



Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences humaines et sociales
Département d'Orthophonie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de master en Orthophonie

Spécialité : Neurolinguistique clinique

Thème

**L'efficacité d'un logiciel de remédiation
cognitive ciblant à améliorer la flexibilité
mentale chez les patients aphasiques de type
Broca**

- Etude de 03 cas -

Présenté par :

FARSI Meriem

YAZID Imane

Dirigé par :

M^{me} AMROUN AMOURA Saida

Année universitaire : 2024-2025

Remerciements

*Nous tenons à remercier très profondément **M^{me} AMROUN AMOURA**, d'avoir accepté d'encadrer notre modeste travail.*

Aux enseignants du département orthophonique et aux praticiens qui ont bien voulu consacrer de leur temps pour participer à l'évaluation de notre projet.

*On tient à remercier aussi **M^{me} BOUMATI**, orthophoniste praticienne au sein du service de rééducation fonctionnelle, qui nous a accueillies et acceptées et qui a accepté de nous mettre en relation avec les patients, rendant ainsi possible la mise en œuvre pratique de notre projet.*

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui ont participé, de près ou de loin, à la réalisation de ce modeste travail, sans oublier ceux qui ont contribué à notre formation.

Dédicace

Je remercie Dieu de m'avoir donné la force, la santé et la foi.

Je dédie ce travail à mes très chers parents, qui m'ont soutenu et accompagné tout au long de mon parcours académique.

À mon très cher frère, qui a été là pour moi avec sa présence et ses encouragements.

À mes tantes et mes oncles, pour leur soutien moral tout au long de mes études.

À ma très chère grand-mère, qui m'a toujours encouragé à poursuivre mes rêves.

À mon très cher grand-père, paix à son âme. Ses conseils et sa sagesse m'ont permis de comprendre que dans la vie, il est très important de construire sa propre personnalité et de suivre sa propre voix.

Je tiens à remercier mes enseignants du département.

Je tiens aussi à remercier ma binôme Imane d'avoir été présente tout au long de ce projet.

Merci à tous !

F. Meriem

Dédicace

Je remercie Dieu de m'avoir donné la force, la santé et la foi.

Je dédie ce travail à mes parents, pour leur amour inconditionnel, leur soutien et leurs prières tout au long de mon parcours.

À mon mari, pour sa présence, son encouragement constant et sa patience.

*À mes frères, **Kamel** et **Rayane**, pour leur affection et leur soutien.*

Et enfin, à mon binôme Meriem, pour son sérieux, son engagement et la belle collaboration que nous avons partagée tout au long de ce travail.

Merci à tous !

Y. Imane

Résumé :

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'efficacité d'un logiciel de remédiation cognitive ciblant l'amélioration de la flexibilité mentale chez les patients aphasiques de type Broca. Nous avons émis l'hypothèse qu'un tel logiciel pourrait être efficace pour améliorer l'une des fonctions exécutives majeures qui est la flexibilité mentale.

Ce logiciel est composé de quatre jeux (jeu de calcul, jeu de chemin, jeu de lettre, jeu de couleur). Afin de déterminer son efficacité, nous l'avons administré sur trois patients aphasiques de type Broca, consécutive à un accident vasculaire cérébrale de type ischémique, nous avons appliqué le Trail Making Test pour évaluer la flexibilité mentale avant et après l'administration du logiciel. Le protocole de remédiation cognitive a été réparti en deux phases : (jeu de calcul, jeu du chemin) puis (jeu de lettre, et jeu de couleur) ces phases ont été menées sur une durée de huit séances équivalent de deux mois et cette répartition a été mis en place afin d'éviter l'effet d'automatisation, et l'ordre des jeux a été établi en fonction des observations obtenues lors de l'étude exploratoire.

Les résultats ont montré une légère amélioration dans les performances, mais celles-ci varient d'un jeu à un autre et d'un patient à un autre. Après l'analyse des données, nous avons conclu que ce logiciel de remédiation cognitive permet une amélioration de la flexibilité mentale.

Mots clés : Aphasie de Broca, flexibilité mentale, remédiation cognitive, logiciel.

Abstract :

The aim of our study is to evaluate the effectiveness of a computerized cognitive remediation software designed to improve mental flexibility in patients with Broca's aphasia. We hypothesized that such software could help improve one of the main executive functions : mental flexibility.

The software includes four games (a math game, a maze game, a letter game, and a color game). To assess its effectiveness, we used it with three patients with Broca's

aphasia following an ischemic stroke. We used the Trail Making Test to evaluate mental flexibility before and after using the software.

The cognitive remediation protocol was divided into two phases : (math game and path game) then (letter game and color game). These phases were carried out over eight sessions, over a period of two months. This organization was chosen to avoid the automation effect, and the order of the games was based on observations from a previous exploratory study.

The results showed a slight improvement in performance, but the results varied from one game to another and from one patient to another. After analyzing the datas, we concluded that this cognitive remediation software can help improve mental flexibility.

Keywords: Broca's aphasia, cognitive flexibility, cognitive remediation, software.

ملخص

هدف دراستنا هو تقييم فعالية برنامج حاسوبي مخصص للتأهيل المعرفي، يهدف إلى تحسين المرونة الذهنية عند المرضى المصابين بحبسة بروكا. افترضنا أن هذا البرنامج يمكن أن يكون فعالاً في تحسين إحدى أهم الوظائف التنفيذية وهي المرونة الذهنية.

هذا البرنامج يحتوي على أربع ألعاب مختلفة وهي: لعبة الحساب، لعبة المتاهة، لعبة الحروف ولعبة الألوان. لتقييم فعالية هذا البرنامج، قمنا بتطبيقه على ثلاثة مرضى مصابين بحبسة بروكا نتيجة لجلطة دماغية، واستعملنا اختبار TMT لقياس المرونة، قمنا بتقسيم هذا التدريب إلى مرحلتين، الأولى تشمل لعبة الحساب والمتاهة، والثانية تشمل لعبة الحروف والألوان، واستمر البرنامج مدة ثمان حصص ما يعادل مدة شهرين. وزعنا الألعاب على مرحلتين لتفادي التكرار التلقائي، كما تم اختيار ترتيب الألعاب بناءً على ملاحظات من دراسة استطلاعية قمنا بها سابقاً. أظهرت النتائج تحسناً في الأداء من خلال تقليل الوقت والأخطاء في اختبار بعد التدريب، لكنه كان مختلفاً حسب نوع اللعبة وحسب كل مريض.

وبعد تحليل المعطيات، توصلنا إلى أن هذا البرنامج يمكن أن يساعد في تحسين المرونة الذهنية.

الكلمات المفتاحية: حبسة بروكا، المرونة الذهنية، إعادة التأهيل، المعرفي البرنامج الحاسوبي.

Liste des figures et des graphes :

Figure 1 : Représentation phrénologique des fonctions.....	16
Figure 2 : Localisation de l'aire de Broca.....	21
Figure 3 : Localisation de l'aire de Broca selon la cartographie de Brodmann.....	21
Figure 4 : Dessin de la face externe de l'hémisphère cérébral gauche du patient Leborgne.....	22
Figure 5 : Site lésionnelle de l'aphasie de Broca	23
Figure 6 : Mécanismes à l'origine de l'interruption de la circulation sanguine	25
Figure 7 : Base neuroanatomique de la flexibilité mentale.....	39
Figure 8 : Base neuroanatomique de la flexibilité mentale.....	41
Figure 9 : Modèle de Diamond (2013).....	43
Figure 10 : Le mécanisme de la plasticité cérébrale	52
Figure 11 : Page d'accueil du logiciel	68
Figure 12 : Page d'inscription du logiciel	69
Figure 13 : Page de connexion du logiciel.....	69
Figure 14 : Jeu de calcul	71
Figure 15 : Jeu du chemin (labyrinthe)	72
Figure 16 : Jeu de lettre	73
Figure 17 : Jeu de couleur	74
Grphe 1 : Courbe représentant les résultats du patient (S, S) dans le jeu de chemin	80
Grphe 2 : Courbe et histogramme représentant les résultats du patient (S, S) dans le jeu de calcul.....	81

Graphe 3 : Courbe et histogramme représentant les résultats du patient (S, S) dans le jeu de lettre.....	82
Graphe 4 : Courbe et histogramme représentant les résultats du patient (S, S) dans le jeu de couleur	83
Graphe 5 : Courbe représentant les résultats du patient (S, L) dans le jeu de chemin	86
Graphe 6 : Courbe et histogramme représentant les résultats du patient (S, L) dans le jeu de calcul.....	87
Graphe 7 : Courbe et histogramme représentant les résultats du patient (S, L) dans le jeu de lettre.....	88
Graphe 8 : Courbe et histogramme représentant les résultats du patient (S, L) dans le jeu de couleur	89
Graphe 9 : Courbe représentant les résultats du patient (A, J) dans le jeu de chemin	92
Graphe 10 : Courbe et histogramme représentant les résultats du patient (A, J) dans le jeu de calcul.....	93
Graphe 11 : Courbe et histogramme représentant les résultats du patient (A, J) dans le jeu de lettre.....	94
Graphe 12 : Courbe et histogramme représentant les résultats du patient (A, J) dans le jeu de couleur	95

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Aphasie de Wernicke	17
Tableau 2 : Aphasie anomique	17
Tableau 3 : Aphasie de conduction	18
Tableau 4 : Aphasie de Broca.....	19
Tableau 5 : Aphasie globale	19
Tableau 6 : Aphasie motrice.....	20
Tableau 7 : Présentation des scores obtenus par les cinq patients dans les domaines du test MOCA	61
Tableau 8 : Présentation des scores obtenus par les cinq patients dans les domaines de la batterie BREF	62
Tableau 9 : Présentation des scores obtenus par les cinq patients dans les deux tests MOCA et BREF	63
Tableau 10 : Présentation des patients	66
Tableau 11 : Résultats du TMT pré-test du patient (S, S).....	79
Tableau 12 : Résultats du TMT post-test du patient (S, S).....	83
Tableau 13 : Résultats du TMT pré-test du patient (S, L)	85
Tableau 14 : Résultats du TMT post-test du patient (S, L).....	89
Tableau 15 : Résultats du TMT pré-test du patient (A, J).....	91
Tableau 16 : Résultats du TMT post-test du patient (A, J)	96
Tableau 17 : Résultats du TMT des trois cas avant et après la remédiation cognitive.....	96
Tableau 18 : Les résultats du jeu de chemin des trois patients	98
Tableau 19 : Les résultats du jeu de calcul des trois patients	99

Tableau 20 : Les résultats du jeu de lettre des trois patients..... 100

Tableau 21 : Les résultats du jeu de couleur des trois patients 101

Liste des abréviations

AVC : Accident Vasculaire Cérébrale.

TC : Tumeur Cérébrale.

TCC : Traumatisme Crânien.

FE : Fonction Exécutive.

RC : Remédiation Cognitive.

TMT : Trail Making Test.

BREF : Batterie Rapide d'Efficiency Frontal.

MOCA : Montréal Cognitive Assessment.

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Sommaire

Introduction générale..... 1

Chapitre préliminaire : Le cadre général de la problématique

1. Problématique.....	5
2. Hypothèse.....	10
3. Objectif de l'étude.....	10
4. Intérêt de l'étude	10
5. Définition des concepts clés.....	10

Partie théorique

Chapitre 01 : Aphasie de Broca

Introduction	13
1. Aphasie	13
1.1. Historique de l'aphasie.	13
1.2. Définition de l'aphasie	16
1.3. Types d'aphasie	17
2. Aphasie de Broca.....	20
2.1. Définition de L'aphasie de Broca	20
2.2. Histoire de l'aphasie de Broca	21
2.3. Le site lésionnel de l'aphasie de Broca.....	22
2.4. Les étiologies.....	23
2.5. Le tableau clinique de l'aphasie de Broca	26
2.6. Les troubles neurologiques et neuropsychologiques associés à l'aphasie de Broca.....	31

Chapitre 02 : Flexibilité mentale

Introduction	36
1. Les fonctions exécutives	36
1.1. Définition des fonctions exécutives.....	36

1.2. Les composantes des fonctions exécutives	37
2. La flexibilité mentale.....	38
2.1. Définition de la flexibilité mentale	38
2.2. Les formes de la flexibilité mentale.....	38
2.3. La localisation neuroanatomique de la flexibilité mentale	39
2.4. Les théories explicatives de la flexibilité mentale	40
2.5. L'évaluation de la flexibilité mentale.....	43

Chapitre 03 : La remédiation cognitive

Introduction	46
1. La définition de la remédiation cognitive	46
2. L'objectif de la remédiation cognitive.....	47
3. Remédiation cognitive versus entraînement cognitive	48
4. Les théories neuropsychologiques de la remédiation cognitive	48
5. Les mécanismes de la plasticité cérébrale dans la remédiation cognitive	51
6. Les stratégies de remédiation cognitive	52
7. La remédiation cognitive informatisée.....	54

Partie pratique

Chapitre 04 : Méthodologie de recherche

Introduction	59
1. Etude exploratoire	59
2. Méthode de recherche utilisé.....	64
3. Présentation du lieu et la durée de la recherche	65
4. Présentation de l'échantillon.....	65
5. Présentation des outils de recherche	66
5.1. Les tests utilisés.....	66
5.2. Le Protocole expérimental : le logiciel de remédiation cognitive	68
5.3. Relevé des résultats et interprétation	75
5.4. Validité du logiciel de remédiation cognitive	75

Chapitre 05 : Analyse et discussion

Introduction	78
1. Présentation et analyse des résultats des patients	78
1.1. Premier patient	78
1.2. Deuxième patient.....	84
1.3. Troisième patient.....	90
2. Présentation et analyse des résultats du test TMT des trois patients avant et après la remédiation cognitive.....	96
3. Présentation et analyse des résultats du logiciel de remédiation cognitive des trois patients	98
4. Discussion générale des résultats	102
5. Synthèse générale	104
Conclusion générale	107
Bibliographie.....	109
Annexes	

Introduction

Introduction :

L'aphasie est un trouble acquis du langage consécutif à une lésion cérébrale, le plus souvent à un accident vasculaire cérébral (AVC). Ce trouble peut entraîner des problèmes de communication pouvant toucher l'expression et/ou la compréhension du langage. On distingue deux grandes catégories d'aphasies : les aphasies fluentes, comme l'aphasie de Wernicke, et les aphasies non fluentes comme l'aphasie de Broca (qui est le sujet de notre recherche).

Des expériences ont démontré le rôle de l'aire de Broca dans le contrôle exécutif. Cette zone du cerveau, située au pied de la troisième circonvolution frontale gauche, était autrefois supposée être le centre de la production du langage. Aujourd'hui, on sait que l'aire de Broca est désormais fractionnée : la partie postérieure appartient à la voie dorsale, phonologique, et la partie antérieure et inférieure à la voie ventrale sémantique. La découverte de la double fonction de cette région suggère l'existence de liens plus étroits entre le langage et les fonctions exécutives. En outre, les fonctions cognitives et même exécutives semblent influencer l'acquisition du langage. Selon Florin (1999) : "*le développement lexical ne peut pas être dissocié des autres aspects du développement, et notamment des aspects cognitifs*" (DANA-GORDON, 2013, pp. 78-79). Donc les patients atteints d'aphasie de Broca peuvent non seulement développer des troubles linguistiques, mais ils peuvent aussi manifester des troubles non linguistiques.

Dans cette étude, nous avons focalisé notre attention sur l'une de ces fonctions exécutives fondamentales : la flexibilité mentale. Cette dernière désigne la capacité qu'à notre cerveau à s'adapter aux nouvelles situations, de passé d'une tâche à une autre ou d'une conversation à une autre sans aucune difficulté.

Les déficits cognitifs associés à de nombreux troubles tels que l'aphasie doivent être objectivés, quantifiés et corrigés, et cela, grâce à la remédiation cognitive. Selon Franck (2012) la remédiation cognitive peut être définie comme

"une approche permettant d'améliorer le fonctionnement cognitif, soit en entraînant les fonctions déficitaires, soit en permettant aux patients d'acquérir des stratégies leur permettant d'exploiter au mieux leurs fonctions résiduelles" (FRANCK, 2012, p. 10).

De nos jours, l'utilisation des nouvelles technologies numériques, notamment celles en lien avec la remédiation cognitive assistée par ordinateur, devient très fréquente dans le domaine de l'orthophonie. Ces logiciels jouent un rôle très bénéfique pour les patients qui présentent des troubles consécutifs à des lésions cérébrales. Ils permettent au système nerveux de s'adapter et de participer à la réduction des conséquences des altérations structurelles causées par ces lésions, c'est-à-dire que ces logiciels offrent des perspectives intéressantes pour soutenir la plasticité cérébrale, en stimulant les fonctions exécutives déficitaires (ARIBA & SASSANE, 2021, pp. 80-93). Plusieurs études étrangères se sont intéressées sur ce sujet. Cependant, dans notre milieu algérien, peu de recherche s'y sont consacrées, celles qui l'ont fait se sont principalement focalisées sur la remédiation des déficits langagiers.

L'objectif principal de ce travail de recherche est de concevoir un logiciel de remédiation cognitive, afin d'aider les patients aphasiques de type Broca qui présentent des déficits cognitifs, en particulier en ce qui concerne la flexibilité mentale. Afin de réaliser cette recherche, nous avons organisé notre plan de travail de la manière suivant :

Une introduction générale, suivie d'Un chapitre préliminaire : qui présentera la problématique, l'hypothèse, les objectifs et les raisons du choix du thème ainsi que les définitions des concepts clés.

Une partie théorique divisée en trois chapitres :

- **Le chapitre 01** : traitera sur l'aphasie de Broca, à savoir sa définition, son historique, étiologies, tableau clinique, et enfin les troubles neurologiques et neuropsychologiques qui peuvent être associés.
- **Un chapitre 02** : qui sera réservé à la flexibilité mentale ou on abordera la définition des fonctions exécutives en général et ses composantes ensuite la définition et la base neuroanatomique de la flexibilité mentale, ces deux formes ainsi que les différentes théories explicatives de cette fonction et son évaluation.
- **Un chapitre 03** : qui sera consacré à la remédiation cognitive, ou on abordera la définition, les théories neuropsychologiques, les différentes stratégies de la remédiation, les mécanismes de la plasticité cérébrale, puis le rôle de la remédiation cognitive informatisé.
- Une partie pratique : divisée en deux chapitres :
 - **Chapitre 04** : qui sera consacré à la présentation de la méthode utilisée, de l'échantillon de la recherche, le lieu de passation et les outils utilisés.
 - **Chapitre 05** : qui se focalisera sur l'analyse et la discussion des données obtenues.

Enfin, nous terminons notre étude par une conclusion générale.

Chapitre préliminaire :

Le cadre général de la problématique

1. Problématique :

Dans notre vie quotidienne, nous réalisons des tâches qui sont soit automatiques comme marcher, conduire une voiture après plusieurs années de pratique, soit des tâches nouvelles ou volontaires qui nécessitent un effort mental comme parler, mémoriser un numéro de téléphone. Dans le cas de tâche volontaire le cerveau intervient grâce à ces fonctions exécutives qui sont essentielles au fonctionnement cognitif humain. (HENRARD, 2021, pp. 7-11), ces fonctions sont des mécanismes de contrôle essentiel et non spécifique, permettant de gérer les nouvelles situations, conflictuelles ou complexes, telles que l'inhibition, la mémoire de travail et la flexibilité mentale. (JACQUIN-COURTOIS, 2022, pp. 604-611)

En particulier dans notre étude nous nous intéressons à la flexibilité mentale qui désigne la capacité d'un individu à passer d'une tâche à une autre en adoptant ses réponses aux nouvelles exigences, elle permet de se libérer d'une tâche précédente et de reconstruire de nouvelles réponses pour s'adapter efficacement à une nouvelle situation. (DAJANI & UDDIN, 2015, pp. 571-578) elle permet de modifier notre façon de penser en adoptant de nouvelles approches lorsqu'une méthode ne fonctionne pas, elle consiste à explorer des solutions alternatives et envisager des perspectives inédites pour résoudre un problème. (DIAMOND, 2013, pp. 135-168)

Selon Miyake *et al*, (2000) la flexibilité mentale est difficile à l'isoler d'autres fonctions exécutives, mais elle joue un rôle pivot dans leur orchestration et la définissent comme une composante essentielle des fonctions exécutives, particulièrement impliquée dans les situations dans lesquelles le contrôle cognitif est mis à l'épreuve, comme c'est fréquemment le cas à la suite d'une lésion cérébrale (MIYAKE, FRIEDMAN, EMERSON, WITZKI, & HOWERTER, 2000, pp. 49-100). Notamment les accidents vasculaires cérébraux (AVC) représentent une cause majeure de lésions cérébrales acquises et restent la cause la plus fréquente. Un AVC survient lorsqu'une interruption ou une réduction de l'irrigation sanguine

prive une partie de cerveau d'oxygène et de nutriments, entraînant la mort des cellules cérébrales dans les minutes qui suivent (FEIGIN, NORRVING, & MENSAH, 2017, pp. 439-448) les séquelles dépendent de la localisation et de l'étendue de la lésion, mais elles affectent souvent les fonctions motrices, sensorielles, cognitives et langagières. Parmi les conséquences fréquentes d'un AVC touchant l'hémisphère gauche, on retrouve l'aphasie, un trouble acquis du langage affectant la production, la compréhension, la lecture ou l'écriture. L'aphasie de Broca en particulier résulte souvent de lésions situées dans la région frontale inférieure gauche impliquée à la fois dans le langage et les fonctions exécutives (KRIAN & THOMPSON, 2019, pp. 6-7). Ce type d'aphasie se caractérise par un langage oral réduit, un manque du mot, une articulation laborieuse et une syntaxe appauvrie, une persévération, bien que la compréhension reste relativement préservée (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BEMARD, 2010, p. 77).

Des recherches ont montré que les patients aphasiques de type Broca présentent fréquemment des déficits de flexibilité mentale (SPITZER, BINKOFSKI, WILLMES, & BRUEHL, 2019, pp. 1701-1719) ; (PURDY, 2002, pp. 549-557). Ces difficultés peuvent grandement limiter leur capacité à s'adapter à des situations nouvelles ou à réorganiser l'information d'une manière efficace. Cela s'explique en partie par les lésions frontales souvent associées à ce type d'aphasie, qui affectent directement les réseaux neuronaux responsables du contrôle cognitif (Baldo et *al.*, 2005) ; (MURRAY, 2012, pp. s51-s64). Par conséquent, il est pertinent d'envisager des interventions ciblant spécifiquement ces fonctions. Dans cette optique, la remédiation cognitive a été développée afin de pallier les déficits cognitifs consécutifs à des lésions cérébrales. C'est une méthode rééducative structurée, fondée sur des théories scientifiques. Elle vise à améliorer le fonctionnement cognitif et fonctionnel d'un individu en s'appuyant sur sa réserve cognitive et la plasticité cérébrale. Cette méthode propose un entraînement adapté des fonctions cognitives afin de favoriser leur généralisation aux activités quotidiennes, son

objectif est de restaurer, renforcer et améliorer ces fonctions tout en développant des stratégies de résolution de problèmes ou de compensation (SABA, 2023, pp. 132-133). Dans sa forme classique, la remédiation cognitive repose sur des supports papiers, des jeux de société ou des activités dirigées en face à face, avec un orthophoniste ou un neuropsychologue. Chez les patients aphasiques, ces programmes peuvent inclure des activités de catégorisation, de tri de cartes selon des règles changeantes, ou des exercices de sériation et de planification (SERON & VAN DER LINDEN, 2016, pp. 3-10).

Cependant, les avancées technologiques ont permis le développement de formes informatisées de remédiation cognitive, qui offrent l'avantage d'être standardisées, adaptatives et souvent plus motivantes pour les patients. Plusieurs études ont mis en lumière l'efficacité de ces dispositifs. Par exemple, l'étude de Mansencal (2018) sur des patients souffrant de schizophrénie ou de troubles obsessionnels compulsifs a démontré des améliorations significatives de la flexibilité mentale après un entraînement informatisé (MANSENCAL, 2018, p. 86). De même, Séguin (2014) a montré, chez des jeunes atteints de traumatisme crânien, une amélioration des capacités attentionnelles, de la mémoire de travail et de la flexibilité cognitive après un entraînement intensif (SEGUIN, 2014). L'étude de Ludmann-Olivier (2019) quant à elle a évalué l'impact d'un entraînement exécutif informatisé, combiné à une rééducation orthophonique, chez deux patients aphasiques non fluents souffrant de persévérations et de stéréotypies après un AVC gauche. Le protocole, mené sur sept semaines, comprenait des séances régulières de rééducation du langage et d'exercices cognitifs ciblant les fonctions exécutives via le logiciel Cogniplus. Les résultats ont montré une réduction des persévérations, une amélioration de la fluence verbale, de la dénomination, de la lecture à voix haute et, pour l'un des patients, une meilleure compréhension. Ces progrès ont également été perçus par les proches, soulignant l'intérêt d'une prise en charge

conjointe des troubles du langage et des fonctions exécutives chez ce type de patient. (Ludman, 2019)

En ce sens, Caron (2020) qui a évalué l'impact d'un entraînement cognitif quotidien, basé sur des applications numériques, sur la compréhension des textes chez un total de 12 patients aphasiques. Les résultats préliminaires ont suggéré que l'entraînement cognitif avait un effet positif sur la compréhension textuelle et les compétences d'inférence des patients aphasiques. (CARON, 2020) Enfin, même des études indirectes, comme celle de Marine Saba (2023) qui a évalué l'efficacité d'un programme d'entraînement cognitif informatisé visant à renforcer les fonctions exécutives, en particulier la flexibilité mentale, chez des enfants présentant des troubles du développement. Le protocole comprenait des exercices ciblés sur la flexibilité mentale, le balayage visuel et les fonctions motrices, avec des évaluations pré-et post-intervention utilisant des tests standardisés tels que le Trail Making Test et le Stroop Test. Les résultats ont montré des améliorations significatives des performances cognitives, suggérant que les outils informatisés peuvent être efficaces pour renforcer les fonctions exécutives chez cette population. (SABA, 2023, p. 6)

L'ensemble de ces recherches partagent un objectif central : améliorer les fonctions cognitives des patients en utilisant des protocoles de remédiation spécifiques, notamment auprès de populations souffrant de troubles neurologiques. Toutefois, malgré les nombreuses études sur les remédiations cognitives, peu se sont intéressées à l'impact des programmes informatisés sur la flexibilité mentale chez les patients atteints d'aphasie de Broca. Ce constat souligne l'importance et la nouveauté de notre étude, notamment dans le milieu algérien où l'intégration du numérique en orthophonie est en nette progression, bien que les applications restent encore majoritairement centrées sur la remédiation et l'évaluation du langage oral. Parmi les dispositifs innovants, le logiciel ANOMIA qui a été spécifiquement conçu pour la remédiation du manque du mot chez les patients aphasiques. Cette

étude menée par Ariba et Sassane (2021) a démontré l'efficacité de ce programme interactif, qui associe supports visuels et stimulation orale, permettant une amélioration significative des capacités de dénomination. Ce type d'outil met en lumière le potentiel des solutions informatisées pour stimuler le langage (ARIBA & SASSANE, 2021, pp. 80-93). Ainsi que l'étude de KACEMI Salah (2018) qui a mis en évidence les bénéfices d'un logiciel intitulé « ارجع لي كلماتي » dédié à l'évaluation et à la rééducation des troubles neuropsychologique chez les patients atteints d'aphasie motrice, souvent à la suite d'un AVC. Ce logiciel conçu dans le contexte linguistique algérien, propose des exercices interactifs centrés sur la production verbale et la dénomination, en s'appuyant sur des supports visuels et auditifs. Il s'inscrit dans une approche neuropsycholinguistique et a été distingué au niveau national pour son innovation. Ce travail s'intègre dans un projet de recherche plus large, visant à créer des outils thérapeutiques adaptés aux besoins des patients algériens (2018, قاسمي).

Ces initiatives illustrent une volonté croissante de modernisation des pratiques orthophoniques à travers le numérique dans notre pays. Toutefois, l'utilisation de ces technologies dans la remédiation cognitive, notamment pour le renforcement des fonctions exécutives comme la flexibilité mentale, reste encore largement sous-exploitée en Algérie.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre présente étude, qui vise à évaluer l'efficacité d'un logiciel que nous avons conçu. Il a été spécifiquement développé pour améliorer la flexibilité mentale chez des patients aphasiques de type Broca. Dans cette perspective, nous avons mené une étude à la fois évaluative et descriptive. Une question essentielle émerge de ce contexte :

Le logiciel de remédiation cognitive que nous avons développé permet-il de favoriser une amélioration de la flexibilité mentale chez les patients aphasiques de type Broca ?

2. Hypothèse :

Afin de répondre à la problématique, nous proposons l'hypothèse suivante : le logiciel de remédiation cognitive que nous avons développé permettra l'amélioration de la flexibilité mentale chez les patients aphasiques de type Broca.

3. Objectif de l'étude :

- L'objectif principal de cette étude est d'étudier le rôle des nouvelles technologies dans la remédiation orthophonique dans le milieu algérien.
- Analyser l'impact du logiciel sur la flexibilité mentale des patients atteints d'aphasie de Broca, mesurée à l'aide du Trail Making Test.

4. Intérêt de l'étude :

Enrichir les connaissances sur les logiciels en tant qu'outils de remédiation et ouvrir de nouvelles perspectives dans l'intégration des technologies cognitives dans la rééducation orthophonique.

5. Définition des concepts clés :

Aphasie de Broca : désigne un trouble du langage résultant d'une lésion de la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale de l'hémisphère gauche, appelée aire de Broca, caractérisé par des difficultés d'expression verbale, tandis que la compréhension reste relativement préservée.

Flexibilité mentale : est une fonction exécutive qui désigne la capacité de changer rapidement une stratégie et s'adapter face à des tâches ou des situations nouvelles.

Remédiation cognitive : repose sur des exercices structurés et progressifs visant à améliorer la flexibilité mentale.

Logiciel de remédiation cognitive : est un dispositif numérique structuré, conçu pour entraîner, stimuler et améliorer la flexibilité mentale à travers une série de quatre jeux interactifs présentés sur un support informatique (ordinateur). Il s'appuie sur les principes de la remédiation cognitive.

Partie théorique

Chapitre 01

Aphasie de Broca

Introduction :

Dans ce chapitre, nous allons présenter et expliquer ce qu'est l'aphasie en général puis ce qu'est l'aphasie de Broca, comment elle a été découverte, quelles sont ses étiologies, son tableau clinique, ainsi que les troubles neurologiques et neuropsychologiques qui peuvent l'accompagner.

1. L'aphasie :**1.1 Histoire de l'aphasie :**

Au cours des premières décennies, un certain nombre d'études cliniques ont contribué à la découverte et à la compréhension de l'aphasie. Et parmi ces études, on trouve celle d'Osborne (1833), un médecin Irlandais qui a décrit un patient très instruit atteint d'une aphasie jargonnante sévère, mais qui était néanmoins capable de comprendre le discours oral et de lire. Avant 1820, et avant même sa propre maladie (SARNO, *Acquired aphasia*, 1998, p. 24), Lordat un médecin français a été appelé à Saint-Guilhem-le-Désert afin d'examiner un cas de dissociation linguistique chez un patient polyglotte. Ce dernier pouvait à peine dire un mot en français, mais qui pouvait parlait couramment sa langue natale. D'après les observations de ces symptômes, Lordat nomma ce type de trouble "amnésie verbale" ou "alalie par amnésie verbale". En résumé, le patient sait ce qu'il veut dire, mais il n'arrive pas à le dire " je le sais, mais je ne peux pas le dire". En 1825, il observa ses propres symptômes. Voici ce qu'il a écrit quelques années plus tard :

« Je m'aperçus qu'en voulant parler, je ne trouvais plus les mots dont j'avais besoin. Ce symptôme me surprit et me rendit méditatif. Je voulais me persuader que cet embarras avait été une distraction passagère, et qu'avec un peu d'attention la parole serait toujours la même. J'étais dans ces réflexions lorsqu'on m'annonça qu'un personnage, qui était venu dans ma maison pour avoir de mes nouvelles, s'était dispensé de me voir dans la crainte de m'incommoder. J'ouvrais la bouche pour répondre à cette politesse. Ma pensée était toute prête. Mais les

sons qui devaient la confier à l'intermédiaire n'étaient plus à ma disposition. Je me retourne avec consternation et je dis en moi-même : il est donc vrai que je ne puis plus parler ! ».

« La difficulté s'accrut rapidement et, dans l'espace de vingt-quatre heures, je me trouvais privé de la valeur de presque tous les mots. S'il m'en restait quelques-uns, ils me devenaient presque inutiles, parce que je ne me souvenais plus de la manière dont il fallait les coordonner pour qu'ils exprimassent une pensée. Je me trouvais donc atteint d'alié incomplète », de nos jours, on parle du style télégraphique (agrammatisme). Il continua ses observations et d'écrivit ainsi son sentiment :

« Je n'étais plus en état de recevoir les idées d'autrui, parce que toute l'amnésie qui m'empêchait de parler me rendait incapable de comprendre assez promptement les sons que j'entendais pour que j'en pusse saisir la signification... Je pensais qu'un étranger qui commence à balbutier notre langue et qui a toutes les peines du monde à trouver les noms des choses les plus communes et à les prononcer, devait me ressembler sous divers points de vue ».

« Ne croyez pas qu'il y ait eu le moindre changement dans les fonctions du sens intime. Je me sentais toujours le même intérieurement. L'isolement mental, la tristesse, l'embarras, l'air stupide qui en provenait, faisaient croire à plusieurs qu'il existait en moi un affaiblissement des facultés intellectuelles. Cette erreur causa du chagrin à quelques-uns, de la satisfaction à d'autres". Sur ce dernier point, le Dr. Guardia, au lendemain de la mort de Jacques Lordat, en 1870, publia un article, dans la Gazette Médicale de Paris, dont nous extrairons l'anecdote suivante :

« Ce fut pendant cette maladie que Lallemand (collègue de Lordat à Montpellier) étant allé lui rendre visite avec son collègue M. Dubreuil, professeur d'anatomie, dit à ce dernier, en des termes faisant référence aux enseignements de

Barthez, au moins partiellement repris par Lordat : «Pour le coup, le principe vital est bien foutu ! ».

D'après l'observation de ses symptômes, il mit en place des terminologies qui aujourd'hui ont une autre appellation telle que le terme "paramnésie" qui est de nos jours remplacés par "paraphasie verbale" ou bien "paraphasie sémantique" (NESPOULOUS J. , 2013, pp. 207-216). D'autres études ont été menées. Gall avec sa théorie des "bosses" qu'il nomma "la phrénologie". Selon lui, il existerait un lien entre la physionomie de certaines personnes et leurs aptitudes ou traits de caractère, malgré que sa théorie ait été critiquée pour son absence de rigueur scientifique, cette dernière a ouvert la porte aux théories de la localisation cérébrale (LA POINTE, 2012, pp. 42-49). En effet, en 1836, Max Dax, à localiser ce qu'il appela 'L'oubli des signes de la pensée' dans la moitié gauche de l'encéphale. Paul Broca (1865) par la suite à localiser une région dans la troisième circonvolution du lobe frontal gauche qui est responsable de l'expression du langage qu'il nomma "aire de Broca" (on détaillera l'historique de cette région dans la deuxième partie). En 1874, Wernicke à localiser à son tour une région dans la première circonvolution temporale gauche qui est responsable de la compréhension du langage (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011, p. 11). Mais c'est Trousseau qui en 1868, remplaça le terme « d'aphémie » par ce qu'on connaît aujourd'hui le terme « d'aphasie » (RUTTEN, 2017, p. 27).

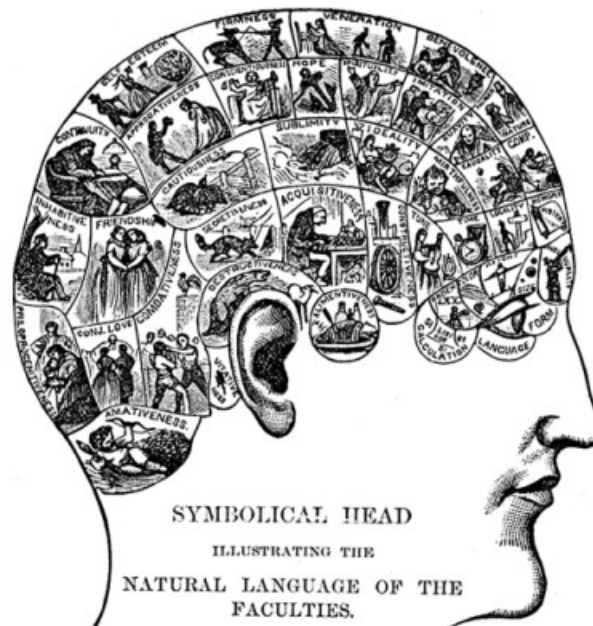


Figure 1 : Représentation phrénologique des fonctions cérébrales. (RUTTEN, 2017)

1.2. Définition de l'aphasie :

L'aphasie est l'un des troubles du langage le plus fréquent chez les personnes âgées. Elle est généralement causée par un accident vasculaire cérébral, mais peut également être causée par un traumatisme crânien ou une tumeur (PARKER & PARKER, 2004, p. 12). Le fonctionnement du langage est commandé par le cerveau, ce dernier se compose de deux parties : l'hémisphère gauche et l'hémisphère droit chaque partie contrôle différents domaines. Chez la plupart des gens, c'est l'hémisphère gauche qui est responsable du langage, cette partie contient deux régions essentielles : une région responsable du langage parlé (l'expression), et une région responsable de l'aspect réceptif du langage (compréhension).

Une lésion dans l'une ou l'autre de ses régions, ou encore dans une zone proche de celles-ci, cause généralement une aphasie (LAFOND, PAPILLON, STAFFORD, DE GRANDPE, & HUBERT, 2007, p. 9). On distingue généralement deux types d'aphasies : les aphasies fluentes et les aphasies non fluentes.

1.3. Type d'aphasie :

Les aphasies fluentes :

Aphasie de Wernicke : appelé aussi aphasie sensorielle par Goldstein en 1948. Ce type d'aphasie est caractérisé par un débit normal, voire une logorrhée, des anomies, des paraphasies, des jargonaphasies, des anosognosies et une compréhension orale altérée.

Tableau 1 : Aphasie de Wernicke (caractéristiques). (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011)

Discours spontané	Fluent, ± logorrhée, ± jargon, paraphasies
Compréhension orale	Altérée
Dénomination	Altérée
Répétition	Altérée
Lecture	± Altérée
Écriture	Altérée, ± jargonographie
Signes associés	± Hémianopsie
Site lésionnel	Gyrus temporal supérieur gauche, ± pariétal inférieur

Aphasie anomique : Ce type d'aphasie est caractérisé par un débit normal, peu de paraphasies, et un manque du mot important. En ce qui concerne la compréhension, elle est préservée.

Tableau 2 : Aphasie anomique (caractéristiques). (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011)

Discours spontané	Fluent, logopénique, manque du mot, circonlocutions/périphrases
Compréhension	Préservée
Dénomination	Altérée
Répétition	Préservée
Lecture	Préservée

Aphasie transcorticale sensorielle ou TCS : Ce caractérise par un manque du mot important, une compréhension altérée, une alexie- agraphie majeurs et une répétition relativement préservée avec une tendance écholalique. Le discours

spontané est constitué de formules vides avec des paraphasies majoritairement de type sémantique et parfois des persévérations. Dans les cas les plus sévères, il y a un jargon de type verbal témoignant de l'altération du traitement sémantique. Les signes neurologiques souvent associés incluent une hémianopsie latérale homonyme droite, une perte sensitive controlatérale ou une agnosie tactile et occasionnellement une agnosie visuelle.

Aphasie de conduction : caractérisée par un langage spontané fluent, une répétition altérée, une lecture altérée, des paraphasies phonémiques. (Chomel-Guillaume, et *al.*, 2011, P 88-91-94)

Tableau 3 : Aphasie de conduction (caractéristiques). (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011)

Discours spontané	Fluent, logopénique, paraphasies, conduites d'approche
Compréhension	Préservée
Dénomination	Altérée, ± manque du mot
Répétition	Altérée
Lecture	± Altérée
Écriture	Variable
Signes associés	± Apraxie idéomotrice, hémianopsie, troubles sensitifs
Site lésionnel	Pariétal, temporal gauche

Les aphasies non fluentes :

Aphasie de Broca : se caractérise par un débit de parole lent et laborieux avec des pauses entre les mots, un mutisme, des stéréotypies, des troubles arthriques, des agrammatismes, la compréhension est généralement préservée. (Blumstein, 2022, P 18)

Tableau 4 : Aphasie de Broca (caractéristiques). (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011)

Discours spontané	Non fluent (0-5 mots), agrammatisme possible, dysarthrie possible
Compréhension orale	Préservée : ↓ complexité syntaxique
Répétition	Perturbée
Dénomination	Manque du mot : déviations phonétiques, paraphasies phonémiques, verbales formelles, sémantiques
Compréhension écrite	Perturbée : mots fonctionnels
Lecture	3 ^e alexie
Expression écrite	Troubles mécaniques et aphasiques
Signes associés	Hémi-parésie droite, troubles sensitifs de l'hémicorps droit, ± apraxie

Aphasie globale : elle englobe les deux types d'aphasie (Broca et Wernicke), ce type d'aphasie se caractérise par de graves déficits dans tous les aspects du langage. La parole est non fluide et souvent limitée à des énoncés stéréotypés. Cependant, des séquences automatisées et sur-apprises sont parfois préservées. La compréhension, la dénomination, la répétition, la lecture et l'écriture sont altérées.

Tableau 5 : Aphasie globale (caractéristiques). (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011)

Discours spontané	Non fluent, mutisme, stéréotypie, agrammatique
Compréhension orale	Altérée
Dénomination	Altérée
Répétition	Altérée
Lecture	Altérée
Écriture	Altérée
Signes associés	Hémiplégie, hémi-parésie droite, hémianopsie
Site lésionnel	Fronto-temporo-pariétal gauche

Aphasie transcorticale motrice : elle se caractérise par un discours spontané non fluent, la compréhension orale, la répétition, la compréhension écrite sont préservées. Cependant, la dénomination, l'expression écrite sont altérées. (Papathanasiou, Coppens, Potagas, 2011, P 68)

Tableau 6 : Aphasie transcorticale motrice (caractéristiques). (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011)

Discours spontané	Non fluent, ↓ incitation, ± écholalique, ± persévérations
Compréhension orale	Préservée : ↓ complexité séquentielle syntaxique
Répétition	Préservée : effet de longueur (phrases)
Dénomination	Perturbée : manque du mot facilité par EO et EC
Compréhension écrite	Préservée
Lecture	Préservée malgré lenteur et syllabation
Expression écrite	Perturbée
Signes associés	Déficit moteur crural
Site lésionnel	Sites variables impliquant l'AMS

2. Aphasie de Broca :

2.1. Définition de l'aphasie de Broca :

Il s'agit d'un trouble du langage appartenant au groupe des aphasies non fluentes en raison de la réduction de l'expression orale. L'aphasie de Broca est causée par une lésion dans l'aire de Broca, qui se trouve au niveau de la partie inférieure de la 3^e circonvolution frontale dans l'hémisphère gauche du cerveau (Arnold, 2021, P 15), plus précisément dans les pars opercularis 44 et pars triangulaires 45 dans la cartographie de Brodmann. (SERRANO RIVAS, 2012, p. 26)

L'aphasie de Broca est l'aphasie la plus fréquente dans les services hospitaliers pour les patients qui sont encore sous le coup de l'accident vasculaire cérébral (AVC). Il existe un décalage entre les idées présentes dans leur esprit et leur capacité à les exprimer oralement. Le tableau clinique débute souvent par un mutisme, dont la durée et la sévérité varient selon chaque patient. Ce mutisme initial peut s'atténuer progressivement avec le temps, mais dans certains cas, l'expression orale reste très limitée, parfois réduite à des répétitions stéréotypées. Le discours spontané est fortement appauvri, avec une parole lente, difficile, et marquée par une différence entre le langage volontaire et automatique. Certaines expressions peuvent surgir spontanément, notamment dans un contexte émotionnel, la compréhension verbale est relativement bien

préservée (LANTERI, 1995, p. 12). Nous reviendrons plus en détail sur le tableau clinique de cette aphasie dans les sections qui suivent.

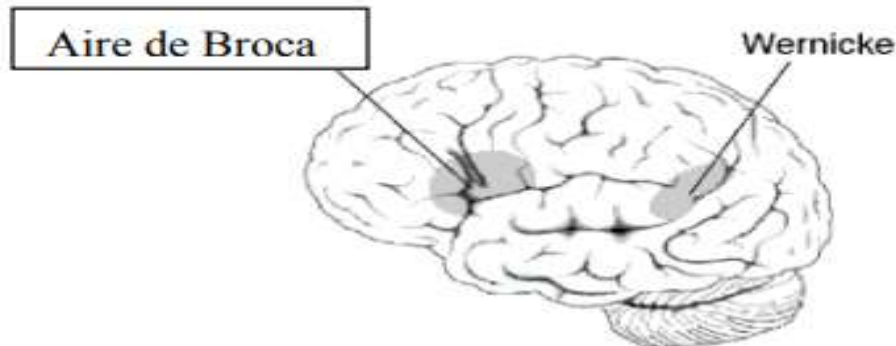


Figure 2 : Localisation de l'aire de Broca.

https://democritique.org/Cerveau/Aire_de_Broca.svg.xhtml

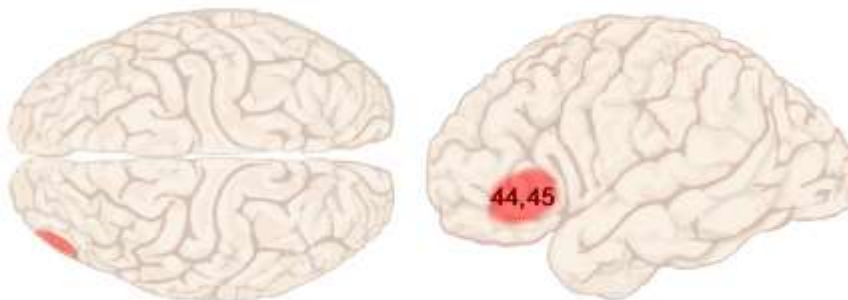


Figure 3 : Localisation de l'aire de Broca selon la cartographie de Brodmann

<https://nba.uth.tmc.edu/neuroscience/m/s4/chapter08.html>

2.2. Histoire de l'aphasie de Broca :

Paul Broca est de nos jours reconnu comme l'un des précurseurs de la neuropsychologie, appartenant au courant localisationniste initié par Franz Gall, Broca défend l'idée selon laquelle certaines fonctions cognitives sont localisées dans des régions spécifiques du cerveau (JACQUET, 2014, p. 71). En 1861, ce chirurgien présente le cerveau d'un de ses patients à la société d'anthropologie de Paris. Ce patient connu sous le nom de Monsieur Le borgne, a été hospitalisé

depuis plus de vingt ans pour un déficit du langage, ce dernier ne pouvait s'exprimer que par la syllabe "tan", bien que sa compréhension été conservée. L'autopsie, réalisée en collaboration avec Aubertin, a révélé une lésion importante de l'hémisphère gauche, touchant principalement le lobe frontal. Après plusieurs cas similaires, Broca affirme en 1865 que "l'exercice de la faculté du langage articulé est subordonné à l'intégrité (...) de la moitié postérieure, peut-être même du tiers postérieur seulement de la troisième circonvolution frontale de l'hémisphère gauche », que Broca qualifie d'aphémie, ce terme sera remplacé par "aphasie de broca". (Robin, 2011, P 09)

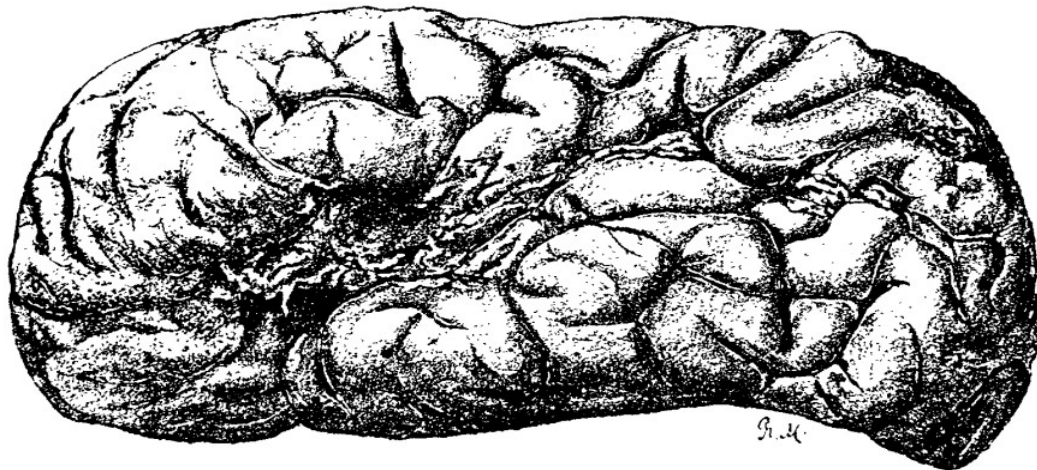


Figure 4 : Dessin de la face externe de l'hémisphère cérébral gauche du patient
Le borgne. (Alajouanine, 1968)

2.3. Site lésionnel de l'aphasie de Broca :

L'aphasie de Broca est souvent causée par un infarctus sylvien antérieur gauche ou un hématome profond, touchant des zones cérébrales étendues telles que la région fronto-latérale pré rolandique, la substance blanche sous-jacente, et parfois le lobe pariétal. Les aires motrices du langage se situeraient dans le cortex pré-moteur ventral des deux hémisphères. Cette localisation est confirmée par les études en chirurgie éveillée selon Tate et *al.* (2014), qui mettent en évidence un arrêt de la parole (« speech arrest ») dans cette région. Selon

Ochfeld et *al.* (2010), la zone de Broca ne se limite pas à la production motrice du langage, mais participe à des fonctions cognitives plus complexes comme la recherche lexicale, l'assemblage phonologique et la mémoire de travail verbale. Enfin, selon le modèle à double voie de Hickok et Poeppel (2007), une lésion causant une aphasie de Broca affecte à la fois la voie dorsale et la voie ventrale du traitement du langage. (SABADELL, TCHERNIACK, MICHALON, KRISTENSEN, & RENARD, 2022, p. 8)

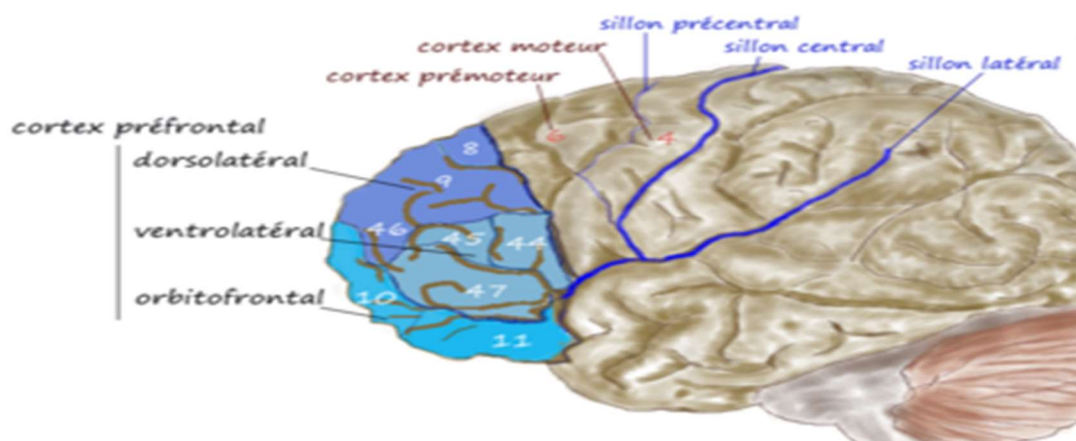


Figure 5 : Site lésionnelle de l'aphasie de Broca.

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSvGFChENR-VTtGG2DNvBtJquNwWcRGz2-eySBgrQKSQOKx4d3asqewTwKyExtkrKXwZSA&usqp=CAU>

2.4. Étiologies :

Accident vasculaire cérébral (AVC) :

L'accident vasculaire cérébral est définie par l'Organisation mondiale de la Santé comme "un dysfonctionnement neurologique aigu d'origine vasculaire induisant l'apparition soudaine (en quelques secondes) ou rapide (en quelques heures) de symptômes et de signes correspondants à une atteinte focale du cerveau" (HALDIN, 2023, p. 50). Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) peuvent être divisés en deux groupes : les AVC hémorragiques et les AVC ischémiques (CAPLAN, 2005, p. 33).

Les AVC Ischémiques :

L'AVC ischémique correspond à un blocage partiel ou total d'un vaisseau cérébral à l'origine de l'arrêt de la vascularisation, ainsi que des apports en oxygène et en glucose aux tissus cérébraux situés après l'obstruction et conduisant à leur nécrose. Le terme l'ischémie cérébrale artérielle peut résulter de deux types d'évènement distincts :

- Thrombotique ou thromboembolique qui est le plus fréquent.
- Hémodynamique (les plus rares) : chute de la perfusion cérébrale sans occlusion en raison d'un effondrement de la pression artérielle, ou d'une sténose artérielle en amont (MENOU, 2023, p. 14) .

Les AVC Hémorragiques :

« Une hémorragie cérébrale résulte de la rupture d'un vaisseau sanguin dans le cerveau » (GAUTHIER, 2023, p. 45). On distingue deux types d'accident vasculaire hémorragiques :

- Les hémorragies intracrâniennes : liées à l'hypertension artérielle ou à l'angiopathie amyloïde, on distingue deux types également les hémorragies intracrâniennes primitives et secondaires.
- Les hémorragies méningées ou sous-arachnoïdiennes : liées à la rupture d'un anévrisme (ALBENESE & BRUDER, 2013, pp. 101-113).

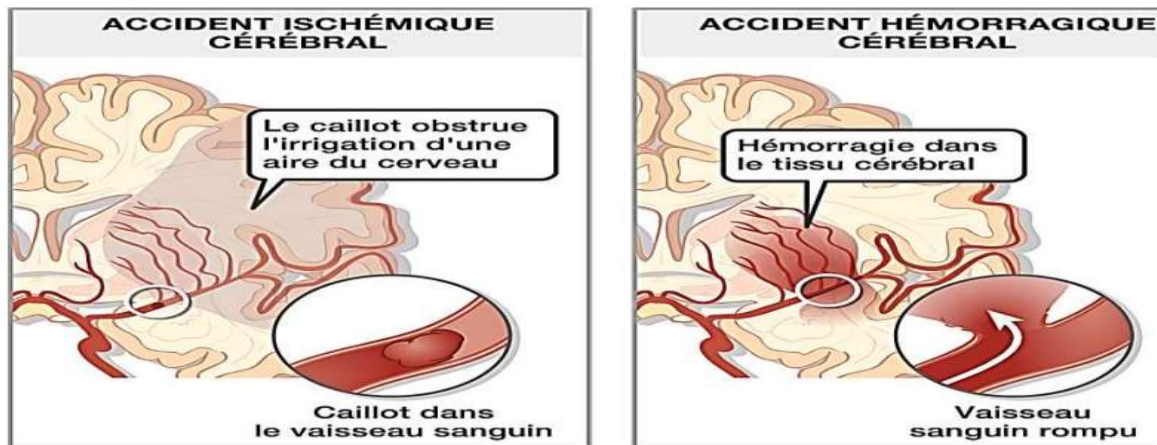


Figure 6 : Mécanismes à l'origine de l'interruption de la circulation sanguine.

(ALBENESE & BRUDER, 2013, pp. 101-113)

Le traumatisme crânien (TC) :

Le traumatisme crânien est défini comme un processus de type lésionnel qui perturbe le fonctionnement normal du cerveau, les étiologies liées à ces TC sont variées et peuvent concerner des chutes mécaniques, des agressions ou encore des accidents de la voie publique, domestiques ou de travail. (SIMEON, 2021, P 15)

Tumeurs cérébrales :

Une tumeur cérébrale est une masse de cellules anormales qui se multiplie dans le cerveau de façon incontrôlée. Il existe deux grands types de tumeurs cérébrales :

- Les tumeurs cérébrales primitives : développées soit aux dépens des structures de soutien du parenchyme cérébral (c'est-à-dire les cellules gliales) soit aux dépens des cellules méningées (méningiome). Les neurones ne sont jamais le point de départ de tumeurs.
- Les tumeurs cérébrales secondaires : c'est-à-dire les métastases d'autres cancers solides ou hématologiques qui sont liées à la migration et à la multiplication des cellules cancéreuses dans le parenchyme cérébral ou dans les méninges. (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011, p. 59)

Les infections et les maladies neurodégénératives :

Les maladies infectieuses sont des infections générées par des agents pathogènes qui peuvent être des bactéries, des parasites, des virus (Grossi, 2020, P 6). Les encéphalites ou les méningites, par exemple, qui fait partie de ces maladies infectieuses peuvent être à l'origine de lésions corticales auxquelles s'associe une aphasie. De plus, des maladies neurodégénératives comme la maladie de Parkinson, la maladie d'Alzheimer, etc. peuvent également provoquer des lésions corticales. Ceci peut alors causer des troubles du langage et éventuellement une aphasie. (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011, p. 51)

2.5. Tableau clinique de l'aphasie de Broca :**Troubles arthriques :**

Les atteintes de la troisième articulation représentent un problème de transformation phonétique ayant pour conséquence des troubles articulatoires (trouble arthriques).

L'encodage moteur, c'est-à-dire la programmation motrice des gestes articulatoires nécessaire à la réalisation des phonèmes, est altérée. Cela peut toucher les traits de qualité (sonore, nasal, latéral), les traits de position articulatoire (antérieur, postérieur) et les traits laryngés (voisement). Ces difficultés de réalisation phonétique, difficilement transcriposables, sont caractérisées par la réduction, la lenteur et la syllabation. (Bastin, 2012, P 16)

L'agrammatisme :

La littérature neurolinguistique indique que, l'agrammatisme est un fait pathologique, qui caractérise le tableau clinique de l'aphasie de Broca (BRAHIMI, 2025, p. 19). Selon la description issue de l'école allemande notamment des travaux de Kleist, K (1914 ; 1916) rapportés par De Bleser (1987) et synthétisés par Pillon et Nespoulous (1994) "L'agrammatisme consiste en une simplification des séquences de mots. Les constructions complexes avec propositions subordonnées

n'apparaissent guère. Les patients s'expriment seulement par de simples phrases courtes, si tant est qu'ils restent capables de construire des phrases. Les mots qui ne sont pas vraiment nécessaires, spécialement les pronoms et les particules, ainsi que les marques de conjugaison ou de déclinaison, ne sont que rarement utilisés, sinon systématiquement omis. Dans les cas sévères, seuls les mots principaux, les adjectifs sous leur forme nominative et les verbes sous leur forme infinitive ou participiale, sont produits." (SAHRAOUI, 2009, p. 29).

Exemple :

L'examineur : Quel travail faisiez-vous avant de tomber malade ?

Le patient : Contremaître

L'examineur : Contremaître ?

Le patient : Oui

Examineur : Pouvez-vous me dire ce que vous deviez faire ?

Patient: Su...pervise... supervise recor's... rectures...recor's... papier

L'examineur : Les dossiers ?

Le patient : Oui... ah... c'est tout... Plusieurs types de travail, mais c'est tout...

Examineur : Depuis combien de temps faites-vous cela ?

Patient : Un an... et planteur deux ans...planificateur

L'examineur : Et quoi ?

Le patient : Deux ans... planificateur

Examineur : En quoi cela consistait-il ?

Le patient : Du temps... des études de mouvement. (GOODGLASS & WINGFIELD, 1997, p. 9)

Manque du mot ou anomie :

Le manque du mot ou anomie renvoie à la difficulté, voire l'impossibilité, pour le locuteur de produire le mot adéquat correspondant à la cible attendue au moment où il en a besoin. Ce déficit peut être de sévérité variable, allant de la difficulté à produire les mots dans le cours du discours conversationnels jusqu'à l'impossibilité à dénommer des stimuli supposés connus à l'oral et/ ou à l'écrit. Ce trouble empêche donc le sujet d'exprimer sa pensée (Brivet, 2014.P62). Cette difficulté peut- être observée lors d'une conversation avec le patient ou bien lors de la tâche de dénomination.

Exemple :

Ce que le patient veut dire : "*Ce matin, j'ai mangé des cerises*"

Ce que le patient dit réellement "*Ce matin, j'ai mangé... euh... c'est rouge, rond, petit...*"

Les paraphasies :

Il y a deux types de paraphasie :

- Les paraphasies phonémiques : Ces erreurs correspondent à la transformation d'un mot cible par des phénomènes de substitutions, omission, adjonctions, inversions, déplacements de ses phonèmes constitutifs. Ces altérations peuvent être isolées ou combiner au sein d'un même mot. Facilement repérables à l'oral et transcrites à l'écrit par l'examineur, ces déformations respectent les règles du système phonologique de la langue, ce qui permet de les distinguer clairement d'un trouble d'ordre arthrique.

Exemple :

Couteau → /kato/: *substitution*

Jardinier → /jardié/: *omission*

Hélicoptère → /élikoloptere/ : déplacement + substitution + omission + ajout

- Les paraphasies verbales : Les paraphasies verbales : désignent la substitution d'un mot par un autre mot du lexique elles peuvent se manifester sous différentes formes notamment les paraphasies sémantiques.

Exemple :

Tigre → /lion/ : substitution sémantique de type catégoriel

Cloche → /sonnette/ : même champ catégoriel

Tigre → /animal/ : substitution sémantique de type catégoriel. (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011, p. 65)

Le mutisme :

Le mutisme est l'absence totale de toute production linguistique orale voire de toute émission sonorisée due à des causes différentes comme une inhibition linguistique, des troubles arthriques sévère ou une apraxie de la parole, qui peuvent parfois s'associer. Constituent souvent le tableau initial des aphasies non fluentes, il est dans ce cas synonyme de sévérité de l'atteinte. (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011, p. 71)

Persévération :

La répétition inappropriée d'une réponse à un stimulus antérieur est un phénomène courant dans de nombreux domaines de performance chez les patients souffrant de lésions cérébrales. Les erreurs de persévération dans la dénomination sont particulièrement fréquentes chez les patients aphasiques. Albert et Sandson (1986) ont proposé de faire une distinction entre :

- Stuck-in-set severation : qui renvoie à la répétition d'une réponse immédiatement précédente.

- Recurrente persévération : qui correspond à la répétition d'une réponse antérieure, mais non immédiatement précédente.

Il est important de savoir que la persévération ne doit pas nécessairement être une reproduction complète d'un mot antérieur dans une nouvelle réponse, la reprise inappropriée d'une partie de la phonologie d'un mot précédent dans une nouvelle réponse est l'une des formes courantes du comportement de dénomination persévérant, et elle est même plus fréquente que la répétition d'une réponse antérieure en raison du lien sémantique.

Exemple :

Balais → Palais (persévération phonologique)

Scie → « pas ciseaux, mais... » Persévération récurrente. (Les ciseaux ont été correctement nommés plus tôt dans le test). (GOODGLASS & WINGFIELD, 1997, p. 16)

Les stéréotypies :

Il s'agit de la production répétée et involontaire d'un phonème, d'une syllabe, d'un mot ou encore d'une phrase à chaque tentative d'expression orale. Dans le cadre de l'aphasie de Broca, le discours peut être réduit à l'émission d'une stéréotypie, l'exemple le plus connu de stéréotypie étant le "tan" de M. Leborgne un patient de Paul Broca. (CHOMEL-GUILLAUME, et al., 2011, p. 71)

Dysprosodie :

La dysprosodie est un terme proposé par Mondra Krohn, elle peut être associée à une aphasie motrice telle que l'aphasie de Broca, ou en être une séquelle. Cette perturbation des qualités prosodiques de la parole peut donner à une langue un accent perçu comme étranger. La dysprosodie peut aussi consister simplement en une diminution du débit avec scansion syllabique, où chaque énoncé est prononcé syllabe par syllabe, chacune des syllabes constituant une articulation autonome. Dans de tels cas, l'analyse spectrographique de la parole

ne révèle que la diminution du débit, tandis que la structure frontale et les transitions consonantiques sont normales. (ALAJOUANINE, 1968, p. 61)

La dissociation automatico-volontaire :

Désigne un phénomène observé chez certains patients aphasiques, notamment ceux atteints d'aphasie de Broca, où les productions langagières automatiques sont mieux préservées que le langage volontaire, c'est-à-dire celui produit de façon contrôlée et réfléchi. (CHOMEL-GUILLAUME, LELOUP, & BERNARD, 2011, p. 77)

2.6. Les troubles neurologiques et neuropsychologiques associés à l'aphasie de Broca :**L'hémiplégie :**

Est la " perte plus ou moins complète de la moitié volontaire dans une moitié du corps", donc elle se caractérise par un trouble de la commande accompagné d'une spasticité avec la présence de mouvements anormaux (syncinésies), cette hémiplégie est souvent associée à une aphasie. (DE MORAND, 2014, pp 07-11)

L'apraxie :

Est la perte de la capacité à effectuer des mouvements volontaires, en l'absence de paralysie ou de troubles sensoriels causée par des lésions du cortex (PARKER & PARKER, 2004, p. 192). Il existe deux types d'apraxies qui peuvent être associées :

- L'apraxie par trouble de production : trouble de la réalisation de l'activité, le patient a la représentation du geste à produire, mais ne peut pas le programmer.

Exemple : Difficulté à mimer une activité ou à organiser les différentes séquences de celle-ci.

- L'apraxie par trouble de conceptuel : trouble de la conceptualisation de l'acte, le patient ne sait pas quel geste est adapté.

Exemple : Difficulté à expliquer le scénario d'une activité ou à associer deux objets (brosse à dents et dentifrice). (DE MORAND, 2014, p. 15)

La dysarthrie :

Résulte de lésions du système nerveux central (SNC), ou du système nerveux périphérique (SNP). Par conséquent, la dysarthrie est associée à une grande variété de pathologies neurologiques et se présente sous diverses formes (LEBRUN, 1997, p. 54). On distingue six types de dysarthries :

- la dysarthrie flasque associée à des lésions du motoneurone inférieur,
- la dysarthrie spastique associée à des lésions du motoneurone supérieur,
- la dysarthrie ataxique associée à des lésions du cervelet ou des voies cérébelleuses,
- dysarthrie hypokinétique associée à des lésions des ganglions de la base,
- dysarthrie hyperkinétique associée à des lésions des ganglions de la base,
- les dysarthries mixtes associées à des lésions de plusieurs systèmes.

La dysarthrie spastique est la plus fréquente chez les patients atteints d'aphasie de Broca, car ce type résulte d'une atteinte du motoneurone supérieur. Tous les paramètres de la production vocale sont affectés en raison de la faiblesse des muscles thoraciques, la respiration est superficielle et la capacité vitale est réduite ce qui rend le soutien respiratoire insuffisant pour la parole, par conséquent, les phrases longues sont difficiles à prononcer. Au niveau laryngé, la spasticité des cordes vocales entraîne une phonation dure et des ruptures de hauteur. (EDWARDS, 1984, pp. 62-63)

Trouble de la déglutition :

Peut être définie comme une difficulté à transférer des aliments (liquides ou solides) vers l'estomac, cette difficulté peut avoir des conséquences graves comme les fausses routes (PIERE-LOUIS, 2016, p. 9). L'accident vasculaire cérébral est la cause principale de dysphagie (WARNECKE, DZIEWAS, LANGMORE, p. 129). La déglutition est fortement altérée si l'hémisphère dominant est atteint (DESUTER, 2019, p. 15), et étant donné que l'aphasie est la conséquence la plus fréquente après un AVC et qu'elle touche l'hémisphère dominant, il est judicieux de dire que la dysphagie est relativement associée à l'aphasie.

L'héminégligence :

Ce syndrome est défini par Heilman comme "l'incapacité pour le patient de rendre compte, de réagir à et de s'orienter vers des stimulations significatives ou nouvelles présentées dans l'hémi-espace controlatéral à une lésion cérébrale" (DE MORAND, 2014, p. 15). Ce trouble est fréquent après un accident vasculaire cérébral, touchant environ 25-30% des patients. (PEREIRA, 2017, p. 5)

Agraphie :

Les patients atteints d'aphasie de Broca peuvent présenter une agraphie caractérisée par des problèmes en écriture spontanée tandis que la capacité de recopier est relativement intacte. Chez de nombreux patients, l'écriture sous-dictée est plus efficace pour les mots que pour les non-mots. On observe souvent une production graphémique correcte, mais leur écriture est caractérisée par des omissions, des distorsions, des ajouts et des substitutions de graphèmes, ils peuvent également présenter des déficits orthographiques, Par ailleurs, certains d'entre eux produisent des phrases agrammaticales et une écriture du style télégraphique.

Alexie :

Est un trouble acquis de la lecture, causé généralement par une lésion de l'hémisphère gauche, affectant les régions impliquées dans le traitement visuel du langage ou dans l'accès visuel au système langagier, parmi les différentes formes d'alexie, on trouve l'alexie phonologique. Les patients atteints de ce type d'alexie peuvent conserver la capacité à lire des mots familiers, car ceux-ci peuvent être reconnus globalement via leur forme orthographique et associés directement à leur sens. Cependant, ils présentent des difficultés observables dans la lecture de pseudo-mots qui nécessitent un décodage phonologique. (NOGGLE, DEAN, HORTON, 2012, pp. 74- 86)

Chapitre 02 :

La flexibilité mentale

Introduction :

Dans ce chapitre, nous aborderons brièvement la notion des fonctions exécutives, qui regroupent des processus cognitifs de haut niveau indispensables à la gestion des activités quotidiennes. L'accent sera mis plus particulièrement sur la flexibilité mentale, composante centrale de ces fonctions. Après en avoir proposé une définition, nous en présenterons les différentes formes de cette fonction ainsi que les principaux modèles théoriques qui ont permis de mieux comprendre son mécanisme et comment les évaluer.

1. Les fonctions exécutives :**1.1. Définition des fonctions exécutives :**

Miyake et *al.* (2000) définissent les fonctions exécutives comme étant un ensemble de processus qui permettent à un individu de réguler de façon intentionnelle sa pensée et ses actions afin d'atteindre des buts. (MIYAKE, FRIEDMAN, EMERSON, WITZKI, & HOWERTER, 2000, pp. 49-100)

D'autres auteurs, comme Guy et *al.* (2001) les décrivent comme un parapluie qui organise et autorégule les autres activités cognitives, les émotions et les comportements observables. Alain et Legal (2008) ajoutent que la notion des fonctions exécutives fait référence à une notion de fonction de direction permettant la réalisation d'une tâche, la définition d'un but ou des objectifs à atteindre, l'élaboration d'une stratégie pour y parvenir, le contrôle de sa mise en œuvre et des résultats. (SABADELL, TCHERNIACK, MICHALON, KRISTENSEN, & RENARD, 2022, p. 337)

Jacquin-Courtois (2022) décrit que Le rôle central des fonctions exécutives dans l'adaptation à des contextes inédits ou exigeants, en mobilisant des processus tels que l'inhibition, la mémoire de travail et la flexibilité mentale (JACQUIN-COURTOIS, 2022, pp. 604-611).

1.2. Composante de fonctions exécutives :

Selon les recherches récentes en cognition, trois fonctions exécutives sont essentielles pour nous aider à contrôler notre comportement : la mémoire de travail, l'inhibition et la flexibilité mentale (SABA, 2023, p. 78). Cette dernière sera expliquée plus en détail dans le deuxième titre de ce chapitre suivant.

La mémoire de travail :

La mémoire de travail est la capacité à garder une information sans l'écrire un temps court afin de l'utiliser tout de suite, pour réfléchir par exemple, faire des calculs, comprendre la situation en cours. Elle est essentielle pour effectuer des activités complexes de nature analytique ou de manipulation mentale des données, comme le fait de composer un courriel, un texte ou un discours (MIYAKE, FRIEDMAN, EMERSON, WITZKI, & HOWERTER, 2000, pp. 49-100). Selon Diamond (2013), La mémoire de travail, c'est la capacité à garder une information en tête pendant un court moment pour s'en servir tout de suite, par exemple pour prendre une décision, résoudre un problème ou faire un lien entre plusieurs idées. Elle est essentielle dans beaucoup de situations : apprendre quelque chose, comprendre ce qu'on lit, ou encore contrôler son comportement. (DIAMOND, 2013, pp. 135-168)

L'inhibition :

Pour Miyake *et al.* (2000) L'inhibition, c'est la capacité à se contrôler pour ne pas faire quelque chose qu'on fait habituellement sans réfléchir. Par exemple : réussir à ne pas répondre trop vite ou à ne pas se laisser distraire quand on doit rester concentré (MIYAKE *et al.*, 2000, pp. 49-100). Pour Diamond (2013), Ce processus aide à contrôler notre attention, nos actions, nos pensées et nos émotions. Il permet d'éliminer ce qui peut nous distraire, que ce soit à l'intérieur de nous (comme une pensée) ou autour de nous (comme un bruit), pour qu'on puisse faire ce qui est le plus adapté à la situation. (SABA, 2023, p. 80)

2. La flexibilité mentale :

2.1. Définition de la flexibilité mentale :

La flexibilité mentale ou cognitive selon Davidson *et al.* (2006), Garon *et al.* (2008) est une fonction exécutive de haut niveau qui émerge tardivement dans le développement et repose sur l'inhibition et la mémoire de travail. Elle désigne la capacité à changer de perspective (spatiale ou interpersonnelle), à adapter ses pensées face à des situations nouvelles, à reconnaître ses erreurs et à saisir des opportunités imprévues. Elle permet également de modifier sa manière de penser lorsqu'une stratégie échoue, et joue un rôle essentiel dans la créativité, le changement de tâche et la résolution de problèmes. Elle s'oppose à la rigidité mentale. (Diamond, 2013, pp. 135-168)

Elle est définie aussi comme aptitude à changer de stratégie, à s'adapter aux nouvelles consignes, à diviser son attention, à apprendre de ses erreurs et à manipuler mentalement des informations incluant la mémoire de travail. (Anderson *et al.*, 2008, p. 19)

2.2. Formes de flexibilité mentale :

2.2.1. Flexibilité mentale réactive :

La flexibilité réactive correspond à la capacité à changer de stratégie ou de comportement en réponse à un changement explicite dans l'environnement. Elle apparaît lorsqu'un changement externe contraint l'individu à modifier sa réponse. Selon Scott (1962), elle est déclenchée par une consigne ou une instruction explicite qui oblige un ajustement cognitif. (Miyake *et al.*, 2000, pp. 49-100)

2.2.2. Flexibilité mentale spontanée :

La flexibilité spontanée désigne la capacité à générer de nouvelles idées, stratégies ou réponses sans stimulation ou signal extérieur direct. Selon Luria

(1973), elle reflète l'aptitude à initier un changement mental de manière autonome, sans contrainte externe. Zelazo et Müller (2002) soulignent également qu'elle mobilise la créativité et la capacité à produire spontanément des alternatives cognitives ou comportementales. (Godefroy, 2008, p. 185)

2.3. Base neuroanatomique de la flexibilité mentale :

La flexibilité mentale repose sur plusieurs zones du cerveau, en particulier : le cortex préfrontal dorsolatéral, le cortex orbitofrontal, le striatum et le cortex cingulaire antérieur.

Ces structures ne travaillent pas seuls, elles sont connectées entre elles via des réseaux neuronaux, notamment les réseaux fronto-pariétaux et fronto-striataux qui soutient d'autre fonctions exécutives comme l'inhibition et la mémoire de travail ainsi que l'attention. (DURAND, 2024, pp. 21-22)

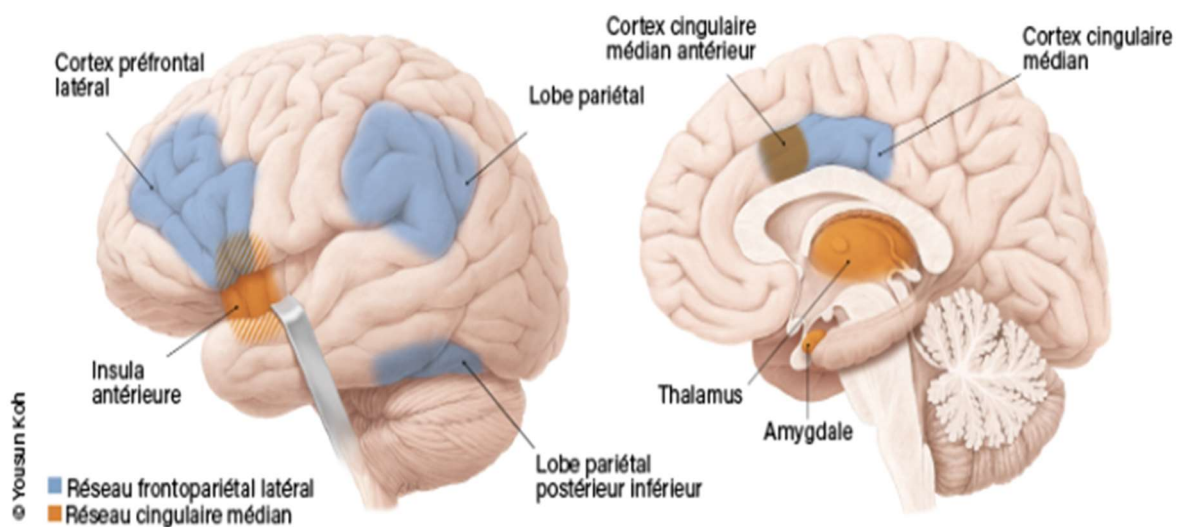


Figure 7: Base neuroanatomique de la flexibilité mentale.

(<https://www.cerveauetpsycho.fr/p/vie-quotidienne/psychorigide-ou-neuroflexible-23533.php>)

2.4. Théories explicatives de la flexibilité mentale :

Plusieurs modèles théoriques ont tenté d'expliquer les mécanismes cognitifs sous-jacents à la flexibilité mentale. Ces approches, bien que différentes dans leurs fondements, convergent toutes vers l'idée que la flexibilité mentale repose sur des processus exécutifs permettant l'adaptation à des contextes changeants. Nous présentons ici les principales théories ayant marqué ce champ d'étude.

2.4.1. Le modèle du contrôle attentionnel (Norman & Shallice, 1986) :

Le modèle de Norman et Shallice (1986) explique la flexibilité mentale à travers un Système Attentionnel Superviseur (SAS), chargé d'adapter le comportement dans les situations nouvelles ou non routinières. Ce système intervient pour inhiber des réponses automatiques inadaptées, réorienter l'attention, et activer des stratégies plus appropriées.

Le modèle repose sur trois composantes : « **Schémas d'action** » comportements appris, automatiques, déclenchés par l'environnement. Ainsi que le « **Gestion des conflits (Contention Scheduling)** » qui sélectionne automatiquement entre schémas concurrents, efficace en contexte routinier. Et le « **Système Attentionnel Superviseur (SAS)** » contrôle volontaire qui inhibe les automatismes inadaptés, choisit un nouveau schéma, planifie l'action et oriente le comportement vers un but.

Ce modèle place donc la flexibilité mentale au cœur du contrôle exécutif, dépendant d'un processus attentionnel centralisé. (Godefroy, 2008, pp. 22-25)

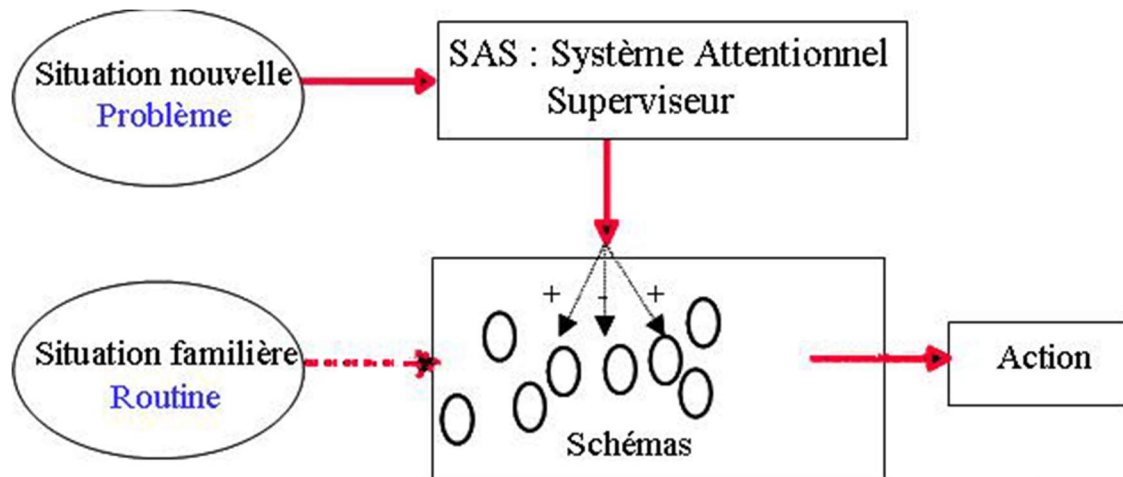


Figure 8 : Le modèle du contrôle attentionnel (Norman & Shallice, 1986).

(https://www.researchgate.net/figure/Modele-du-controle-attentionnel-dapres-Shallice-and-Burgess-1991_fig7_29973488)

2.4.2. La théorie de (Miyake *et al.*, 2000) :

Le modèle explicatif de la flexibilité mentale proposé par Miyake et al. (2000) s'inscrit dans une conception fractionnée des fonctions exécutives. À travers une analyse factorielle confirmatoire portant sur plusieurs tâches exécutives, ces auteurs ont identifié trois composantes principales et partiellement indépendantes des fonctions exécutives : La mise à jour de la mémoire de travail (updating), L'inhibition des réponses dominantes (inhibition), La flexibilité mentale (shifting).

Dans ce modèle, la flexibilité mentale (ou "shifting") est définie comme la capacité à passer d'une tâche à une autre ou d'un ensemble de règles à un autre ensemble, ce qui implique un ajustement des représentations mentales et des stratégies cognitives en fonction des exigences contextuelles. Ce processus suppose également une désactivation rapide de l'ensemble de règles précédent et l'activation d'un nouvel ensemble.

Miyake et ses collègues montrent que bien que ces trois composantes soient interdépendantes dans la pratique, elles reposent sur des mécanismes cognitifs distincts. Ainsi, la flexibilité mentale n'est pas réductible à l'inhibition ou à la

mémoire de travail, même si elle les mobilise partiellement dans certaines situations. Ce modèle a eu une influence importante dans la compréhension contemporaine des fonctions exécutives, en insistant sur leur structure modulaire mais interactive. (Miyake et *al.*, 2000, pp. 49-100)

2.4.3. La théorie de (Diamond, 2013) :

Selon le modèle d'Adele Diamond (2013), la flexibilité mentale constitue l'une des trois fonctions exécutives de base en plus de la mémoire de travail et de l'inhibition. Elle est définie comme la capacité à changer de perspective, de stratégie ou de tâche en réponse à un changement de règles, d'exigences ou de priorités. Cette fonction permet de se détacher d'un mode de pensée rigide pour envisager des alternatives plus adaptées, et de considérer simultanément plusieurs représentations mentales. Pour fonctionner efficacement, la flexibilité mentale dépend de l'interaction avec la mémoire de travail qui permet de maintenir et manipuler activement les informations et avec l'inhibition qui aide à résister aux réponses automatiques inadaptées. D'un point de vue neuroanatomique, la flexibilité mentale serait principalement soutenue par le cortex préfrontal dorsolatéral, impliqué dans le maintien actif des règles et le basculement entre différents cadres mentaux. Ainsi, dans le modèle de Diamond, la flexibilité mentale ne peut être envisagée indépendamment des autres fonctions exécutives qui contribuent ensemble à l'adaptabilité cognitive. (Diamond, 2013, pp. 135-168)

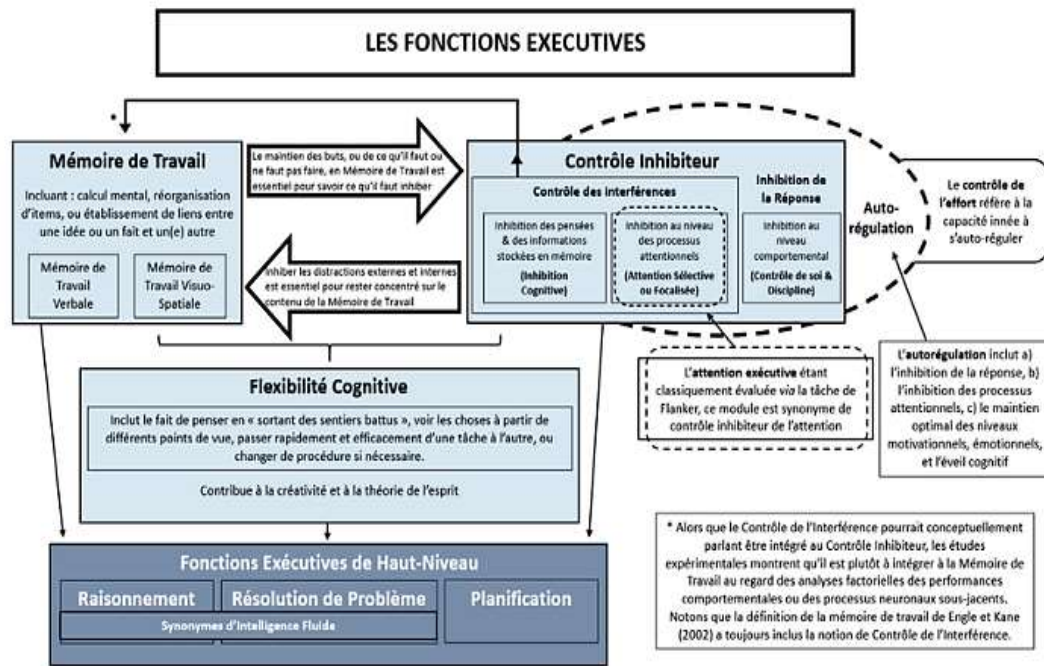


Figure 9 : Modèle de Diamond (2013).

(https://www.researchgate.net/figure/Le-modele-des-fonctions-executives-FE-de-Diamond-et-Ling-2020-Les-deux-principales_fig1_381297280)

2.5. L'évaluation de la flexibilité mentale :

L'évaluation de la flexibilité mentale chez l'adulte repose sur une variété d'outils psychométriques et de tâches expérimentales. Ces outils mesurent la capacité d'une personne à s'adapter à des règles changeantes, à changer de stratégie mentale, ou à passer d'un ensemble de stimuli ou de tâches à un autre. Voici une synthèse des principaux tests utilisés, avec leurs caractéristiques

Trail Making Test (TMT), partie B

Description : Demandé au sujet de relier des chiffres et des lettres en alternance (1-A-2-B-3-C, etc.) son but est de mesurer la Capacité de changement attentionnel et alternance mentale, la « flexibilité mentale ». C'est un test Simple, rapide, bien normé, il Peut être influencé par la motricité ou les troubles visuo-spatiaux. (REITAN, 1955, pp. 393-394)

Wisconsin Card Sorting Test (WCST)

Description : Le participant doit trier des cartes selon une règle (couleur, forme ou nombre), sans être informé de la règle au départ ; la règle change de manière imprévisible. Il mesure la Flexibilité cognitive, détection et adaptation au changement de règles, inhibition des stratégies antérieures. (Heaton, Chelune, Talley, Kay & Curtiss, 1993)

Brixton Spatial Anticipation Test

Description : Le participant doit prédire la position d'un cercle bleu qui suit une règle logique, mais change au cours de la tâche. Il mesure la flexibilité et la mise à jour des hypothèses et déduction de règles. (BURGESS, Burgess, P. W., & Shallice, T. 1997)

Task Switching Paradigms (paradigmes de changement de tâche)

Description : Le participant alterne entre deux tâches simples (ex. : juger un chiffre comme pair/impair ou petit/grand). Il mesure le Temps de réaction au changement, coût du switch, adaptation cognitive rapide. (MONSELL, S., 2003)

Les outils d'évaluation de la flexibilité mentale chez l'adulte sont nombreux et dépendent du contexte d'évaluation (clinique, neuropsychologique) ainsi que des capacités du sujet. Le WCST et le TMT-B restent les plus utilisés en pratique clinique.

Chapitre 03 :

La remédiation cognitive

Introduction :

Dans ce chapitre nous allons essayer de comprendre la définition de la remédiation cognitive, ses objectifs, ses théories neuropsychologiques, le rôle de la remédiation cognitive informatisée, ses stratégies et les mécanismes de la plasticité cérébrale dans la remédiation cognitive.

1. Définition de la remédiation cognitive :

Les souffrances cérébrales peuvent avoir différentes étiologies dont les principales sont l'accident vasculaire cérébral et le traumatisme crânien. Les conséquences peuvent être des atteintes sur le plan cognitif. Suivant la localisation de la lésion cérébrale, les patients possèdent un ou plusieurs troubles. (HUREL, 2013, p. 07)

La littérature propose plusieurs appellations différentes, notamment rééducation cognitive (*cognitive rehabilitation*) et entraînement cognitif (*cognitive training*). Le terme remédiation suggère une correction d'un défaut ou d'une déficience, tandis que la rééducation renvoie à l'idée de restaurer une fonction à son état normal par le biais d'un entraînement (WYKES & REEDER, 2005, p. 30). De base, la remédiation cognitive a été développée et appliquée pour les personnes cérébro-lésés, et conçue comme une méthode ciblant une amélioration graduelle, à travers des exercices de difficulté croissante, en prenant comme modèle biologique, celui de la neuro-plasticité (OFFERLIN, 2012, p. 166), cette plasticité joue un rôle essentiel, elle est définie selon Schiffmann (2001) comme " « l'ensemble des processus de modifications, et de remodelage subtil du système nerveux, comme constituant les stratégies d'adaptation individuelles par lesquelles l'organisation, et en particulier l'organisation cérébrale de l'individu, peut être modifiée par ses interactions avec le monde extérieur » ».

La remédiation des processus cognitifs représente les procédures mises en œuvre pour réduire l'impact des troubles cognitifs dans la vie quotidienne en

optimisant ou en améliorant le fonctionnement cognitif, autrement dit en diminuant les déficits cognitifs et leurs conséquences fonctionnelles dans la vie quotidienne (HARRA-ESKINAZI, 2023, p. 125).

2. L'objectif de la remédiation cognitive :

La remédiation cognitive est une stratégie d'intervention qui a pour objectif d'améliorer les fonctions cognitives déficitaires. Elle vise à optimiser les capacités résiduelles du patient sur un plan fonctionnel et améliorer la gestion de problèmes spécifiques de la vie quotidienne. Dans le but de conduire la personne à la plus grande « autonomie » possible, elle assure le maintien des acquis et à favoriser l'adaptation du patient. La remédiation cognitive repose sur des programmes adaptés aux troubles, validés scientifiquement, et se compose généralement de plusieurs sessions d'entraînement répétées qui peuvent s'étaler sur plusieurs mois. Son objectif n'est pas de remplacer d'autres traitements éventuellement suivis par le patient (médicaments, thérapies) mais plutôt de les compléter. Au niveau de la personne, la remédiation permet d'élaborer une attitude positive, de dévoiler des capacités et des ressources ignorées, de provoquer des réactions (réorganisation), d'établir une communication et de favoriser des liens nouveaux. Il revient donc au thérapeute et au patient, en concertation avec l'équipe de rééducation, de prioriser les interventions thérapeutiques qui répondent aux besoins d'indépendance les plus importants et aux plaintes du patient (Estival, 2019). En définitive, les pratiques de remédiation cognitive visent une amélioration globale du fonctionnement quotidien des personnes atteintes de troubles cognitifs, en particulier dans leur capacité à retrouver une certaine autonomie (FRANCK, 2012, p. 83). Dans le cas des patients aphasiques la remédiation cognitive prend tout son sens. En ciblant les fonctions altérées telles que l'attention, la mémoire de travail ou la flexibilité mentale, elle constitue une approche complémentaire précieuse dans le parcours de rééducation.

3. Remédiation cognitive versus entraînement cérébral :

La remédiation cognitive est parmi l'une des méthodes d'entraînement cérébral. Mais cependant, la plupart des programmes d'EC qui sont disponibles sont destinés à la population normale pour ciblant un usage ludique, alors que la remédiation cognitive à un usage thérapeutique et qui est destiné aux personnes atteints de déficits cognitives d'origine neurologique, cette remédiation se caractérise par la présence d'un spécialiste formé, le rôle de ce dernier est essentiel et important, il ne se limite pas uniquement à suggérer des exercices, mais il doit aussi suivre l'évolution progressive de chaque patient (FRANCK, 2012, p. 18), est cela en ajustant les niveaux de difficultés, car pour qu'un entraînement soit efficace, c'est-à-dire que les capacités cognitives des patients doivent être challengées, un autre point à prendre en compte est la durée de l'entraînement, plus l'entraînement est long , plus les résultats sont forts, un dernier point à prendre en considération est la motivation des patients car cette dernière joue un rôle centrale dans la récupération. (DELALANDE, 2018, p. 65)

Donc le but de la RC n'est pas que de réussir une tâche sur un écran, mais plutôt c'est d'entraîner le cerveau d'une manière à améliorer les capacités cognitives, et cela selon les besoins et les profils de chaque patient. Cette remédiation peut prendre différentes formes, elle peut être spécifique c'est-à-dire elle concerne l'entraînement d'une seule fonction particulière, ou elle peut être multimodal c'est-à-dire entraîner plusieurs fonctions dans un seul programme. (SABA, 2023, p. 134)

4. Les théories neuropsychologiques de la remédiation cognitive :

La remédiation neuropsychologie est appliquée à plusieurs pathologies cérébrales, comme les traumatismes crâniens (TC), les tumeurs, et les accidents vasculaires cérébraux. La physiopathologie cérébrale diffère selon les pathologies, et l'orientation des procédures de rééducation doit être adaptée en conséquence. Bien que les perspectives de la remédiation dans ces pathologies

varient, les principes fondamentaux neuropsychologiques restent les mêmes (RAJESWARAN, 2012, p. 7). Divers théories et modèles ont été exploités dans ce domaine à fin d'expliquer le fonctionnement de la remédiation cognitive.

Un modèle d'analogie intéressant, « Sinfonia Hemispherica », a été présenté par Buffery et Burton en (1982). Ils ont comparé le cerveau à un orchestre symphonique et les lésions cérébrales à la situation qui pourrait se produire si plusieurs membres de l'orchestre étaient victimes d'une intoxication alimentaire et mouraient, quelques heures avant un concert. De cette analogie, on peut déduire plusieurs approches possibles de la remédiation cognitive (Wilson, 1989). Tout d'abord, trois facteurs affectent la performance globale de l'orchestre :

1. La taille de la lésion - plus il y a de violonistes décédés, moins la performance sera bonne.
2. La position de la lésion - certains violonistes, comme le chef, sont plus importants que d'autres.
3. Le choc - bien que les autres membres de l'orchestre ne soient pas eux-mêmes malades, ils seront d'abord affectés par la disparition soudaine de leurs collègues. Buffery et Burton suggèrent plusieurs façons pour l'orchestre de faire face à ça. Tout d'abord, il pourrait recruter de nouveaux membres pour remplacer ceux qui sont décédés. Deuxièmement, il pourrait modifier son répertoire de manière à ce que les membres manquants ne soient pas obligés de se produire. Troisièmement, le chef d'orchestre pourrait demander à d'autres membres d'apprendre le violon. Ces membres n'apprendraient pas à partir de zéro puisqu'ils seraient capables de lire la musique et de suivre le chef d'orchestre. Cependant, la diminution subséquente du nombre d'autres instruments entraînerait une baisse globale du nombre de violons. Quatrièmement, le chef pourrait demander à d'autres instrumentistes de jouer les parties de violon sur leurs instruments. Le son obtenu ne serait pas parfait, mais probablement acceptable. Bien que ce modèle soit une approche utile de

la réadaptation cognitive, il présente néanmoins des limites. En particulier, il ne prend pas en compte la situation fréquente en cas de lésion cérébrale, à savoir la rareté des lésions focales isolées. Des lésions diffuses étendues sont plus probables après certaines pathologies. L'orchestre ne perdrait donc ni tous les violonistes, ni seulement les violonistes. Dans ce cas, le traitement pourrait consister à apprendre aux membres de l'orchestre à utiliser plus efficacement leurs compétences résiduelles, par exemple en répétant davantage ou en ralentissant le rythme. (WILSON, GRACEY, EVANS, & BATEMAN, 2009, pp. 14-15)

Gianutsos (1991) a expliqué que la réadaptation cognitive est l'application des théories des sciences cognitives à la réadaptation des traumatismes crâniens. Outre le fait que les personnes atteintes de traumatisme crânien ne sont pas les seules à bénéficier d'une réadaptation cognitive (les personnes victimes d'AVC, d'encéphalite et de lésions cérébrales hypoxiques sont fréquemment suivies dans les programmes de réadaptation), l'approche de Gianutsos ne semble pas du tout influencée par les théories des sciences cognitives. Elle privilégie une approche qui met l'accent sur l'exercice et la pratique répétée, où les patients participent, la plupart du temps, à des exercices informatisés (WILSON, GRACEY, EVANS, & BATEMAN, 2009, p. 16). En complément, Mateer (1999) souligne que les atteintes en matière de traitement des troubles exécutifs doivent rester modestes. Elle explique que « le rétablissement pour les troubles exécutifs est largement pensé comme le passage de l'individu d'un état plus dépendant, soutenu par l'extérieur, à un état plus indépendant et autorégulé » Historiquement, les stratégies de réadaptation cognitive visaient, dans une certaine mesure, à restaurer les fonctions perdues à la suite d'une lésion cérébrale. Ces approches, fondées sur le réentraînement cognitif, reposent souvent sur une pratique répétée notamment à travers des exercices informatisés et ciblent généralement des composantes spécifiques du fonctionnement exécutif, telles que la flexibilité cognitive (WILSON, WINEGARDNER, VAN HEUGTEN, & OWNSWORTH, 2017, p. 233).

5. Les mécanismes de la plasticité cérébrale post- lésionnelle :

La plasticité cérébrale désigne l'adaptation du cerveau sous l'effet de plusieurs facteurs qui, indépendamment ou par interaction, peuvent entraîner des modifications cérébrales. Cette plasticité peut s'inscrire dans le cadre d'un développement normal ou résulter d'une réponse à une fonction cérébrale altérée suite à une lésion cérébrale, lorsqu'une lésion affecte une zone cérébrale, des changements étendus d'activité et d'organisation des réseaux corticaux se produisent, Cette récupération est alors due à des ajustements cellulaires.

En 1947, Zangwill a décrit trois processus de remédiation (RAJESWARAN, 2012, p. 15) : Le processus de « réorganisation » qui repose sur la notion de vicariance, à savoir que la prise en charge de la fonction perdue est alors assurée par une zone cérébrale initialement non-impliquée dans la fonction ou située à distance, ce processus implique le recrutement d'aires neuronales saines jusque-là spécialisées dans d'autres fonctions, et serait le plus efficace. Le processus de « restitution », qui implique la réparation et la redondance, à savoir la prise en charge de la fonction perdue par une zone cérébrale initialement impliquée dans cette fonction, grâce à une croissance locale ou par extension plus longue des axones et des dendrites au niveau de la lésion. Le processus de « régénération » qui correspond à des phénomènes de neurogénèse, bien que ces mécanismes restent controversés. À la suite d'une LCA, la plasticité cérébrale va permettre aux patients de récupérer une partie (ou parfois la totalité) des capacités impactées par la lésion. (LEBLEY, 2024, p. 38)

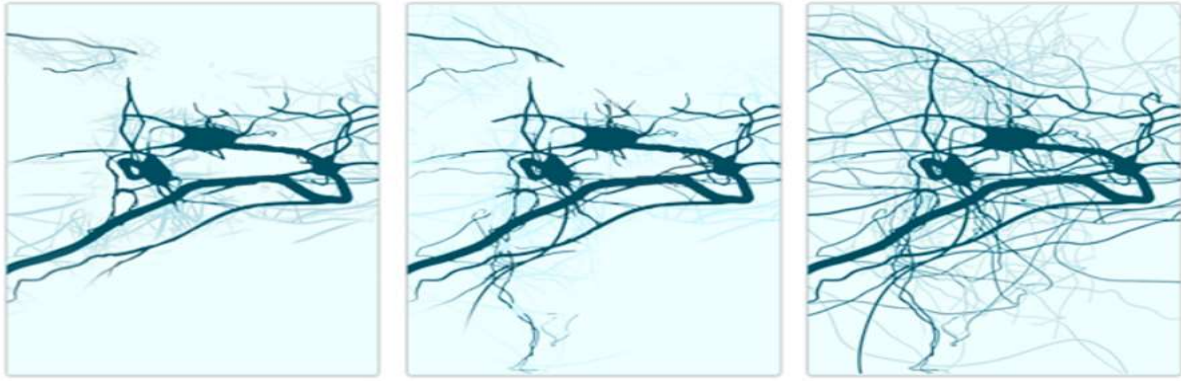


Figure 10 : Le mécanisme de la plasticité cérébrale.

(<https://www.cognifit.com/cd/plasticite-du-cerveau>)

6. Les stratégies de la remédiation cognitive :

Robertson et Murre (1999) ont proposé une distinction entre deux types de stratégies le « Bottom up » et « top-down » dans la réadaptation (SOHLBERG & MATEER, 2001, p. 98).

La stratégie compensatoire : a pour objectif l'optimisation d'un ou plusieurs processus cognitifs sous-jacents identifiés comme préservés, pour favoriser l'utilisation des procédures efficaces dans le but de compenser la fonction déficitaire et obtenir une réorganisation fonctionnelle. De type « Top Down », cette stratégie vise à renforcer l'impact des représentations cognitives de haut niveau non altérées afin de rétablir les processus sensorimoteurs de bas niveau altérés (HARRA-ESKINAZI, 2023, p. 129).

La stratégie restauratrice ou « Bottom up » : l'objectif des fonctions déficitaires, grâce à un entraînement intense et répétitif Dans ce cas, la remédiation est basée sur la répétition d'exercices, démarrant par des niveaux faibles de difficultés Peu à peu, le niveau de difficulté augmente et les exercices sollicitent d'autres fonctions telles que les fonctions exécutives, la mémoire ou l'attention mais surtout à des niveaux de difficultés plus importants. Avec ce

type de thérapie, le travail est généralement global, portant sur toutes les modalités de la cognition qu'elles se trouvent altérées ou pas. (BON, 2022, p. 59)

Le critère essentiel pour décider la stratégie à employer est la sévérité de l'atteinte et la gravité des troubles qui en résulte, ainsi que son étiologie. Il est important de préciser que la remédiation cognitive s'inscrit dans une globalité de traitement et de compréhension d'autrui, et une évaluation précise et globale du fonctionnement de l'individu est nécessaire au préalable. La validité écologique, l'applicabilité de la rééducation à l'ensemble de la vie quotidienne, est un élément primordial. (ESTIVAL, 2019, p. 87)

La métacognition :

Dans le champ d'étude de la métacognition, nous pouvons distinguer deux courants de recherche qui se sont historiquement développés. Le premier est le champ d'étude de la psychologie développementale Par Flavell (1971), et le second et celui de Nelson (1990) sur la psychologie cognitive. Selon Brown (1978) « la métacognition constitue l'aspect essentiel du fonctionnement cognitif » (Berger, 2015, pp. 38-39). La métacognition se définit selon deux pôles, déclaratif et procédural : des connaissances métacognitives ou (méta connaissances) qui portent sur deux types de connaissances, et des compétences ou processus de contrôle.

- Les méta connaissances : qui peuvent être justes ou fausses, elles sont générales, mais aussi et surtout personnelles, Flavell distingue quatre catégories : *les métaconnaissances sur les personnes et sur soi*, *les métaconnaissances sur les tâches*, connaissances acquises par des expériences, *les métaconnaissances sur les stratégies* (procédure, méthodes de travail), *les métaconnaissances sur l'interaction entre les trois catégories*.

- Les habiletés de contrôle désignent un ensemble d'opérations mentales mises en œuvre par l'individu qui vise à réguler sa propre activité pour la guider jusqu'au but (BENHELAL, 2019, p. 32).

Dans les pathologies, comme les lésions frontales, requièrent une forme plus directe de remédiation métacognitive, les formes de cette dernière sont encore à inventer. Deux contraintes importantes s'appliquent à tout effort en ce sens. Le premier est que la métacognition rétroagit à son tour sur ce que Damasio appelle " le sentiment de soi", il est donc capital, en lançant un programme de remédiation d'éviter d'exposer le patient à un feedback négatif qui serait évidemment démotivant sur son image de soi, le second est que les capacités réentraînées sont fréquemment difficiles à généraliser à de nouveaux contextes. Dans l'un et l'autre cas, des solutions sont en vue. Mais il faudra encore des travaux expérimentaux bien contrôlés pour établir les conditions optimales dans lesquelles les patients, peuvent acquérir des stratégies métacognitives efficaces et diversifiées. (Proust, 2012, p. 10)

7. La remédiation cognitive informatisée :

Depuis quelques années, les outils numériques prennent de plus en plus de place dans le domaine de la rééducation cognitive. Parmi eux, la remédiation cognitive informatisée se développe à grands pas. Elle consiste à utiliser des logiciels ou des programmes spécifiques pour essayer de stimuler ou améliorer certaines fonctions cognitives chez des personnes qui présentent des troubles à ce niveau. Cette pratique est faite dans des contextes variés, que ce soit en neurologie, en psychiatrie, ou même pour suivre des enfants et des adolescents présentant des troubles neurodéveloppementaux (ABOU ASSI, EL KHOURY, MALEK, & NACCACHE, 2019, pp. 9-28). Cependant, même si cette technique fait l'objet d'un intérêt, les résultats sont toujours partagés. Car plusieurs études n'ont pas permis de parler d'une efficacité nette et systématique. Tandis que d'autres ont rapporté des effets

positifs, notamment en termes de motivation, de concentration et d'implication des patients dans leur rééducation. (ROUSSEL, 2006, p. 48)

Plusieurs études ont tenté d'évaluer concrètement certains logiciels. Par exemple, Gil-Pagès *et al.* (2018) ont étudié l'utilisation du programme **REHACOM** chez des patients ayant subi un AVC à un stade chronique. Selon leurs résultats, il y a des changements dans certaines zones du cerveau suite à l'utilisation du logiciel, spécifiquement dans le cortex cingulaire postérieur. Cette sorte de programme favorise l'adaptation des exercices en fonction des compétences de l'individu, ce qui est bien un atout. L'entraînement aurait un effet notamment sur la mémoire verbale, mémoire de travail, ou en vitesse de traitement. Cependant, l'étude en question ne différencie pas les différentes sortes d'AVC, ce qui restreint un peu l'interprétation des résultats.

Sur un autre plan, il est possible de citer le logiciel **Aixtent** créé dès 1997 par Sturm. Il a été conçu pour opérer l'attention sous des formes diverses : alerte, vigilance, attention divisée et sélective. En 2007, une version plus avancée, intitulée **Cogniplus**, est apparue avec des situations plus proches du quotidien. Une étude menée par Dejonghe et Greco (2015), chez des personnes cérébrolésées (AVC, traumatisme crânien), a évalué ce logiciel. La durée de l'intervention s'échelonnait de deux semaines et demie à six semaines, en incluant six séances hebdomadaires. Les résultats mentionnent les améliorations, particulièrement sur les tâches associées à l'attention. **La Neurocognitive Enhancement Therapy (NET)** créée par Bell et ses collaborateurs (2001) est un autre programme de prise en charge dans lequel l'accent est mis sur la réadaptation au travail. Des exercices informatisés de complexité croissante ciblent séparément l'attention, la mémoire et les fonctions exécutives. 90 % de réponses correctes sont requises pour passer d'un niveau de complexité au suivant. En outre, les bénéficiaires de ce programme participent à un groupe d'expression orale censé faire intervenir les habiletés sociales (reconnaissance

des émotions et sensibilité interpersonnelle) (OFFERLIN, 2012, p. 122). **(RECOS)** est un autre programme de remédiation cognitive pour les schizophrénies. Ce programme a été développé en français par Vianin et ses collaborateurs, les séances de traitement sont individuelles. La particularité de ce programme réside dans le fait que seules les fonctions déficitaires sont entraînées. Un plan de soin est établi pour chaque patient après une évaluation neuropsychologique spécifique, les modules de ce programme sont au nombre de six : " mémoire verbale, mémoire et attention visuo-spatiales, mémoire de travail, attention sélective, raisonnement et vitesse de traitement". **RECOS** associe l'utilisation d'exercices papier-crayon et d'exercices informatisé. Le fait que cet exercice sur ordinateur comprenne dix niveaux de difficulté permet, d'une part, d'adapter le niveau de départ au profil du patient, et d'autre part, de pouvoir bénéficier d'une grande progressivité (KECHID, 2015, p. 34).

Enfin, une étude plus récente menée par Saba et *al.* (2023) s'est intéressée à des sujets présentant des troubles cognitifs légers. Deux groupes ont été comparés : l'un a bénéficié du programme (**APT-II**), l'autre a bénéficié d'un suivi traditionnel. Les sujets ont réalisé des séances en huit semaines, en deux fois par semaine. Les auteurs ont observé une amélioration significative des performances dans le groupe ayant bénéficié du programme.

Partie pratique

Chapitre 04 :
Méthodologie de la recherche

Introduction :

Après avoir traité la partie théorique et posé la problématique et supposé l'hypothèse et tous les détails concernant les variables du thème de notre recherche, qui est l'efficacité d'un logiciel de remédiation cognitive ciblant à améliorer la flexibilité mentale chez les patients aphasiques de type Broca. Nous allons entamer la partie pratique qui est une partie très importante dans notre recherche qui va nous permettre de s'assurer de la validité de notre hypothèse, présenter le lieu de notre recherche, la méthode et l'échantillon de recherche, ainsi que les outils utilisés.

1. Etude exploratoire :

L'étude exploratoire constitue une étape essentielle du processus de recherche, intervenant avant que le chercheur ne confirme définitivement son thème et son plan de travail. Elle permet de gagner du temps et d'optimiser les efforts en amont de la prise de décision finale. Cette phase offre également un premier retour sur la pertinence des hypothèses de recherche à tester, tout en fournissant l'occasion d'évaluer la validité des résultats obtenus et l'efficacité des outils méthodologiques choisis pour mesurer les variables de l'étude.

Dans le cadre de notre étude, nous avons mené notre recherche auprès de patients aphasiques de type Broca. Pour cela, nous nous sommes déplacées dans différentes structures de soins, incluant des cabinets privés ainsi que plusieurs établissements hospitaliers à Tizi-Ouzou, notamment le service neurovasculaire du centre hospitalier universitaire Nedir Mohammed et le service de rééducation fonctionnelle de l'hôpital de Balloua.

Malgré ces démarches, nous n'avons pas pu constituer un échantillon de grande taille répondant à l'ensemble de nos critères, en particulier en ce qui concerne la tranche d'âge et la récence de la lésion. Nous avons ainsi retenu un

total de huit patients, tous diagnostiqués avec une aphasie de Broca parmi les onze recrutés au départ, âgés de 40 à 80 ans.

Afin d'assurer une certaine homogénéité entre les patients, nous avons administré les tests : Montréal cognitive assessment (MOCA) et la batterie rapide d'efficacité frontale (BREF). Après l'application de ces tests, nous avons finalement sélectionné cinq patients.

1.1. Présentation du test Montréal Cognitive Assessment MOCA

Est un test de dépistage cognitif développé par Nasreddine et *al.* (2005), utilisé pour évaluer rapidement l'état global des fonctions cognitives. Il est particulièrement sensible aux troubles cognitifs légers, notamment ceux affectant les fonctions exécutives. (NASSREDDINE, et *al.*, 2005, pp. 695-699)

1.1.1. Les domaines évalués :

- Visuospatial/exécutif (copie de cube, horloge).
- Dénomination.
- Mémoire.
- Attention.
- Langage.
- Abstraction.
- Rappel.
- Orientation.

1.1.2. La Durée :

Environ 10 à 15 MINUTES

1.1.3. Cotation :

Le score total est de 30 points.

- $\geq 26/30$ = pas d'atteinte neurocognitive
- 18-25/30 = atteinte légère
- 10-17 = atteinte modérée
- Moins de 10 = atteinte sévère

Tableau 7 : Présentation des scores obtenus par les cinq patients dans les domaines du test MOCA.

	Visuospatial /exécutif	Dénomination	Attention	Langage	Abstraction	Rappel	Orientation
Patient 01	3	2	2	0	0	0	6
Patient 02	4	2	1	0	1	0	6
Patient 03	4	2	2	0	1	0	6
Patient 04	4	2	4	0	0	1	6
Patient 05	3	3	2	0	0	1	5

Le tableau 7 représente les scores obtenus par les cinq patients dans les différents domaines du test MOCA. On observe qu'ils ont obtenu des scores nuls dans les domaines du rappel et l'abstraction, traduisant des difficultés en mémoire et en raisonnement. Les performances en dénomination sont moyennes, ce qui reflète une perturbation du lexique, fréquente dans l'aphasie de type Broca, en revanche, les scores d'orientation sont élevés, indiquant une bonne préservation de la conscience spatio-temporelle, souvent intacte dans ce type d'aphasie.

1.2. Présentation de la Batterie Rapide d'Efficiace Frontale (BREF)

Cette batterie rapide a été développée par Dubois, Slachevsky, Litvan et Pillon en 2000 il s'agit d'un outil court destiné à évaluer rapidement les principales

fonctions exécutives associées au lobe frontal, telles que : l'abstraction, l'inhibition, la programmation motrice. (DUBOIS, SLACHEVSKY, LITVAN, & PILLON, 2000, pp. 1621-1626)

1.2.1. Composant du BREF :

- Similarités (raisonnement abstrait).
- Fluence verbale phonémique.
- Comportement de préhension (attention divisée).
- Séquences motrices de Luria.
- Epreuve des consignes conflictuelles.
- L'épreuve de go/no-Go (inhibition).

1.2.2. La durée :

Environ 10 min.

1.2.3. Cotation :

La batterie est cotée sur 18 points. L'interprétation du score total permet d'évaluer le niveau de fonctionnement cognitif frontal. Un score inférieur à 16 pour des sujets scolarisés jusqu'au niveau du collège et un score inférieur à 15 pour des patients de niveau inférieur sont considérés comme pathologiques.

Tableau 8 : Présentation des scores obtenus par les cinq patients dans les domaines de la batterie BREF.

	Similitude	Fluence verbale	Comportement de préhension	Séquences motrices de Luria	Consignes conflictuelles	GO/NO-Go
Patient 01	1	0	1	1	2	2
Patient 02	1	0	3	1	2	1
Patient 03	1	0	2	1	3	2
Patient 04	1	0	0	2	3	2
Patient 05	2	0	2	1	2	2

Le tableau 8, représente les scores obtenus par les cinq patients aux différents domaines de la batterie BREF. On remarque que les patients ont obtenu des scores nuls dans le domaine de la fluence verbale, reflètent à la fois une altération du langage et une atteinte de la flexibilité mentale notamment dans sa capacité à changer de stratégie et à inhiber les réponses non pertinentes. Les scores très faibles en similitudes et séquences motrices de Luria indiquent des difficultés d'abstraction et de programmation motrice. Les performances relativement préservées en (GO/NO-GO) et domaine consignes conflictuelles indiquent que les patients conservent partiellement leurs capacités d'inhibition et de gestion des conflits cognitifs.

Tableau 9 : Présentation des scores obtenus par les cinq patients dans les deux tests MOCA et BREF.

	Test MOCA	Batterie BREF
Patient 01	13/30	7/18
Patient 02	14/30	8/18
Patient 03	15/30	9/18
Patient 04	17/30	8/18
Patient 05	14/30	9/18

Le tableau 9 présente les scores finaux obtenus par les cinq patients aux tests MOCA et BREF. On remarque une certaine homogénéité entre les patients, ceux-ci ayant obtenu des scores rapprochés, voire presque similaires, sur l'ensemble des deux évaluations.

D'après les résultats obtenus aux épreuves de la batterie BREF et du test MOCA, les patients sélectionnés présentent tous un trouble cognitif d'intensité modérée. Les scores relevés (entre 7 et 9 pour la batterie BREF et entre 13 et 17 pour le MOCA) indiquent une altération modérée des capacités cognitives, notamment au niveau de la flexibilité mentale, de l'inhibition et de la planification. Ces résultats confirment la présence d'un trouble de la flexibilité mentale, en cohérence avec le profil clinique attendu chez des patients aphasiques de type Broca.

Afin de délimiter le sujet de notre étude, nous avons cherché à vérifier la faisabilité de notre logiciel. Pour cela, nous l'avons appliqué à un patient aphasique de type Broca, dans le but d'évaluer si les jeux cognitifs proposés étaient accessibles et réalisables. Le patient a non seulement manipulé le clavier sans difficulté, mais a également réagi de manière positive à l'ensemble des jeux proposés.

Au cours de notre étude, après deux séances de passation des tests, deux patients (patient 02, patient 05) ont interrompu leur rééducation et ne sont pas revenus pour des raisons demeurées inconnues.

Finalement, le nombre de patient retenus pour notre recherche s'élève à trois.

2. Méthode de la recherche :

La méthode de recherche est un processus systématique et rigoureux visant à examiner des phénomènes ou à résoudre des problèmes, afin d'obtenir des réponses précises à partir d'investigations. (N'DA, 2015, pp. 17-18)

Dans le cadre de notre étude, nous avons eu recours à La méthode descriptive qui vise à identifier la nature et les caractéristiques des phénomènes, parfois leurs liens, en s'appuyant sur des hypothèses et une démarche méthodique. Elle peut être un objectif en soi ou constituer une étape préliminaire à l'explication (N'DA, 2015, p. 23) Plus précisément, nous avons adopté l'étude de cas, une recherche approfondie portant sur un cas ou une communauté spécifique, combinant données qualitatives et quantitatives pour comprendre en détail les aspects personnels et environnementaux d'une situation sociale. Elle vise une compréhension complète du cas étudié. (FRIEDRICH-EBERT-STITUNG, 2016)

Nous avons opté pour une méthode descriptive basée sur une étude de cas, car notre recherche porte sur un petit échantillon de trois patients aphasiques de type Broca. Cette approche qualitative permet d'examiner en profondeur l'efficacité du logiciel de remédiation cognitive ciblant à améliorer la flexibilité mentale chez des patients aphasiques de type Broca. Elle vise à analyser, de façon individualisée, l'efficacité de l'intervention en tenant compte des spécificités de chaque patient.

3. Lieu et durée de la recherche :

3.1. Lieu de la recherche :

Notre étude a été menée au centre hospitalo-universitaire Nedir Mohamed l'unité de BALLOUA situé à Tizi-Ouzou, plus précisément au sein du service de rééducation fonctionnelle. Ce service prend en charge des patients atteints de divers troubles moteurs et neurologiques, dont l'aphasie de Broca. C'est dans ce contexte thérapeutique que nous avons pu sélectionner nos patients et mettre en œuvre notre logiciel.

3.2. La durée de la recherche :

Notre étude a débuté en août 2024 par la conception du logiciel, et s'est poursuivie jusqu'au début du mois de janvier 2025. À la fin de ce mois, des

visites de terrain ont été réalisées en vue de la sélection de l'échantillon, marquant ainsi le début d'une période de quatre mois de recherche centrée sur l'application de notre protocole expérimentale.

4. L'échantillon de recherche :

Notre échantillon est composé de trois patients aphasiques de type BROCA, âgés de 40 à 65 ans dont deux hommes et une femme, choisies de manière intentionnelle. Nous avons pris les critères suivants pour la sélection :

- Chaque élément de notre échantillon doit avoir une aphasie de Broca.
- Les patients doivent maîtriser les chiffres et les lettres en Français afin de participer aux tâches proposées dans l'étude.
- Les patients ne doivent pas présenter de trouble visuel affectant leur capacité à voir correctement.
- Seuls les patients ayant subi une lésion cérébrale dans les 3 à 6 mois.
- Les patients doivent être capables de manipuler le clavier avec la main non paralysée.
- Les sujets ayant un trouble de flexibilité mentale consécutif à la lésion cérébrale.

Leurs caractéristiques sont données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Présentation des patients.

Patients	Genre	Age	Niveau d'instruction	Situation familiale	Origine de la lésion
Patient 01	Homme	65 ans	Baccalauréat	Marié	Avc ischémique
Patient 02	Homme	54 ans	Baccalauréat	Célibataire	Avc ischémique

Patient 03	Femme	40 ans	Enseignement supérieur	Mariée	Avc ischémique
---------------	-------	--------	---------------------------	--------	----------------

Le tableau 10, présente les caractéristiques des patients inclus dans notre recherche. Il apparaît que tous les patients ont présenté un AVC ischémique. Ces profils seront présentés de manière plus approfondie dans le chapitre consacré à l'analyse et à la discussion des résultats.

5. Outils de la recherche :

5.1. Le test utilisé :

Notre étude s'est appuyée sur l'utilisation du test TMT (Trail Making Test) dans le but de l'évaluation de la flexibilité mentale.

5.1.1. Le Trail Making Test (TMT) :

Le Trail Making Test (TMT) a été développé par le neuropsychologue américain Ralph M. Reitan dans les années 1940. Initialement intégré à la batterie de tests neuropsychologiques Halstead-Reitan, ce test visait à évaluer les effets des lésions cérébrales sur les fonctions cognitives principalement : la flexibilité mentale. (REITAN, 1955, pp. 393-394)

5.1.1.1. Structure du test :

- **Partie A (TMT-A) :** relier dans l'ordre croissant les nombres de 1 à 25.
- **Partie B (TMT-B) :** alterner entre nombres et lettres en ordre croissant (1 → A → 2 → B, etc.).

5.1.1.2. La durée :

- Environ 5 à 10 minutes selon les capacités du patient.
- Le temps de passation est chronométré pour chaque partie.

5.1.1.3. Les consignes :

- Relier les cercles le plus rapidement possibles sans lever le crayon.
- En cas d'erreur, le sujet doit revenir au dernier point correct.

5.1.1.4. Les compétences évaluées :

- **TMT-A** : attention visuelle, balayage, vitesse psychomotrice.
- **TMT-B** : flexibilité cognitive, alternance mentale, fonctions exécutives.

5.1.1.5. Interprétation :

- Un temps élevé ou de nombreuses erreurs peuvent indiquer des difficultés cognitives.
- Un écart important entre les temps de la Partie A et la Partie B est souvent révélateur de troubles de la flexibilité mentale.
- Le temps total et les erreurs sont notés.

5.2. Protocole expérimentale :**5.2.1. Description du logiciel :**

Le logiciel de remédiation cognitive a été conçu sur PC spécifiquement pour les adultes souffrant d'un trouble de la flexibilité mentale lié à un AVC, en particulier dans le cadre de l'aphasie de Broca. Ce logiciel est développé à l'aide du langage de programmation Python, créé en 1989 par Guido Van Rossum, au Pays-Bas. Ce langage est Interprété, c'est-à-dire que chaque ligne de code est lue puis interprétée afin d'être exécutée par l'ordinateur. (FUCHS & POULAIN, 2014)

Ce logiciel, que nous avons-nous même développé en collaboration avec un informaticien et pour lequel nous avons proposé le nom « Brain Flex », ce logiciel comporte quatre jeux cognitifs. Son interface comprend une page d'accueil, une page d'inscription pour renseigner les données personnelles des

patients et créer un compte individuel, ainsi qu'une page de connexion permettant d'accéder aux comptes existants.

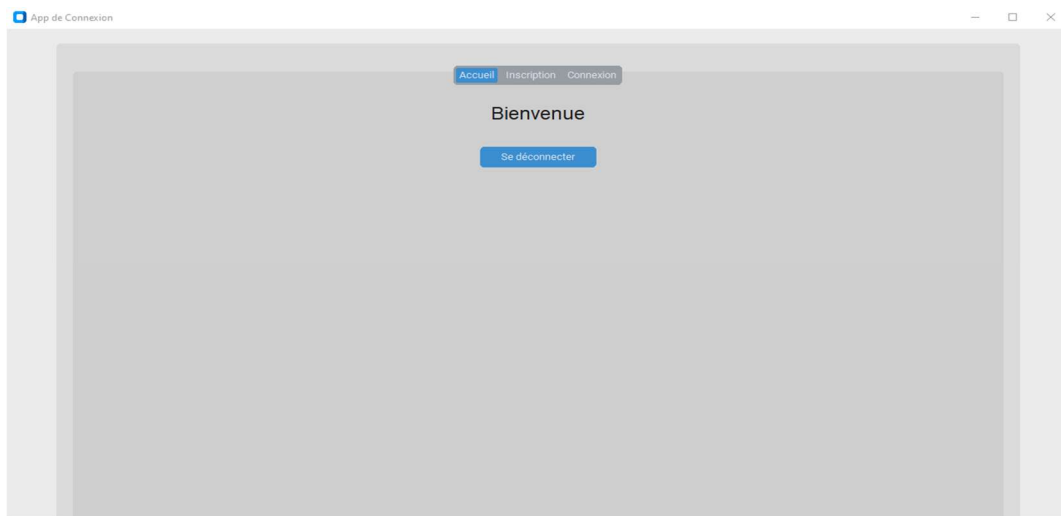


Figure 11 : Page d'accueil du logiciel.

Une fois connecté, une nouvelle interface s'ouvre : elle affiche à gauche les informations du patient, à droite, les quatre jeux intitulés jeu de chemin, jeu de calcul, jeu de lettre et jeu de couleur, et au centre un panneau indiquant l'état des scores pour chaque jeu.

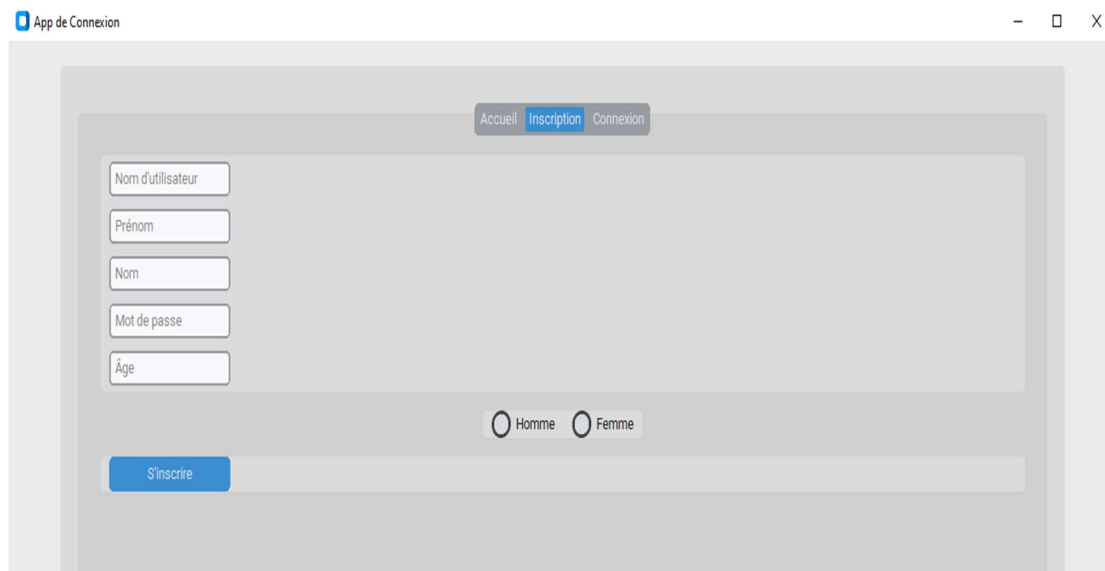


Figure 12 : Page d'inscription du logiciel.

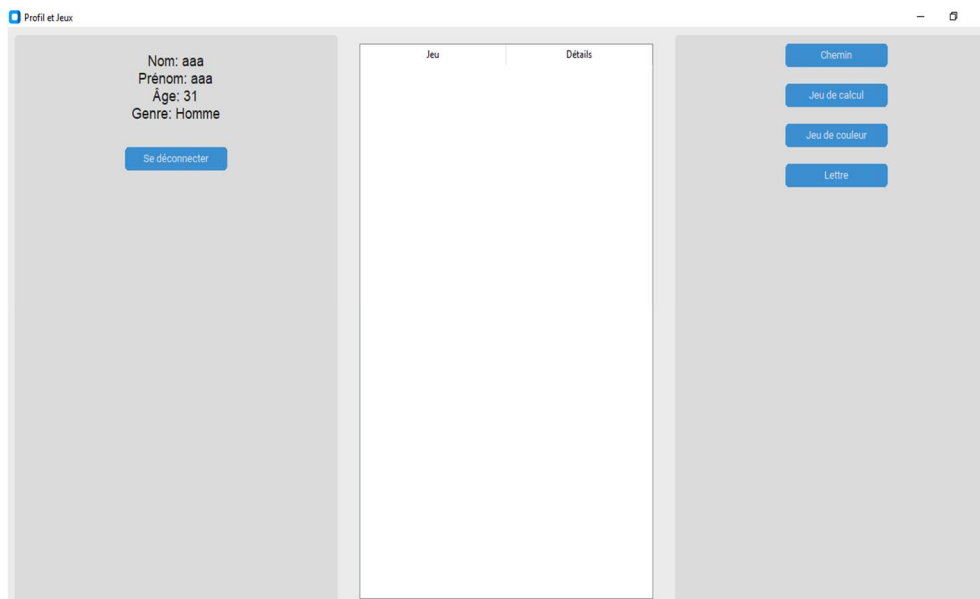


Figure 13 : Page de connexion du logiciel.

5.2.1.1. Déroulement du protocole expérimental :

Dans ce protocole expérimental, deux phases sont appliquées la première consiste en l'application de deux jeux : jeu de calcul puis jeu labyrinthe. La seconde phase concerne l'application des deux derniers jeux : jeu de lettre puis jeu de couleur. Chaque phase dure d'un mois et une séance, c-à-d 05 séances pour chaque phase. Ce protocole est appliqué une fois chaque semaine.

5.2.1.2. Mode de passation :

Le mode de passation élaboré est le mode cote-à-côte. Le PC présenté à la personne (patient), et l'orthophoniste placé à côté du patient, ce dernier interagit directement avec le PC, des stimuli visuels lui sont présentés, il clique directement sur le clavier pour répondre, ou il répond verbalement à l'orthophoniste qui sélectionne sa réponse.

Note : On élimine l'effet d'apprentissage car à chaque démarrage d'un jeu le patient est face à une nouvelle situation.

5.2.2. Le contenu de chaque jeu :

5.2.2.1. Jeu de calcul :

- **Objectif principal** : Renforcer sa flexibilité mentale par l'adaptabilité cognitive en alternant rapidement entre différentes opérations mathématiques.
- **Autres fonctions associées** : Mémoire de travail pour manipuler temporairement les chiffres et résultats intermédiaires.
- **La consigne est la suivante** : Résolvez les calculs simples qui apparaissent à l'écran en tapant la réponse sur le clavier.
- **La durée du jeu** : 30 secondes pour chaque opération.
- **Fréquence** : Plusieurs répétitions pendant la séance.
- **Critères d'arrêt** : La fatigabilité de patient ainsi que plusieurs réponses correctes.
- **Mode de passation** : Le patient placé face au jeu, une consigne lui sera donnée, ou l'orthophoniste lui expliquera la règle du jeu. Une fois qu'elle s'est assurée que le patient a bien compris le principe, le jeu pourra commencer.
- Ce jeu est le premier de la première phase. C'est avec ce jeu que commence le protocole expérimental.



Figure 14 : Jeu de calcul.

5.2.2.2. Jeu du chemin :

- **Objectif principale :** Travailler la flexibilité mentale, par l'amélioration de la capacité à ajuster les stratégies en fonction des obstacles pour atteindre un objectif.
- **Autres fonctions associées :** La planification anticiper et organiser les déplacements, l'inhibition pour éviter les mauvais chemins.
- **La consigne est la suivante :** Vous devez atteindre la destination en suivant le parcours sans obstacle dans un minimum de temps.
- **La durée du jeu :** A chaque fin du jeu on obtient la durée.
- **Fréquence :** Une seule fois par séances.
- **Mode de passation :** Le patient placé face au jeu, une consigne lui sera donnée, ou l'orthophoniste lui expliquera la règle du jeu. Une fois qu'elle s'est assurée que le patient a bien compris le principe, le jeu pourra commencer.
- Ce jeu est le deuxième jeu de la première phase.

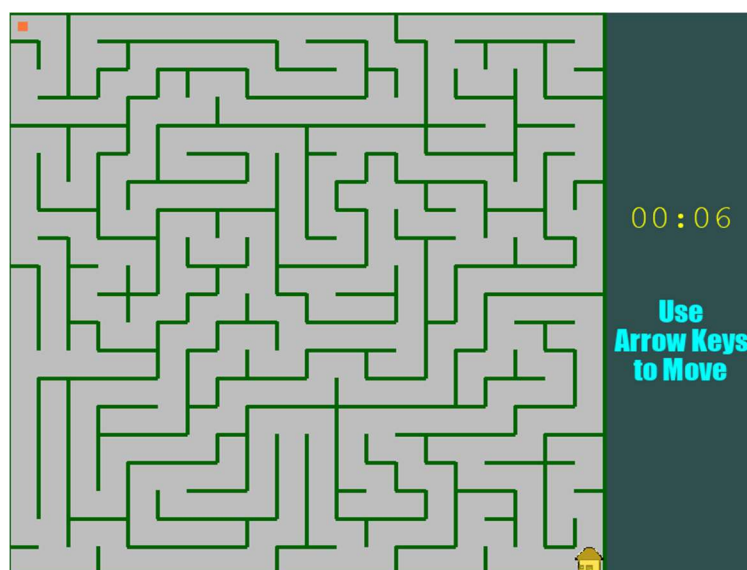


Figure 15 : Jeu du chemin (labyrinthe).

5.2.2.3. Jeu de lettre :

- **Objectif principal :** Améliorer la flexibilité mentale, Affiner la capacité à détecter des différences et ajuster la réponse face à des stimuli proches dans un temps précis.
- **Autres fonctions associées :** L'inhibition pour supprimer les réponses impulsives.
- **La consigne est la suivante :** Regardez les deux lettres affichées, si elles sont identiques cliquez sur "Vrai", si elles sont différentes cliquez sur "Faux".
- **La durée :** Chaque opération dure 30 secondes.
- **Fréquence :** Le jeu est répété plusieurs fois au cours de la séance.
- **Critères d'arrêt :** Après plusieurs nombres de réponses correctes, ainsi que la fatigabilité du patient.
- **Mode de passation :** Le patient placé face au jeu lettre, une consigne lui sera donnée, ou l'orthophoniste lui expliquera la règle du jeu. Une fois qu'elle s'est assurée que le patient a bien compris le principe, le jeu pourra commencer.
- Ce jeu est le premier de la seconde phase.

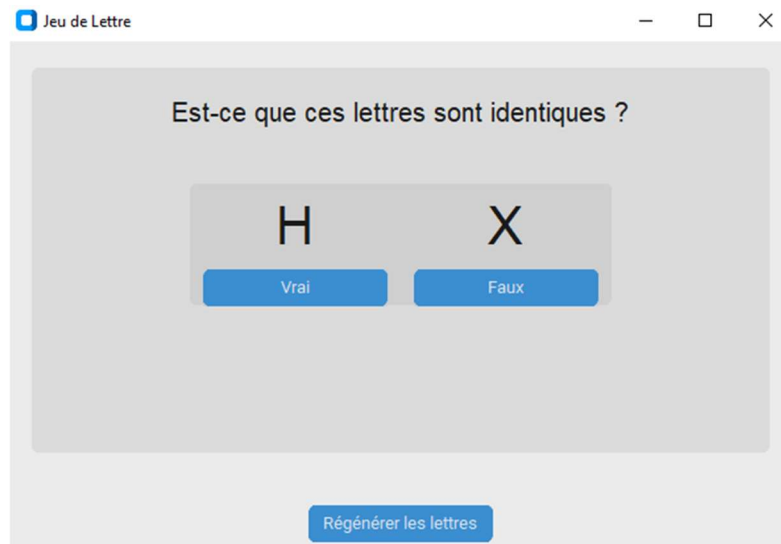


Figure 16 : Jeu de lettre.

5.2.2.4. Jeu de couleur :

- **Objectif principal :** Développer et renforcer la flexibilité mentale par la vitesse de traitement et la repense rapide.
- **Autres fonctions associées :** L'inhibition (ignorer les autres couleurs) et la mémoire de travail pour mémoriser le nombre de fois qu'une couleur s'illumine.
- **La consigne est la suivante :** Cliquez uniquement sur les carrées qui s'allument.
- **La durée du jeu :** 1min et 30 secondes.
- **Fréquence :** trois répétitions pendant la séance.
- **Critères d'arrêt :** Il peut être arrêté si le patient montre des signes de fatigue ou s'il donne plusieurs bonnes réponses
- **Mode de passation :** Le patient placé face au jeu, une consigne lui sera donnée, ou l'orthophoniste lui expliquera la règle du jeu. Une fois qu'elle s'est assurée que le patient a bien compris le principe, le jeu pourra commencer.

- Ce jeu est le deuxième de la seconde phase. C'est avec ce jeu que termine le protocole expérimental.



Figure 17 : Jeu de couleur.

5.3. Relevé de résultats et interprétation :

Les résultats générés par le logiciel ont été automatiquement sauvegardés au format PDF. Ce qui a facilité leur archivage et leur consultation. Dans chaque fichier PDF on retrouve le nom de l'utilisateur, qui correspond au nom du patient, ainsi que la date et l'heure de la séance. En bas du document, on retrouve le nom du jeu utilisé, accompagné du score obtenu par le patient. Voir annexe n° 4.

Pour interpréter ces données, des graphes tels que des courbes et graphes combinés ont été utilisés, permettant de visualiser clairement l'évolution des performances des patients au fil des séances.

5.4. Validité du logiciel :

Afin d'évaluer la pertinence et la validité du logiciel développé pour améliorer la flexibilité mentale chez les patients aphasiques de type Broca, nous avons fait un essai avec un patient aphasique de type Broca. Pendant cet essai, nous avons observé que le patient comprenait les consignes, participait bien aux exercices. Ces observations nous ont permis de confirmer que le logiciel est accessible et motivant pour le patient.

Ensuite, nous avons présenté le logiciel à des enseignants chercheurs en orthophonie et à des praticiens. Ces experts ont évalué le logiciel, son contenu et à formuler des observations. Voir l'annexe n° 1

Leur évaluation a montré que le logiciel est adapté pour travailler la flexibilité mentale chez les patients aphasiques de Broca.

Les professionnels ont trouvé que les jeux proposés étaient en lien avec les capacités cognitives visées et qu'ils correspondaient bien aux besoins des patients. On a pris en considération les observations obtenus afin d'améliorer notre logiciel.

Le logiciel a donc été jugé utile, pratique et pertinent pour une utilisation en remédiation.

Chapitre 05 :

Analyse et discussion des résultats

Introduction :

Ce chapitre contiendra la partie proprement pratique de notre étude nous allons commencer par une présentation des patients, en se basant sur les informations tirées des dossiers administratifs et celles fournies par l'orthophoniste du service rééducation fonctionnelle. Ensuite nous avons inclus des résultats et l'analyse de test que nous avons administré ainsi que les résultats et l'analyse du logiciel.

1. Présentation et analyse des résultats des patients :**1.1. Premier patient :**

Il s'agit de monsieur S.S, un homme de 65 ans, marié et père de trois enfants. Il est de langue maternelle kabyle et maîtrise bien la langue française, son niveau d'instruction est équivalent au baccalauréat, il est droitier et exerçait le métier de chauffeur de taxi avant la survenue de son accident vasculaire cérébrale ischémique le 28 décembre 2024, hospitaliser au niveau de service neurovasculaire pendant un mois puis il a bénéficié d'une prise en charge en rééducation fonctionnelle pendant plus de trois mois, il présente une hémiplegie droite, conséquence de l'atteinte de l'hémisphère gauche, et une aphasie de Broca. Cette aphasie se caractérise par un langage non fluide, des difficultés dans l'expression orale et sa compréhension est relativement préservée. Parmi ses antécédents médicaux, on note un AVC ischémique en 2022 ainsi qu'une pathologie cardiaque, il est actuellement sous traitement médicamenteux notamment avec le RIVALTO.

Lors de la première rencontre avec le patient, des observations cliniques ont été réalisées afin de mieux comprendre ses réactions son niveau de compréhension et ses capacités cognitives. Une anamnèse a été conduite pour recueillir des informations essentielles sur son parcours médical. Nous avons également vérifié s'il reconnaissait les chiffres en lui montrant une liste de

chiffres : (1 ; 4 ; 7 ; 2 ; 9 ;6) il devait les nommer. Pareil pour la liste de lettres en français, on a vérifié également s'il était capable d'effectuer des opérations mathématiques simple « exemple en lui a demandé d'effectuer les opérations (1+1 ; 3+4 ; 7-2) ». Par ailleurs un travail a été mené pour instaurer une relation de confiance pour assurer la réussite du suivi.

Lors de la deuxième séance, la batterie rapide d'efficiency frontale BREF a été administré, le patient a obtenu un score de 7/18.

A la troisième séance, nous avons administré le test Montréal cognitive assessment MOCA, il a obtenu un score de 13/30.

Lors de la quatrième séance, le test Trail Making Test (TMT) a été administré pour évaluer plus précisément la flexibilité mentale.

Enfin, lors de la séance suivante nous avons entamé le protocole de remédiation cognitive, le but du protocole a été expliqué en détail au patient, afin de le motiver et de l'impliquer activement dans la démarche thérapeutique.

1.1.1. Présentation et analyse des résultats du test TMT avant la remédiation cognitive :

Tableau 11 : Résultats TMT pré-test patient (S, S).

	TMT-A		TMT-B		Ecart (TMT-A et TMT-B)
	Temps	Erreurs	Temps	Erreurs	
patient (S, S)	186	3	441	5	255

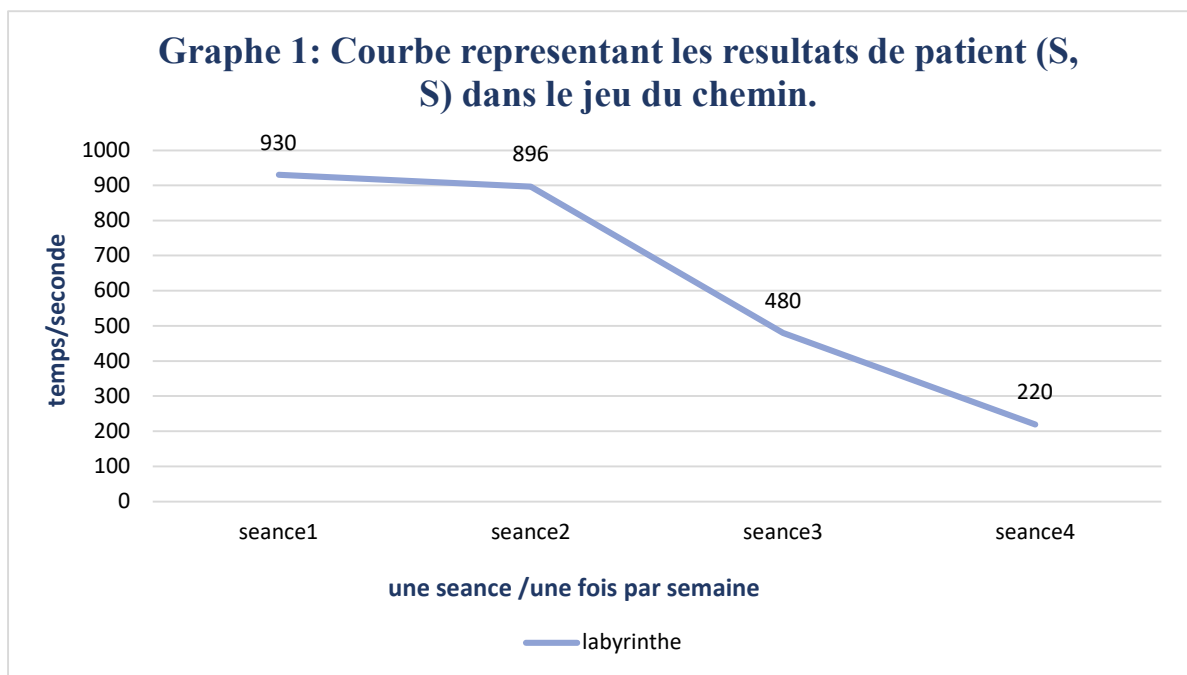
D'après le tableau le patient (S, S) a réalisé le TMT- A en 186 secondes avec 3erreurs et le TMT-B en 441 secondes avec 5erreurs, l'écart de temps entre les deux versions du test (TMT-A - TMTB) est de 255 secondes, ce temps est supérieur aux normes, ou la durée moyenne du TMT-A est généralement inférieur à 90 secondes et celle du TMT-B inférieure à 180 secondes ainsi que le nombre d'erreurs est élevé, en particulier dans la version B.

Le temps très long de réalisation du TMT-B comparé au TMT-A montre une grande difficulté dans l'alternance cognitive, ainsi que le nombre d'erreurs dans les deux versions du test. L'écart important (255) secondes entre TMT-A et TMT-B est indicateur fonctionnement cognitif altéré, compatible avec l'atteinte frontale gauche souvent observée dans les aphasies de Broca. Ces résultats montrent donc un déficit de la flexibilité mentale chez ce patient avant l'intervention.

1.1.2. Présentation et analyse des résultats de logiciel de remédiation :

Résultats de la première phase :

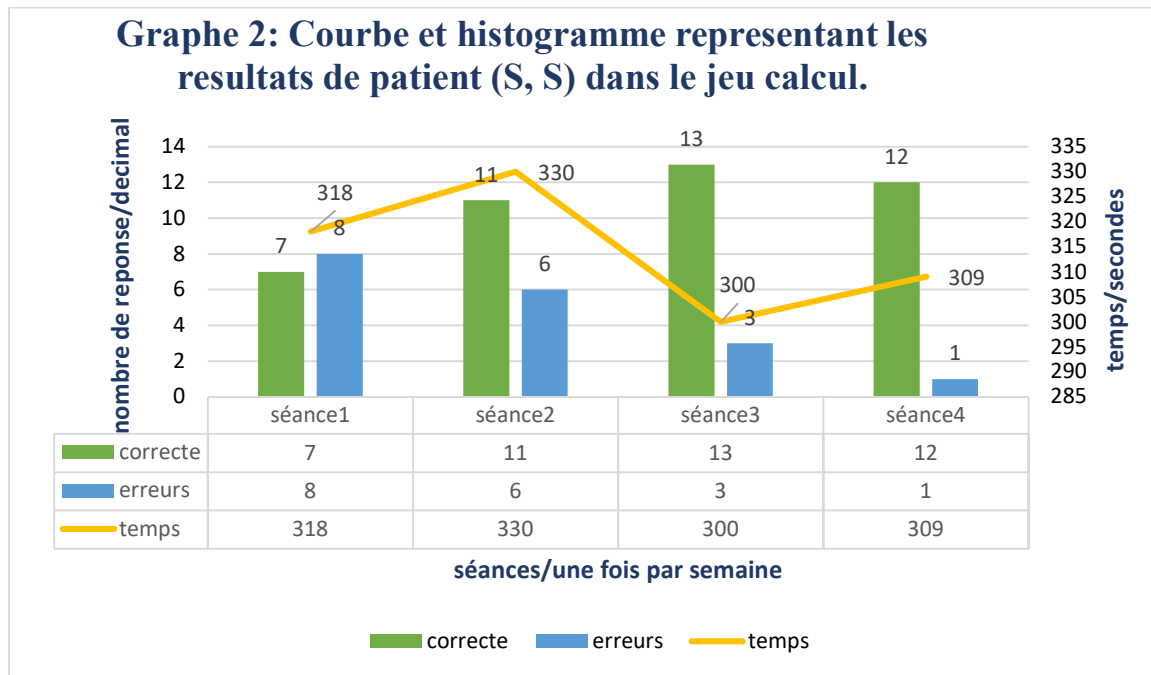
Résultats de jeu de chemin :



Ce graphe sous forme de courbe présente le temps pris par le patient (S, S) lors du jeu de chemin durant la première phase, dont le temps de résolution a diminué de manière progressive au fil des séances, le patient est passé de 930 secondes lors de la première séance à 220 secondes lors de la quatrième séance. Cette évolution signifie que le patient développe de nouvelles stratégies pour atteindre l'objectif du jeu de chemin.

Résultats de jeu de calcul :

Note : le jeu est réalisé une seule fois. Le score correspond au nombre total d'Operations effectuées, c'est-à-dire la somme des réponses correctes et des erreurs.

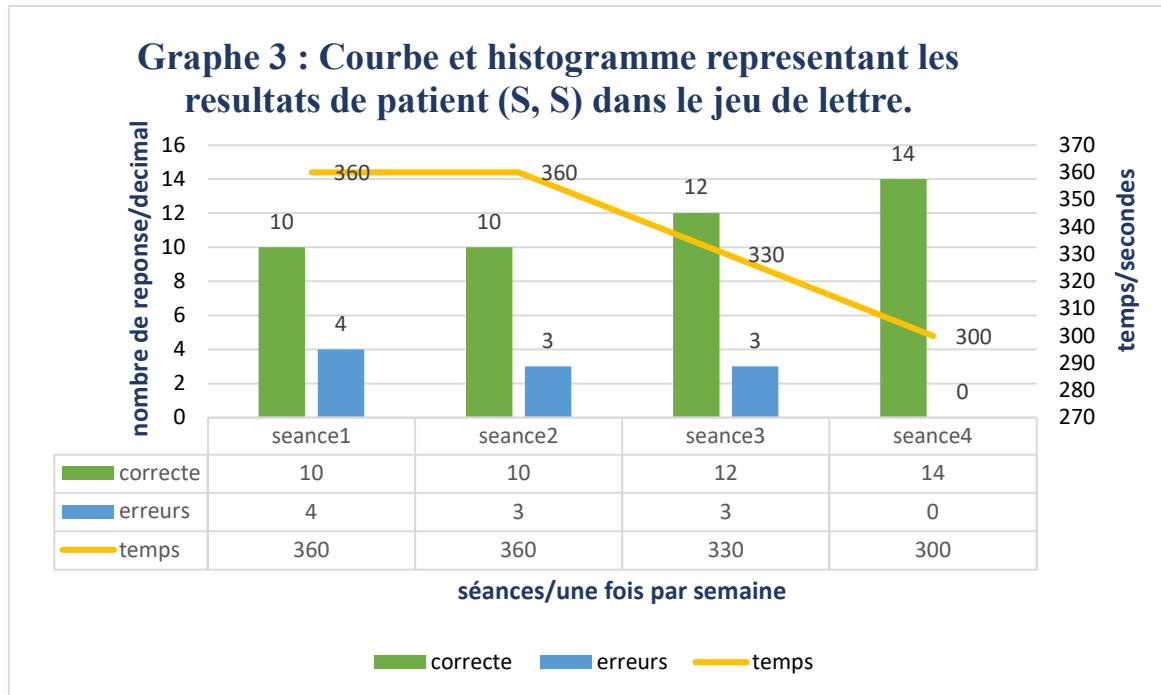


Ce graphe est combiné d'une courbe représentant le temps ainsi d'histogramme groupé représentant le nombre de réponses correcte et le nombre des erreurs du jeux de calculé réalisé par le patient (S, S), on observe que ce patient lors de la première séance a obtenu 7 réponses correctes pour 8 erreurs avec un temps de 318 secondes. Au fil des séance, les performances se sont améliorées : le nombre de réponses correctes a augmenté jusqu'à 12, tandis que les erreurs ont diminué jusqu'à une seule lors de la quatrième séance. Le temps de réalisation a légèrement diminué pour atteindre 309 secondes, cette progression reflète un renforcement de la flexibilité mentale, le patient étant capable d'alterner rapidement entre différentes opérations mathématiques (addition, soustraction) en s'adaptant aux changements de consignes.

Résultats de la deuxième phase :

Résultats de jeu de lettre :

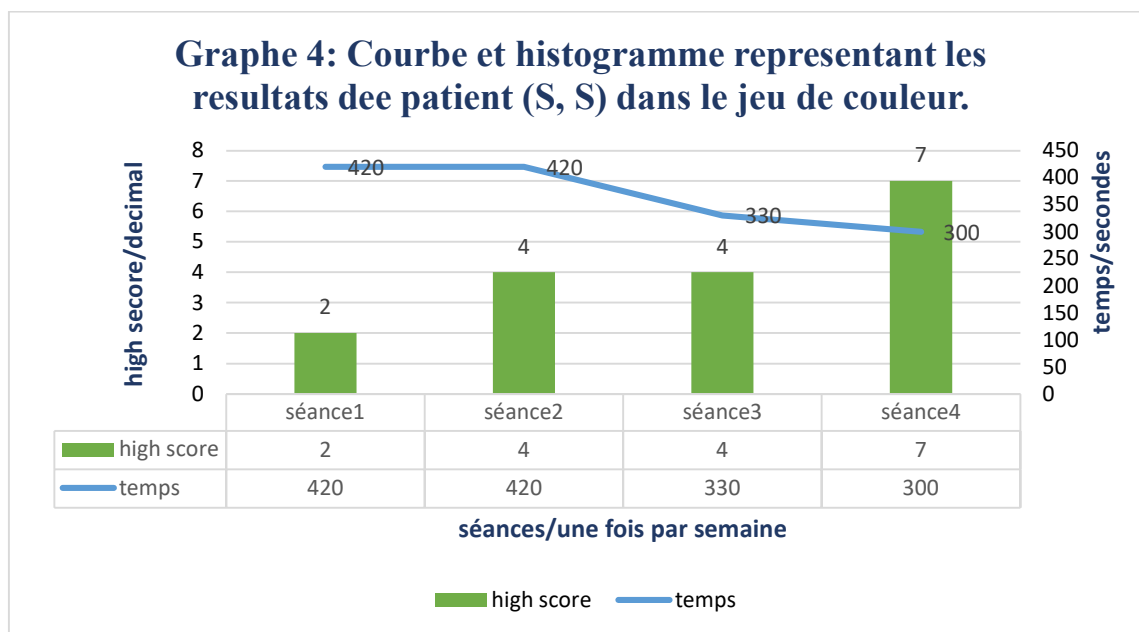
Note : le jeu est réalisé une seule fois. Le score correspond au nombre total de réponses effectuées, c'est-à-dire la somme des réponses correctes et des erreurs.



Ce graphe est combiné de courbe qui présente le temps et d'histogramme groupé qui représente le nombre de réponses vrai et nombre de réponses fausses du jeu de lettre réalisé par le patient (S, S), on observe que le patient lors de la première séance a obtenu 10 bonnes réponses et 4 réponses fausses en 360 secondes. À la quatrième séance les réponses correctes ont augmenté à 14, les réponses fausses sont tombées à 0, et le temps s'est réduit à 300 secondes. Cette amélioration observée au fil des séances montre que le patient a renforcé sa capacité à détecter les différences entre des stimuli proches et ajuster ses réponses de manière adaptée ce qui reflète une meilleure flexibilité mentale face à des variations des consignes.

Résultats de jeu de couleur :

Note : le jeu est répété trois fois au cours de la séance, en conservant le score de la dernière répétition.



Ce graphe est combiné d’une courbe qui présente le temps ainsi qu’un histogramme qui présente le high score (score maximal) du jeu de couleur réalisé par le patient (S, S), on remarque que lors de la première séance le high score était de 2 avec un temps de 420 secondes. Ce score a augmenté de manière continue jusqu’à 7 à la quatrième séance, tandis que le temps de réalisation a diminué à 300 secondes, ce qui indique une amélioration de la flexibilité mentale notamment par une augmentation de la vitesse de traitement

1.1.3. Présentation et analyse des résultats de la flexibilité mentale après la remédiation cognitive :

Tableau 12 : Résultats TMT post-test patient (S, S).

	TMT-A		TMT-B		Ecart (TMT-A et TMT-B)
	Temps	Erreurs	Temps	Erreurs	
Patient (S, S)	120	0	240	0	120

Ce tableau présente les résultats du test TMT de patient (S, S) après l'application du logiciel de remédiation cognitive, on observe que le temps réalisé pendant le TMT-A est à 120 secondes et 240 secondes pour le TMT-B sans aucune erreur ainsi que l'écart (TMT-A et TMT-B) est à 120 secondes. Ces résultats montrent une amélioration des performances par rapports aux données initiales on remarque une absence d'erreurs ce qui signifie une meilleure précision cognitive, l'écart entre le TMTA et TMTB bien qu'encore présent a été réduit cela suggère une réduction nette de la difficulté à passer d'une tâche simple à une tâche complexe ce qui indique un progrès dans la flexibilité mentale.

1.2. Deuxième patient :

Il s'agit de **Monsieur S. L.**, un homme de 54 ans, célibataire, de langue maternelle kabyle et il parle et comprend le français, et possède un niveau d'instruction équivalent au baccalauréat, il est droitier et commerçant de profession, a présenté un accident vasculaire cérébral ischémique le 15 décembre 2024, consécutif à une occlusion totale de la carotide gauche. Depuis l'AVC, il présente une hémiparésie droite ainsi qu'une aphasie de Broca caractérisée par une expression orale laborieuse, hachée et non fluide. Son discours est réduit à quelques mots clés, avec des omissions fréquentes de mots grammaticaux (agrammatisme). Le langage automatique est relativement préservé, tout comme la compréhension orale simple. Cependant, des signes de rigidité cognitive sont observés.

Lors de la première rencontre avec le patient, des observations cliniques ont été réalisées afin de mieux comprendre ses réactions son niveau de compréhension et ses capacités cognitives. Une anamnèse a été conduite pour recueillir des informations essentielles sur son parcours médical. Nous avons également vérifié s'il reconnaissait les chiffres en lui montrant une liste de chiffres : (1 ; 4 ; 7 ; 2 ; 9 ; 6) il devait les nommer. Pareil pour la liste de lettres en français, on a vérifié également s'il était capable d'effectuer des opérations

mathématiques simple « exemple en lui a demandé d'effectuer les opérations (1+1 ; 3+4 ; 7-2) ». Par ailleurs un travail a été mené pour instaurer une relation de confiance pour assurer la réussite du suivi.

Lors de la deuxième séance, la batterie rapide d'efficiency frontale BREF a été administré, le patient a obtenu un score de 9/18.

A la troisième séance, nous avons administré le test Montréal cognitive assessment MOCA, il a obtenu un score de 15/30.

Lors de la quatrième séance, le test Trail making test TMT a été administré pour évaluer plus précisément la flexibilité mentale.

Enfin, lors de la séance suivante nous avons entamé le protocole de remédiation cognitive, le but du protocole a été expliqué en détail au patient, afin de le motiver et de l'impliquer activement dans la démarche thérapeutique.

1.2.1. Présentation et analyse des résultats du test TMT avant l'intervention :

Tableau 13 : Résultats TMT pré-test patient (S, L)

	TMT-A		TMT-B		Ecart (TMT-A et TMT-B)
	Temps	Erreurs	Temps	Erreurs	
Patient (S, L)	180	2	420	3	240

D'après le tableau le patient (S, L) a réalisé le TMT- A en 180 secondes avec 2erreurs et le TMT-B en 420 secondes avec 3 erreurs, l'écart de temps entre les deux versions du test (TMT-A - TMTB) est de 240 secondes, ce temps est supérieur aux normes, ou la durée moyenne du TMT-A est généralement inférieur à 90 secondes et celle du TMT-B inférieure à 180 secondes ainsi que le nombre d'erreurs est élevé, en particulier dans la version B.

Le temps très long de réalisation du TMT-B comparé au TMT-A cognitive, ainsi que le nombre d'erreurs dans les deux versions du test signifie

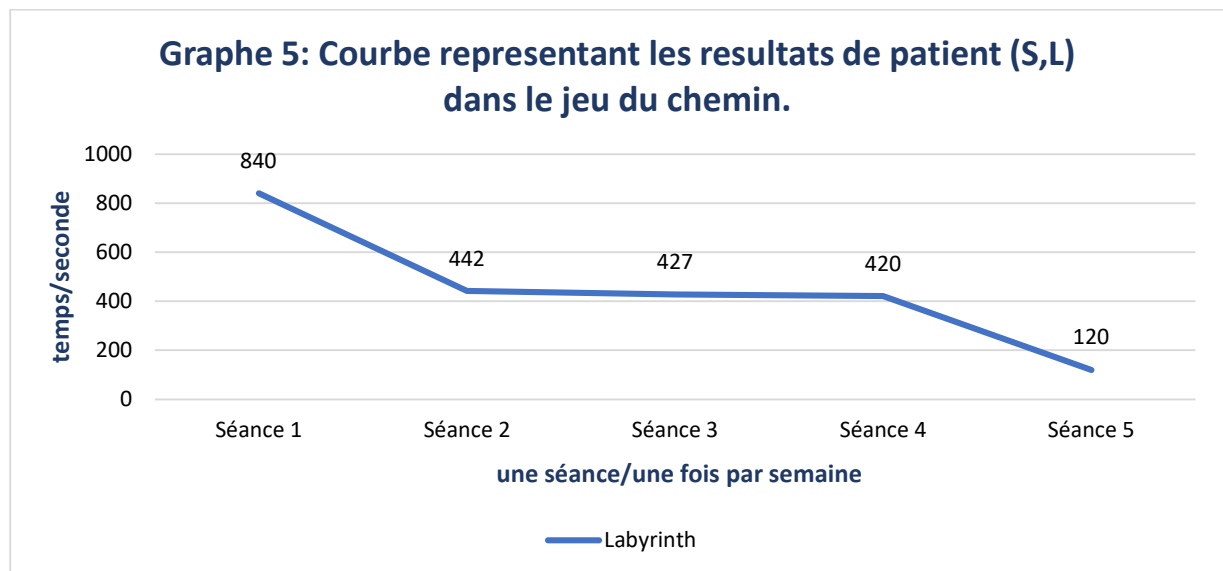
que le patient a une difficulté de passer d'une tâche simple à une tâche complexe. L'écart important (240) secondes entre TMT-A et TMT-B est indicateur d'un fonctionnement cognitif altéré, compatible avec l'atteinte frontale gauche souvent observée dans les aphasies de Broca.

Ces résultats montrent donc un déficit de la flexibilité mentale chez ce patient avant la remédiation cognitive.

1.2.2. Présentation et analyse des résultats du logiciel de remédiation cognitive:

Résultats de la première phase :

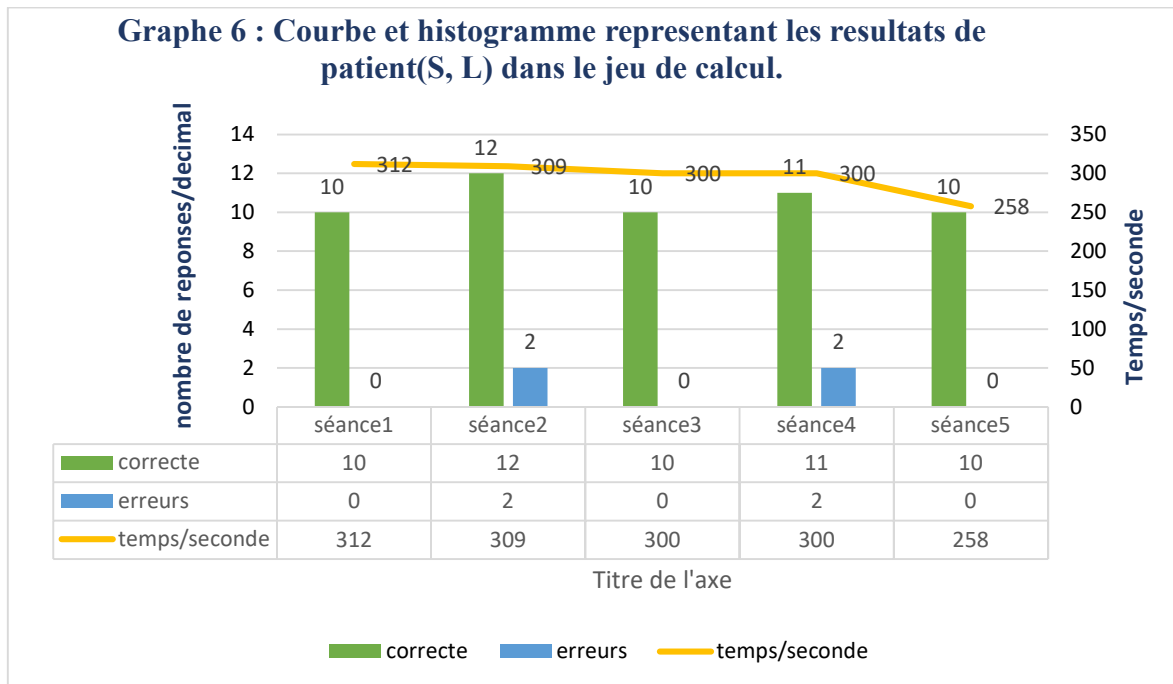
Jeu de chemin :



Ce graphe sous forme de courbe présente le temps pris par le patient (S, L) lors du jeu labyrinthe durant la première phase, dont le temps de résolution a diminué de manière progressive au fil des séances, le patient est passé de 840 secondes lors de la première séance à 220 secondes lors de la cinquième séance. Cette évolution signifie que le patient a progressivement développé des stratégies plus efficaces, facilitant la résolution du jeu en un temps de plus en plus court.

Résultats Jeu de calcul :

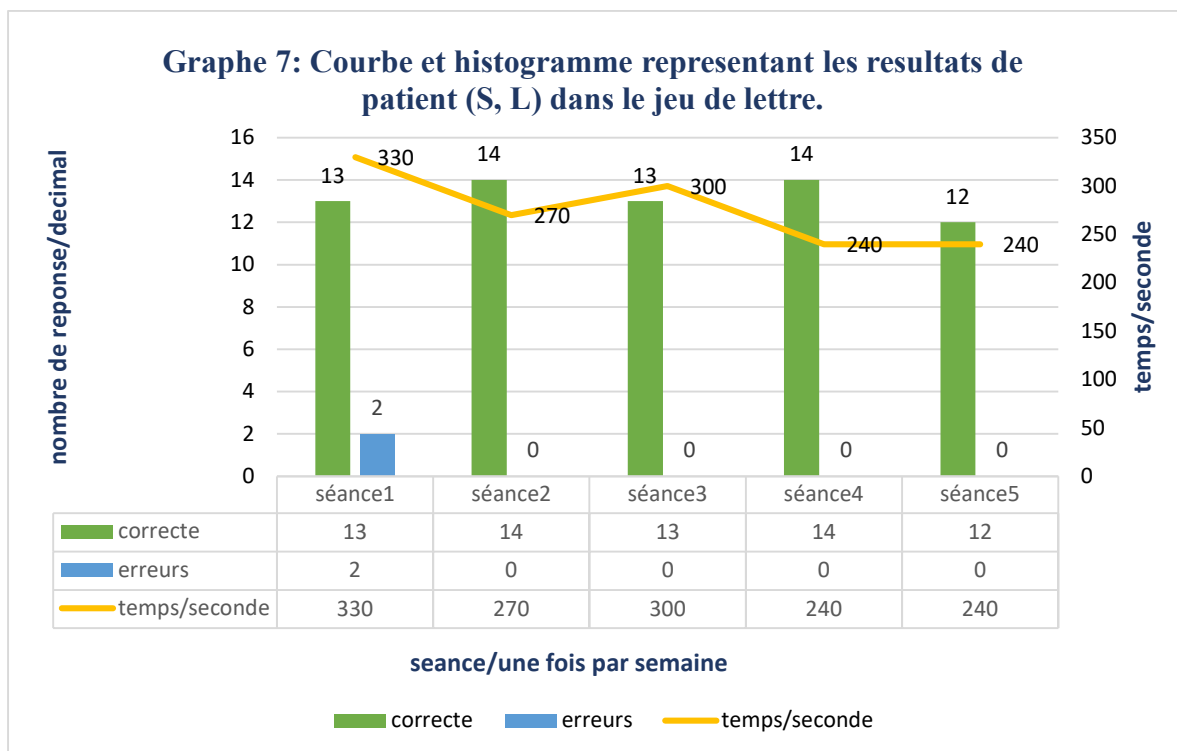
Note : le jeu est réalisé une seule fois. Le score correspond au nombre total d’Operations effectuées, c’est-à-dire la somme des réponses correctes et des erreurs.



Ce graphe est combiné d’une courbe représentant le temps ainsi d’histogramme groupé représentant le nombre de réponses correcte et le nombre des erreurs du jeux de calcule réalisé par le patient (S, L), on observe que dès la première séance, ce cas a obtenu 10 réponses correctes sans aucune erreur avec un temps de réalisation de 312 secondes. Au fil des séances, il maintient une bonne performance avec une majorité de réponses justes, bien qu’il ait commis deux erreurs lors de la deuxième et la quatrième séance, le temps de réalisation diminue progressivement d’une séance a l’autre, cette amélioration dans le temps reflète une meilleure capacité à alterner entre différentes consignes, ce qui est un indicateur important de la flexibilité mentale.

Résultats de la deuxième phase :**Résultats de Jeu de lettre :**

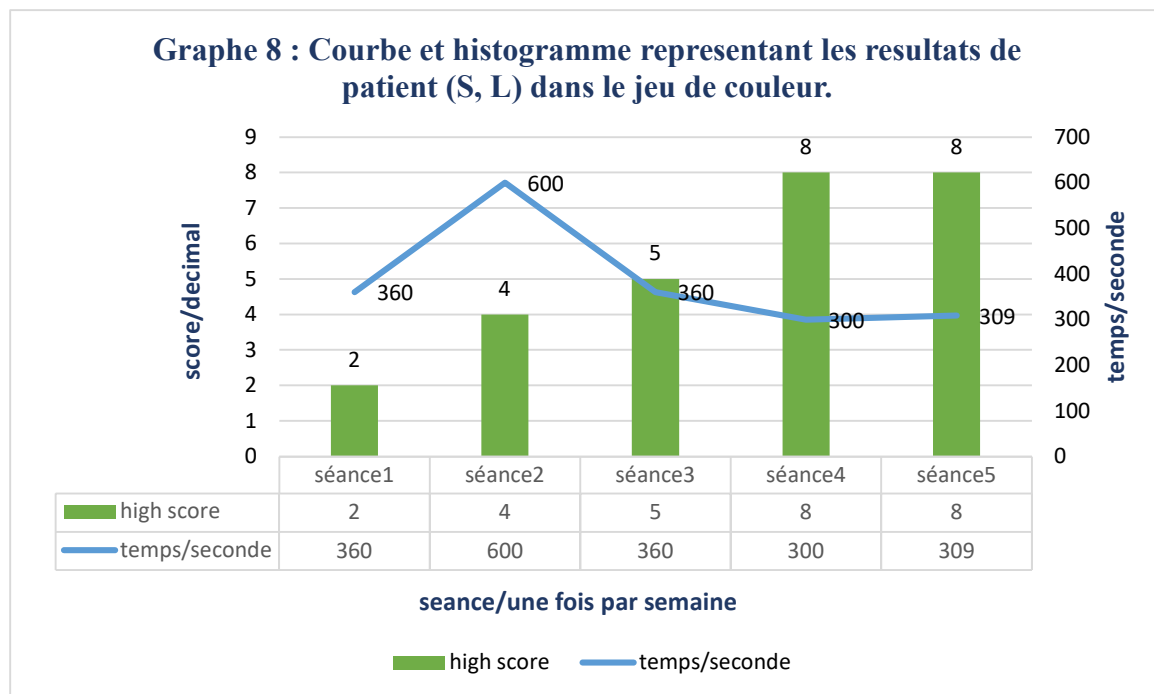
Note : le jeu est réalisé une seule fois. Le score correspond au nombre total de réponses effectuées, c'est-à-dire la somme des réponses correctes et des erreurs.



Ce graphe est combiné de courbe qui présente le temps et d'histogramme groupé qui représente le nombre de réponses vrai et nombre de réponses fausses du jeu de lettre réalisé par le patient (S, L), on observe que le patient lors de la première séance a obtenu 13 bonnes réponses et 2 réponses fausses en 330 secondes. Au fil des séances le nombre de réponses correctes augmente tandis que le nombre d'erreurs reste nul parallèlement le temps de réalisation diminue jusqu'à 240 secondes. Cela signifie que le patient a renforcé sa capacité à détecter les différences entre des stimuli proches tout en améliorant à la fois sa précision et sa vitesse de traitement cognitif. Ces progrès indiquent une amélioration de sa flexibilité mentale.

Résultats de jeu de couleur :

Note : le jeu est répété trois fois au cours de la séance, en conservant le score de la dernière répétition.



Ce graphe est combiné d’une courbe qui présente le temps ainsi qu’un histogramme qui présente le high score (score maximal) du jeu de couleur réalisé par le patient (S, L), on remarque que lors de la première séance le high score était de 2 avec un temps de 360 secondes. Ce score a augmenté de manière continue jusqu’à 8 à la cinquième séance, tandis que le temps de réalisation a diminué à 300 secondes, ce qui indique une amélioration de la flexibilité mentale par les progrès observés dans la vitesse de traitement

1.2.3. Présentation des résultats du test TMT après la remédiation cognitive :

Tableau 14 : Résultats TMT post-test patient (S, L).

	TMT-A		TMT-B		Écart (TMT-A et TMT-B)
	Temps	Erreurs	Temps	Erreurs	
Patient (S, L)	81	0	180	0	99

Ce tableau présente les résultats du test TMT de patient (S, L) après l'application du logiciel de remédiation cognitive, on observe que le temps réalisé pendant le TMT-A est à 81 secondes et 180 secondes pour le TMT-B sans aucune erreur ainsi que l'écart (TMT-A et TMT-B) est à 99 secondes. Ces résultats montrent une amélioration des performances par rapports aux données initiales, l'absence d'erreurs signifie une meilleure précision cognitive, la réduction de l'écart entre le TMTA et TMTB suggère une réduction nette de la difficulté à passer d'une tâche simple à une tâche complexe ce qui indique un progrès dans la flexibilité mentale.

1.3. Troisième patient :

Il s'agit de madame (A, J), femme âgée de 40 ans, mariée et sans enfants, ayant un niveau d'études supérieur, enseignante de langue arabe dans un collège, sa langue maternelle est le kabyle, et elle parle et comprend le français, elle est droitrière. Elle présente un antécédent neurologique important, en fin 2021, elle commence à souffrir des crises convulsives généralisées, ce qui conduit à la réalisation d'une IRM en 2022 celle-ci révéla une lésion fronto temporo insulaire gauche évoquant un gliome, une seconde IRM réalisée en 2025 décrit une lésion frontale gauche avec effet de masse modéré et une légère déviation de ligne médiane, compatible avec un gliome de bas grade au niveau du corps calleux, en janvier 2025 suite à une intervention chirurgicale pour retirer cette tumeur, elle est victime d'un AVC ischémique post opératoire, ayant entraîné une hémiplégie droite ainsi qu'une aphasie de Broca caractérisée par une expression orale non fluente avec des pauses fréquentes, compréhension relativement préservée, une articulation laborieuse, ainsi que des troubles cognitifs sont observés. Actuellement elle est sous traitement antiépileptique à base de kepra et tegretol.

Lors de la première rencontre avec la patiente, des observations cliniques ont été réalisées afin de mieux comprendre ses réactions son niveau de

compréhension et ses capacités cognitives. Une anamnèse a été conduite pour recueillir des informations essentielles sur son parcours médical. Nous avons également vérifié si elle reconnaissait les chiffres en lui montrant une liste de chiffres : (1 ; 4 ; 7 ; 2 ; 9 ;6) elle devait les nommer. Pareil pour la liste de lettres en français, on a vérifié également si elle était capable d'effectuer des opérations mathématiques simple « exemple en lui a demandé d'effectuer les opérations (1+1 ; 3+4 ; 7-2) ». Par ailleurs un travail a été mené pour instaurer une relation de confiance pour assurer la réussite du suivi.

Lors de la deuxième séance, la batterie rapide d'efficacité frontale BREF a été administré, la patiente a obtenu un score de 9/18.

A la troisième séance, nous avons administré le test Montréal cognitive assessment MOCA, elle a obtenu un score de 14/30.

Lors de la quatrième séance, le test Trail making test TMT a été administré pour évaluer plus précisément la flexibilité mentale.

Enfin, lors de la séance suivante nous avons entamé le protocole de remédiation cognitive, le but du protocole a été expliqué en détail au patient, afin de la motiver et de l'impliquer activement dans la démarche thérapeutique.

1.3.1. Présentation des résultats du test TMT avant la remédiation :

Tableau 15 : Résultats TMT pré-test patient (A, J).

	TMT-A		TMT-B		Ecart (TMT-A et TMT-B)
	Temps	Erreurs	Temps	Erreurs	
Patient (A, J)	210	3	480	7	270

D'après le tableau la patiente (A, J) a réalisé le TMT- A en 210 secondes avec 3erreurs et le TMT-B en 480 secondes avec 7 erreurs, l'écart de temps

entre les deux versions du test (TMT-A - TMTB) est de 270 secondes, ce temps est supérieur aux normes, ou la durée moyenne du TMT-A est généralement inférieur à 90 secondes et celle du TMT-B inférieure à 180 secondes ainsi que le nombre d'erreurs est élevé, en particulier dans la version B.

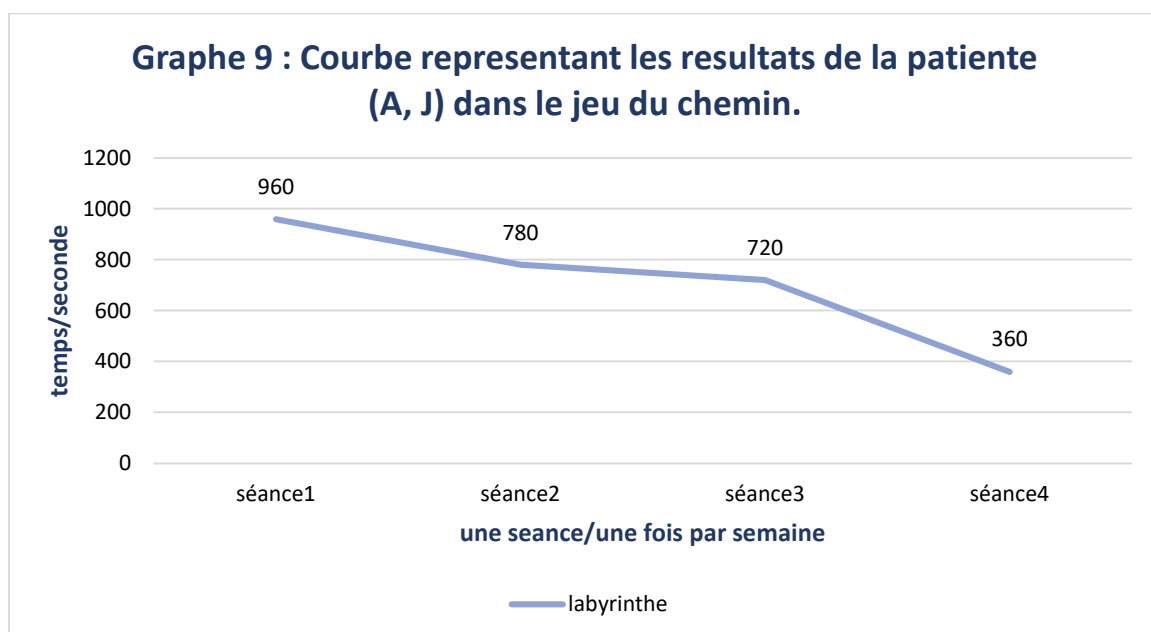
Le temps très long de réalisation du TMT-B comparé au TMT-A ainsi que le nombre d'erreurs dans les deux versions du test montrent une grande difficulté dans l'alternance cognitive. L'écart important (270) secondes entre TMT-A et TMT-B est indicateur d'un fonctionnement cognitif altéré, compatible avec l'atteinte frontale gauche souvent observée dans les aphasies de Broca.

Ces résultats montrent donc un déficit de la flexibilité mentale chez la patiente (A, J).

1.3.2. Présentation et analyse des résultats du logiciel de remédiation cognitive :

Résultats de la première phase :

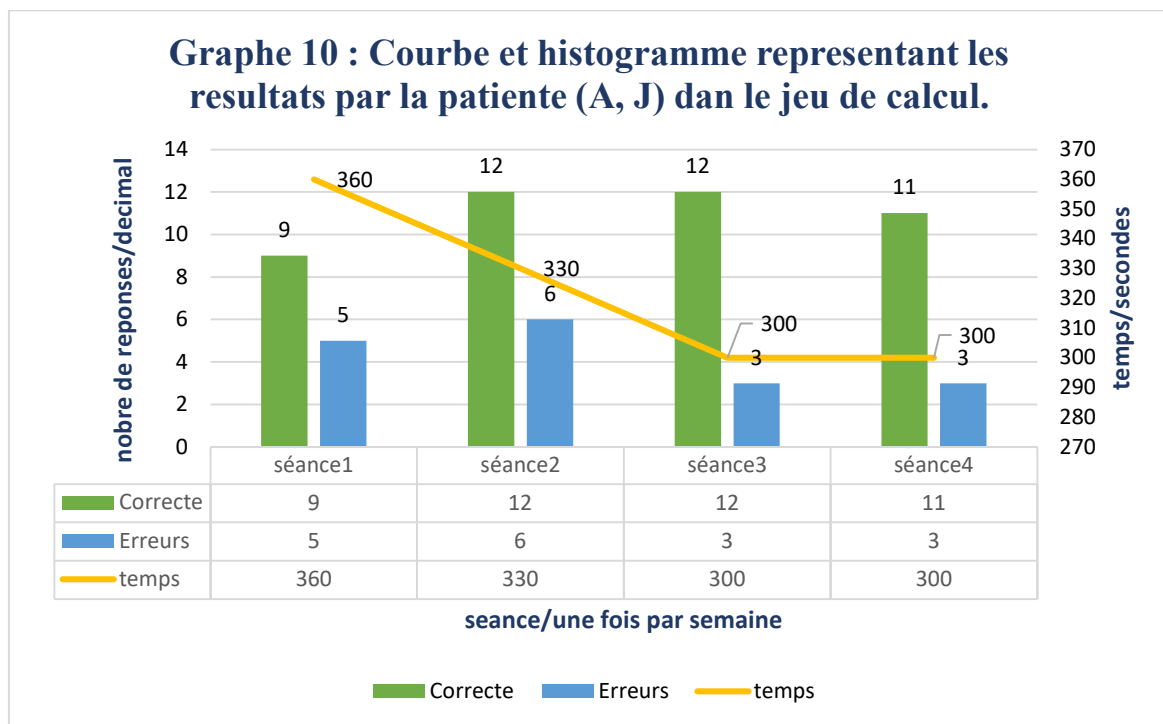
Résultats jeu de chemin :



Ce graphe sous forme de courbe présente le temps pris par la patiente (A, J) lors du jeu labyrinthe durant la première phase, dont le temps de résolution a diminué de manière progressive au fil des séances, le patient est passé de 960 secondes lors de la première séance à 360 secondes lors de la quatrième séance. Cette amélioration montre un développement progressif de sa capacité à ajuster son comportement et à mieux s’adapter aux exigences du jeu.

Résultats de jeu de calcul :

Note : le jeu est réalisé une seule fois. Le score correspond au nombre total d’Operations effectuées, c’est-à-dire la somme des réponses correctes et des erreurs.



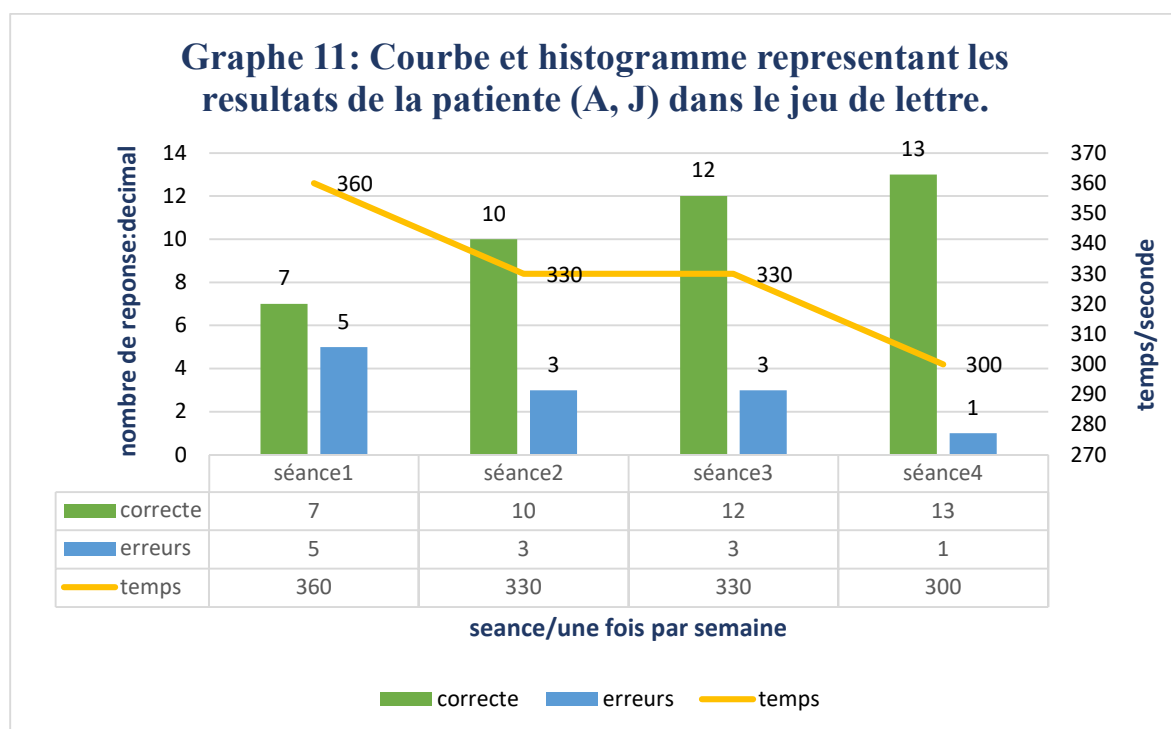
Ce graphe est combiné d’une courbe représentant le temps ainsi d’histogramme groupé représentant le nombre de réponses correcte et le nombre des erreurs du jeu de calculé réalisé par la patiente (A, J), on observe que ce cas lors de la première séance a obtenu 9 réponses correctes pour 5 erreurs avec un temps de 360 secondes. Au fil des séances, les performances se sont légèrement améliorées : le nombre de réponses correctes a augmenté jusqu’à 11, tandis que les erreurs ont diminué jusqu’à 3 erreurs lors de la quatrième séance. Le temps

de réalisation a légèrement diminué pour atteindre 300 secondes, cela reflète une efficacité modérée dans la capacité à alterner entre les consignes, ce qui signifie une amélioration moyenne de la flexibilité mentale.

Résultats de la deuxième phase :

Résultats jeu de lettre :

Note : le jeu est réalisé une seule fois. Le score correspond au nombre total de réponses effectuées, c’est-à-dire la somme des réponses correctes et des erreurs.

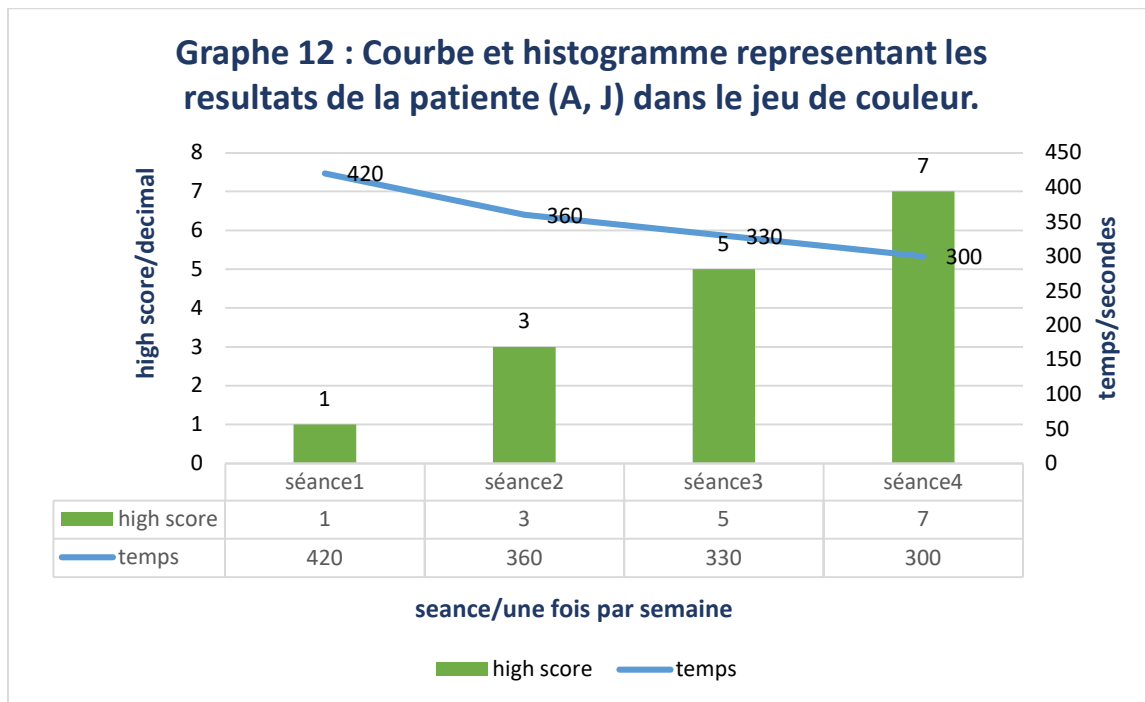


Ce graphe est combiné de courbe qui présente le temps et d’histogramme groupé qui représente le nombre de réponses vrai et nombre de réponses fausses du jeu de lettre réalisé par la patiente (A, J), on observe que le cas lors de la première séance a obtenu 7 bonnes réponses et 5 réponses fausses en 360 secondes. À la quatrième séance les réponses correctes ont augmenté à 13, les réponses fausses sont tombées à 1, et le temps s’est réduit à 300 secondes, cela indique que la patiente a amélioré sa capacité à détecter les différences entre des

stimuli proches, elle a également amélioré en précision et en vitesse de traitement cognitif, ce qui montre un progrès de sa flexibilité mentale.

Résultats jeu de couleur :

Note : le jeu est répété trois fois au cours de la séance, en conservant le score de la dernière répétition.



Ce graphe est combiné d’une courbe qui présente le temps ainsi qu’un histogramme qui présente le high score (score maximal) du jeu de couleur réalisé par la patiente (A, J), on remarque que lors de la première séance le high score était de 1 avec un temps de 420 secondes. Ce score a augmenté de manière continue jusqu’à 7 à la quatrième séance, tandis que le temps de réalisation a diminué à 300 secondes, cette progression indique une amélioration de la flexibilité mentale lié à une meilleure rapidité dans le traitement cognitif.

1.3.3. Présentation des résultats de TMT après l'application du logiciel :

Tableau 16 : Résultats TMT post-test de la patiente (A, J).

	TMT-A		TMT-B		Ecart (TMT-A et TMT-B)
	Temps/seconde	Erreurs	Temps/seconde	Erreurs	
Patient (A, J)	180	0	318	3	138

Ce tableau présente les résultats du test TMT de la patiente (A, J) après l'application du logiciel de remédiation cognitive, on observe que le temps réalisé pendant le TMT-A est à 180 secondes et 318 secondes pour le TMT-B avec trois erreurs ainsi que l'écart (TMT-A et TMT-B) est à 138 secondes. Ces résultats montrent une amélioration des performances par rapports aux données initiales, on remarque une réduction de nombre d'erreurs signifie une meilleure précision cognitive, la réduction de l'écart entre le TMTA et TMTB suggère une réduction légère de la difficulté à passer d'une tâche simple à une tâche complexe ce qui indique d'un certain progrès dans la flexibilité mentale.

2. Présentation des résultats du TMT des trois patients avant et après la remédiation cognitive :

Tableau 17 : Résultats du TMT des trois cas avant et après la remédiation cognitive.

	TMT-A				TMT-B				Ecart (TMT-A et TMT-B)	
	Temps		Erreurs		Temps		Erreurs		Avant	Après
	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après		
Patient (S,S)	186	120	3	0	441	240	5	0	255	120
Patient (S,L)	180	81	2	0	420	180	3	0	240	90
Patient (A,J)	210	180	3	0	480	318	7	3	270	138

Ce tableau présente les résultats des trois patients au test de TMT avant et après l'utilisation du logiciel de remédiation. On observe avant l'utilisation du logiciel de remédiation cognitive que les trois patients ont mis un temps considérable pour réaliser les épreuves du TMT, en particulier le TMT-B et ont commis plusieurs erreurs, notamment le troisième patient, chez qui les performances étaient particulièrement altérées.

Après l'application du programme de remédiation cognitive, une amélioration notable a été observée : les deux premiers patients ont montré une réduction significative du temps de réalisation et une absence totale d'erreurs dans les deux épreuves (TMT-A et TMT-B), le troisième patient a également progressé avec une réduction du nombre d'erreurs à trois dans le TMT-B ce qui indique une amélioration modérée de sa flexibilité mentale.

Ces différences peuvent s'expliquer tout d'abord par les antécédents médicaux des patients : les deux premiers présentant uniquement un AVC ischémique, tandis que le troisième souffre d'une tumeur cérébrale associée à une lésion cérébrale d'origine ischémique ce qui pourrait expliquer la progression plus lente observée chez ce patient. D'autres facteurs entrent en jeu comme la motivation : les deux premiers patients ont montré plus d'engagement et d'intérêt pour les jeux, ce qui a pu faciliter leur progression. De plus des éléments comme la fatigue cognitive et l'état émotionnel : la patiente (A, J) est décrite comme plus sensible elle est affectée par des facteurs émotionnels limitant son rendement.

3. Présentation et analyse des résultats de logiciel de remédiation cognitive des trois patients :

3.1. Présentation et analyse des résultats du jeu de chemin des trois patients :

Tableau 18 : Les résultats du jeu de chemin des trois patients.

Jeu du chemin		Temps				
Séances	01	02	03	04	05	
Patient (S, S)	930	896	480	220		
Patient (S, L)	840	442	427	420	120	
Patiente (A, J)	960	780	720	360		

Le tableau 18 représente les résultats du jeu de chemin des trois patients, on observe que les trois patients ont tous progressé dans le jeu pendant. Leur temps pour finir le jeu a diminué au fil des séances. Le patient (S, S) est passé de 930 à 220 secondes en quatre séances, ce qui montre qu'il a trouvé des stratégies pour atteindre son but et réussir le jeu. Le patient (S, L) est passé de 840 à 120 secondes, mais en cinq séances. Cela montre qu'il a aussi trouvé de bonnes stratégies pour finir le jeu en peu de temps. Enfin, la patiente (A, J) est passée de 960 à 360 secondes. Même si elle est encore lente, elle a bien progressé et s'adapte de mieux en mieux.

En résumé, tous les patients ont amélioré leurs performances, ce qui montre que le jeu de chemin les aide à améliorer leur flexibilité mentale

3.2. Présentation et analyse des résultats du jeu de calcul des trois patients :

Tableau 19 : Les résultats du jeu calcul des trois patients

Séances	Jeu de calcul	Patient (S, S)	Patient (S, L)	Patiente (A, J)
Séance 01	Temps	318	31	360
	Réponse correcte	07	10	09
	Erreurs	08	0	05
Séance02	Temps	330	309	330
	Réponse correcte	11	12	12
	Erreurs	06	0	06
Séance 03	Temps	300	300	300
	Réponse correcte	13	10	12
	Erreurs	03	0	03
Séance 04	Temps	309	306	300
	Réponse correcte	12	11	11
	Erreurs	01	02	03
Séance 05	Temps		258	
	Réponse correcte		10	
	Erreurs		0	

Le tableau 19 représente les résultats du jeu de calcul des trois patients, on remarque que Dans le jeu de calcul, les trois patients ont montré des progrès, chacun à son propre rythme. Le patient (S, L) a bien réussi dès la première séance, avec de nombreuses réponses correctes et aucun oubli. Il a continué à s'améliorer, surtout en réduisant le temps nécessaire pour répondre, ce qui montre une bonne capacité à s'adapter rapidement aux consignes. Le patient (S, S), au contraire, a commencé avec plus d'erreurs, mais il a nettement progressé au fil des séances : ses bonnes réponses ont augmenté, ses erreurs ont diminué, et il a mis un peu moins de temps pour finir. Cela montre qu'il a appris à mieux

gérer les consignes changeantes. La patiente (A, J), quant à elle, a eu une amélioration plus lente. Elle a fait un peu moins d'erreurs et un peu plus de bonnes réponses à chaque séance, avec un léger gain de temps. Cela montre une progression plus modérée, mais tout de même positive.

En résumé, tous les patients ont amélioré leur flexibilité mentale grâce à l'entraînement, avec des rythmes différents selon leurs capacités

3.3. Présentation et analyse des résultats du jeu de lettre des trois patients :

Tableau 20 : Les résultats du jeu de lettre des trois patients.

Séances	Jeu de lettre	Patient (S, S)	Patient (S, L)	Patiente (A, J)
Séance 01	Temps	360	330	360
	Réponse correcte	10	13	07
	Erreurs	04	02	05
Séance 02	Temps	360	270	330
	Réponse correcte	10	14	10
	Erreurs	03	0	03
Séance 03	Temps	330	300	330
	Réponse correcte	12	13	12
	Erreurs	03	0	03
Séance 04	Temps	300	240	300
	Réponse correcte	14	14	13
	Erreurs	0	0	01
Séance 05	Temps		240	
	Réponse correcte		12	
	Erreurs		0	

Le tableau 20 représente les résultats du jeu de lettre des trois patients, on remarque que dans le jeu de lettres, les trois patients ont montré des progrès au

fil des séances. Le patient (S, S) a commencé avec 10 bonnes réponses et 4 erreurs, mais a terminé avec 14 bonnes réponses sans erreur, et un temps réduit. Cela montre qu'il a mieux compris la consigne et qu'il s'est amélioré pour repérer les différences entre les lettres. Le patient (S, L) avait déjà de bonnes performances dès la première séance, avec peu d'erreurs. Il a continué à progresser, en étant encore plus rapide et toujours précis, ce qui montre une bonne flexibilité mentale. La patiente (A, J), qui avait plus de difficultés au départ, a aussi bien progressé : ses bonnes réponses ont augmenté et ses erreurs ont diminué, tout en réduisant son temps. Cela prouve qu'elle a mieux compris le jeu et qu'elle a développé des stratégies plus efficaces.

En résumé, les trois patients ont montré une amélioration dans leur capacité à s'adapter aux consignes et à répondre plus vite et plus juste, ce qui indique un renforcement de leur flexibilité mentale.

3.4. Présentation et analyse des résultats du jeu de couleur des trois patients :

Tableau 21 : Les résultats du jeu de couleur des trois patients.

Séances	Jeu de couleur	Patient (S, S)	Patient (S, L)	Patient (A, J)
Séance 01	Temps	420	360	420
	High score	02	02	01
Séance 02	Temps	420	600	360
	High score	04	04	03
Séance 03	Temps	300	360	330
	High score	04	05	05
Séance 04	Temps	300	300	300
	High score	07	08	07
Séance 05	Temps		309	
	High score		08	

Le tableau 21 représente les résultats des trois patients, on observe que dans le jeu de couleur, les trois patients ont tous progressé au fil des séances. Le patient (S, S) son score a passé de 2 à 7 entre la première et la quatrième séance, tout en réduisant son temps de 420 à 300 secondes. Le patient (S, L) a également amélioré son score, passant de 2 à 8 en cinq séances, avec un temps

qui a diminué de 360 à 300 secondes. La patiente (A, J), qui avait un score initial plus faible de 1, a réussi à atteindre un score de 7 à la quatrième séance, en réduisant aussi son temps de 420 à 300 secondes.

Ces progrès montrent que chacun a renforcé sa flexibilité mentale, en devenant plus rapide et plus efficace pour traiter les informations et s'adapter au jeu.

4. Discussion de résultats :

L'analyse des résultats des trois patients ayant participé au protocole de remédiation cognitive montre une évolution globale positive, à la fois dans les jeux informatisés de flexibilité mentale et dans les résultats aux épreuves du test TMT, utilisé avant et après la remédiation cognitive.

Dans les jeux de remédiation cognitive, on observe une amélioration progressive chez chacun des trois patients : le temps de réalisation des tâches a diminué, les scores ont augmenté et les erreurs ont diminué, en particulier dans les jeux de calcul, de lettres et de couleurs. Cette évolution indique un meilleur traitement cognitif et d'une plus grande souplesse mentale au fil des séances.

Toutefois, les progrès observés ne sont pas uniformes et s'expliquent par des facteurs individuels.

La patiente (A, J), bien qu'au départ peu engagée à cause d'un état psychologique fragile (dépression suite à une opération et au décès de sa mère), a montré une amélioration progressive grâce à un accompagnement constant et un soutien psychologique. Son engagement a peu à peu augmenté, ce qui s'est reflété dans ses résultats. Toutefois, son état émotionnel reste un facteur limitant dans certaines séances.

Le patient (S, S) a également montré des difficultés initiales liées à une prise de conscience douloureuse de ses troubles du langage, ce qui a influencé sa

motivation au début. Cependant, une motivation renforcée au fil des séances a permis une progression régulière.

Le patient (S, L) s'est montré motivé dès le début, participant activement à toutes les séances. Malgré quelques jeux qu'il jugeait difficiles, il a su développer des stratégies d'adaptation, comme l'usage du doigt dans le jeu de labyrinthe pour suivre le chemin plus facilement. Sa progression a été la plus fluide des trois.

Un élément important à considérer est **la fatigabilité**. Tous les patients suivaient une rééducation physique intensive juste avant les séances (1h30 à 2h), ce qui a pu affecter leurs performances, notamment dans les premières séances.

Les résultats au test TMT (Trail Making Test) viennent confirmer les progrès observés dans les jeux.

Avant l'utilisation du logiciel de remédiation cognitive, les trois patients présentaient des difficultés importantes, notamment au TMT-B, qui demande davantage de flexibilité mentale. Ils mettaient beaucoup de temps à compléter les épreuves et commettaient plusieurs erreurs.

Après l'utilisation du logiciel de remédiation cognitive : Les deux premiers patients ont montré une réduction significative du temps de passation et une absence d'erreurs dans les deux versions du test (TMT-A et TMT-B). Le troisième patient, souffrant à la fois d'un AVC et d'une tumeur cérébrale, a montré une amélioration plus modérée, réduisant ses erreurs à trois dans le TMT-B. Cette progression plus lente s'explique probablement par ses antécédents médicaux plus complexes, mais aussi par une moindre implication dans les jeux, possiblement liée à son état émotionnel plus sensible.

Les résultats obtenus dans cette étude s'accordent avec ceux de **Ludman (2019)**, qui souligne l'impact positif de la remédiation cognitive informatisée sur les fonctions exécutives, notamment après un AVC. Ils correspondent également avec l'étude de **Saba (2023)**, qui met en évidence que la flexibilité mentale peut

être renforcée par des exercices ciblés et répétés, ainsi qu'avec **Caron (2020)**, qui insiste sur les bénéfices des supports numériques pour la motivation des patients.

5. Synthèse générale :

Cette dernière partie de notre travail nous a permis de confirmer l'hypothèse de départ : un logiciel de remédiation cognitive ciblé peut améliorer la flexibilité mentale chez des patients aphasiques de type Broca. À travers l'analyse des résultats des trois patients, nous avons pu observer des progrès significatifs dans les tâches cognitives proposées, ainsi qu'au test TMT, outil de référence pour évaluer la flexibilité mentale.

L'objectif principal de notre étude était de vérifier si un logiciel de remédiation cognitive pouvait favoriser l'amélioration des capacités de flexibilité mentale chez ces patients. Les résultats montrent qu'après plusieurs séances d'entraînement, les patients ont non seulement progressé dans les jeux cognitifs, mais ont aussi obtenu de meilleurs scores aux tests standardisés, en particulier le TMT-B, qui est particulièrement sensible à la flexibilité mentale.

Ces améliorations ont été influencées par plusieurs facteurs : le type de lésion cérébrale, le niveau de motivation, la présence d'un soutien émotionnel, ainsi que la fatigue cognitive et physique. Malgré ces différences individuelles, l'évolution globale reste positive pour les trois patients, ce qui soutient l'idée qu'un logiciel de remédiation cognitive bien conçu peut être un outil efficace dans l'amélioration de la flexibilité mentale.

En conclusion, cette étude ouvre la voie à de nouvelles perspectives en orthophonie, en soulignant l'intérêt d'associer les nouvelles technologies et approche personnalisée pour accompagner au mieux les patients aphasiques de type Broca dans leur rééducation cognitive.

Conclusion

Conclusion :

Ce mémoire avait pour but de savoir si un logiciel de remédiation cognitive pouvait aider à améliorer la flexibilité mentale chez des patients aphasiques de Broca. Pour cela, nous avons mené une étude sur trois patients en utilisant un logiciel que nous avons-nous-mêmes conçu.

Les résultats ont montré une amélioration de la flexibilité mentale chez les trois patients. Cette amélioration se voit à travers une réduction du temps mis pour réaliser le test TMT et une diminution des erreurs après l'entraînement, cela semble indiquer que le logiciel a eu effet positif.

Cependant, notre étude présente certaines limites, le nombre de patients était très petit, la durée de la remédiation cognitive était courte et les séances avaient lieu après la rééducation physique, ce qui fatiguait beaucoup les patients, ces éléments peuvent avoir influencé les résultats.

Malgré ces limites, cette étude montre que ce type de logiciel a du potentiel pour les recherches futures, il serait intéressant d'utiliser un échantillon plus grand, d'ajouter un groupe témoin pour comparer, et de proposer plus de jeux, il serait aussi utile d'essayer ce logiciel avec d'autres types de patients.

Bibliographie

- 1 ABOU ASSI, K., EL KHOURY, H., MALEK, R., & NACCACHE, H. (2019). *L'impact d l'entrainement assisté par ordinateur sur le devloppement des fonctions executives dans le cadre d'un trouble deficitaire de l'attention chez des enfants agés de 7à9ans*. Beyrouth: université libanaise. Récupéré sur www.frantice.net/index.php?id=1572
- 2 ALBENESE, J., & BRUDER, N. (2013). **Accident vasculaire cérébral et réanimation**. *springer-verlag*, 101-113.
- 3 ARIBA, A., & SASSANE, I. (2021). "ANOMIA" un logiciel pour la rééducation du manque du mot chez l'aphasique. *revue EL-Tawassol*, 27(02), 80-93.
- 4 BAAKEK, T. (2015). *Segmentation et classification intelligente des images cérébrales identification de tumeurs,these de doctorat en biomedicale*.
- 5 BARKELY, R. A. (2012). **Executive Functions: What They Are, How They Work, and Why They Evolved**. *the Guilford Press*, 1-36. Récupéré sur https://www.guilford.com/excerpts/barkley24.pdf?srsltid=AfmBOoq0gV V1Ycm4B62YgJCupyCYhvznL1q9fBuoUV1D9VRsIFDcdIK_
- 6 BENHELAL, E. (2019). *la nominalisation comme strategie d'apprentissage pour construire une copetence de comprehension de l'ecrit en FLN, these doctorat*.
- 7 BON, L. (2022). *Remediation des troubles de la cognition sociale:impact sur les processus decisionnels,cognitifs et l'activité cérébral en électro-encéphalographie dans la schizopherenie,thes deoctorat en neuroscience cognitive*.
- 8 BRAHIMI, S. (2025). *de la neurolinguistique en aphasiologie: une approche analytique et interpréative de l'agrammatisme en langage arabe dans l'aphasie de Broca et de conduction* (Vol. 8). Alger: université d'Alge2.
- 9 CAO, X. (2010). *mis en oeuvre d'une tache virtuelle, écologique et paramétrable dans le contexte des fonctions exécutive*s. Paris: institut des sciences et technologies, paris tech.
- 10 CAPLAN, L. R. (2005). *Stroke*. New York: American academy of neurology.
- 11 CARON, A. (2020). *effet d'un entrainement cognitive via des applications sur les comprehensions textuelles des personnes aphasiques*. bordeaux: université de bordeaux.

- 12 CHOMEL-GUILLAUME, S., LELOUP, G., & BEMARD, I. (2010). *les aphasies:evaluation et rééducation*. france: Elsevier Masson.
- 13 CHOMEL-GUILLAUME, S., LELOUP, G., & BERNARD, I. (2011). *Les aphasies: evaluation et rééducation*. france: elsevier masson.
- 14 CLEMENT, E. (2022). *cognitive flexibility* (éd. 1e). the cornerstones of learning.
- 15 DAJANI, D. R., & UDDIN, L. Q. (2015). Demystifying cognitive flexibility: implications for clinical and developmental neuroscience. *trends neurosciences*, 38, 571-578. doi:10.1016/j.tins.2015.07.003
- 16 DANA-GORDON, C. (2013). *bilinguisme et fonctions executives: approches développmentale, thèse de doctorat en sciences cognitives*. france: bordeaux2.
- 17 DELALANDE, L. (2018). *Etude et effets de l'entrainement du controle inhibiteur sur le développement cognitif et les apprentissages scolaires chez les enfants: etude compprtementale et en IRM,these de doctorat en psychologie*.
- 18 DIAMOND, A. (2013). executives functions. *ANNUAL REVIEWS*, 64, 135-168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- 19 DUBOIS, B., SLACHEVSKY, A., LITVAN, I., & PILLON, B. (2000). the FAB: a frontal assessment battery at bedside. *neurology*, 55(11), 1621-1626.
- 20 EDWARDS, M. (1984). **Disorders of articulation:aspects of dysarthia and verbal dyspraxia**. *springer-verlag/wien*.
- 21 ESTIVAL, S. (2019). *Apport de la psychologie cognitive à l'élaboration d'un programme de remediation de la planification pour patients atteints du syndrome de prader-willi: etude de ses effets en terme de développement des capacités executives et d'adaptation,these doctirat*.
- 22 FEIGIN, V. L., NORRVING, B., & MENSAH, G. A. (2017). **Global borden of stroke**. *circulation research*, 120, 439-448. doi:10.1161/CIRCRESAHA.116.308413
- 23 FRANCK, N. (2012). *Remediation cognitive*. france: ELSEVIER MASSON.

- 24 FRIEDRICH-EBERT-STITUNG. (2016). *methodologie de la recherche scientifique POUR :les organisations de la société civile Réponses pratiques à des questions essentielles*. (N. BESSADI, Trad.) alger: FRIEDRICH-EBERT-STITUNG/bureau algerie.
- 25 GAUTHIER, V. (2023). *Etude du pronostic des accidnts vasculaires cérébraux et des syndromes coronaires aigus en population:étude réalisée à partir du registre des AVC de lille et des registre français des syndromes coronaires aigus,these doctorat* . lille: université de lille.
- 26 GODEFROY, O., & GREFEX. (2008). *Fonctions executives et pathologies neurologiques et psychiatriques:evaluation en pratique clinique*. Bruxelles: deboeck.
- 27 GOODGLASS, H., & WINGFIELD, A. (1997). **Anomia: neuroanatomical and cognitive correlates**. *academic press*. doi: 10.1017/S0142716400010432
- 28 HALDIN, C. (2023). *Réorganisation neurocognitive et linguistique du langage et de la parole dans l'aphasie post-AVC: Approche interdisciplinaire,these pour lobtention du grade de docteur*e. université Grenoble Alpes.
- 29 HARRA-ESKINAZI, K. (2023). *dyslexie devloppmentale et methode de remedition:coception et evaluation d'un programme d'intervention multimodale et multi-componentielle fondé sur les approches phonologique,visuoattentionnelle et intermodalité, these de doctorat en psychologie*.
- 30 HENRARD, S. (2021). **de l'importance des fonctions executives dans la vie de tous les jours**. *revue francophone d'orthoptie*, 14, 7-11. doi:10.1016/j.rfo.2021.02.003
- 31 JACQUET, A. A. (2014). *Quand la langue maternelle devient langue étrangere:puur une ethique du vivre en situation de handicap ouverte aux sciences humaines et sociales en cas d'aphasie,these de doctorat*. fance.
- 32 JACQUIN-COURTOIS, S. (2022). **l'enjeu cognitif post AVC: focus sur les troubles du langage et troubles dysexecutifs**. *bulletin de l'académie nationale de médecine*, 206, 604-611. doi:10.1016/j.banm.2022.04.013
- 33 KECHID, L. (2015). *Interet d'une prise en charge personnalisée en remediation cognitive dans le parcours de soins d'une personne adulte souffrant de troubles envahissants du devloppement, these doctorat en medcine*.

-
- 34 KRIAN, S., & THOMPSON, C. K. (2019). **neuroplasticity of language networks in aphasia: advances, updates and future challenges.** *Frontiers in Neurology, 10*, 6-7. doi:10.3389/fneur.2019.00295
- 35 LA POINTE, L. I. (2012). *Paul Broca and the origins of language in the brain.* SanDiego: pluralpublishinf.
- 36 LAFOND, D., PAPILLON, B. R., STAFFORD, C. C., DE GRANDPE, F., & HUBERT, M. (2007). *Vous connaissez une personne aphasique?* Québec: bibliotheque et archives nationales.
- 37 LANTERI, A. (1995). *restauration du langage chez l'aphasique* (éd. 1e). Bruxelles: bibliotheque Albert. Consulté le Mai 17, 2025, sur www.books.google.dz
- 38 LEBLEY, C. (2024). *Ameliorer la prise en charge des troubles des fonctions executives chez les patients cérébrolésé: apports de la remédiation pseudo-ecologique et de la stimulation électrique transcrânienne sur la performance comportementale et l'activité électrophysiologique.*
- 39 LEBRUN, Y. (1997). *Frome the brain to the mouth: acquired dysarthria and dysfluency in adults.* doi:10.1007/978-94-011-5776-6
- 40 ludman, o. (2019). *interet d'un entrainement executif via le logiciel "cogniplus" pour le langage de patient aphasiques non-fluents avec persévérations et stéréotypies .* Nice: université de nice sophia Antipolis.
- 41 MANSENCAL, B. (2018). *etude de l'efficacité du programme de rééducation cognitive "flex" sur la flexibilité mentale chez des patients atteints de schizophrénie et patients atteints de troubles obsessionnels compulsifs.* Nice: unuversité Sophia Antipolis.
- 42 MARCOTTE, K. (2011). *intervention orthophonique et neurobiologie du cerveau:apports de la neuroimagerie à la prise en charge de l'aphasie chronique.* Montréal: université de Montréal.
- 43 MENOUE, A. (2023). *Facteurs de risque de prise en charge tardive de l'AVC ischémique: interet en medecine générale,these de doctorat en medecine.*
- 44 MIYAKE, A., FRIEDMAN, N. P., EMERSON, M. J., WITZKI, A. H., & HOWERTER, A. (2000). **The unity and diversity of excutive function and their contribution to complex "frontal lobe" tasks a latent variable analysis.** *cognitive psychology, 49-100.*

- 45 MURRAY, L. I. (2012, May). **attention and other cognitive deficits in aphasia: presence and relation to language and communication measures.** *American journals of speech-language pathology*, 21, s51-s64. doi:10.1044/1058-0360(2012/11-0067)
- 46 NASSREDDINE, Z. S., PHILLIPS, N. A., BEDIRIAN, V., CHARBONNEAU, S., WHITEHEAD, V., COLLIN, I., . . . CHERTKOW, H. (2005). **The montreal cognitive assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment.** *journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x
- 47 N'DA, P. (2015). *Recherche et méthodologie en sciences sociales et humaines Réussir sa thèse, son mémoire ou professionnel, et son article.* paris: L'Harmattan.
- 48 NESPOULOUS, J. (2013). *Jacques Lordat (1773-1870), de Tournay (Hautes-Pyrénées) à Montpellier : la naissance de la "neuropsychologie cognitive du langage"*. Montpellier : Académie des Sciences et Lettres de Montpellier .
- 49 OFFERLIN, I. M. (2012). *handicap psychique et schizophrénie: évaluation et remédiation cognitives des trouble mnésiques impliqués dans les difficultés de la vi quotidienne des patients, these doctorat en psychologie.*
- 50 PARKER, J. N., & PARKER, P. M. (2004). *Aphasia: A medical dictionary.* SenDiego: icon health.
- 51 PIERE-LOUIS, N. (2016). **prise en charge des trouble de ladeglutition chez les patients agés par les medecins generalistes picards,**these de doctorat en medecin.
- 52 PURDY, M. (2002). **executive function ability in persons with aphasia.** *aphasiologie*, 16, 549-557. doi:10.1080/02687030244000176
- 53 RAJESWARAN, J. (2012). *Neuropsychological rehabilitation: principales and applications.* elsevier.
- 54 REITAN, R. M. (1955). **the relation of the trail making test to organic brain damage.** *journal of consulting psychology*, 393-394.

- 55 RUTTEN, G. J. (2017). *The Broca-wernicke doctrine: a historical and clinical perspective on localization of language functions*. Springer international publishing.
- 56 SABA, M. (2023). *efficacité d'un programme d'entraînement des ressources attentionnelles et de la mémoire de travail chez les patients âgées avec un trouble cognitif léger; effet sur les fonctions cognitives et une situation écologique avec la réalité virtuelle*. paris: université Paris cité.
- 57 SABADELL, V., TCHERNIACK, V., MICHALON, S., KRISTENSEN, N., & RENARD, g. (2022). *pathologies neurologiques: bilans et interventions orthophoniques* (éd. 2e). Belgique: deboeck.
- 58 SAHRAOUI, H. (2009). *Contribution à l'étude des stratégies compensatoires dans l'agrammatisme: approche neuropsycholinguistique de la performance de six locuteurs agrammatiques en production orale: caractérisation quantitative et fonctionnelle des variabilités*, these de doctorat. Toulouse: 'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE. Récupéré sur https://theses.hal.science/tel-00488175v2/file/these_sahraoui_voll_TEL.pdf
- 59 SARNO, M. T. (1998). *Acquired aphasia* (éd. 3e). NewYork: academic press.
- 60 SEGUIN, M. (2014). *Étude d'efficacité d'un programme d'entraînement intensif des processus attentionnels chez des jeunes ayant subi un traumatisme craniocérébral*. Montréal: Université de Montréal.
- 61 SERON, X., & VAN DER LINDEN, M. (2016). *traité de neuropsychologie clinique de l'adulte: revalidation* (éd. 2e). paris: deboeck.
- 62 SERRANO RIVAS, M. C. (2012). *Exploration des stratégies de catégorisation implicite et explicite de haut niveau dans l'aphasie*, these de doctorat en neuropsycholinguistique. Barcelona, université autonoma. Récupéré sur <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/98469/mcsr1de1.pdf;jsessionid=5695A8B1DA71D0E12626778603CE63D6?sequence=1>
- 63 SOHLBERG, M. M., & MATEER, C. A. (2001). *cognitive rehabilitation: an integrative neuropsychological approach*. NewYork: The Guilford press.
- 64 SPITZER, L., BINKOFSKI, F., WILLMES, K., & BRUEHL, S. (2019, avril 15). **Executive functions in aphasia: a novel aphasia screening for cognitive flexibility in everyday communication**. *Neuropsychological rehabilitation*, 30(9), 1701-1719. doi:10.1080/09602011.2019.1601572

- 65 TRAUCHESSE, J. (2018). *aphasie et troubles cognitifs des concepts à l'évaluation*. montpellier: université de montpellier.
- 66 WILSON, B. A., GRACEY, F., EVANS, J. J., & BATEMAN, A. (2009). *Neuropsychological rehabilitation: theory, models, therapy and outcome*. NewYORK: Cambridge university press.
- 67 WILSON, B., WINEGARDNER, J., VAN HEUGTEN, C. M., & OWNSWORTH, T. (2017). london/New York.
- 68 WYKES, T., & REEDER, C. (2005). *cognitive remediation therapy for schizophrenia: theory and practice*. Taylor et francis group.
- 69 قاسمي، ص (2018). *اقترح بروتوكول معلوماتي موجه للتقييم والتكفل بالاضطرابات النفس معرفية للحبسة الحركية من خلال نشاط الفهم الشفهي "دراسة طولية لسبعة حالات عيادية " تحليل لساني معرفي*. الجزائر: جامعة الجزائر-2- ابو القاسم سعد الله.

Annexes

ANNEXE N°1 : Observations des enseignants et praticiens sur le logiciel de remédiation cognitive.

UMMTO

Tizi ouzou le 26/04/2025

FSHS

Département d'orthophonie

Pr. Belhaouchet Karim

Karim.belhaouchet@ummto.dz**Objet : Expertise d'un programme de remédiation cognitive.**

Nous avons été sollicités, le 23 avril 2025 au département d'orthophonie pour expertiser un programme de remédiation cognitive, proposé dans le cadre d'un mémoire de master. L'intitulé du projet est l'efficacité d'un entraînement cognitif informatisé sur la flexibilité mentale, chez la personne atteinte d'une aphasie de Broca. Préparé par Melle Yazid Imane et Melle Fardi Meriem.

Nous tenons tout d'abord, à remercier les étudiantes à la fois pour leur confiance à notre égard mais aussi, la nature du travail qui propose une solution novatrice qui répondrait à la problématique de la prise en charge orthophonique à l'adresse du sujet atteint de l'aphasie. Le travail dans son ensemble nous semble une base correcte pour entamer une remédiation de la flexibilité mentale chez les sujets atteints de l'aphasie de Broca ; cependant si le temps le permet ou bien dans une perspective de développement ultérieure du programme après son expérimentation ; il nous semble judicieux d'apporter quelques modifications, en effet il serait possible de diversifier le contenu des exercices proposés dans leur forme actuelle :

- Travailler sur des situations de labyrinthe complexifiées, ex : situation1- la souris doit trouver le fromage. Situation2- la souris doit trouver le fromage et éviter le chat sur son parcours.
- Pour le jeu des lettres, il serait possible de jouer sur la différence : majuscule/ minuscule / différence de la forme/ différence du son ex :
 - A et a par leurs sons contre A et B.
 - P et d par leurs sons et b et q par leurs formes etc....
- Il serait aussi possible d'intégrer un jeu de triage et d'encastrement, vous pouvez vous inspirer de la matrice de Raven ou du test du Columbia.

Avis favorable pour application. Pr. Belhaouchet Karim
Le 26/04/2025



تحت إشرافه 23/04/2023

Après avoir lu le travail présenté par les deux étudiantes : Yagid Imene et Farsi Meriem, sous la direction de Mme AMROUN, intitulé "Efficacité d'un entraînement cognitif informatisé sur la flexibilité mentale chez la personne atteinte d'une aphasie de Broca", il est possible d'affirmer que le travail est à la fois organisé et méthodique, les deux étudiantes ont suivi une démarche scientifique rigoureuse pour l'élaboration de ce programme.

Leur travail s'appuie également sur des modèles d'autres tests ainsi que des références pertinentes pour l'élaboration.

il respecte toutes les conditions scientifiques nécessaires pour être appliqué sur le terrain.

HACIANE MOHAMED
— professeur en orthophonie

Pr. HACIANE Mohamed
University Professor Of
Speech Language Therapy

Annexe :

Nom :

Prénom :

Enseignant :

praticien :

Nom de l'établissement :

Université Paul Verlaine

Tiziouzen

Les observations :

- PM Combien de fois que vous avez appliqué ce entraînement
- Comment avez-vous évalué cette flexibilité mentale..
- Je trouve pas un score minimale et maximale (c.à-d une échelle)
- Quelle est la règle que vous avez -utilisez pour classer les jeux ?

Annexe :

Nom : Tachabouat

Prénom : Hakima

Enseignant : praticien : Nom de l'établissement : Université de
.......... Université
.....

Les observations : Après avoir consulté le travail présenté par les étudiants Imame Yazid et Farid Meriem dans le cadre de la préparation d'un mémoire en vue de l'obtention du master en orthophonie, spécialité neuro-science. On peut dire que ce travail est valable avec la spécialité, il s'agit notamment d'une étude de terrain basée sur des programmes et des technologies modernes, notamment l'utilisation d'un logiciel technique assisté par (PC). Ce qui est nécessaire dans le domaine orthophonique clinique Algérienne, surtout les sujets aphasiques. Ce pendant, il est nécessaire d'unifier le terme en français (programme ou logiciel).
- Remplacer l'image utilisée dans le jeu L'abyssin



Annexe :

Nom DAUCABPrénom DanjaEnseignant : praticien :

Nom de l'établissement :

C.H.U. Tigrizou, unité Belloua service rééducation
fonctionnelle.

Les observations :

- Revenir l'appellation du roman "Aphonie" par ^{et remplace} la nouvelle appellation internationale de OMS.
- faire un rappel en classe de la plasticité cérébrale dans le réapprentissage cognitif.
- je propose de travailler avec la langue maternelle. ou faire une réadaptation. " les sujets récupèrent mieux.
- hémiparésie est décrite chez les aphasiques. Donc, il faut préciser les critères.
- les hémiparétiques post-AVC peuvent-ils réellement utiliser la main droite ou le doigt ??

Annexe :

Nom : Homrani

Prénom : Rafik

Enseignant : praticien : Nom de l'établissement : ... à l'établissement ... spécialiste en ... psychologie
... "Le féminin Homrani" ... 11111 ... Service de psychopathologie

Les observations :

- 1^{er} : observez les données faites et comparez par rapport à l'activité "le féminin".
- 2^{er} : pas de données par des cas vides et complètes !?
avec précision !
- 3^{er} : prenez un échantillon féminin !? par comparaison
les résultats obtenus et faire une analyse
qualitative et quantitative.
- 4^{er} : l'utilité de l'évaluation de l'impact !?
pas de cas suffisants + un
damez données pas mieux les autres
étudiants en Distribution de faire
d'autres recherches, par l'analyse et
évaluation.

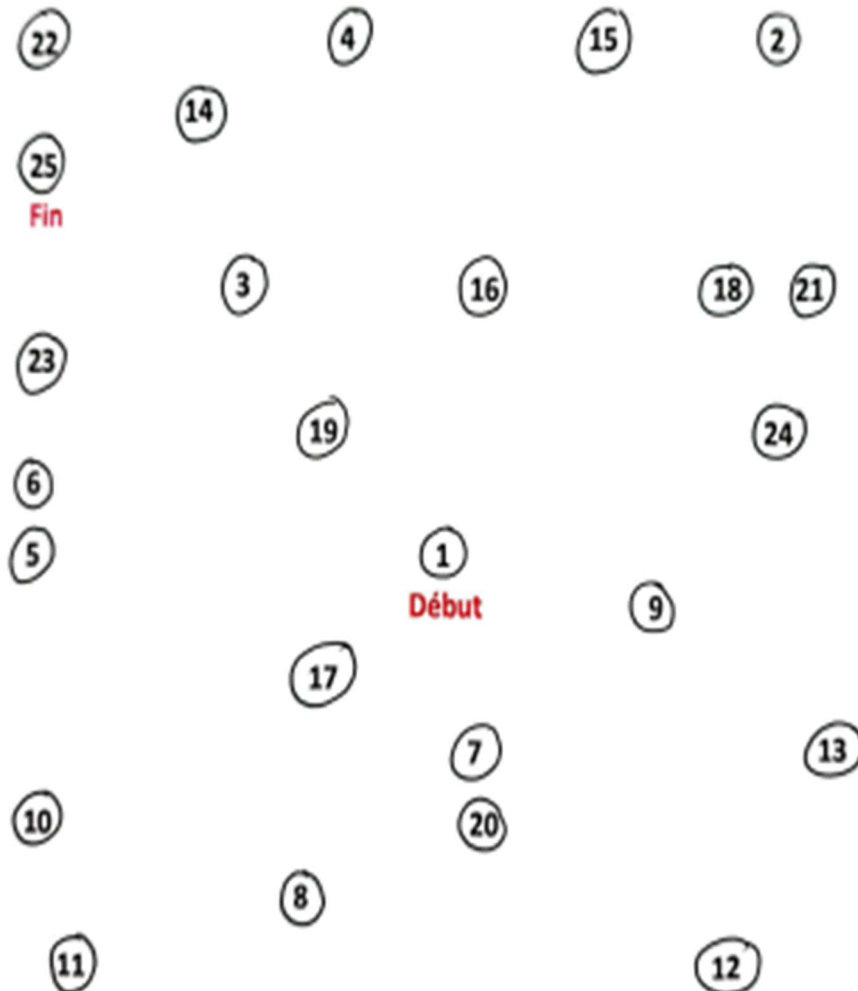
Signature
Date

ANNEXE N° 2 : les tests utilisés.

Trail making Task

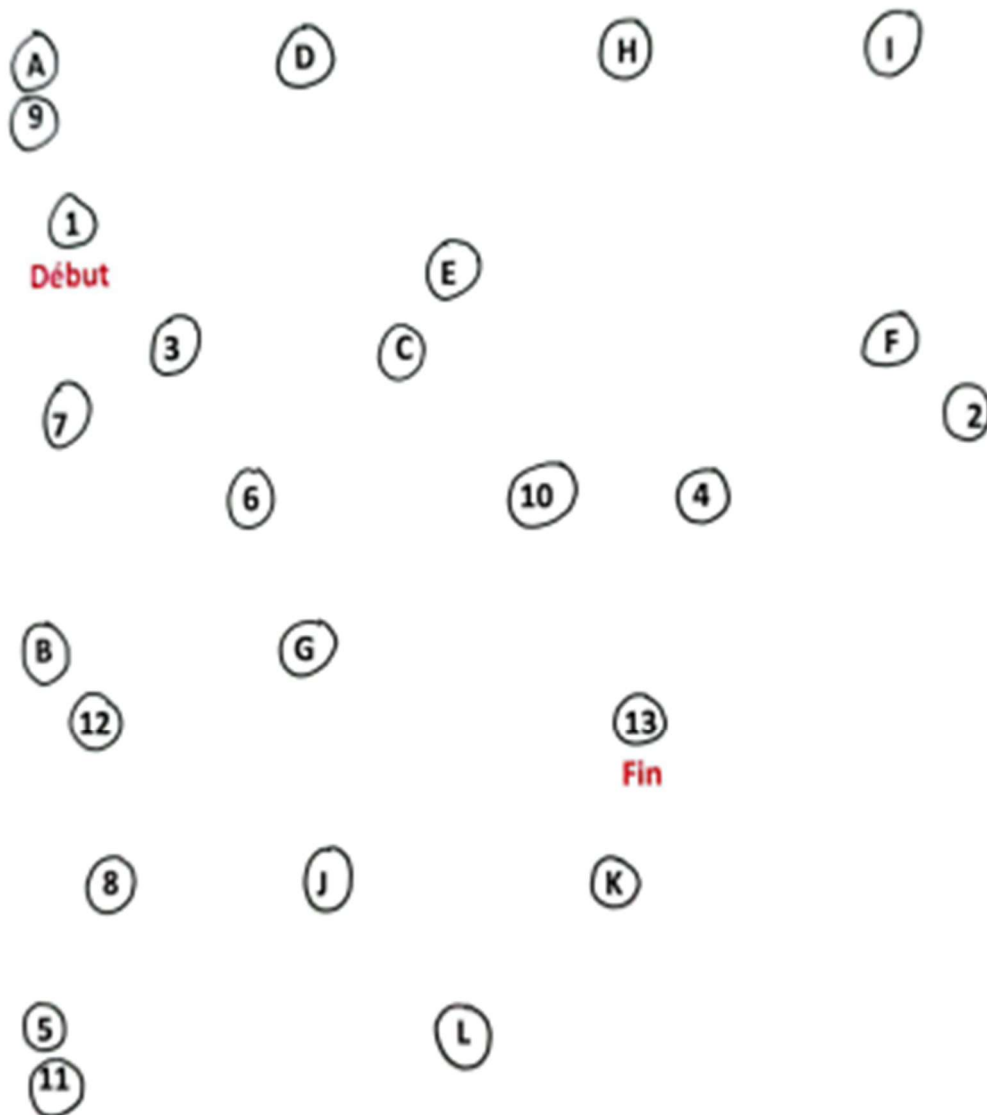
Test des tracés, partie A

relier les chiffres par un trait dans l'ordre croissant :
1-2-3 , etc (sans relever le crayon=



Test des tracés partie B

Relier par un trait dans l'ordre les 13 chiffres et les 12 lettres en les alternant: 1-
A-2-B, etc



BATTERIE RAPIDE D'EFFICIENCE FRONTALE (BREF)

Test	Cotation
<p>1. Similitudes (conceptualisation)</p> <p>"En quoi se ressemblent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une banane et une orange • une table et une chaise • une tulipe, une rose et une marguerite" <p>Si le patient donne une réponse incorrecte (ex: "Ils n'ont rien en commun") ou en partie incorrecte (ex: "Les deux ont une écorce"), vous l'aidez en disant : "La banane et aussi l'orange sont un fruit". N'attribuez cependant aucun point pour la réponse et n'aidez pas avec les items suivants.</p> 	<p>Nombre de réponses correctes : /3</p> <p>(seules les réponses catégorielles [fruits, meubles, fleurs] sont considérées comme correctes)</p>
<p>2. Fluence verbale (flexibilité mentale)</p> <p>"Dites-moi autant de mots que possible qui commencent par la lettre S, sauf des prénoms ou des noms propres."</p> <p>Donnez 1 minute de temps pour l'épreuve.</p> <p>Si le patient n'a pas répondu au bout de 5 secondes dites: "par exemple, serpent". Si le patient ne répond pas pendant 10 secondes, faites une autre suggestion et dites-lui: "N'importe quel mot qui commence par la lettre S".</p>	<p>0 = moins de 3 mots</p> <p>1 = 3 à 5 mots</p> <p>2 = 6 à 9 mots</p> <p>3 = > 9 mots</p>
<p>3. Séquence motrice de Luria (programmation)</p> <p>"Regardez exactement ce que je fais."</p> <p>L'examinateur est assis devant le patient et effectue seul trois fois la séquence "Poing - bord de main - paume" de la main gauche.</p> <p>"Faites la même chose de la main droite d'abord avec moi puis tout seul".</p> <p>L'examinateur effectue la série avec le patient trois fois et dit ensuite : "Maintenant faites le tout seul".</p>	<p>0 = ne peut pas effectuer 3 séquences consécutives correctement, même avec l'aide de l'examinateur</p> <p>1 = échoue seul mais peut effectuer 3 séquences correctes à l'aide de l'examinateur</p> <p>2 = peut effectuer seul au moins 3 séquences consécutives correctement</p> <p>3 = peut effectuer seul 6 séquences consécutives correctement</p>
<p>4. Consignes conflictuelles (sensibilité à l'interférence)</p> <p>"Tapez deux fois quand je tape une fois". Pour être sûr que le patient ait compris l'instruction, faites trois fois l'exercice: 1-1-1.</p> <p>"Taper une fois quand je tape deux fois". Pour être sûr que le patient ait compris l'instruction, faites trois fois l'exercice: 2-2-2.</p> <p>L'examinateur effectue ensuite la série suivante: 1-1-2-1-2-2-1-1-1-2.</p>	<p>0 = tape au moins quatre fois consécutives comme l'examinateur</p> <p>1 = plus de 2 erreurs</p> <p>2 = 1 ou 2 erreurs</p> <p>3 = aucune erreur</p>
<p>5. Go 1 no go (inhibition de comportement)</p> <p>"Tapez une fois quand je tape une fois". Pour être sûr que le patient ait compris l'instruction, faites trois fois l'exercice: 1-1-1.</p> <p>"Ne tapez pas quand je tape deux fois". Pour être sûr que le patient ait compris l'instruction, faites trois fois l'exercice: 2-2-2.</p> <p>L'examinateur effectue ensuite la série suivante: 1-1-2-1-2-2-1-1-1-2.</p>	<p>0 = frappe au moins quatre fois consécutives comme l'examinateur</p> <p>1 = plus de 2 erreurs</p> <p>2 = 1 ou 2 erreurs</p> <p>3 = aucune erreur</p>
<p>6. Comportement d'ubliation (autonomie environnementale)</p> <p>L'examinateur est assis devant le patient. Le patient met ses mains sur ses genoux plaçant ses paumes en haut. Sans rien dire et sans regarder le patient, l'examinateur place ses mains à la proximité de celles du patient et touche les paumes des deux mains du patient pour voir s'il saisit sa main.</p> <p>Si le patient prend sa main, l'examinateur essaye de nouveau après avoir dit: "Ne me prenez pas mes mains cette fois-ci".</p>	<p>0 = prend la main de l'examinateur bien qu'on lui ait dit de ne pas prendre la main</p> <p>1 = prend main de l'examinateur sans hésiter</p> <p>2 = hésite et demande ce qu'elle/il doit faire</p> <p>3 = ne prend pas la main de l'examinateur</p>
<p>Nom : Prénom :</p> <p>Date :</p>	<p>Score : /18</p>

ANNEXE N° 3 : le test TMT appliqué par un patient.

S.L.
3 min = 180 secondes

24.07.2025

Trail making Task

Test des tracés, partie A
relier les chiffres par un trait dans l'ordre croissant :
1-2-3, etc (sans relever le crayon=

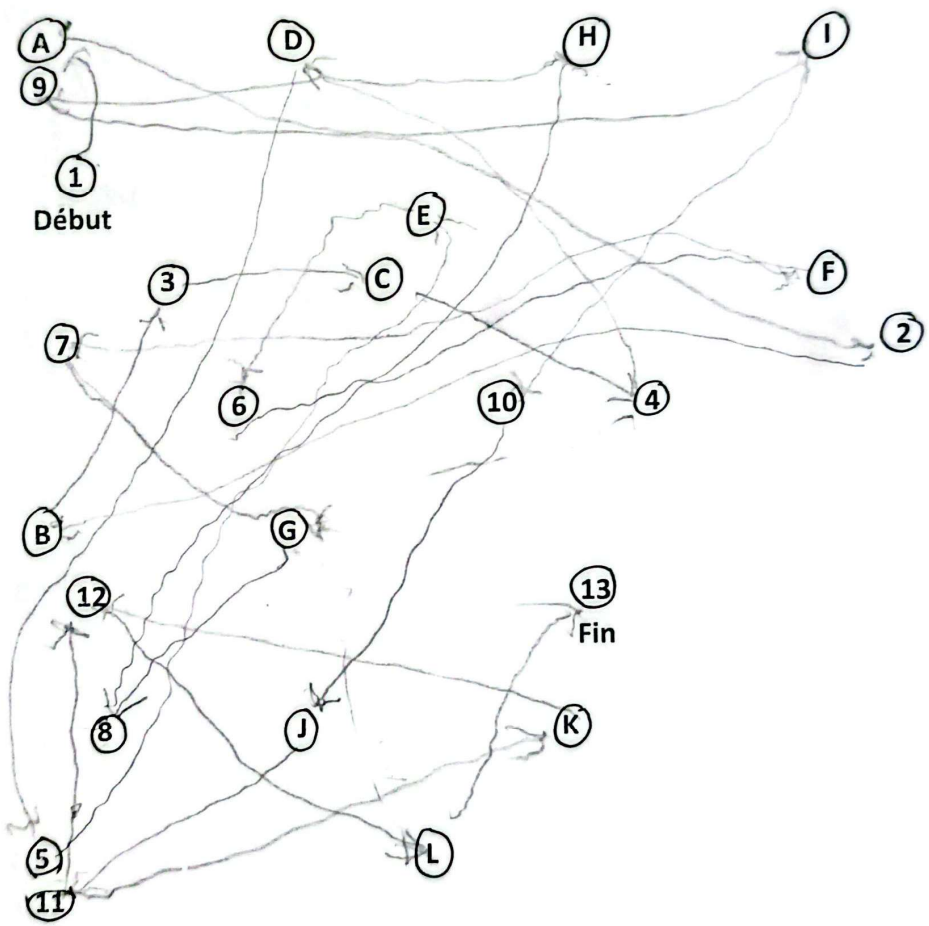
www.visite-medicale-permis-conduire.org

7 minutes
1170 secondes

SIL

Test des tracés partie B

Relier par un trait dans l'ordre les 13 chiffres et les 12 lettres en les alternant: 1-
A-2-B, etc



A B C D E F G H I J K L

ANNEXE N° 4 : Résultats des jeux générés au format PDF par le logiciel.

Première phase, première séance :

Rapport des scores

Utilisateur : s s

Date : 2025-04-20 00 : 38 :40

Scores des jeux :

Jeu de chemin : Time : 930

Jeu de calcul : correctes : 7, Erreurs :08, Time : 318

Deuxième phase, première séance :

Rapport des scores

Utilisateur : s S

Date : 2025-05-07 00: 32 :41

Scores des jeux :

Jeu de lettre : Correcte :14, Erreurs :00, Time :300

Jeu de Couleur : High score :07, Time : 300

Première phase, première séance :

Rapport des scores

Utilisateur : s l

Date : 2025-03-03 00 :40 :17

Scores des jeux :

Jeu de Chemin : Time : 840

Jeu de Calcul : Correctes : 10, Erreurs :00, Time : 312

Deuxième phase, première séance :

Rapport des scores

Utilisateur : s L

Date : 2025-04-23 00: 33 :41

Scores des jeux :

Jeu de lettre : Correcte :13, Erreurs :02, Time :330

Jeu de Couleur : High score :02, Time : 360

Première phase, première séance :

Rapport des scores

Utilisateur : J A

Date : 2025-04-20 00 :40 :51

Scores des jeux :

Jeu de chemin : Time : 960

Jeu de calcul : correctes : 09, Erreurs :05, Time : 360

Deuxième phase, première séance :

Rapport des scores

Utilisateur : j A

Date : 2025-04-30 00: 32 :45

Scores des jeux :

Jeu de lettre : Correcte :07, Erreurs :05, Time :360

Jeu de Couleur : High score :01, Time : 420