, dans d'autres expériences de réponses simples à un stimulus, la main droite n'est pas plus rapide que la gauche. (Faguard, 2001)

A.2 IMPACT DU VIEILLISSEMENT SUR LA MOTRICITÉ MANUELLE

A.2.1 INTRODUCTION :

Le vieillissement, dans son aspect non pathologique, correspond aux des processus physiologiques et psychologiques qui modifient la structure et les fonctions de l'organisme d'une personne, dans la partie avancée de sa vie. Il résulte des effets combinés de facteurs génétiques (intrinsèques) et environnementaux (extrinsèques) auxquels l'organisme est soumis tout au long de sa vie. C'est un processus naturel, lent et progressif, s'imposant à tous les êtres vivants.

Il doit être distingué des effets des maladies. En effet, à cette sénescence physiologique, vient souvent s'ajouter des facteurs d'accélération ou d'aggravation formant alors ce qu'on appelle le vieillissement pathologique. Ainsi, la frontière entre le vieillissement physiologique et pathologique est souvent difficile à distinguer du fait de la continuité entre les modifications liées simplement à l'avancée en âge, et l'apparition insidieuse de pathologies.

Le vieillissement touche tous les aspects de notre fonctionnement : les fonctions cardiovasculaires et respiratoires, les fonctions sensorielles (vue, audition, etc), l'appareil locomoteur (muscle, os, articulations, etc), le système nerveux (neurones, neuromédiateurs, récepteurs, etc) et les fonctions cognitives (mémoire, attention, etc).

En découle donc l'altération des fonctions psychomotrices, liée à de multiples facteurs :

- la limitation de la force, de l'endurance, de la souplesse, de la vitesse et de l'amplitude des mouvements
- la modification de la perception
- la réduction des capacités de traitement de l'information au niveau cognitif
- l'allongement du temps de réaction et du temps de mouvement

« Ainsi les difficultés d'équilibre et de contrôle postural peuvent être liées à une mauvaise réorganisation des informations visuelles, proprioceptives et vestibulaires ; la mauvaise régulation de la force au cours de la préhension de petits objets peut être expliquée par une tentative d'augmenter les signaux tactiles réduits ; les changements du système visuel liés à l'âge influencent les comportements d'atteinte. » (Albaret et Aubert 2001)

Ces changements qui touchent les différentes structures physiques, sensorielles, motrices, cognitives et psychologiques au cours du vieillissement normal, sont multiples et sont susceptibles d'influencer directement ou indirectement, la motricité manuelle.

A.2.2 CONSÉQUENCES SUR LES FONCTIONS COGNITIVES :

Comme d'autres types de ressources dont dispose l'individu pour vivre dans son environnement, les ressources cognitives subissent des transformations tout au long de la vie adulte. Ces transformations sont de deux types : d'une part, on observe une diminution d'un certain nombre de capacités cognitives comme c'est le cas de la mémoire ou de l'attention, d'autre part, l'avancée en âge s'accompagne de processus d'adaptation qui permettent à la personne âgée de maintenir un certain niveau d'autonomie.

A.2.2.1 Modifications neuropsychologiques et cognitives

De manière générale, on observe que les capacités d'intelligence cristallisée résistent mieux au vieillissement que les capacités liées à l'intelligence fluide.

Si on prend comme exemple la mémoire, qui est composée de plusieurs systèmes distincts concourant chacun à l'élaboration de la trace mnésique, on se rend compte que le vieillissement mnésique n'est pas homogène.

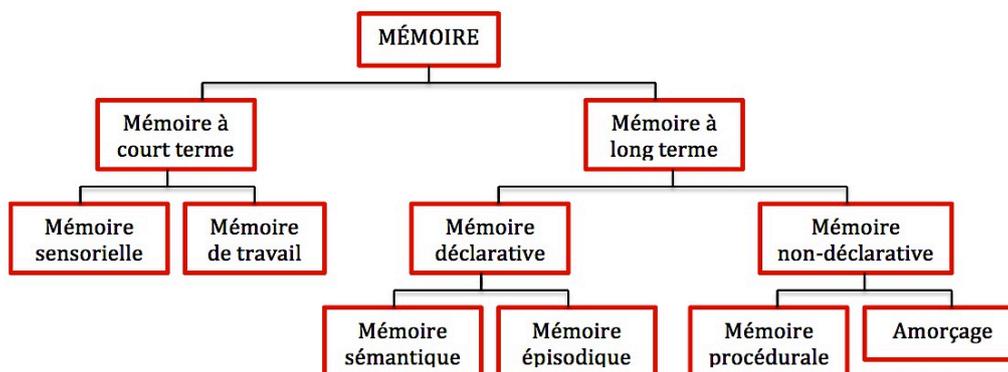


Figure 2 : Schéma représentant les différents types et sous-types de mémoire

La mémoire épisodique est la plus atteinte, on note des déficits dans les capacités à encoder mais aussi à restituer l'information. Et cela pourra varier selon le type de tâches proposées (rappel libre, indicé, reconnaissance).

A l'inverse, l'organisation et le contenu de la mémoire sémantique sont stables au cours du vieillissement. De même, la mémoire procédurale reste très fiable et ses souvenirs sont conservés même après plusieurs années de non-utilisation.

Concernant la mémoire de travail, si on ne demande pas de traitement de l'information, il existe peu, voire pas du tout de différences, entre sujets jeunes et âgés. Malgré cela, il existe une diminution des performances avec l'âge lorsque le sujet doit manipuler l'information. Cette différence serait associée à la diminution des ressources attentionnelles.

Les recherches effectuées sur le vieillissement cognitif mettent en avant une préservation des capacités de langage, d'attention soutenue, de raisonnement arithmétique et concret ainsi que de visuo-construction en 2D.

En revanche, l'attention dirigée et partagée, les capacités d'apprentissage et de raisonnement abstrait, l'organisation spatiale, la visuo-construction en 3D et les fonctions exécutives de type inhibition et flexibilité mentale sont plus ou moins dégradées.

(Albaret et Aubert, 2001)

A.2.2.2 Processus d'adaptation : les effets optimisateurs de l'expérience

Les processus de traitement et de mémorisation des informations nouvelles deviennent moins efficaces avec l'avancée en âge, pourtant d'autres travaux mettent en avant qu'une bonne partie de ces changements peuvent être empêchés, ou du moins atténués, par certaines des ressources fournies par l'expérience.

➤ La santé physique

Notons tout d'abord, que plusieurs aspects de la santé physique font partie des facteurs susceptibles de faire varier les effets du vieillissement sur les capacités cognitives. En effet, santé et vieillissement sont souvent étroitement liés avec une dégradation de la première observée au cours de l'avancée en âge.

« Divers résultats suggèrent que les sujets âgés qui ont un mode de vie actif sur le plan physique réussissent mieux dans les épreuves cognitives classiquement sensibles aux effets de l'âge telles que la vitesse de traitement, la mémoire de travail et le raisonnement. [...] Hultsch, Hammer et Small (1993) ont utilisé une analyse d'autres indices des troubles potentiels de la santé évaluée sur une période plus ou moins récente : nombre de maladies chroniques diagnostiquées, nombre de visites chez le médecin, prise de médicaments, consommation d'alcool et de tabac, style de vie actif ou sédentaire, etc. Ils observent que les différences individuelles dans l'état de santé sont modestement mais significativement prédictifs de l'efficacité des processus fondamentaux de traitement de l'information, mais pas des habiletés liées aux connaissances. » (Albaret & Aubert, 2001, p 94-95)

De façon générale, les travaux s'intéressant à l'impact des facteurs de santé physique concluent à un effet modérateur de ces facteurs sur le vieillissement cognitif.

➤ **L'hypothèse de préservation**

Certains processus de traitement de l'information sont maintenus et protégés du déclin cognitif du fait de la mise en jeu de façon consistante et régulière de ces processus pendant de nombreuses années. Les ressources cognitives relevant des connaissances acquises ne peuvent donc pas être incluses dans cette hypothèse.

« Ainsi Clarkson-Smith et Hartley (1990) ont montré que des joueurs de bridge âgés, avaient une mémoire de travail et des capacités de raisonnement supérieures à celles de sujets du même âge et de même niveau d'activité appartenant à un groupe contrôle, mais qu'ils avaient dans le même temps des performances identiques au temps de réaction et à un test de vocabulaire. Ce résultat suggère l'existence d'une préservation sélective parce que la mémoire de travail et le raisonnement sont considérés comme fortement impliqués dans le bridge. » (Albaret et Aubert, 2001, p 98)

Cependant, Salthouse et Mitchell (1990) émettent un bémol. Ils démontrent malgré des capacités cognitives plus élevées au départ, l'avancée en âge s'accompagne d'une baisse de ces capacités même chez les sujets qui les utilisent intensément, et ce, avec une pente de déclin comparable.

➤ **La compilation**

Au-delà de la préservation sélective de certaines fonctions cognitives, il existerait une telle familiarisation dans certaines tâches, que ces tâches ne seraient plus contrôlées par des fonctions cognitives de base (attention, mémoire de travail, etc), mais par des processus automatiques et reposeraient donc sur un fonctionnement procédural relativement préservé avec l'âge. (Albaret et Aubert, 2001)

➤ **L'accommodation**

Ce phénomène est une adaptation comportementale reposant sur la connaissance de son déficit et de ses capacités toujours disponibles. La personne âgée va identifier les situations qui lui posent problème et pourra ainsi les éviter, ou faire des concessions sur certaines modalités de réalisation de ces situations. Un des exemples les plus flagrants concerne la conduite automobile. Les personnes âgées vont réduire leur utilisation de la voiture en s'imposant des distances plus courtes, des fréquences plus larges, des conditions prédéfinies (ni la nuit, ni par mauvais temps) voire arrêter complètement son utilisation.

« Une tâche se caractérise par un ensemble de moyens à la disposition du sujet pour l'aider, si besoin, à atteindre ses buts (outils, matériel, équipement, aides externes). Le recours à des moyens nouveaux ou à des moyens déjà disponibles mais non utilisés auparavant, constitue ce qui sera appelée l'accommodation par les moyens. Il s'agit alors d'une sorte de suppléance instrumentale, matérielle ou humaine. » (Albaret et Aubert, 2001, p 101)

➤ **Le biais de réponse**

De manière moins unanime, une autre forme de stratégie cognitive est issue de l'observations des personnes âgées comme étant plus prudentes, lors de situations de prise de décision. Ainsi, elles mettraient plus de temps que nécessaire pour répondre à des signaux, et auraient tendance à privilégier la précision à la vitesse, à préférer ne pas répondre plutôt que de se tromper, ou à prendre des options moins risquées lorsque le choix leur est offert. (Albaret et Aubert, 2001)

➤ **La compensation**

Ici, le facteur compensateur est situé au niveau des ressources cognitives du sujet : la perte d'une partie de la compétence est compensée par un gain dans une autre.

« Pour Bäckman et Dixon (1996), les mécanismes de compensation incluent le fait d'investir plus de temps et d'effort dans la réalisation d'une tâche qui révèle une perte ou un déclin, de substituer une capacité latente ou nouvelle à une capacité déclinante, de reconsidérer le niveau de ses buts ou de ses attentes, et de sélectionner des environnements ou des buts différents. » (Albaret et Aubert, 2001, p 104)

➤ **La remédiation**

Cette méthode consiste en quelque sorte à rajouter de l'expérience. En effet, elle vise à un apport de connaissances, de méthodes ou stratégies de substitution en s'appuyant sur des enseignements spécifiques afin de restaurer les fonctions cognitives perdues ou amoindries, ou pour prévenir leur sénescence.

« Dans le domaine de la mémoire par exemple, divers travaux (Baltes & Willis, 1982 ; Schaie & Willis, 1986 ; Willis, 1987) ont clairement montré le bénéfice que les personnes vieillissantes peuvent retirer, à court et à long terme, de programmes d'entraînement à l'utilisation de techniques spécifiques, telles que les techniques d'imagerie. Ils confirment également qu'un certain degré de plasticité cognitive se maintient tout au long de la vie, même si cette plasticité diminue avec l'âge. » (Albaret et Aubert, 2001, p 104)

La remédiation repose sur une intervention extérieure pouvant recourir à toutes les ressources des mécanismes d'optimisation mentionnés plus haut.

Lorsque de l'interprétation d'un bilan réalisé auprès d'une personne âgée, il est donc primordial de tenir compte de ces effets optimisateurs de l'expérience tels que le niveau socio-éducatif.

A.2.3 CONSÉQUENCES SUR LA MOTRICITÉ MANUELLE :

A.2.3.1 Modification de la force musculaire

Au cours du vieillissement, la performance optimale concernant la force musculaire subira un amoindrissement continu et progressif jusqu'à atteindre à 80 ans, l'équivalent de 50-60% de ce qu'elle était à 20 ans. Tavernier-Vidal & Lourey (1991) affirme que le vieillissement des muscles squelettiques n'est pas uniforme avec, en ce qui nous concerne, une perte bien moindre pour les petits muscles de la main. La motricité manuelle serait donc une des fonctions le plus longtemps préservée avec l'avancé en âge.

En plus de la baisse de force musculaire, les sujets âgés présentent des problèmes de régulation de leur force. Ils auraient tendance à déployer jusqu'à deux fois plus de force que des sujets jeunes pour saisir des objets avec les doigts. Cela serait en partie dû à la diminution des signaux tactiles qu'ils chercheraient ainsi à augmenter. (Albaret et Aubert, 2001)

A.2.3.2 Modification de la perception

Au cours du vieillissement, une diminution des capacités de perception est inéluctable, accompagnée en plus d'une modification de la hiérarchisation des informations sensorielles. Ces modifications varient d'une personne à l'autre en fonction du sexe, mais surtout, du type d'environnement dans lequel évoluait le sujet.

➤ **Diminution de la perception**

Elle est due notamment à la détérioration des récepteurs sensoriels des organes des sens, touchant ainsi la vision, l'audition, la perception tactile, la proprioception, l'olfaction et les récepteurs vestibulaires. Ce sont d'ailleurs tous les tissus et composantes de l'œil qui seront touchés avec l'avancée en âge. Ainsi, la perception des couleurs et des contrastes, la sensibilité à la lumière, la capacité à focaliser et l'acuité visuelle, sont autant de domaines dans lesquelles les personnes âgées se voient mises en difficulté. Or, nous avons vu précédemment, qu'une bonne vision est essentielle à une prise d'informations efficace sur notre environnement.

Le vieillissement s'accompagne, en outre, d'une dégradation des voies de propagation de l'information via un mécanisme de démyélinisation et d'une altération fonctionnelle des neurotransmetteurs faisant le lien entre les organes des sens et le système nerveux central.

Par relation de cause à effet, nous pouvons en déduire que ces altérations de la perception causent d'importantes difficultés d'adaptation à l'environnement. (Albaret et Aubert, 2001)

➤ **Modification de la hiérarchisation des informations**

De nombreux travaux ont mis en avant des variations de la hiérarchisation des informations sensorielles. Ainsi, les personnes âgées seraient bien plus dépendantes des informations visuelles que les sujets jeunes. De plus, elles manifesteraient une gêne dans les situations de conflits sensoriels et nécessiteraient d'avantage le couplage de deux afférences sensorielles pour leur permettre une meilleure stabilité posturale qui joue, au même titre que la vision, un rôle majeure dans les capacités de coordinations manuelles.

Les travaux de Laurienti et al. (2006) sur l'analyse des temps de réaction en situation uni- et multi-modale montrent qu'en effet, les sujets âgés sont plus sensibles que les jeunes, dans les situations introduisant plusieurs afférences sensorielles. (Albaret et Aubert, 2001)

A.2.3.3 Ralentissement des processus cognitifs et moteurs

Les changements qui interviennent sont spécifiques à un individu donné et dépendent de la nature de la tâche proposée. Globalement, les sujets âgés se caractérisent principalement par des mouvements plus lents et une plus grande variabilité des performances. Chaque étape du traitement d'une réponse motrice se voit affectée par le vieillissement. Roy, Weir et Leavitt (1996) montrent, que les temps de traitement sont plus longs pour les personnes âgées, sur des mesures reflétant la sélection et la programmation de la réponse (temps de réaction) et l'exécution du mouvement (temps de mouvement et données cinématiques du mouvement).

➤ **Modification du traitement cognitif**

Le vieillissement normal s'accompagne, entre autres, d'une atrophie corticale et sous-corticale, de la dilatation des espaces péri-vasculaires, d'anomalies de la substance blanche, d'une augmentation de la teneur en fer des noyaux gris centraux et de micro-saignements intra-parenchymateux. Le nombre de neurones va donc diminuer et on observera une altération des neurotransmetteurs responsables de la transmission des influx nerveux entre les neurones.

Comme la vitesse de traitement des opérations cognitives dépend du bon fonctionnement du système nerveux central, il apparaît logique que ces altérations entraînent un ralentissement.

Stelmache, Zelaznik et Lowe (1990) illustrent ce phénomène en établissant qu'une bonne stabilité posturale, normalement sous le contrôle d'un processus automatique, demande plus d'attention chez le sujet âgé. (Albaret et Aubert, 2001)

➤ **Allongement du temps de réaction**

Le temps de réaction correspond au temps séparant l'apparition d'un stimulus, auditif ou visuel, auquel le sujet doit répondre, et le début d'une réponse motrice. Seidler et Stelmache (1996) ont mis en évidence une augmentation de ce temps de réaction, chez les personnes âgées, de l'ordre de 15 à 30%. Salthouse (1996) précise que cette augmentation est de 0,5 ms par an pour un temps de réaction simple, et de 1,7 ms pour un temps de réaction à choix multiples.

Ce phénomène, n'est donc pas uniquement dû à un déclin neurophysiologique additionné à une altération des processus sensori-moteurs. En effet, on remarque que le temps de réaction augmente lorsqu'on passe d'une réponse simple à une réponse à choix multiples. Cela établit donc que ce phénomène est également lié à une baisse des capacités cognitives. (Albaret et Aubert, 2001)

➤ **Allongement du temps de mouvement**

Le temps de mouvement comprend deux phases distinctes : une phase d'accélération préprogrammée et une phase de décélération, contrôlée par des mécanismes de rétroaction.

Au cours d'une expérience, Goggin et Meeuwsen (1992) montrent que « les sujets âgés mettent en moyenne 744 ms pour réaliser le mouvement dont 460 ms passées en décélération, alors que les sujets jeunes n'ont besoin que de 456 ms au total dont seulement 290 ms en décélération. Les sujets âgés seront donc plus dépendants des rétroactions visuelles. » (Albaret et Aubert, 2001, p 22). On observe un plus grand nombre de mouvements correctifs et une plus importante activation

musculaire pour remplacer les rétroactions visuelles absentes par des informations kinesthésiques.

Les personnes âgées privilégient la précision au détriment de la vitesse afin de limiter les erreurs. De plus, Goggin et Stelmach (1990) retrouvent un certain nombre de différences dans l'analyse des données cinématiques du mouvement entre deux populations d'âges différents :

- accélérations moindres
- pics de vitesse et d'accélération diminués
- phases de décélération allongées
- moindre régulation de la vitesse en fonction de l'amplitude du mouvement

A.2.4 CONSÉQUENCES SUR LES COORDINATIONS BIMANUELLES :

De la perte progressive de masse musculaire, associée à la diminution de l'amplitude articulaire et à l'allongement des temps de réaction et de mouvement, découle la gêne dans les activités nécessitant de la rapidité et des combinaisons de mouvements. Les activités en deviennent donc plus fatigantes et pénibles, d'autant plus si elles se prolongent dans le temps.

Tout d'abord, notons que les personnes âgées présentent un ralentissement de leurs réflexes posturaux. Elles auront en plus, tendance à chercher à se prémunir de toute éventuelle déstabilisation durant la phase de mouvement, en prenant le temps nécessaire pour s'assurer un équilibre suffisant, en amont de l'initiation des mouvements pouvant modifier cet état.

Elles montrent donc une perte de l'habileté à coordonner différents groupes musculaires, impliqués dans une même tâche finalisée.

Greene et Williams (1996) retrouvent, eux aussi, des différences entre sujets jeunes et âgés, lors de la réalisation de mouvements coordonnés cycliques des membres supérieurs de type flexion-extension du poignet. Ils observent une fréquence de mouvement plus basse chez les sujets âgés que chez les jeunes en fréquence spontanée et encore plus à vitesse maximale. Ils constatent également un découplage des deux mains à vitesse maximale chez les sujets âgés. (Albaret et Aubert, 2001)

Contreras-Vidal et al (1998) indiquent aussi, que les sujets âgés ont plus de difficultés à coordonner les mouvements des poignets et des doigts, ce qui entraîne une plus grande variabilité sur le plan spatial. Les mouvements des sujets jeunes sont plus rectilignes, plus rapides et plus réguliers.

Malgré ces observations, il est important de mettre en avant que toutes les coordinations ne sont pas affectées de la même manière.

Certaines études retrouvent notamment peu de différences de performance entre sujets jeunes et âgés, dans des tâches de pointage. Warabi et al. (1986) indiquent que les coordinations oculo-manuelles y sont de très bonne qualité avec des temps de latence similaires entre les groupes. Ils ne repèrent qu'une légère lenteur chez les sujets âgés. (Albaret et Aubert, 2001)

Un certain nombre de coordinations bimanuelles restent stables, principalement lorsque les muscles homologues sont impliqués. Mais la coordination de mouvements asymétriques se détériore malgré tout, avec l'âge.

En effet, lors de l'étude de la stabilité des coordinations, les sujets ne présentent pas de différences en fonction de l'âge, lorsqu'ils réalisent des mouvements en phase ou en antiphase, en fréquence spontanée. Par contre, l'augmentation de la fréquence se manifeste par une plus grande variabilité de la phase relative et entraîne un passage plus précoce du patron en antiphase au patron en phase. (Albaret et Aubert, 2001)

Les capacités d'apprentissage sont également touchées par la sénescence. Swinnen et al (1998) repèrent le fait que l'acquisition de nouveaux patrons de coordination bimanuelle devienne plus ardue pour les personnes âgées. Ainsi, leurs taux d'erreurs, au cours de l'entraînement, diminuent plus lentement que chez les jeunes et la variabilité de leur phase relative augmente alors qu'elle décroît chez les jeunes. Les auteurs retrouvent aussi une plus grande variabilité dans la durée de cycles et des amplitudes.

Cela serait dû à la fois à un défaut d'inhibition des patrons de coordination préexistants et à une plasticité du système nerveux central plus faible. (Albaret et Aubert, 2001)

« La difficulté de la tâche joue donc un rôle dans les situations d'apprentissage du sujet âgé, ce dernier s'avérant plus sensible à une augmentation de la complexité ». (Albaret et Aubert, 2001, p34)

A.2.5 ÉVALUATION DE LA MOTRICITÉ MANUELLE CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE

A.2.5.1 Généralités

Avant de débiter toute prise en charge, il est évidemment nécessaire d'établir un projet thérapeutique avec la coopération de la personne âgée. Pour cela, il faut prendre le temps d'évaluer l'ensemble des troubles, incapacités et déficiences de la personne, mais également, et de manière tout aussi consciencieuse, de noter les domaines et capacités préservées, les ressources encore disponibles, et les fonctions sur lesquelles le travail thérapeutique pourra prendre appui pour la guider, soit vers une correction ou réduction de la déficience, soit vers la recherche de compensations. Le but final étant que le sujet garde autant que faire se peut, une autonomie, la plus importante possible.

Pour réaliser cette démarche, le thérapeute s'aide d'échelles d'observation et de tests psychomoteurs, pour évaluer objectivement le niveau de la personne au moment du bilan.

Les échelles d'observations permettent une évaluation fonctionnelle de divers domaines qui se rapportent à la réalisation d'actes du quotidien, au degré de dépendance, à l'adaptation au milieu physique et social, à la mesure de l'autonomie et de l'indépendance fonctionnelle. Il en existe plusieurs tels que le Géronte, l'Échelle d'Appréciation Clinique en Gériatrie (EACG), l'Activity of Daily Living (ADL), L'Instrumental Activities of Daily Living (IADL), la Mesure de l'Indépendance Fonctionnelle (MIF), le Système de Mesure de l'Autonomie Fonctionnelle (SMAF), etc.

La mise en parallèle des observations cliniques, lors des activités de la vie quotidienne, et des tests psychomoteurs, est nécessaire à la réalisation d'un bilan objectif et adapté. L'observation de la personne dans son environnement permet de remettre dans leur contexte général, les domaines examinés de façon parcellaire.

Quant à eux, les tests auront pour but d'évaluer qualitativement et quantitativement les différents domaines psychomoteurs, en les isolant les uns des autres, afin d'en établir le plus précisément possible, les degrés de capacité-incapacité ou d'efficacité.

(Dell'Omodarme, Aubert & Albaret, 2003)

L'évaluation de la motricité manuelle chez la personne âgée reste encore un domaine particulièrement pauvre. En effet, les épreuves d'évaluation psychomotrice cherchant à mesurer de façon spécifique chaque aptitude, sont encore discrètes dans le domaine gériatrique et font défaut quant à notre pratique.

Les tests utilisés pour évaluer la motricité manuelle sont : le Brain Test, la Batterie de Schoppe et le Purdue Pegboard. Nous étudierons ici plus précisément ce dernier.

A.2.5.2 Le Purdue Pegboard :

Le Purdue Pegboard fut créé aux États-Unis en 1948 par la « Purdue Research Foundation », dirigée alors par le professeur de psychologie industrielle Joseph Tiffin. Ce test était utilisé initialement dans le secteur industriel. Il avait pour objectif l'évaluation du niveau de dextérité manuelle et digitale de futurs employés, afin de faciliter leur sélection pour des postes requérant ce type de capacités.

De nouvelles utilisations de ce test furent ensuite proposées et il fut rapidement étalonné sur d'autres types de population. Toujours aux USA, Costa, Scarola et Rapin firent un premier étalonnage en 1964 sur 159 enfants âgés de 6 à 14 ans. Puis Gardner et Broman en réalisèrent un second en 1979 sur 1 334 enfants de 5 à 16 ans. En 1998, Beguet et Albaret effectuèrent un, cette fois sur la population française, auprès de 341 enfants de 6 à 10 ans. Enfin, en 2003, Dell'Omodarme, Aubert et Albaret firent un étalonnage inédit auprès de 104 personnes âgées (de 60 à 90 ans ou plus).

Il est important de noter que le Purdue Pegboard possède de nombreuses qualités métriques. Tout d'abord, le procédé de passation est tel, que la notation et les scores obtenus sont totalement objectifs. La fidélité intercorrecteurs est donc extrêmement bonne.

Concernant la fidélité test-retest, ses épreuves sont assez sensibles aux capacités d'apprentissage du sujet testé. Malgré cela, il est possible d'obtenir des résultats sensiblement proches lorsque sont comparés les scores obtenus au 3^{ème} essai des épreuves du test avec ceux obtenus au 1^{er} essai des épreuves du retest (Beguet & Albaret, 1998).

La validité de contenu de ce test est également très élevée. En effet, en nous appuyant sur l'analyse factorielle de Fleishman et Ellison (1962), il est possible de placer les quatre épreuves du Purdue Pegboard parmi les plus corrélées au facteur de dextérité digitale ($r = .46$ pour l'épreuve de la main dominante, $r = .62$ pour l'épreuve de la main non-dominante, $r = .61$ pour l'épreuve des deux mains, $r = .57$ pour l'épreuve d'assemblage) et l'épreuve d'assemblage, parmi les plus corrélées au facteur de dextérité manuelle ($r = .32$) (Albaret & Soppelsa, 1999). L'analyse de variance Épreuve x Age nous montre une différence significative des scores obtenus d'un groupe d'âge à un autre, et ce, malgré leur proche contiguïté. Ce test a donc une importante capacité discriminative (Beguet & Albaret, 1998).

De plus, la validité externe du Purdue Pegboard est attestée par la mise en concurrence de ses épreuves avec d'autres tests dont la validité, concernant ces deux mêmes facteurs de motricité manuelle (dextérité digitale et dextérité manuelle), à d'ores et déjà été confirmée. Parmi ces tests, il est possible de citer le *O'Connor Finger Dexterity Test*, le *Pin Stick*, le *Aiming Test*, le *Discrimination Reaction Time-Printed* et le *Minnesota Rate of Manipulation (Placing et Turning)* (Beguet & Albaret, 1998).

En plus de sa capacité de discrimination des niveaux de dextérité manuelle et digitale, le Purdue Pegboard est aussi utilisé dans l'évaluation neuropsychologique. Effectivement, il permet une estimation rapide et économique de possibles dommages cérébraux (Semmes et al., 1960 ; Teuber et Weinstein, 1954 ; in Beguet & Albaret, 1998) ainsi que la localisation de ces éventuels lésions et déficits neurologiques (Costa et al., 1963). Le Purdue Pegboard est capable de prédire et de localiser à 70 % un déficit neurologique, ce pourcentage passe à 90 % si on recherche uniquement la présence ou non d'un dommage cérébral.

De surcroît, le Purdue Pegboard est également un outil important dans le dépistage et l'affinement du diagnostic de la dyspraxie de développement, ainsi que dans certaines formes de dysgraphie. Ainsi, il permet, la mise en évidence de difficultés en coordination bimanuelle, de troubles de l'automatisation de tâches non familières, de lenteur, qui font partie des signes retrouvés dans la dyspraxie de développement ou dans le trouble d'acquisition des coordinations (DSM-IV).

Le Purdue Pegboard est en outre, un des rares tests de motricité manuelle, réalisables et standardisés pour des sujets âgés et n'est en plus, pas sensible aux niveaux éducatif et socio-économique ou culturel des sujets auxquels il est proposé.

Enfin, il a l'avantage de pouvoir être soumis à plusieurs personnes à la fois et d'être rapide à faire passer, ainsi qu'à corriger permettant ainsi un gain de temps non négligeable.

Le test du Purdue Pegboard apparaît donc comme particulièrement adapté dans le cadre de protocoles de recherche nécessitant l'évaluation du niveau de dextérité manuelle et digitale des personnes âgées.

B. AUTO-ÉVALUATION DE LA MOTRICITÉ CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE

La capacité d'une personne à estimer sa performance en amont d'une tâche précise, nécessite au préalable qu'elle soit capable de se représenter mentalement l'action qu'elle aura à réaliser. Mais aussi qu'elle ait une bonne connaissance de ses propres capacités et limitations dans les domaines requis par la tâche en question.

Plusieurs expériences ont montré que les personnes âgées présentaient des difficultés, à la fois dans la capacité à simuler mentalement l'action, et également dans l'actualisation de leurs capacités perceptivo-motrices. Les auteurs de ces expériences nous fournissent plusieurs concepts pour expliquer ce phénomène.

B.1 Imagerie motrice

Plusieurs expériences associent l'aptitude d'une personne à estimer ses performances, à sa capacité à faire appel à l'imagerie motrice. En effet, il est généralement admis qu'avant qu'une action ne soit réalisée, le cerveau simule mentalement cette action et estime les résultats et les conséquences possibles. Cette capacité cérébrale est une fonction fondamentale et essentielle pour optimiser les décisions motrices et juger de la faisabilité des actions potentielles. La capacité à générer des images mentales, permet aux humains de mener des opérations cognitives sur des objets statiques et mobiles, alors qu'ils sont absents de leur système sensoriel et perceptif. Il est intéressant de noter que l'imagerie motrice est impliquée, plus ou moins consciemment, dans de nombreuses situations quotidiennes. En outre, cette capacité est également utilisée dans les mouvements d'apprentissage ou de rééducation, par observation et/ou pratique mentale, avec des sujets sains et pathologiques (Jackson et al., 2004).

L'imagerie motrice peut être considérée comme étant le processus cognitif au cours duquel, le sujet simule « en interne » un mouvement, sans l'effectuer réellement.

On retrouve dans ce phénomène, pratiquement le même recrutement de réseaux neuronaux, que ceux impliqués dans la perception et l'action. En effet, les études ont démontré que les images motrices de diverses tâches, montrent les mêmes caractéristiques spatio-temporelles et obéissent aux mêmes règles motrices ou contraintes biomécaniques que leurs équivalents réels.

Normalement, le cerveau met continuellement à jour ses modèles internes d'action, en s'appuyant sur les expériences passées de la personne. Si cette mise à jour ne se produit pas correctement, il y aura un écart entre ce que la personne croit être capable de faire et ce qu'elle peut réellement faire.

Chez les personnes âgées, les modèles internes doivent, en plus, tenir compte des déclinis liés à l'âge. La diminution des capacités cognitives et sensori-motrices des personnes âgées, créer un ensemble de conditions dans lesquelles les modèles d'actions internes ne sont pas correctement mis à jour. Ce point de vue est étayé par des preuves qui mettent en avant une perte de précision dans les prédictions des mouvements de la main, par imagerie motrice (Skoura et al., 2008) et une tendance à surestimer les limites de l'espace préhensile (Gabbard, Cacola, Cordova, 2011) chez la personne âgée.

L'expérience de Lafargue, Noël et Luyat (2013) ainsi que l'expérience de Luyat, Domino et Noël (2008) comparent les capacités des personnes âgées et jeunes, à estimer à l'avance, la faisabilité d'une tâche, puis leurs performances réelles dans sa réalisation. Les tâches consistaient à estimer la capacité des sujets à rester en équilibre sur un plan inclinable ou à franchir un obstacle, dont respectivement, l'inclinaison et la hauteur variaient, puis à les réaliser. Quelque soit la situation, tous observent des différences significatives dans les performances réalisées par les sujets, en faveur des participants jeunes. En revanche, concernant les jugements des participants à propos de leurs capacités, ils ne retrouvèrent pas de différences significatives entre les deux groupes d'âge. Les auteurs rapportent que les participants âgés semblent se comporter « comme s'ils étaient plus jeunes ». Ils notent par ailleurs que les sujets jeunes ont tendance à se sous-estimer tandis que les sujets âgés donnent des réponses bien supérieures à leurs capacités réelles.

Robinovitch émet l'hypothèse que la sous-estimation des sujets jeunes, est un facteur de sécurité potentiel qui permet de réduire le risque de perte d'équilibre. La surestimation des personnes âgées suggère une tendance à perdre ce facteur de sécurité potentiel. (in Lafargue, Noël, Luyat, 2013)

Sur le plan neurologique, une mise à jour insuffisante des capacités physiques diminuée, chez les personnes âgées, peut être imputable aux phénomènes de sénescence retrouvés au niveau du système nerveux central et musculo-squelettique. Ainsi, la diminution de la masse musculaire et de la force, pendant le vieillissement, modifie les relations entre la commande motrice et le mouvement des membres. D'après Shadmehr, le maintien d'un certain niveau de performance implique que le cerveau sache s'adapter à ces changements en mettant à jour ses modèles d'action internes. On peut donc supposer que le processus de mise à jour est moins efficace chez les

personnes âgées. Si l'on combine cela avec la diminution des capacités physiques, on peut aisément comprendre la tendance des personnes âgées à se surestimer.

Des expériences antérieures ont également démontré que l'imagerie motrice pouvait être modifiée au cours du vieillissement, lorsque les mouvements à simuler mentalement étaient difficiles. Par exemple, Skoura et al. (2005) ont révélé que les personnes âgées pouvaient imaginer correctement la marche et des mouvements simples de pointage des bras, mais qu'elles avaient du mal dans les actions de simulation mentale qui nécessitaient un contrôle spatiotemporel plus élevé. (Saimpont, Mourey, Manckoundia, Pfitenmeyer, Pozzo, 2010)

De même, Personnier, Paizis, Ballay, Papaxanthis (2008), au travers d'une autre expérience équivalente, ont constaté que, pour diverses tâches motrices qui n'imposaient pas de contraintes spatiotemporelles élevées, les personnes âgées présentaient des capacités similaires pour générer des images motrices, que les sujets jeunes. À l'inverse, lorsque les contraintes spatiotemporelles de la tâche motrice augmentent, la génération et la manipulation des images motrices sont perturbées chez les personnes âgées mais pas chez les sujets jeunes.

Ces auteurs postulent ainsi que certains aspects des représentations de l'action motrice, telles que les intentions de déplacement ou les prévisions motrices, deviennent progressivement fragiles avec l'âge, d'où l'importance de plus en plus massive attribuée aux rétroactions sensorielles pour l'exécution et le contrôle du mouvement.

Notons toutefois qu'une autre expérience pose comme hypothèse que le manque d'actualisation cognitive entre la perception, les croyances que la personne a de ses capacités et ses compétences réelles, est liée au concept d'affordance. L'affordance peut se définir comme la faculté que l'organisme a de percevoir les potentialités d'action offertes par l'environnement en fonction des propriétés de cet environnement, mais également en fonction des propriétés intrinsèques de l'organisme. Le fait de percevoir une affordance revient donc à évaluer les objets par rapport à ses propres contraintes physique, énergétiques, émotionnelles et donc de l'adaptation de l'individu au sein de son environnement. Grâce au principe d'affordance, l'individu peut anticiper ses actions et les réussir. (Luyat, Domino & Noël 2008)

B.2 Anosognosie

Outre ce phénomène d'imagerie motrice, il semble intéressant de détailler un autre phénomène intimement lié à la conscience que le sujet peut avoir de ses troubles. Ce phénomène est l'anosognosie. L'anosognosie correspond à un défaut de conscience des troubles, c'est une altération de la capacité à reconnaître la présence ou apprécier la sévérité de déficits dans le fonctionnement sensoriel, perceptif, moteur, affectif ou cognitif. (Kotler-Cope, Camp, 1995)

Il est très fréquemment retrouvé chez des personnes âgées atteintes de démence telle que la maladie d'Alzheimer ainsi que dans la maladie de Parkinson. Malheureusement, je n'ai pu trouver aucun travaux sur l'estimation sa fréquence, dans la population des plus de 60 ans non pathologiques. En effet, il serait intéressant de savoir si les personnes âgées, dans le cadre du vieillissement normal, sont conscientes ou non, de leur sénescence, malgré l'absence de pathologie particulière. (Antoine et al. 2002)

B.2.1 Évaluation

La plupart des travaux évaluent l'anosognosie en comparant cette autoévaluation avec d'autres références. Trois types de référence se distinguent dans les recherches actuelles : l'aidant, le clinicien et les tests objectivant les déficits.

➤ Évaluation par qui ?

L'évaluation par un proche est le mode d'évaluation le plus courant. Il est généralement réalisé par le conjoint à l'aide d'un questionnaire ou au cours d'un entretien. Ces réponses seront ensuite comparées à celles fournies par le sujet lui-même pour fournir un score d'anosognosie.

Mais sa pertinence est limitée du fait de la position très subjectif de ce proche.

Le second mode d'évaluation est réalisé par un soignant à l'issue d'un entretien avec le patient. Mais cette méthode aussi présente des limites. En effet, elle est centrée sur la reconnaissance verbale par le patient de son altération, aux dépens d'autres comportements pouvant témoigner du niveau de conscience des déficits.

Une troisième méthode, moins fréquente, consiste à comparer l'évaluation que fait le patient de son état général avec ses résultats obtenus à des tests objectivant les déficits (Wagner, Spangenberg, Bachman, 1997). Cela permet de ne pas introduire de biais, tels que le sentiment de fardeau du proche, tout en tenant compte du niveau de détérioration de chaque patient.

➤ **Évaluation globale ou spécifique**

En recherche, il existe un postulat implicite commun à la plupart des travaux : l'anosognosie serait générale et il suffit de s'intéresser à une seule fonction cognitive pour décrire le symptôme dans sa globalité. En effet, la majorité des études sur l'anosognosie dans la maladie d'Alzheimer, sont centrées sur la conscience des déficits mnésiques. Pourtant son tableau clinique ne se limite pas à une détérioration de la mémoire.

Il faut s'interroger sur la pertinence de cette stratégie de recherche en examinant les résultats présentés par des études alternatives. Certains auteurs mettent en avant des troubles ignorés par les patients et d'autres correctement identifiés. Les travaux de Kotler-Cope et Camp indiquent que l'anosognosie serait modérée pour les troubles de l'humeur et du comportement (agitation, dépression, désorientation et baisse d'autonomie), et importante pour les habiletés cognitives (langage, activités cognitives supérieures, mémoire, praxies). D'autres résultats vont dans ce sens, indiquant que certains patients sont anosognosiques pour toutes les fonctions cognitives évaluées, d'autres pour quelques domaines cognitifs seulement. Des travaux ont porté plus précisément sur l'hétérogénéité de l'anosognosie pour différentes fonctions mnésiques et montrent des différences importantes de reconnaissance concernant la mémoire des faits anciens et celle des faits récents. D'où l'importance d'orienter désormais les recherches sur une description fine et exhaustive de la conscience des déficits tenant compte de l'ensemble des fonctions cognitives ainsi que d'indicateurs d'adaptation à la vie quotidienne. (Antoine, Antoine, Guermontprez, Frigard, 2004)

B.2.2 Étiologie

➤ **Anosognosie et déni**

Sur le plan psychodynamique, l'anosognosie est définie comme un déni, un syndrome délirant au cours duquel le patient n'admet pas les déficits physiques, en dépit de dysfonctionnements objectifs. Cela relèverait d'un mécanisme défensif. En effet, le déni, mécanisme primaire, interviendrait lorsque les ressources d'adaptation du sujet sont dépassées et que la réalité ne peut être supportée par le psychisme. (Antoine, Antoine, Guermontprez, Frigard, 2004)

➤ Anosognosie et lésion cérébrale

L'anosognosie est souvent considérée comme un phénomène neurologique qui résulte d'une maladie ou d'un traumatisme du cerveau. Les auteurs expliquent que l'anosognosie est soit d'ordre soit général, soit spécifique. L'anosognosie spécifique serait d'origine traumatique, impliquant les régions postérieures droites et résulterait d'une déconnexion entre un module de compétence particulier et le CAS. La conséquence clinique serait une anosognosie pour une fonction cognitive très ciblée. L'anosognosie générale ou globale se produirait plus particulièrement dans le cadre d'une démence dégénérative lorsque l'altération touche le cortex frontal.

Cependant, dans le cas de la maladie d'Alzheimer, certains résultats ne sont pas cohérents avec cette hypothèse. En effet, l'anosognosie concerne plus les troubles cognitifs que les troubles de l'humeur et du comportement. D'autres travaux indiquent également une hétérogénéité de l'anosognosie au sein même des fonctions cognitives. Ainsi, il semble que l'anosognosie n'est pas toujours globale mais peut épargner en partie certains déficits chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. (Antoine, Antoine, Guermonprez, Frigard, 2004)

B.2.3 Lien avec les fonctions cognitives

Des études ont tenté de faire le lien entre le niveau d'anosognosie et le niveau d'altération de différentes fonctions cognitives, en particulier la mémoire. La détérioration mnésique pourrait altérer la comparaison entre les capacités actuelles et antérieures, ces dernières ayant été partiellement oubliées. Dans un but le plus souvent prospectif, certaines recherches ont utilisé une batterie de tests investiguant au moins deux secteurs cognitifs qui sont, outre la mémoire, les performances langagières, le fonctionnement exécutif, l'attention, la perception, les praxies et les compétences visuo-spatiales. Il existe des liens statistiques entre l'anosognosie et l'altération de la plupart des secteurs cognitifs explorés (sauf avec les troubles praxiques). Le déficit des fonctions exécutives est presque systématiquement mis en lien avec l'anosognosie.

Avec une technique d'exploration particulière, les auteurs relèvent une seule et unique différence significative entre le groupe de patients conscients de leurs troubles, et le groupe de patients anosognosiques : une atteinte dorso-latérale frontale droite. Le lien entre l'anosognosie et un déficit frontal évalué à l'aide de techniques similaires a été confirmé par la suite grâce à la mise en évidence de relations entre les tests psychologiques sensibles aux dysfonctionnements frontaux et l'anosognosie conforte les résultats précédents.

(Antoine, Antoine, Guermonprez, Frigard, 2004)

SECONDE PARTIE :

CADRE EXPÉRIMENTAL

A. POPULATION ÉTUDIÉE

L'expérience a été réalisée sur vingt-cinq personnes, ayant toutes, au préalable, rempli et signé, un formulaire de consentement éclairé.

Les sujets jeunes étaient des étudiants en première année d'étude à l'Institut de Formation de Psychomotricité de Toulouse.

Les sujets âgés, quant à eux, faisaient partie d'un club de retraités toulousain leur proposant diverses activités culturelles, artistiques et sportives.

Il est important de prendre en compte le fait que les échantillons choisis ici, entraîne un biais de sélection. En effet, ils ne peuvent pas être représentatifs de la population générale, du fait, qu'il y a, en particulier, une sur-stimulation de la motricité manuelle des participants par rapport à la population tout venant.

Au total, dix-huit sujets jeunes de dix-neuf à trente-sept ans (d'âge moyen égal à $23,56 \pm 6,25$ ans) et sept sujets âgés de soixante-cinq à quatre-vingts ans (d'âge moyen égal à $70,29 \pm 5,37$ ans) ont participé à cette expérience.

Parmi ces sujets, vingt-deux étaient des femmes et trois des hommes. De plus, vingt et un étaient droitiers tandis que quatre étaient gauchers. Les résultats obtenus ne mettent pas en évidence une quelconque influence de ces deux facteurs sur les performances d'autoévaluation et de motricité manuelle des sujets.

Les réponses obtenues auprès des participants, grâce au questionnaire concernant leur pratique d'activités manuelles ont permis d'obtenir des résultats chiffrés sur le nombre d'activités manuelles pratiquées par chacun des sujets. Elles étaient en moyenne chez les sujets jeunes de $4,11 \pm 1,45$, et chez les sujets âgés de $5,00 \pm 0,82$, soit sensiblement proches.

De plus, afin d'être informé de tout éventuel déclin cognitif, les sujets âgés ont passé, préalablement à l'expérience d'estimation et de motricité manuelle, un test neuropsychologique appelé le Mini Mental State Examination. Tous ont obtenu des scores dans la norme de leur âge et de leur niveau culturel (la moyenne étant de $27,43 \pm 3,95$ points).

B. DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le test du Purdue Pegboard est constitué d'une planche en bois clair (30 cm de largeur x 45 cm de longueur x 1,5 cm de hauteur), sur laquelle on retrouve deux rangées verticales de vingt-cinq trous chacune. A l'extrémité distale de cette planche, sont disposés dans quatre sébiles, cinquante tiges, vingt-cinq tubes et vingt-cinq rondelles.

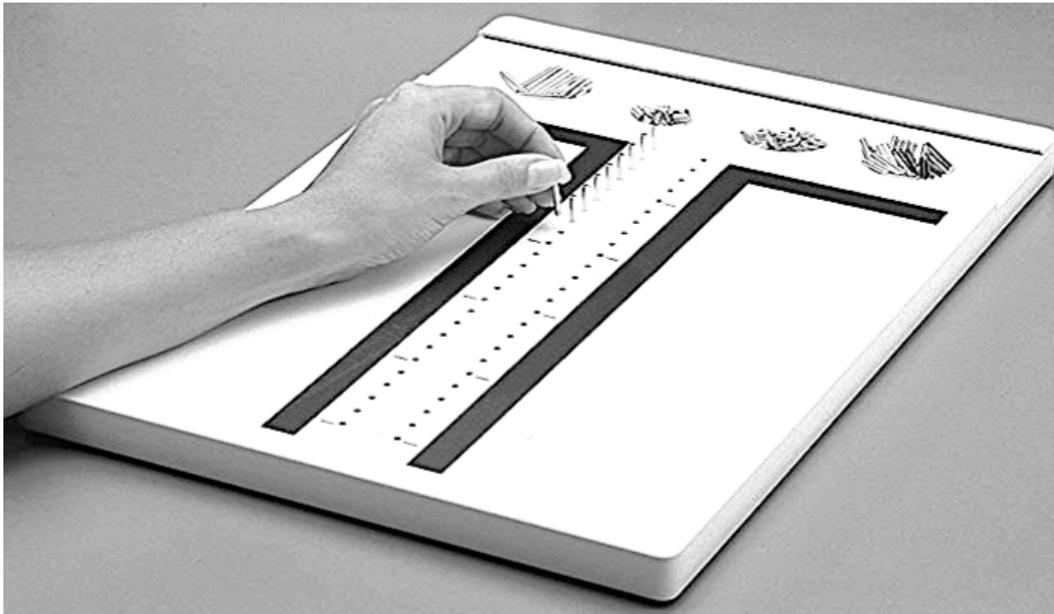


Figure 3 : Photo de la planche du Purdue Pegboard



Figure 4 : Photo des tiges, rondelles et tubes, à placer sur la planche du Purdue Pegboard

Les épreuves sont réalisées en position assise, avec le matériel présenté sur une table devant le participant, afin que la performance en motricité manuelle ne soit pas affectée par d'éventuelles difficultés en motricité globale (équilibre, tonus, etc).

L'examineur signale le début et la fin de chaque épreuve en s'aidant d'un chronomètre.

Les résultats obtenus sont ensuite rapportés dans une grille de cotation prévue à cet effet.

Le Purdue Pegboard se compose de quatre épreuves :

- Une épreuve main dominante : le participant doit prendre, avec sa main dominante, une tige située dans la sébile du côté de la main choisie, et la placer dans le premier trou de la rangée située du même côté. Cette opération doit être répétée le plus de fois possible pendant 30 secondes, afin d'essayer de remplir au maximum la rangée de trous.
- Une épreuve main non-dominante : il s'agit de la même épreuve mais réalisée cette fois, avec la main non-dominante. Les tiges sont alors prises dans l'autre sébile et placées dans les trous de l'autre rangée.
- Une épreuve deux mains : l'exercice à effectuer est similaire en tous points aux deux premières à l'exception du fait que cette fois, les deux mains travaillent simultanément, chacune de son côté.
- Une épreuve d'assemblage : cette dernière épreuve nécessite l'utilisation des deux mains en alternance. Le participant doit tout d'abord, avec sa main dominante, placer une tige dans un trou, tandis que son autre main se saisit d'une rondelle pour l'enfiler sur la tige. La première main prend ensuite un tube et le pose par dessus. Enfin, la main non dominante fini par placer une deuxième rondelle sur l'ensemble. Les deux mains doivent continuellement être en action : l'une se saisissant d'un élément pendant que l'autre en place un, puis inversement. Cette opération d'assemblage doit être répétée le plus de fois possible pendant 60 secondes afin de remplir un maximum de trous.



Figure 5 : Photo prise lors de la réalisation de l'épreuve d'assemblage du Purdue Pegboard

C. PROCÉDURE

Le déroulement de l'expérience peut être décrit en plusieurs temps. Premièrement, un questionnaire de loisirs est soumis au participant, suivi, uniquement pour les personnes âgées, de la réalisation du Mini Mental State Examination. Deuxièmement, un second questionnaire leur est proposé, afin de recueillir leurs estimations sur le test du Purdue Pegboard. Dans un troisième temps, la réalisation motrice du test du Purdue Pegboard est alors effectuée. Enfin, la procédure se termine par une discussion, afin de recueillir les observations et remarques de la personne.

Il est important de noter ici que les sujets ne sont informés du but réel de l'expérience qu'une fois l'ensemble des tâches réalisées. En effet, pour éviter que les personnes ne soient tentées de donner des estimations plus facilement atteignables, et donc, qu'un biais vienne falsifier les résultats, il leur est donné au départ, un faux sujet d'étude. Pour les sujets jeunes, le but indiqué est la comparaison entre les performances motrices manuelles des personnes jeunes et celles des personnes âgées. Pour les sujets âgés, l'expérience leur est présentée comme ayant pour but d'évaluer les différences de performance entre les sujets pratiquant des activités manuelles et celles n'en pratiquant pas ou plus.

➤ Première partie : le questionnaire de loisirs

Pour commencer, les participants ont à répondre oralement à un premier questionnaire, pour nous informer du nombre et de la nature des activités manuelles qu'ils ont l'habitude de faire. Cela dans le but de pouvoir comparer par la suite, les performances des personnes ayant des activités manuelles, à celles n'en pratiquant pas ou plus. Une autre visée de ce questionnaire est de savoir s'ils en ont eu d'autres par le passé, et pourquoi ils les ont arrêtées. Leurs réponses sont notées au fur et à mesure dans un tableau, puis quantifiées afin d'être comparées numériquement. Afin d'évaluer leurs fonctions cognitives ainsi que leurs capacités mnésiques, les personnes âgées doivent ensuite effectuer le Mini-Mental State Examination. Seules les personnes ayant obtenues une note dans la norme, sont retenues pour la suite de l'expérience.

➤ **Deuxième partie : le questionnaire d'estimation**

Le deuxième questionnaire consiste à estimer les performances qu'ils pensent pouvoir réaliser pour chacune des quatre épreuves motrices. Ainsi, chaque tâche leur est présentée avec précision, accompagnée d'une démonstration, celle faisant intervenir la main dominante uniquement, puis celle de la main non dominante, suivit de celle des deux mains, et pour finir, celle d'assemblage. Ils ont à chaque fois, la possibilité de se familiariser avec le matériel, mais en aucun cas de s'entraîner. Sans contrainte de temps, ils doivent ensuite donner le chiffre représentant le nombre de tiges, tubes ou rondelles – en fonction de l'épreuve – qu'ils estiment avoir le temps de placer dans les trous de la planche, dans le temps qu'il leur sera imparti.

➤ **Troisième partie : la réalisation motrice du Purdue Pegboard**

Les consignes des épreuves leurs sont à nouveau expliquées soigneusement avant d'être réalisées. Chaque épreuve comporte deux essais, réalisés l'un à la suite de l'autre. Le report des résultats dans le tableau de cotation est ensuite effectué, et la valeur qui sera retenue, afin de comparer l'estimation et la réalisation motrice, est la moyenne des deux essais pour les performances de chacune de ces quatre tâches.

➤ **Quatrième partie : la discussion**

Enfin, l'expérience se conclue par un temps de dialogue avec le participant. Le premier objectif de ce dialogue est de recueillir ses impressions concernant la réalisation motrice du test du Purdue Pegboard : son sentiment sur le niveau de difficulté des épreuves, son avis sur ses performances pour chacune des quatre tâches, etc. Un autre dessein est d'avoir ses réactions concernant ses estimations par rapport à ses performances, était-ce plutôt facile ou non, comment a-t-il procédé pour évaluer ses performances, etc. Pour finir, un parallèle avec son quotidien lui est demandé afin de savoir si ses résultats lui évoquent des situations qu'il aurait pu vivre dans sa vie de tous les jours.

D. RÉSULTATS

Nous présenterons tout d'abord les résultats des estimations, puis ceux des performances motrices réelles. Ensuite nous analyserons l'écart entre ces deux valeurs, et nous finirons par étudier l'effet de la pratique d'activités manuelles sur les performances motrices de l'ensemble des sujets.

Pour chacune de ces étapes, nous comparerons les résultats des deux groupes d'âges différents (jeunes et âgés), en nous intéressant plus particulièrement aux scores de l'épreuve main dominante seule, à ceux de l'ensemble des épreuves main dominante (MD) - main non dominante (MND) - deux mains (2M), et à ceux de l'épreuve d'assemblage seule (Ass).

Le choix de regrouper les trois premières épreuves lors de l'analyse des résultats a été fait car elles suivent toutes les trois la même loi Normale. Cela est également dû au fait que les sujets ont tous admis lors de la discussion finale avoir évalué leurs performances aux épreuves main non dominante et deux mains en fonction de la valeur qu'ils avaient estimée pour l'épreuve de la main dominante. Il paraissait alors plus pertinent de les rassembler plutôt que de les étudier séparément.

Une Anova (2 groupes x 2 conditions d'évaluation) a été réalisée avec le facteur Condition d'évaluation en mesures répétées et le facteur Groupe. Cette analyse a révélé un effet significatif de l'âge sur la performance motrice réelle, mais pas sur l'autoévaluation des sujets de leurs propres capacités en motricité fine. Par la suite, nous avons également pu observer que l'âge avait aussi un effet significatif sur l'écart entre ces deux modes d'évaluation.

Pour finir, nous avons réalisé un Ancova avec comme facteur Groupe « âge » (sujets jeunes ; sujets âgés) et comme covariable le nombre d'activités réalisées (de 1 à 6).

➤ **Analyse des estimations :**

Les scores estimés par les deux groupes sont assez proches. Les personnes âgées auraient donc tendance à croire leurs capacités toujours égales à celles des jeunes. Effectivement, nous n'observons pas d'écarts significatifs entre les estimations des sujets jeunes et celles des sujets âgés, et cela est valable pour l'ensemble des épreuves.

	Épreuve MD	Épreuve MND	Épreuve 2M	Épreuves MD+MND+2M	Épreuve Ass
Sujets jeunes	15,2 (4,2)	11,3 (4,3)	21,9 (7,4)	49,3 (14,6)	36,7 (15,4)
Sujets âgés	17,9 (7,6)	15 (7,2)	22,9 (7,9)	56 (19,6)	47,4 (12,1)

Figure 6 : Moyennes et (écart-types) des estimations données par les participants aux différentes épreuves

Il semble également intéressant de noter que, quel que soit leur âge, la très grande majorité des participants ont jugé plus juste de donner des scores différents entre les épreuves faisant intervenir leur main dominante et celle faisant intervenir leur main non dominante. Cette différence est en faveur de la main dominante.

➤ **Analyse des performances motrices réelles :**

Les résultats obtenus aux différentes épreuves motrices montrent, en revanche, des différences significatives entre ceux obtenus par le groupe des sujets jeunes et ceux par celui des sujets âgés. En moyenne, les performances motrices des personnes âgées sont inférieures à celles des sujets jeunes.

	Épreuve MD	Épreuve MND	Épreuve 2M	Épreuves MD+MND+2M	Épreuve Ass
Sujets jeunes	15,9 (1,8)	15,3 (1,0)	26,8 (2,9)	57,3 (5,3)	39,2 (6,8)
Sujets âgés	12,9 (2,4)	13 (3,2)	19,9 (5,4)	45,6 (8,3)	27,9 (7,8)

Figure 7 : Moyennes et (écart-types) des performances réalisées par les participants aux différentes épreuves

Ainsi, lorsque nous comparons les scores réalisés par les deux groupes pour l'épreuve de la main dominante, nous observons un écart important, $F(1,23) = 11,502$; $p = 0,003$. C'est également le cas lorsque nous analysons les scores réalisés sur l'ensemble des trois premières épreuves, $F(1,23) = 6,525$; $p = 0,018$, et ceux de l'épreuve d'assemblage, $F(1,23) = 9,377$; $p = 0,006$.

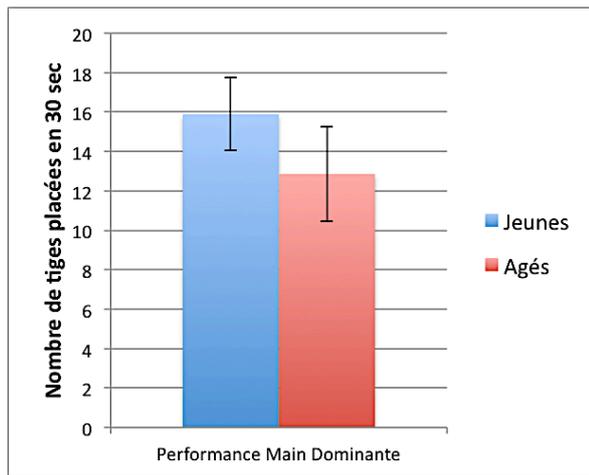


Figure 8 : Performances motrices réelles pour l'épreuve main dominante

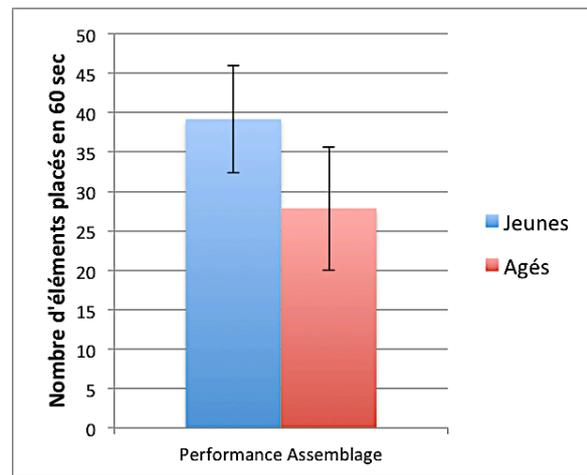


Figure 9 : Performances motrices réelles pour l'épreuve d'assemblage

De plus, contrairement à plus haut, nous n'observons pas de différence majeure entre les résultats obtenus lors de l'épreuve faisant intervenir la main dominante, et celle faisant intervenir la main non dominante et cela, quel que soit l'âge du participant. Les capacités motrices des deux mains sont donc sensiblement égales.

➤ **Analyse de l'écart entre estimation et performance motrice réelle :**

Les valeurs obtenues en faisant le calcul de la différence entre le score estimé et le score réellement atteint, lors des épreuves du test du Perdue Pegboard, nous permettent d'observer plusieurs éléments intéressants.

Tout d'abord, nous pouvons remarquer qu'ici aussi, les résultats sont significativement différents en fonction de l'âge des sujets.

	Épreuve MD	Épreuve MND	Épreuve 2M	Épreuves MD+MND+2M	Épreuve Ass
Sujets jeunes	-0,7 (4,8)	-3,9 (4,5)	-4,8 (7,6)	-7,9 (15,8)	-2,5 (15,3)
Sujets âgés	5 (8,7)	2 (6,4)	3 (11,6)	10,4 (25,1)	19,6 (18,3)

Figure 10 : Moyennes et (écart-types) des écarts entre estimation et performance motrice réelle obtenues par les participants aux différentes épreuves

En effet, les écarts obtenus entre les valeurs des sujets jeunes et celles des sujets âgés sont importants pour l'épreuve de la main dominante, $F(1,23) = 4,442$; $p = 0,046$, de même

concernant l'ensemble des épreuves main dominante-main non dominante-deux mains $F(1,23) = 3,641$; $p = 0,069$, ainsi que pour l'épreuve d'assemblage $F(1,23) = 8,651$; $p = 0,007$.

De plus, nous constatons que cette différence entre autoévaluation et performance réelle n'est pas du même signe en fonction de l'âge. Ce signe est négatif pour les sujets jeunes et positif pour les sujets âgés, ce qui nous indique que les jeunes ont tendance à se sous-évaluer tandis que leurs aînés tendent à se sur-évaluer. Notons aussi que les valeurs représentant cet écart d'évaluation sont plus élevées chez les sujets âgés que chez les jeunes. L'erreur d'estimation est donc plus grande chez les participants de plus de 65 ans.

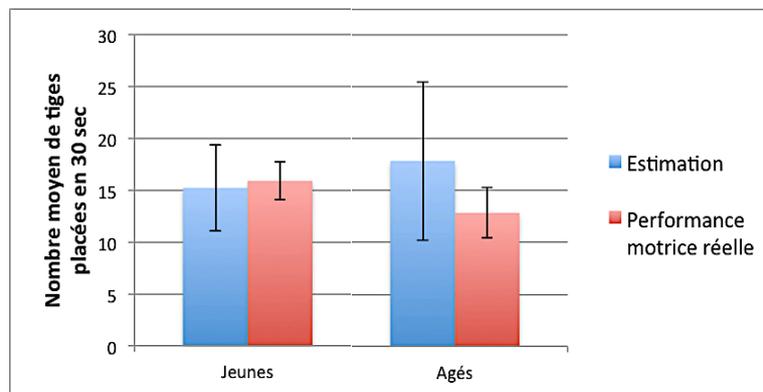


Figure 11 : Score moyen des sujets jeunes et âgés pour l'épreuve main dominante en estimation et en performance réelle. La barre verticale représente la déviation standard à la moyenne.

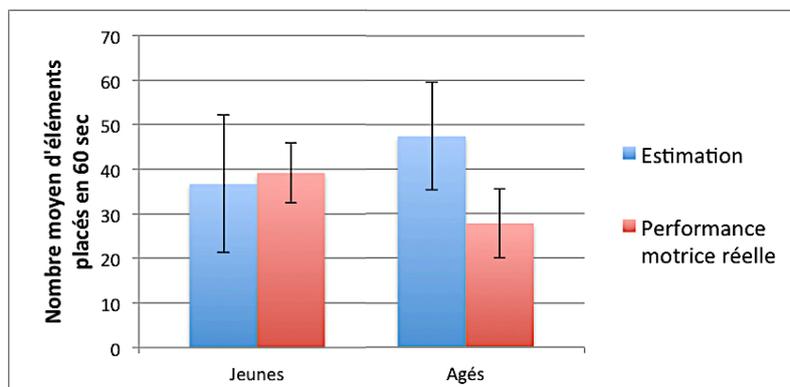


Figure 12 : Score moyen des sujets jeunes et âgés pour l'épreuve d'assemblage en estimation et en performance réelle. La barre verticale représente la déviation standard à la moyenne.

➤ Analyse de l'effet de la pratique d'activité manuelle sur les performances :

Les résultats obtenus aux épreuves motrices montrent, elles aussi, des différences significatives de scores, en fonction du nombre d'activités manuelles pratiquées par le sujet.

Lorsque nous comparons les scores réalisés par les participants pour l'épreuve de la main dominante, nous observons un écart important du nombre de tiges placées en 30 secondes en fonction du nombre d'activités manuelles que le sujet dit pratiquer, $F(1,22) = 9,749$; $p = 0,005$.

C'est également le cas lorsque nous analysons les scores réalisés sur l'ensemble des trois premières épreuves, $F(1,22) = 4,605$; $p = 0,043$, et ceux de l'épreuve d'assemblage, $F(1,22) = 8,451$; $p = 0,008$.

Plus le sujet dit pratiquer d'activités manuelles et plus les scores qu'il obtient sont élevés.

➤ Analyse des éléments recueillis au cours de la discussion :

Lors de l'entretien clôturant cette expérience, les participants ont pu exprimer leur ressenti à propos des exercices proposés.

Ainsi, les personnes âgées jugent assez négativement les estimations qu'elles ont pu faire de leurs performances. Elles les qualifient de « mauvaises », mais aucune d'entre elles ne s'en étonnent. Elles justifient même cela en racontant leur surprise quant à la difficulté des épreuves, et tout particulièrement celle d'assemblage. En effet, les participants de ce groupe d'âge sont nombreux à déclarer ne pas s'être rendus compte, au moment de la phase d'estimation, que les tiges, rondelles et tubes leurs seraient si peu aisés à saisir et à placer dans les trous de la planche, ni que le temps imparti pour chaque tâche s'écoulerait aussi vite.

De plus, plusieurs des sujets âgés nous communiquent leur étonnement concernant le décalage, entre leurs performances réalisées au cours de l'expérience, et celles dont ils se savent capables dans les activités manuelles qu'ils ont l'habitude de pratiquer.

L'une des participantes de ce groupe sera même capable de faire le parallèle entre les résultats qu'elle obtient à cette expérience et son quotidien. En effet, elle signifiera retrouver, de façon régulière, un écart similaire entre le temps prévu pour faire une activité donnée et le temps réellement nécessaire pour qu'elle la réalise. Par exemple, elle dira planifier à chaque fois de faire

son ménage en deux heures tandis que cela lui demande réellement, depuis quelque temps, plus de quatre heures, et malgré l'écart observé, elle persiste à ne prévoir que deux heures pour le faire.

Le jugement des sujets jeunes apparaît plus mitigé. En effet, dans ce groupe, seulement la moitié des participants qualifiera ses estimations négativement. Les autres diront être plutôt satisfaits du faible écart entre les scores estimés et ceux réellement réalisés.

De plus, il semble intéressant de noter que les trois-quarts des participants de ce groupe manifesteront leur surprise concernant l'absence de différence significative entre les performances de leur main dominante, et celle de leur main non-dominante, contrairement à ce qu'ils avaient estimé au préalable.

E. DISCUSSION - CONCLUSION

L'âge a donc un impact négatif sur nos capacités en motricité fine, et le vieillissement entraîne une baisse de notre aptitude à réaliser rapidement et avec précision des mouvements fins comme ceux de préhension et de visée.

Grâce aux différentes recherches effectuées, nous savons désormais que cela est dû à la sénescence des fonctions cognitives et perceptives ainsi que des appareils musculo-squelettiques. La baisse de la vitesse de traitement, l'allongement des temps de réaction et de mouvement ainsi que la dépendance d'un contrôle continu en cours d'exécution, utilisant le feed-back visuel, expliquent la difficulté de ce groupe d'âge, à obtenir un score élevé aux épreuves du Purdue Pegboard, qui nécessitent énormément de vitesse et de précision.

On peut également souligner le fait que les épreuves du Purdue Pegboard proposées, étaient complètement nouvelles pour les participants et qu'ils n'avaient droit qu'à un nombre limité d'essais. Dans ce type de tâches, les sujets de tous âges améliorent considérablement leur performance avec la pratique. Comme le rappellent Spirduso et MacRae (1990), la pratique réduit la nouveauté. Or, la nouveauté est bien connue pour avoir un impact plus négatif sur la performance des âgés que des jeunes. On peut ainsi se demander si ce déclin lié à l'âge dans la performance d'habiletés motrices reste toujours aussi prononcé lorsqu'on augmente substantiellement la quantité de pratique.

De nombreuses études vont dans ce sens et montrent que les personnes âgées pouvaient améliorer fortement leur performance suite à une pratique prolongée. Malgré tout, les adultes jeunes conservaient leur supériorité dans la majorité des cas (Cerella, 1990).

Lors de cette expérience, nous avons pu observer que nous avions pratiquement tous des préjugés sur le fait que notre latéralité influencerait notre capacité en motricité fine. Mais nos préjugés concernant une éventuelle meilleure capacité de la main dominante ou moins bonne capacité de la main non dominante, ne semblent apparemment pas justifiés. En effet, les épreuves du Purdue Pegboard doivent probablement répondre aux critères dont Annett parlait en 1972, ainsi que Faguard en 2001, quand ils faisaient la distinction entre latéralité de préférence et latéralité de performance. Ces épreuves seraient suffisamment simplistes pour que les performances des deux mains soient uniformes. En effet, la différence de performance entre main dominante et non dominante, est sensée augmenter avec la fréquence d'action des deux mains. On peut donc en déduire que les épreuves du Purdue Pegboard, parce qu'elles nécessitent énormément de précision,

ne peuvent pas être considérées comme étant particulièrement rapides. Cela expliquerait en partie l'absence d'écart significatif entre les performances des mains dominantes et des mains non dominantes.

Nous avons également pu voir que le fait d'être jeune serait corrélé avec le fait de se sous-estimer, en tout cas dans les activités de motricité manuelle. Et que l'avancée en âge aurait tendance à inverser ce phénomène dans le sens d'une surévaluation. De plus, le vieillissement entraînerait une dégradation de notre capacité à nous auto-évaluer, avec un écart grandissant entre nos performances réelles et nos estimations. Ces résultats ont été retrouvés de manière identique dans les différentes expériences citées précédemment. Les difficultés des personnes âgées à faire appel à l'imagerie motrice ainsi qu'à actualiser leurs capacités en fonction de leurs troubles semblent expliquer cet écart massif entre leurs estimations et leurs performances motrices réelles.

Toutefois, il serait intéressant de rechercher s'il n'y aurait pas une corrélation entre la tendance des sujets du groupe d'âge le plus élevé, à se surévaluer et le fait d'être expert dans une activité donnée. En effet, dans le groupe des personnes âgées, toutes les personnes ayant participé à l'épreuve, pratiquaient plusieurs activités manuelles dans lesquelles ils avaient un très bon niveau. On peut donc logiquement en déduire que cette connaissance de leurs capacités en motricité manuelle dans ces activités précises aurait entraîné un biais.

Ainsi, il semble que le fait d'être expert dans une activité manuelle donnée n'augmente pas les performances en motricité manuelle de manière générale.

Il serait donc pertinent d'élargir cette expérience à un échantillon plus large comprenant des personnes pratiquant des activités manuelles et d'autres n'en pratiquant pas ou plus depuis un certain temps.

Les habiletés motrices et encore plus spécifiquement les habiletés manuelles, font partie intégrante du champ d'action du psychomotricien. Le fait de mieux connaître ce qui se passe au cours du vieillissement, permet ainsi, une prise en charge plus adaptée et efficace. Ces nouvelles connaissances sur les difficultés d'auto-évaluation de la personne âgée, permettent de mieux comprendre certains comportements de mise en danger. En résulte, la pertinence d'effectuer des actions de prévention, afin d'ouvrir leur conscience d'eux-mêmes sur leurs capacités. En découlerait aussi, des avantages sur leur estime de soi. En effet, ces personnes ne seraient plus mises en échec, en raison de la différence existant entre de ce qu'ils pensent pouvoir faire et ce qu'ils font réellement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Albaret, J.M., Soppelsa, R., Thon, B. & Zanone, P.J. (1999). *Précis de rééducation de la motricité manuelle*, 2^{ème} édition. Marseille : Solal

Albaret, J.M. & Aubert, E. (2001). *Vieillesse et psychomotricité*. Marseille : Solal.

Antoine, J.M., Nandrino, J.L., Antoine, C., Beaune, D., Pham, T., Merrot, S., Guermonprez, P., Frigard, B. (2002) Évaluation neuropsychologique de l'anosognosie dans la démence de type Alzheimer. *L'année gériatrique*, 16, 1, 261-272.

Antoine, C., Antoine, P., Guermonprez, P., Frigard, B. (2004). Conscience des déficits et anosognosie dans la maladie d'Alzheimer. *L'Encéphale*, 1, 570-577.

Beguet, M., & Albaret, J.M. (1998). Étalonage du Purdue Pegboard sur une population d'enfants de 6 à 10 ans. *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, 46, 19-25.

Bingler, A. (2002). L'évolution motrice de l'enfant. *Déficiences motrices et situations de handicaps*, 131-136.

Gabbard, C., Cacola, P., Cordova, A. (2011). Is there an advanced aging effect on the ability to mentally represent action ? *Arch Gerontol Geriatr*, 53, 206–209.

Corraze, J. (1987). *La neuropsychologie du mouvement*. Paris : Presse Universitaire de France

Costa, L.D., Vaughan, J.H.G., Levita, E., Farber, N. (1963). Purdue Pegboard as a predictor of the presence and laterality of cerebral lesions. *Journal of Consulting Psychology*, 27, 2, 133-137.

Dell'Omodarme, M., Aubert, E., & Albaret, J.M. (2003). Purdue Pegboard : recherche et étalonage sur une population âgée (de 60 ans à plus de 90 ans). *Évolutions psychomotrices*, 15, 60, 82-90.

Faguard, J. (2001). *Le développement des habiletés de l'enfant : coordination bimanuelle et latéralité*. Paris : CNRS Éditions.

Ferrandez, A.M. & Teasdale, N. (1996). *Changes in Sensory Motor Behavior in Aging*. Amsterdam : Elsevier

Fleishman, E.A., & Ellison, G.D. (1962). A factor analysis of fine manipulative tests. *Journal of Applied Psychology*, 46, 2, 96-105.

Fleishman, E.A., & Hempel, W.E.A. (1954). A factor analysis of dexterity tests. *Personnel Psychology*, 7, 15-32.

Jackson, P.L., Doyon, J., Richards, C.L., Malouin, F. (2004). The efficacy of combined physical and mental practice in the learning of a foot-sequence task after stroke : a case report. *Neurorehab. Neural Res.* 18, 106–111.

Jeannerod, M. (1984). The timing of natural prehension movements. *Journal of Motor Behavior*, 16, 3, 235-254.

Jones, L.A. & Lederman, S.J. (2006). *Human Hand Function*. New York : Oxford University Press

Kotler-Cope, S., Camp, Cj. (1995). Anosognosia in Alzheimer disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord*, 9, 52-6.

Lafargue, G., Noël, M., Luyat, M. (2013). In the elderly, failure to update internal models leads to over-optimistic predictions about upcoming actions, *Plos One* 8, 1, 1-7.

Luyat, M., Domino, D. & Noël, M. (2008). Surestimer ses capacités peut-il conduire à la chute ? Une étude sur la perception des affordances posturales chez la personne âgée. *Psychologie et NeuroPsychiatrie du Vieillissement*, 6, 4, 287-297.

Mathiowetz, V., Rogers, S.L., Dowe-Keval, M., Donahoe, L., & Rennells, C. (1986). The Purdue Pegboard : norms for 14 to 19 years old. *The american journal of occupational therapy*, 40, 174-179.

Myers, A.M., Holliday, P.J., Harvey, K.A., Hutchinson, K.S. (1993) Functional performance

measures : are they superior to self-assessments ? *Journal of Gerontology*, 48, 5, 196-M206.

Ostwald, S.K., Snowdon, D.A., Rysavy, S.D.M., Keenan, N.L. & Kane, R.L. (1989). Manual dexterity as a correlate of dependency in the elderly. *Journal of the American Geriatrics Society*, 37, 963-969.

Paoletti, R.F. (1993). Classification fonctionnelle de la motricité manuelle. *Revue des sciences de l'éducation*, 19, 4, 729-743.

Personnier, P., Paizis, C., Ballay, Y., Papaxanthis, C. (2008). Mentally represented motor actions in normal aging - II. The influence of the gravito-inertial context on the duration of overt and covert arm movements. *Behavioural Brain Research*, 186, 273–283

Rivière, J. (2000). *Le Développement psychomoteur du jeune enfant : idées neuves et approches actuelles*. Marseille : Solal.

Roy, E.A., Weir, P.L., & Leavitt, J.L. (1996). Constraints on Prehension : A Framework for Studying the Effects of Aging. *Changes in sensory-motor behavior in aging*, 114, 279-314

Saimpont, A. (2009) Cognition motrice et vieillissement : aspects fondamentaux et cliniques. *Thèse de doctorat en Sciences et techniques des activités physiques et sportives*.

Saimpont, A., Mourey, F., Manckoundia, P., Pfitenmeyer, P., Pozzo, T. (2010). Aging affects the mental simulation/planning of the « rising from the floor » sequence. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 51, 41-45

Sattler, J.M., & Engelhardt, J. (1982). Sex differences on Purdue Pegboard norms for children. *Journal of Clinical Psychology*, 11, 1, 72-73.

Seidler, R.D., Bernard, J.A., Burutolu, T.B., Fling, B.W., Gordon, M.T., Gwin, J.T., Kwak, Y. & Lipps, D.B. (2010). Motor Control and Aging: Links to Age-Related Brain Structural, Functional, and Biochemical Effects. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34, 5, 721-733

Scialom, P., Giromini, F. & Albaret, J.M. (2015). *Manuel d'enseignement de psychomotricité 1. Concepts fondamentaux*. Paris : Solal.

Skoura, X., Papaxanthis, C., Vinter, A., Pozzo, T. (2005) Mentally represented motor actions in normal aging - I. Age effects on the temporal features of overt and covert execution of actions. *Behavioural Brain Research*, 165, 229–239

Skoura, X., Personnier, P., Vinter, A., Pozzo, T., Papaxanthis, C. (2008). Decline in motor prediction in elderly subjects : right versus left arm differences in mentally simulated motor actions. *Cortex* 44, 1271–1278.

Swinnen, S.P., Walter, C.B., Lee, T.D. & Serrien, D.J (1993). Acquiring bimanual skills : Contrasting forms of information feedback for interlimb decoupling. *Journal of Experimental Psychology*, 19, 6, 1328-1344.

Tiffin, J. & Asher, E.J. (1948). The Purdue Pegboard : Norms and studies of reliability and validity. *Journal of Applied Psychology*, 32, 234-47.

Wagner M.T., Spangenberg, K.B., Bachman, D.L. et al. (1997). Unawareness of cognitive deficit in Alzheimer disease and related dementia. *Alzheimer Dis Assoc Disord*, 11, 125-31.

Welle, M.P.I. & Latimer-Sayre, D.T. (1985). Increasing right hand dominance with age on a motor skill task. *Psychological Medicine*, 15, 867-872.

ANNEXES

Annexe I : Formulaire de consentement type, fourni aux participants de mon protocole expérimental



Effet du vieillissement sur l'estimation des capacités motrices

Université Paul Sabatier
Faculté de Médecine de Toulouse
Secrétariat des Techniques de Réadaptation
133, route de Narbonne
31062 Toulouse cedex 04
Tél : 05 62 88 90 42
Mél : amedra03@adm.ups-tlse.fr

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Je, soussigné(e) _____, suis intéressé(e) à participer au projet de recherche intitulé « Effets du vieillissement sur l'estimation des capacités motrices » proposé par Mlle Laure LANDAU, M. Régis SOPPELSA et Mme Elodie MARTIN. L'objectif de ce travail est d'étudier comment le vieillissement normal influence l'estimation des capacités motrices lors d'une tâche de motricité manuelle.

Lorsque je me suis présenté(e) le jour de l'expérimentation, j'ai pu prendre connaissance 1) du lieu où se déroule l'expérimentation, 2) du matériel nécessaire pour enregistrer les données comportementales, 3) de la tâche à réaliser. Je suis rassuré(e) sur le fait que les systèmes utilisés ne comportent aucun risque pour ma santé personnelle.

Certaines questions personnelles et relatives à mon âge, ma situation actuelle et antérieure ou mes activités de loisirs me seront également posées au préalable. De courtes épreuves permettant d'évaluer mes capacités de concentration, de mémoire et de dextérité manuelle me seront aussi proposées.

La passation de cette expérience implique une présence de ma part d'environ 30-40 minutes. Ma participation à cette étude est strictement volontaire et je peux me retirer au moment où je le désire sans encourir de pénalisation sous quelque forme que ce soit. Bien qu'il soit préférable que je réponde à toutes les questions, je peux refuser d'y répondre si l'une d'elles me met mal à l'aise.

J'ai compris les objectifs de cette étude et ai été mis(e) au courant des principes d'anonymat et de confidentialité relativement aux données qui vont être récoltées grâce à ma participation et accepte de participer à cette expérience en toute connaissance de cause.

Pour ma part, je donne à tous les membres de l'équipe, l'assurance que je considérerai confidentielles toutes les informations communiquées par eux lors des séances. Ce formulaire de consentement a été émis en deux exemplaires dont l'un est remis aux personnes qui organisent la recherche et l'autre reste en ma possession.

Ce consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités. Je conserve tous mes droits garantis par la loi.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires ou poser des questions, je peux communiquer avec Laure Landau (laure.landau@hotmail.fr), Régis Soppelsa (rsoppelsa@adm.ups-tlse.fr) ou Elodie Martin (emartin@adm.ups-tlse.fr).

Date :

Signature du participant :

Signature du responsable :

Annexe II : Fiche participant comportant les informations générales sur le participant et le questionnaire l'interrogeant sur sa pratique d'activité manuelle

FICHE PARTICIPANT

Sujet n° :

Date de naissance :

Nom :

Numéro de téléphone :

Prénom :

Niveau d'études / Profession :

• QUESTIONNAIRE DE LOISIRS :

	Avez vous déjà pratiqué :	Pratiquez vous encore :		Si non, quand avez vous arrêté et pourquoi ?
		OUI	NON	
Instrument de musique		OUI	NON	
Couture, tricot, broderie, crochet, etc		OUI	NON	
Bricolage		OUI	NON	
Dessin, peinture, calligraphie, etc		OUI	NON	
Sculpture, origamis		OUI	NON	
Jeux vidéo (manettes, joysticks, etc)		OUI	NON	
Maquillage, coiffure		OUI	NON	
Jeux de société (jeux de construction, mikado, jeux de cartes, etc)		OUI	NON	
Autres...		OUI	NON	

Annexe III : Feuille de notation du Mini Mental State Examination

Mini Mental State Examination (MMSE) (Version consensuelle du GRECO)

Orientation

/ 10

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire.

Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre du mieux que vous pouvez.

Quelle est la date complète d'aujourd'hui ? _____

Si la réponse est incorrecte ou incomplète, posées les questions restées sans réponse, dans l'ordre suivant :

1. En quelle année sommes-nous ?
2. En quelle saison ?
3. En quel mois ?
4. Quel jour du mois ?
5. Quel jour de la semaine ?

Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous trouvons.

6. Quel est le nom de l'hôpital où nous sommes ?*
7. Dans quelle ville se trouve-t-il ?
8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ?**
9. Dans quelle province ou région est située ce département ?
10. A quel étage sommes-nous ?

Apprentissage

/ 3

Je vais vous dire trois mots ; je vous voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les redemanderai tout à l'heure.

- | | | | | | |
|------------|----|--------|----|----------|--------------------------|
| 11. Cigare | | Citron | | Fauteuil | <input type="checkbox"/> |
| 12. Fleur | ou | Clé | ou | Tulipe | <input type="checkbox"/> |
| 13. Porte | | Ballon | | Canard | <input type="checkbox"/> |

Répéter les 3 mots.

Attention et calcul

/ 5

Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?*

- | | | |
|-----|----|--------------------------|
| 14. | 93 | <input type="checkbox"/> |
| 15. | 86 | <input type="checkbox"/> |
| 16. | 79 | <input type="checkbox"/> |
| 17. | 72 | <input type="checkbox"/> |
| 18. | 65 | <input type="checkbox"/> |

Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander :

Voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers ?**

Rappel

/ 3

Pouvez-vous me dire quels étaient les 3 mots que je vous ai demandés de répéter et de retenir tout à l'heure ?

- | | | | | | |
|------------|----|--------|----|----------|--------------------------|
| 11. Cigare | | Citron | | Fauteuil | <input type="checkbox"/> |
| 12. Fleur | ou | Clé | ou | Tulipe | <input type="checkbox"/> |
| 13. Porte | | Ballon | | Canard | <input type="checkbox"/> |

Langage

/ 8

Montrer un crayon.

22. Quel est le nom de cet objet ?*

Montrer votre montre.

23. Quel est le nom de cet objet ?**

24. Ecoutez bien et répétez après moi : « PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET »***

Poser une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant : « Ecoutez bien et faites ce que je vais vous dire :

25. Prenez cette feuille de papier avec votre main droite,

26. Pliez-la en deux,

27. Et jetez-la par terre. »****

Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractère : « FERMEZ LES YEUX » et dire au sujet :

28. « Faites ce qui est écrit ».

Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo, en disant :

29. « Voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière. »*****

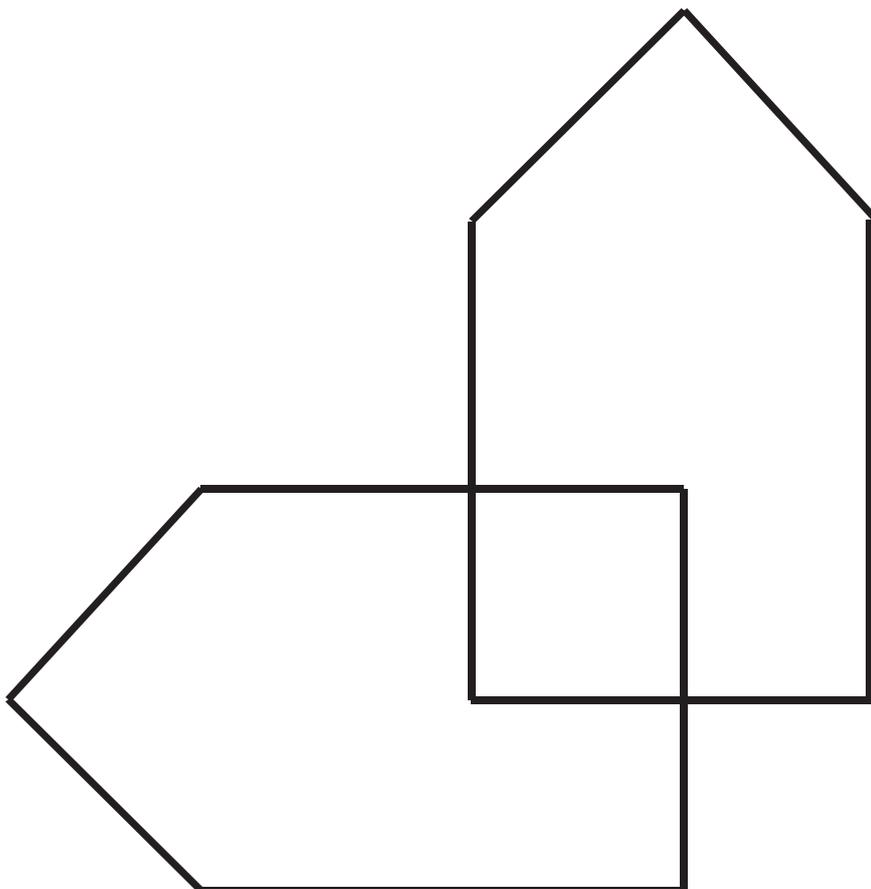
Praxies constructives

/ 1

Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander : 30. « Voulez-vous recopier ce dessin ? »

Annexe III bis : Suite de la feuille de notation du Mini Mental State Examination

« FERMEZ LES YEUX »



Annexe IV : Questionnaire d'estimation des scores que les participants pensent réaliser aux épreuves du Purdue Pegboard

- **QUESTIONNAIRE D'ESTIMATION (pour droitier) :**

Épreuve main dominante :

Dans la première épreuve, vous allez devoir prendre les tiges ici avec votre main droite (montrer), une par une et les mettre dans cette rangée (montrer). Vous allez devoir le faire le plus vite possible, pendant 30 sec.

Combien de tiges pensez-vous arriver à mettre ?

Épreuve main non dominante :

Dans la seconde épreuve, vous allez devoir faire la même chose mais cette fois, avec la main gauche. Donc, vous allez devoir prendre les tiges ici avec votre main gauche (montrer), une par une et les mettre dans cette rangée (montrer). Vous allez devoir le faire le plus vite possible, pendant 30 sec.

Combien de tiges pensez-vous arriver à mettre ?

Épreuve deux mains :

La troisième épreuve est bimanuelle, c'est à dire que vous allez devoir faire la même chose mais cette fois, avec les deux mains. Donc, vous allez devoir prendre les tiges ici, une dans chaque main (on montre), et les mettre dans chaque rangée en même temps (montrer). Vous allez également devoir le faire le plus vite possible, pendant 30 sec.

Combien de tiges pensez-vous arriver à mettre ?

Épreuve d'assemblage :

Cette dernière épreuve est une sorte de jeu de construction. Avec votre main droite, vous allez devoir prendre une tige et la placer (montrer). Avec votre main gauche, vous allez devoir prendre une rondelle que vous enfilerez sur la tige (montrer). Puis, avec votre main droite, vous rajouterez un petit tube (montrer). Et enfin, avec votre main gauche vous enfilerez à nouveau une rondelle (montrer). On fait donc travailler une main puis l'autre.

Vous allez encore devoir le faire le plus vite possible, mais cette fois pendant 60 sec.

Combien d'éléments pensez-vous arriver à mettre ?

Annexe V : Consignes des quatre épreuves pour la réalisation motrice du Purdue Pegboard

- **RÉALISATION MOTRICE (pour droitier) :**

Maintenant, vous allez faire ces différentes épreuves. Je vais reprendre au fur et à mesure les différentes consignes.

Épreuve main dominante :

Vous allez donc prendre les tiges ici avec votre main droite (montrer). Vous les prenez une par une et vous les mettez dans cette rangée, celle de droite (montrer).

Avez-vous compris ? Bien.

Pour être sure, on va faire un essai avec 5 tiges (on laisse la tige de démonstration).

Très bien. A présent, vous allez devoir faire pareil mais le plus vite possible, pendant 30 sec. Vous le ferez 3 fois de suite, pour voir si vous allez plus vite, moins vite ou à la même vitesse. Mais, vous, essayez toujours d'aller le plus vite possible.

N'oubliez pas, à mon top départ, vous prenez les tiges une par une et uniquement avec la main droite.

Êtes-vous prêt(e) ? Attention ! C'est parti.

On refait la même chose. Attention ! C'est parti.

Épreuve main non dominante :

Pour cette épreuve, on change de main. Vous allez prendre les tiges ici avec votre main gauche (montrer). Vous les prenez une par une et vous les mettez dans cette rangée, celle de gauche (montrer).

Avez-vous compris ? Bien.

Pour être sure, on va faire aussi un essai avec 5 tiges (on laisse la tige de démonstration).

Très bien. A présent, vous allez devoir faire pareil mais le plus vite possible, pendant 30 sec. Vous le ferez 3 fois de suite en essayant toujours d'aller le plus vite possible.

N'oubliez pas, à mon top départ, vous prenez les tiges une par une et uniquement avec la main gauche.

Êtes-vous prêt(e) ? Attention ! C'est parti.

On refait la même chose. Attention ! C'est parti.

Épreuve deux mains :

Maintenant, vous allez faire pareil, mais les deux mains en même temps. Vous prenez une tige ici avec votre main droite et en même temps vous prenez une tige ici avec votre main gauche (montrer). Vous les prenez une par une et vous les mettez dans les deux premiers trous (montrer).

Annexe V bis : Suite des consignes

Avez-vous compris ? Bien.

Pour être sure, on va faire un essai avec 5 paires (on laisse la paire de démonstration).

Très bien. Maintenant, vous allez devoir le faire le plus vite possible, toujours pendant 30 sec.

Vous le ferez 3 fois de suite en essayant toujours d'aller le plus vite possible.

N'oubliez pas, à mon top départ, vous prenez les tiges une par une et simultanément avec les deux mains.

Êtes-vous prêt(e) ? Attention ! C'est parti.

On refait la même chose. Attention ! C'est parti.

Épreuve d'assemblage :

Maintenant, vous allez faire un petit jeu de construction. Alors, avec votre main droite, vous prenez une tige et vous la placez (montrer). **Avec votre main gauche, vous prenez une rondelle que vous enflez sur la tige** (montrer). **Puis, avec votre main droite, vous rajoutez un petit tube** (montrer). **Et enfin, avec votre main gauche vous enflez à nouveau une rondelle** (montrer). **Vous voyez, vous faites travailler une main puis l'autre et ainsi de suite. N'oubliez pas, vous changez de main à chaque fois.**

Avez-vous compris ? Bien.

Pour être sure, on va faire un essai avec 5 assemblages (on laisse la construction de démonstration).

Très bien. Maintenant, vous allez devoir le faire le plus vite possible, cette fois pendant 60 sec. Vous le ferez 3 fois de suite en essayant toujours d'aller le plus vite possible.

N'oubliez pas, à mon top départ, vous prenez les tiges, les tubes et les rondelles un par un et en alternant bien les deux mains. Je vous rappelle l'ordre : tige, rondelle, tube, rondelle, etc

Êtes-vous prêt(e) ? Attention ! C'est parti.

On refait la même chose. Attention ! C'est parti.

	Estimation	Résultats		
		Essai 1	Essai 2	Moyenne
Épreuve main dominante				
Épreuve main non dominante				
Épreuve 2 mains				
Épreuve d'assemblage				

Annexe VI : Fiche de report de la discussion avec le participant et des observations cliniques effectuées lors de la passation du test

- **DISCUSSION ET OBSERVATIONS CLINIQUES :**

Qu'avez vous pensé de ce test ?

Vos estimations étaient-elles exactes ?

Cela vous étonne t-il ?

RÉSUMÉ :

Dans cette étude, nous avons cherché à analyser les différents facteurs impliqués dans la motricité manuelle ainsi que les effets du vieillissement sur ceux-ci. Nous avons ensuite étudié les multiples composants permettant d'expliquer les difficultés que peuvent rencontrer les personnes âgées, dans leur aptitude à évaluer leurs capacités dans le domaine de la motricité manuelle, incluant les effets de la sénescence sur le recours à l'imagerie motrice, ainsi que la reconnaissance par nos aînés, de leurs propres troubles, liés à leur âge avancé.

Enfin, nous avons présenté une expérience ayant pour but d'illustrer cet impact du vieillissement, sur les capacités d'auto-évaluation en motricité manuelle. Cette expérience s'appuiera sur le test du Purdue Pegboard appliqué à deux groupes de sujets d'âges différents, pour l'un, d'une vingtaine d'année et pour l'autre, compris entre 65 et 80 ans.

Mots clés : auto-évaluation ; motricité manuelle ; vieillissement ; Purdue Pegboard

ABSTRACT :

In this study, we analyze the different factors, involved in manual motor skills, and the effects of aging on these. We have studied multiple components, which explain the elderly person's difficulties, in their ability to assess their abilities, in the field of manual motor skills, including the effects of senescence on the use of motor imagery, as well as the recognition of our elders of their own troubles, related to their advanced age. Finally, we presented an experiment, in order to illustrate the impact of aging on self-evaluation capabilities, in manual motor skills. This experiment is based on the Purdue Pegboard test, used on two groups of subjects of different ages, one about twenty years old and the other, between 65 and 80 years.

Key-words : self-assessment ; manual motricity ; aging ; Purdue Pegboard