

Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou
Faculté des Sciences Humaines et Sociales

Département des Sciences Sociales

Spécialité : Orthophonie



**L'Impact de Traumatisme Crânien sur la
Réalisation des Fonctions Exécutives
(Inhibition, Planification) Chez les Adultes
(18ans- 70ans)**

**Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du
Diplôme de Master en Orthophonie
Option : Neurolinguistique Clinique**

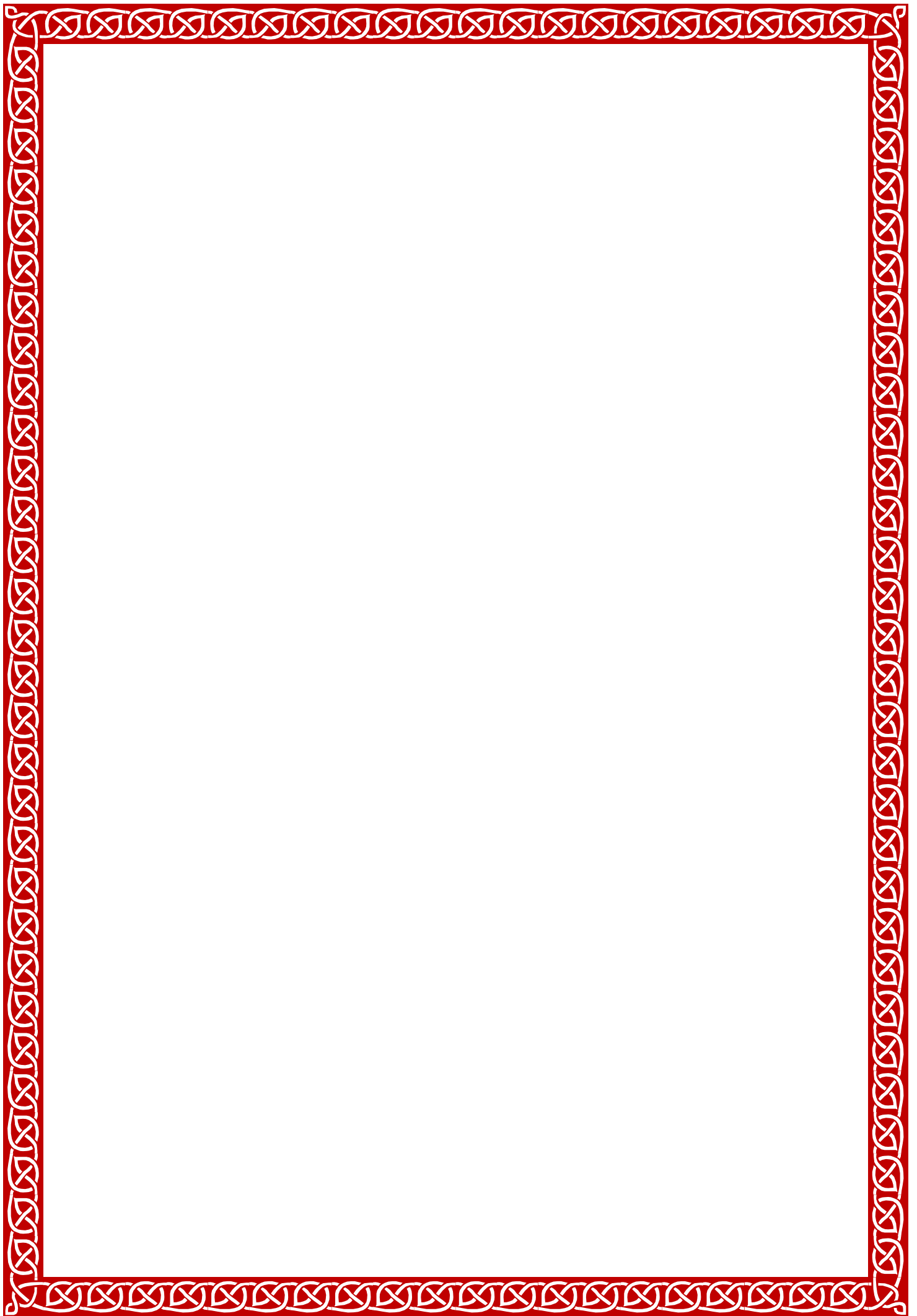
Présenté par les étudiantes :

Encadré par :

**DJOUDI FATMA ZOHRA
FLICI HAYET**

Mr BARA SID AHMED

2019/2020



Sommaire

Remercîment.	
Dédicace	
Résumé	
Liste des tableaux	
Index des figures	
Introduction	

Partie Théorique

Chapitre préliminaire

Le Cadre Générale de la Problématique

1. Problématique.....	19
2. Hypothèse.....	21
3. Les raisons du choix de notre étude.....	21
4. L'utilité de notre étude.....	22
5. Le but de notre étude.....	22
6. Les concepts clé.....	23

Deuxième Chapitre : Traumatisme Crânien

Introduction.

1. Définition du traumatisme crânien.....	24
2. Epidémiologie du traumatisme crânien.....	25
3. Physiopathologie du traumatisme crânien.....	32
4. Les types du traumatisme crânien.....	33
5. Les séquelles du traumatisme crânien... ..	34
6. Les signes radiologiques du traumatisme crânien.....	44
7. Les symptômes des traumatismes crâniens	44
8. Les syndromes du traumatisme crânien.....	47
9. Les classifications des traumatismes crâniens.....	51
10.Critère de gravité du traumatisme crânien	56
11.Evaluation du traumatisme crânien.....	60
Conclusion.....	61

Troisième chapitre : Fonctions Exécutives.

Introduction.

1. L'approche des fonctions exécutives.....	63
2. Définition des fonctions exécutives.....	65
3. La localisation anatomique des fonctions exécutives	68
4. Développement des fonctions exécutives	69
5. Rôle des fonctions exécutives.....	71
6. Les troubles des fonctions exécutives	74
7. Les maladies qui causent le dysfonctionnement	75
8. Les zones cérébrales associées aux fonctions exécutives	76
9. Organisations des fonctions exécutives chez les sujets âgés.....	80
10.Les modèles théoriques des fonctions exécutives	81

11. Les principales composantes des fonctions exécutives	87
12. Traumatisme crânien et les fonctions exécutives.....	102
13. La relation des fonctions exécutives avec les autres fonctions.....	102
Conclusion.....	107

Partie Pratique

Quatrième chapitre : Méthodologie de la Recherche.

Introduction

1. Rappel des hypothèses.....	110
2. Etudes préliminaire.....	110
3. Méthode de recherche.....	111
4. Intérêts et objectifs de la recherche	111
5. Echantillon.....	111
6. Outils de recherches	112
7. Difficulté de la recherche	115

Cinquième chapitre : Présentation et Analyse des Résultats

Introduction

I. Présentation des résultats dévaluation après l'application des tests.....	117
1. Présentation du premier cas : H.F	117
1.1 Résultats du premier cas :	118
1.1.1 Résultats dévaluation de l'inhibition	118
1.1.2 Résultats de l'évaluation de la planification	120
2. Présentation du Deuxième cas S.K	122
2.1 Résultats du deuxième cas :	123
2.1.1 Résultats dévaluation de l'inhibition	123
2.1.2 Résultats de l'évaluation de la planification	125
3. Présentation du Troisième cas M.B	127
3.1 Résultats du Troisième cas :	128
3.1.1 Résultats dévaluation de l'inhibition	128
3.1.2 Résultats de l'évaluation de la planification	130
4. Présentation du Quatrième cas N.M.....	132
4.1 Résultats du Quatrième cas :	133
4.1.1 Résultats dévaluation de l'inhibition	133
4.1.2 Résultats de l'évaluation de la planification	135
5. Présentation du Cinquième cas A.DJ.....	137
5.1 Résultats du cinquième cas :	138
5.1.1 Résultats dévaluation de l'inhibition	138
5.1.2 Résultats de l'évaluation de la planification	140
II. Analyse et discussion de résultats	142
Conclusion.....	144

Bibliographie

Annexe



REMERCIEMENT

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce modeste travail.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de Mr Sid Ahmed Bara on le remercie pour la qualité et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire ; Ainsi que les jurés.

Nos remerciements s'adressent à tout le personnel du service neurochirurgie et les urgences du C.H.U de Nadir Mohamed Tizi-Ouzou.

Nos remerciements s'adressent également à tous nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles.



DEDICACE 1

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance....

Aussi, c'est tout simplement que :

Je dédie ce mémoire :

• *A mes chers Parents :*

Aujourd'hui je crois avoir réalisé un de vos rêves, aucune dédicace, aucun mot ne saurait exprimer tout le respect, toute l'affection et tout l'amour que je vous porte. Merci de m'avoir soutenu tant moralement que matériellement pour que je puisse atteindre mon but.

Que ce travail, qui représente le couronnement de vos sacrifices généreusement consentis de vos encouragements incessant et de votre patience, soit de mon immense gratitude et de mon éternelle reconnaissance qui est si grande qu'elle puisse être ne sera à la hauteur de vos sacrifices et vos prière pour moi.

Je prie le Dieu, le tout puissant de vous protéger et de vous procurer santé, bonheur et longue vie.

• *A mes chers Frères et Sœurs :*

✓ Hachimi, Mustapha, Fateh et Hassen

✓ Ghalia, Lynda, Ouerdya, Akila, Katia et Razika

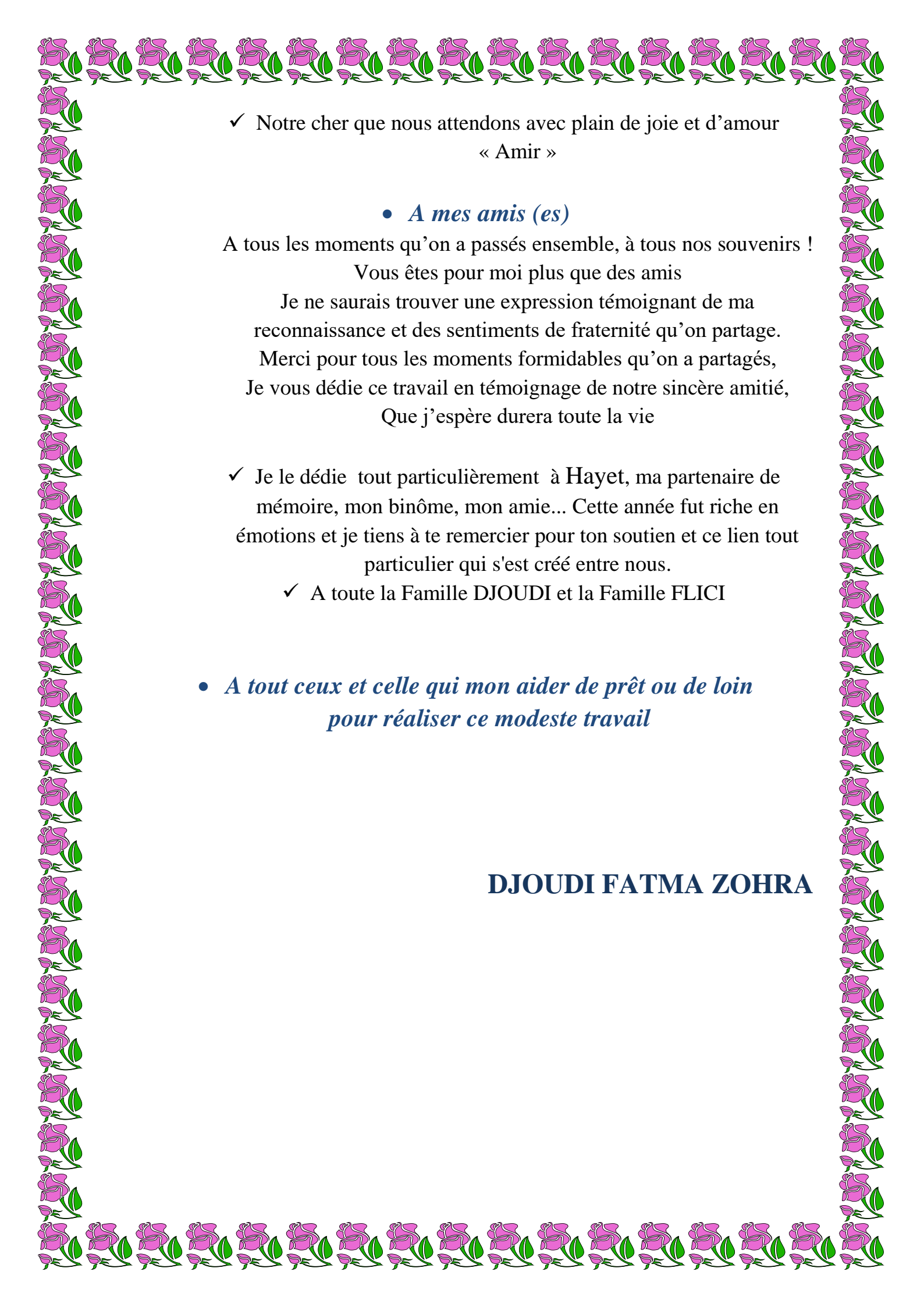
En témoignage des profonds sentiments fraternels que je vous porte et de l'attachement qui nous unit,

Puisse Dieu vous gardes et vous procures santé et bonheur eternel.

• *A mes Neveux et Nièce*

✓ M'hand, Axel, Adam, Anir, Mounir, Oussama et Tarik

✓ Miral, Assirem, Malak, Fariel, Fatima, Meriem, Mayla, Ikram et Assil



✓ Notre cher que nous attendons avec plain de joie et d'amour
« Amir »

- *A mes amis (es)*

A tous les moments qu'on a passés ensemble, à tous nos souvenirs !

Vous êtes pour moi plus que des amis

Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité qu'on partage.

Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés,
Je vous dédie ce travail en témoignage de notre sincère amitié,
Que j'espère durera toute la vie

✓ Je le dédie tout particulièrement à Hayet, ma partenaire de mémoire, mon binôme, mon amie... Cette année fut riche en émotions et je tiens à te remercier pour ton soutien et ce lien tout particulier qui s'est créé entre nous.

✓ A toute la Famille DJOUDI et la Famille FLICI

- *A tout ceux et celle qui mon aider de prêt ou de loin
pour réaliser ce modeste travail*

DJOUDI FATMA ZOHRA



DEDICACE 2

Je dédie ce travail :

A ceux qui sont la source de mon inspiration et mon encouragé afin que je puisse accomplir toute des années d'étude.

A qui je dois de l'amour et de la connaissance

- *A ma très chère Mère.*
- *A mon adorable Père.*
- ✓ A mes sœurs et leurs marie SABRINA ET MOHAMMED, HASSINA ET NABIL et mes petits FARES, MAYSSA, AMIR.
 - ✓ A ma petite sœur INAS.
 - ✓ A mon deuxième père mon frère ARAB.
 - ✓ A mon très proche amis ABDELLATIF.
 - ✓ A toutes la famille FLICI, DJOUDI.
 - ✓ A mon cher binôme Lola.
 - ✓ Sans oublier mes chères copines :

BAHIA, DIHIA.H, DIHIA.DJ, LIZA, DJIDJI, ZAKIA .B, ZAKIA .M,
CASSANDRA, DJIDJI, KAMILIA, ZAINA,

Qui m'ont aidé et encouragé pour réaliser ce mémoire.

- *A tout ceux et celles qui mon aider de prêt ou de loin pour réaliser ce modeste travail*

FLICI HAYET

Le résumé

Résumé :

L'objectif de cette étude vise à évaluer les fonctions exécutives chez les traumatismes crâniens, à travers de cette dernière nous avons essayé de cerner et comprendre l'impact qui pourrait avoir cette maladie sur les fonctions exécutives. Dont la problématique est la suivante : qu'elle est l'impact de traumatisme crânien sur la réalisation des fonctions exécutives ?

Dans ce contexte les hypothèses dit que :le traumatisme crânien à un impact sur la réalisation des fonctions exécutives planification ,inhibition ,et pour répondre à la problématique l'approche descriptive a été utilisé on a choisit un échantillon de cinq adultes âgé de 18ans à 70ans .On leur appliquant deux tests : Le Test de Stroop pour l'inhibition, Test Tour de Hanoi pour la planification, on à appliqué ces tests dans deux organismes différents :

CHU Nadir Mohammed Tizi Ouzou plus exact service Neurochirurgie, service des Urgences, et à leurs domicile.

Après avoir appliqué les réponses ont été récoltées et confirmées l'hypothèse générale.

Le résumé

التلخيص:

تهدف دراستنا الحالية إلى تقييم الوظائف التنفيذية لدى الأشخاص المصابين بالصدمة الدماغية وكذلك مدى تأثير هذه الصدمة على الوظائف التنفيذية التثبيط التخطيط وللإجابة على التساؤلات المطروحة استخدمنا المنهج الوصفي على عينة متكونة من خمسة حالات تتراوح أعمارهم ما بين 18 إلى 70 سنة وقد شملت أدوات الدراسة على اختبار ستروب للتثبيط وبرج هانوي للتخطيط بحيث قمنا بتطبيق هاذين الاختبارين في كل من مستشفى ندير محمد وأيضا في منازلهم ومنه جاءت التساؤلات على النحو التالي :

- ما مدى تأثير الصدمة الدماغية على الوظائف التنفيذية التثبيط كنموذج ؟
- ما مدى تأثير الصدمة الدماغية على الوظائف التنفيذية التخطيط كنموذج؟

ولللإجابة على هذه التساؤلات المطروحة تسعى هذه الدراسة للتحقيق من الفرضيات وكانت على النحو التالي :

- الصدمة الدماغية لما تأثير على الوظائف التنفيذية (التثبيط التخطيط)

Le résumé

RESUME:

The objective of this study aims to evaluate the executive function in the cranial trauma; through the latter we have tried to identify disease on executive functions.

Whose problem is as follows: That it is impact of cranial trauma on the achievement of executive functions.

In this context the general hypothesis says that it is the impact of head trauma on the performance executive functions inhibitions, planning and to respond to the problem the descriptive approach was used a sample of five adults aged 18 was chosen. At 70 years old, we apply two tests to them: the stroop test for inhibition and Hanoi tower for planning, these tests were applied in two different organization C.H.U. Nadir Mohamed Tizi-Ouzou, more accurate neurosurgery service and emergencies, and their domicile.

After applying the answers were harvested and confirmed the general hypothesis.

Liste des tableaux :

Numéro du tableau	Titre du tableau	Page du tableau
01	L'échantillon de l'étude	118
02	tableaux indiquant les résultats d'évaluation de l'inhibition de H.F	125
03	tableau indiquant les scores obtenus pendant les taches d'évaluation de la planification H.F	127
04	tableaux indiquant les résultats d'évaluation de l'inhibition de S.K	130
05	tableau indiquant les scores obtenus pendant les taches d'évaluation de la planification S.K	132
06	tableaux indiquant les résultats d'évaluation de l'inhibition de M.B	135
07	tableau indiquant les scores obtenus pendant les taches d'évaluation de la planification M.B	137
08	tableaux indiquant les résultats d'évaluation de l'inhibition de N.M	140
09	tableau indiquant les scores obtenus pendant les taches d'évaluation de la planification N.M	142
10	tableaux indiquant les résultats d'évaluation de l'inhibition de A.DJ	145
11	tableau indiquant les scores obtenus pendant les taches d'évaluation de la planification A.DJ	147

Index des figures :

Figure n1 : Schéma indiquant les symptômes du traumatisme crânien

Figure n2 : Schéma indiquant les séquelles du traumatisme crânien

Figure n3 : Schéma indiquant Le lobe frontal par Lechevalier, Eustache, Viader, (2008). Cahier couleur. Neurosciences & cognition, i xviii

Figure n4 : Schéma indiquant fonctionnement du système attentionnel superviseur de Norman et Shallice (S.A.S) selon (Revel.P, 2011, P10)

Figure n5 : Schéma indiquant Modèle de Norman et Shallice 1980

Figure n6 : Schéma indiquant le modèle de la mémoire de travail de Baddeley et Hitch (1974, baddeley 1986) selon Gillet et All (2000)

INTRODUCTION

Introduction :

Le traumatisme crânien est une lésion du cerveau, provoquée par un contact brusque entre la matière cérébrale et la boîte crânienne, dans le cadre d'un choc brutal. Cette lésion endommage les cellules cérébrales ou neurones et leurs prolongements (axones), dans une ou plusieurs régions du cerveau. Elle va, selon sa localisation, entraîner des séquelles plus ou moins nombreuses, plus ou moins intenses.

Les répercussions de la survenu d'un traumatisme crânien sont très importants sur les différentes parties des compétences cognitives limitées (par exemple, mémoire, capacité de concentration, attention divisée, planification) un autocontrôle et un jugement social limité, accompagné d'une impulsivité amplifiée une prise de conscience diminuée de son propre état émotionnel ou celui des autres. De manière peu surprenante, il en découle des problèmes tels que des troubles du comportement, des problèmes d'attention, de l'agressivité et des difficultés à maîtriser ses pulsions aussi les problèmes liés à la vie familiale, sociale et professionnelle. La conséquence qui reste aussi importante est son isolement et écartement du circuit de la communication la ou le traumatisme crânien trouve d'énorme difficultés à communiquer avec les autres, des fois il est incapable de faire passer ni comprendre les messages verbaux.

A cela s'ajoute des difficultés d'un autre ordre qui est l'ordre exécutif, ce qui nous amènes a abordé les fonctions cognitives supérieures qui assurent et gèrent le bon fonctionnement des facultés, qui seront touchées après l'accident cérébral qui mettent le sujet dans une situation d'incapacité à s'adapter dans le milieu social. Partant de cette idée et vu l'importance de l'intégrité de sa fonction dans l'autonomie sociale, il nous semble utile de centrer notre travail de recherche sur ces derniers, en essayant de les évaluer et montrer combien elles sont importantes pour l'être humain dans sa vie quotidienne, car lorsqu'il est récepteur, il en a besoin afin de mieux comprendre le message, ou interlocuteur quand il construit ou forme le message adéquat a la conversation ,dans le cadre de circuit de la communication.

Après avoir cerné les variables de notre étude dans la problématique suivie d'un ensemble d'hypothèses, nous avons divisé notre travail en deux grandes parties qui sont : la première partie théorique où nous avons présenté toutes les informations et les données théoriques, elle même est divisée en trois chapitres.

INTRODUCTION

Dans le chapitre préliminaire, nous avons abordé la problématique, l'hypothèse, les concepts clés, les raisons de notre choix, le but de notre étude ainsi l'utilité de notre thème.

Dans le deuxième chapitre, nous avons abordé le traumatisme crânien après on a tenté de recueillir le plus possible et grand nombre des données et d'informations telles que les définitions, la physiopathologie, les épidémiologies et les étiologies, les types, les séquelles, les symptômes, les syndromes, les critères de gravité, et enfin l'évaluation clinique avec une conclusion.

Le troisième chapitre, quant à lui, il est consacré aux fonctions exécutives, nous avons débuté par une introduction, l'approche, des définitions, la localisation des fonctions exécutives, l'évaluation des fonctions exécutives, les rôles, les troubles, les maladies qui causent le dysfonctionnement, les zones cérébrales associés, les modèles théoriques, les principales composants des fonctions exécutives, organisation des fonctions exécutives chez les sujets âgées, le traumatisme crânien et les fonctions exécutives, la relation entre les fonctions exécutives avec les autres fonctions cognitives, à la fin on a clôturé ce chapitre avec une conclusion .

La deuxième partie de notre travail concerne le volet pratique qui contient deux chapitres dont : le premier, est méthodologique ou nous avons abordé la méthodologie de la recherche, le rappel des hypothèses, présentation de la méthode de recherche que nous avons adapté pour notre travail. Nous avons aussi cité les intérêts, les objectifs ou les attentes de notre recherche, le temps et les lieux ou nous avons réalisé notre recherche avant de finir avec la présentation des outils ou tests que nous avons utilisés.

Le deuxième, est celui de la présentation des scores dans des tableaux suivi d'analyses quantitatives et qualitatives des résultats obtenus, avec une discussion et analyse des résultats après la passation des tests.

Pour finir, notre travail a été clôturé par une conclusion générale.

Partie Théorique

Plan de travail : Le Cadre Générale de la Problématique

Problématique.

- Hypothèse.
- Les raisons du choix de notre étude.
- L'utilité de notre étude.
- Le but de notre étude.
- Les concepts clé.

Problématique :

Le système nerveux est la base de la coordination des actions et de la communication rapide entre les différentes parties du corps (**Spicher et al, 2001**). Ce dernier est divisé en deux composantes: le système nerveux centrale (SNC) et le système nerveux périphérique (SNP), qui est la partie du système nerveux formé par des ganglions et des nerfs à l'extérieure du cerveau et la moelle épinière, sa fonction principale est de faire circuler l'information entre les organes et le système nerveux central. En effet, le cerveau représente le centre nerveux où s'élaborent les grandes fonctions cognitives, motrices, sensibles et associatives, il est divisé entre quatre lobes: le lobe frontal, contrôle les mouvements, la parole, le comportement, la mémoire, les émotions, la planification (**Canbier, 2012**). Ainsi le lobe frontal est constitué en deux régions fonctionnelles bien distinctes, une région frontale postérieure motrice et le cortex préfrontale qui représente la région frontale antérieure, le lobe pariétal (la sensation, la pression) aussi le lobe occipitale et temporelle (**Bussy 1990**).

Le cerveau est généralement bien protégé à l'intérieur de la boîte crânienne qui est l'espace à l'intérieure du crane. Il arrive toute fois qu'un choc violent porté à la tête, provoque des lésions cérébrales, ces derniers surviennent principalement à cause d'un contact brusque entre le tissu cérébrale et la boîte crânienne. Le cerveau peut être secoué ou frappé directement ou indirectement, la première causale de ce dernier c'est un traumatisme crânien ou craio cérébrale, qui désigne un choc sévère au niveau de la tête et du crâne. Le traumatisme crânien constitué une cause majeure d'handicap à long terme, ces handicaps sont en grande partie associés aux encéphaliques. Depuis une quinzaine d'année, des équipes de recherches ont entrepris des études approfondies sur les séquelles des traumatismes crâniens et sur leurs répercussions sur les activités sociales et professionnelles des victimes.

PROBLEMATIQUE

La compréhension des mécanismes mis en jeu est indispensable pour une prise en charge cohérente. Le traumatisme crânien est une pathologie des confins, ou carrefour de la neurologie et de la psychiatrie, de l'apport des neurosciences et de l'apport clinique du sujet (**Truelle ,2005**). On peut considérer traumatisme crânien après une agression physique direct ou indirect présent des troubles de la conscience transitoire ou permanent. On ne doit pas s'arrêter sur ces troubles moins aussi sur d'autres paramètres ou fonctions qui sont des troubles des fonctions exécutives qui se comptent parmi les déficits les plus rencontrés après un traumatisme crânien (**correa Miotto et al ,2010**). Les fonctions cognitives les plus élaborés dont le rôle principal c'est de faciliter l'adaptation de l'individu aux stimulations nouvelles ou complexés. Le fonctionnement exécutif regroupe ainsi un grand nombre de processus distinctes tels que l'inhibition, la planification de l'action, la flexibilité mentale le jugement l'initiation (**Molmons collette et Linden 2004**) .

L'inhibition c'est la fonction qui permet le contrôle de la cognition et le comportement complexe c'est l'essentiel pour une interaction efficace avec l'environnement, l'inhibition est importante dans l'intelligence, la mémoire, et l'attention.

La planification c'est la capacité humaine pour l'anticipation mentale de mesure d'action qui semble nécessaire pour atteindre un objectif.

Nous avons une Curiosité qui nous a poussée à tenter de projeter de la lumière sur ce thème et essayer d'apporter un éclaircissement et à ajouter un plus à ce qui existait déjà, à travers notre étude, nous sommes retrouvés face d'un travail où nous tentons de les étudiés, évalués chez les traumatismes crâniens. Nous signalons que notre recherche sera centrée uniquement sur deux composantes qui sont bien **l'inhibition et planification** en vue de leur importance pour les être humains dans la vie quotidienne, nous voulons les traiter surtout à l'état pathologique.

PROBLEMATIQUE

Et pour la réalisation de ce travail, nous sommes face à une interrogation qui s'impose comme suit :

-Quelle est l'impact de traumatisme crânien sur la réalisation des fonctions exécutives ?

A) Quelle est l'impact de traumatisme crânien sur la réalisation des fonctions exécutives l'inhibition comme modèle ?

B) Quelle est l'impact de traumatisme crânien sur la réalisation des fonctions exécutives planification comme modèle ?

Les hypothèses :

-Le traumatisme crânien a un impact réductif sur la réalisation des fonctions exécutives au niveau de l'inhibition.

-Le traumatisme crânien a un impact réductif sur la réalisation des fonctions exécutives au niveau de la planification.

La raison du choix de notre étude :

- Apporter de nouvelles informations et études aux étudiants en raison du manque d'études dans les universités algériennes concernant ce thème.
- Acquérir un plus de connaissance sur les traumatismes crâniens.
- Connaitre la relation entre le traumatisme crânien et les fonctions exécutives.
- Connaitre l'impact de traumatisme crânien sur les fonctions exécutives.

PROBLEMATIQUE

L'utilité d'étude :

L'objectif de cette étude est d'évaluer les fonctions exécutives chez les traumatismes crâniens.

D'un point de vu théorique :

- Cette étude est à la base de traité les hypothèses présentes, est pour découvrir les difficultés présentés par les traumatismes crâniens.

D'un point de vu pratique :

- Cette étude dans ca partie pratique, est pour la confirmation de l'impact de traumatisme crânien sur la réalisation des fonctions exécutives.
- Evaluer l'inhibition chez les adultes présentant une atteinte de traumatisme crânien.
- Evaluer la planification chez les adultes présentant une atteinte de traumatisme crânien.

Le but de notre étude :

- le but de cette étude est de savoir l'impact de traumatise crânien sur la réalisation des fonctions exécutives.

La définition des concepts clé :

❖ Les traumatismes crâniens :

C'est une lésion du cerveau, provoqué par un contact brusque entre la matière cérébrale et la boîte crânienne, dans le cadre d'un choc brutal.

❖ Les fonctions exécutives :

Sont un ensemble de processus cognitifs permettant un comportement flexible et adapté en contexte.

❖ L'inhibition :

C'est la capacité de supprimer l'expression ou la préparation de l'information qui perturberait le bon achèvement de l'objectif souhaité.

Cette fonction exécutive permet le contrôle de la cognition et le comportement complexe et c'est essentiel pour une interaction efficace avec l'environnement.

❖ La planification :

C'est l'action de planifier, c'est à dire d'organiser dans le temps une succession d'action ou d'événements afin de réaliser un objectif particulier ou un projet.

Plan de travail : Traumatisme Crânien :

Introduction du traumatisme crânien.

- Définition du traumatisme crânien.
- Épidémiologie du traumatisme crânien.
- Physiopathologie du traumatisme crânien.
- Les types du traumatisme crânien.
- Les séquelles du traumatisme crânien.
- Les signes radiologiques du traumatisme crânien.
- Les symptômes du traumatisme crânien.
- Les syndromes du traumatisme crânien.
- Classification du traumatisme crânien.
- Critères de la gravité du traumatisme crânien.
- Évaluation du traumatisme crânien .

Conclusion.

Introduction :

Le traumatisme crânien (TC) représente un problème majeur de santé publique à travers le monde, responsable de nombreux décès il laisse également de nombreuses séquelles neurologiques, génératrice de l'handicap comportement une réinsertion socioprofessionnelle de qualité. Dans le monde l'incidence globale du TC en croissance par augmentation du nombre d'accident de la voie publique dans les pays en voie de développement.

1. Définition du traumatisme crânien :

L'OMS définit le traumatisme comme un « dommage physique subi par un corps humain lorsqu'il est brutalement soumis à des quantités d'énergie (mécanique, thermique, chimique, rayonnée) qui dépassent le seuil de tolérance physiologique ou privé d'un ou plusieurs éléments vitaux (oxygène, chaleur)». L'utilisation du terme traumatisme présente l'avantage d'éviter de considérer le caractère inévitablement induit par le terme accident et d'élargir la palette des actions de prévention à mener. Par traumatisme, nous entendons à la fois l'événement (accident) et ses atteintes psychologiques et/ou corporelles éventuelles (lésions, blessures).

Selon J.-S. Bryden, on considère comme traumatisme crânien (TC) tout choc céphalique suffisamment sévère pour entraîner un traitement médical.

Selon une étude faite en Grande-Bretagne, l'incidence (nouveaux cas) du traumatisme crânien est, dans ce pays, d'un million de cas par an qui sont hospitalisés. Chaque année, pour cent mille habitants, deux mille sont admis dans un service de traumatologie, trois cent restent hospitalisés en

Brin f.coirriec.lederL.E.Mosy2004 traumatisme crânien dictionnaire d'orthophonie

2. Epidémiologie du traumatisme crânien :

Les connaissances sur l'épidémiologie du traumatisme crânien restent partielles notamment pour la prévalence plusieurs raisons expliquent constat en premier lieu il n'y a pas en France et dans la majorité des autres pays européens de suivi épidémiologique organisé pour cette pathologie comme il y en a par exemple pour les maladies cardio-vasculaire et les maladies professionnelles.

Au les cancers en second lieu, la diversité de la sévérité des TC fait que selon les études, les chiffres d'incidence de prévalence peuvent varier dans des proportions importantes suivant que l'on se réfère à des TC léger, modéré ou sévères. En outre, les recueils sont basés sur les données des urgences ou des hospitalisations et ne tiennent pas compte des patients vu en ambulatoire ou qui ne consultent pas (Moss et Wade 1996, Rozenn Beeck et al. 2013) par ailleurs il n'y a pas de consensus réel sur la définition du (TC) ce qui fait que des définitions différents peuvent être utilisés suivant les études (Rozenn Beeck et al. 2013). Enfin du fait de la définition des TC léger, beaucoup d'entre eux ne sont pas déclarés, voire ne font l'objet d'aucune prise en charge médicale (Hyder et al 2007) Bruns et Hauser 2003) L'incidence et la prévalence des TC léger est donc probablement sous-estimé.

(Moss et Wade 1996, Rozenn Beeck et al. 2013)

2.1 Incidence

L'incidence représente le nombre de nouveaux cas d'une pathologie donnée sur une période de temps spécifiée. Toutes sévérités confondues, l'incidence des TC dans la population adulte dans le monde est de l'ordre de 150 à 300 pour 100 000 personnes par an (Bruns & Hauser 2003, Masson 2003, Tagliaferri et al. 2006, Bryant et al. 2010, Peeters et al. 2015).

Aux États-Unis, l'incidence de l'ensemble des traumatismes crânio-faciaux, avec ou sans lésion cérébrale traumatique, (comprenant les passages aux urgences ainsi que les hospitalisations) était de 823 pour 100 000 habitants en 2010 (CDC7). Depuis 2001, l'incidence aurait augmenté de 57% (521 pour 100 000 en 2001). Cette augmentation ne semble pas due à une augmentation des TC mais plutôt à un plus grand recours aux urgences et à des modalités de recueil épidémiologique qui ont changé (Roozen beek et al. 2013). Aux États-Unis, parmi la population ayant présenté un TC, un peu plus de 700 pour 100 000 sont pris en charge dans des services d'urgences ou d'autres établissements de consultation ambulatoire, 100 pour 100 000 sont admis.

Dans un hôpital suite à un TC modéré ou sévère, et 17 pour 100 000 décèdent des suites du traumatisme dont 50 % décèdent avant l'arrivée à l'hôpital et 50% dans l'enceinte de l'hôpital (Bruns & Hauser 2003, Dikmen et al. 2009, CDC).

En Europe, les TC représentent un million d'admissions à l'hôpital chaque année. Le taux d'incidence moyen des TC varie entre 235 et 262 pour 100 000 habitants par an et le taux de mortalité de 15 pour 100 000 par an (Tagliaferri et al. 2006, Peeters et al. 2015). De grandes disparités sont notées suivant les différentes régions d'Europe (Peeters et al. 2015). Dans 11 % des cas, le décès survient immédiatement au moment du TC (Tagliaferri et al. 2006, Peeters et al. 2015). La variation des incidences observées dans la littérature s'explique en partie par des différences dans les critères utilisés pour définir et identifier un TC ou les patients (Tagliaferri et al. 2006, Peeters et al. 2015).

En France, une étude épidémiologique des TC en région Aquitaine (Masson et al. 2001, Masson et al. 2003) révélait une incidence de TC sévères de 17,3/100 000 Habitants/an. Cette incidence avait nettement baissé par rapport à celle d'une étude antérieure réalisée à la fin des années 1980 (Tiret et al. 1990).

Elle était alors de 25/100 000 habitants. Cette diminution pouvait être attribuée à la baisse de fréquence des accidents de la voie publique (AVP). La mortalité globale pour ces TC sévères était de 30 %. En région lyonnaise (étude ESPARR8), Javouhey et al. ont étudié la survenue de TC en rapport avec un AVP entre 1995 et 2001 (Javouhey et al. 2006). Les incidences étaient de 74,7/100 000 pour les TC légers, de 47,5/100 000 pour les TC modérés et de 13,7/100 000 habitants/an pour les TC sévères. On retrouvait une mortalité de 38,1 % pour les TC sévères. L'incidence des TC chez les enfants de moins de 15 ans à l'origine d'une hospitalisation ou d'un décès est de 185 pour 100 000 par an, la grande majorité (86 %) étant des traumatisés crâniens légers (Massagli et al. 2004).

2.2 Mortalité :

L'incidence de la mortalité par TC est comprise entre 15 et 20 pour 100 000 habitants par an en Europe comme aux États-Unis (Tagliaferri et al. 2006, Peeters et al. 2015, CDC). Il est plus élevé dans certains pays et notamment dans les pays émergents comme à Taiwan : 38 pour 100 000 par an (cité par Tagliaferri et al. 2006).

En France, deux études réalisées en Aquitaine ont estimé l'incidence de la mortalité par TC et le taux de décès par TC. La première réalisée en 1986 a retrouvé un taux de mortalité de 22 pour 100 000 par an (Tiret et al. 1990). La seconde, qui concernait des TC sévères, retrouvait un taux de mortalité par TC de 30 % (Masson et al. 2001).

Dans la région Lyonnaise, la mortalité des TC sévères secondaires à un accident de la voie publique était de 38% (Javouhey et al. 2006). Dans l'étude Paris-TBI, relative également à des TC sévères, le taux de mortalité était de 49 %. Cette étude avait inclus 504 patients de plus de 15 ans ayant subi un TC

sévère avec un score de Glasgow inférieur à 8 avant l'arrivée à l'hôpital (Jourdan et al. 2013a).

Aux Etats-Unis, on a observé une légère inflexion de la courbe des décès par TC entre 2001 et 2010 (CDC). Le nombre de décès est passé de 18,5/100 000 en 2001 à 17,1/100 000 en 2010. Cette relative stagnation du taux de mortalité serait liée à des modifications de l'épidémiologie des TC : l'explication avancée est une diminution des décès par AVP dans la population jeune et une augmentation des décès secondaires à des chutes dans une population âgée grandissante (Masson et al. 2001, Andriessen et al. 2011).

2.3 Prévalence :

La prévalence est calculée en rapportant à la population totale, le nombre de cas de malades présents à un moment donné dans une population, que le diagnostic de l'affection ait été porté anciennement ou récemment. Dans le cas des TC, suivant les études, la prévalence peut inclure soit les traumatisés présentant des séquelles soit ceux qui ont présenté un TC au cours de leur vie, qu'il y ait des séquelles ou non (Tagliaferri et al. 2006, Peeters et al. 2015). La prévalence du TC est assez rarement rapportée dans la littérature.

Dans la population générale adulte des États-Unis, la prévalence moyenne estimée, serait de 2 % (Langlois et al. 2006). Un chiffre de 8,5 %, cité dans plusieurs études, se rapporte à une étude américaine randomisée de 2001 à New Haven, sur un échantillon de 5034 patients visant à déterminer l'association entre TC et troubles psychiatriques (Silver et al. 2001).

Selon une étude publiée en 2008, 1,1 % de la population des Etats-Unis vivraient avec des séquelles notables après une hospitalisation pour TC (Zaloshjna et al. 2008). Une étude très récente vient d'évaluer par questionnaire (auto-déclaration) la prévalence d'un antécédent de TC « vie entière » en

population générale dans le Colorado à 36,4 % pour les TC légers (tous chocs à la tête pris en compte) et 6 % pour les TC modérés/sévères (Whiteneck et al. 2016).

Dans cette étude, la prévalence élevée peut s'expliquer par le fait que tous les traumatismes crâniens étaient pris en compte y compris ceux qui n'avaient pas eu pour conséquence une perte de connaissance. Au Danemark, dans une étude relativement ancienne, la prévalence de personnes vivant avec des séquelles était de 0,3 %. Elle ne comptabilisait que les séquelles ayant empêché la reprise du travail (Eng berg 1995).

Dans une revue récente, la prévalence d'un antécédent de TC toutes sévérités confondues et tous âges confondus pouvait aller jusqu'à 849/100 000 habitants dans certaines régions d'Europe (Brazinova et al. 2016).

En France, selon Mathé et al. en 2005, on estimait à au moins 30 000 le nombre de patients vivant avec des séquelles sévères de TC, soit environ 0,5 % de la population française (Mathé et al. 2005).

Dans une étude plus récente, réalisée à partir d'un échantillon de 33 896 personnes représentatif de la population française (enquête Handicap Santé des ménages et Handicap Santé en institution⁹), la prévalence de patients vivant avec des séquelles de TC a été évaluée à 0,7 % de la population générale (Jourdan et al. communication 2015). Par ailleurs, deux études de prévalence réalisées à partir de suivis de cohortes ont retrouvé une prévalence d'hospitalisation pour TC de 3,8 % et 12,4 % respectivement (Winqvist et al. 2007, McKinlay et al. 2008).

Les résultats des études de prévalence sont donc très différents d'une étude à l'autre et l'absence de données fiables sur la prévalence des TC entrave l'évaluation complète des besoins de traitement et de rééducation. (Tagliaferri et al. 2006).

On peut cependant estimer qu'en moyenne, en population générale, la prévalence des TC toutes sévérités confondues serait inférieure à 2-2,5 %.

2.4 Etiologies des traumatismes crâniens

Bien qu'il existe des variations selon les pays, certaines tendances générales restent universelles. Près de 40 % des TC sont dus à des accidents de la voie publique (AVP), environ 30 à 40% sont dus à des chutes, 10 % sont dus à des violences interpersonnelles (bagarres, rixes, guerres...), et 10 % sont dus à des accidents sur le lieu du travail ou liés au sport (Bruns & Hauser 2003, Berg et al. 2005, Langlois et al. 2006, Tagliaferri et al. 2006, CDC).

Dans le monde, les conséquences des TC secondaires à un AVP impliquent, par an, environ 700 000 personnes pour les traumatismes sévères et 5,6 millions pour les traumatismes légers (United Nations 2003).

En Europe, les chutes représentent maintenant la première cause de TC (Peeters et al. 2015). En France, les principales causes de TC sont les accidents de la voie publique (60 %) et les chutes souvent liées à la consommation d'alcool (33 %) (Bruns & Hauser 2003, Tagliaferri et al. 2006).

Dans l'étude Paris-TBI, 53 % des TC sévères étaient secondaires à un AVP et 35 % à une chute (Jourdan et al. 2013a). Les causes de TC sont différentes suivant le niveau socio-économique de la région du monde à laquelle on se réfère. L'industrialisation rapide, l'urbanisation, la motorisation, l'évolution de la société et l'absence de règles de sécurité routière (port du casque obligatoire par exemple) favorisent les accidents de la voie publique (Hyder et al. 2007).

Les accidents de la voie publique sont actuellement une des premières causes de TC dans le monde et l'OMS estime qu'ils représenteront une des premières causes de décès prématuré toutes catégories d'âge confondues d'ici

l'an 2020 (WHO 201310). Dans les pays émergents ou en voie de développement, les causes de TC sont en premier lieu les AVP mais aussi les violences inter personnelles notamment en Amérique latine et en Afrique (Murray & Lopez 1996).

En Colombie et au Venezuela, la première cause de décès reste les violences interpersonnelles. De manière générale, il existe un sur-risque de décès par violence interpersonnelle au Brésil, en Colombie, à El Salvador, au Honduras et au Venezuela (GBD 2013). Au Brésil, une étude réalisée à Salvador city a mis en évidence que 25 % des TC étaient dus à des violences interpersonnelles (Melo et al. 2004).

En Inde, la grande majorité des TC est en rapport avec des AVP, la seconde cause étant les chutes (Gururaj et al. 2005). Les étiologies sont également différentes en fonction de l'âge : les chutes prédominent chez les enfants et les personnes âgées. Les accidents de la voie publique et les violences interpersonnelles sont plus fréquents chez les adultes jeunes (Bruns & Hauser 2003, Langlois et al. 2006, Hyder et al. 2007, CDC).

Le syndrome du bébé secoué (SBS) est un sous-ensemble des traumatismes crâniens (TC) infligés (TCI), ou TC non accidentels, dans lequel c'est le secouement (seul ou associé à un impact) qui provoque le TCI (Laurent-Vannier et al. 2011). Les conséquences de ce syndrome peuvent être graves : séquelles neurologiques, voire décès. En France on estime que, chaque année, 180 à 200 enfants seraient victimes de cette forme de maltraitance. Ce chiffre est certainement sous-évalué en raison d'une absence de dépistage et d'une sous-déclaration. Le taux élevé de récurrence du secouement, estimé à plus de 50 % des cas, souligne l'importance de reconnaître le syndrome et de prévenir la récurrence (Laurent Vannier et al. 2011).

Dans les populations détenues, les principales causes de TC sont les AVP et les violences interpersonnelles.

3. Physiopathologie (Approches anatomiques du traumatisme crânien) :

Les méninges sont des membres de tissus conjonctifs qui recourent la moelle épinière et l'encéphale, elles entourent l'encéphale sont constitués de trois feuilles :

1. **La dure mère** : membrane dure et rigide, blanc nacré émettent des expansions qui divisent le volume intracrânien la faux de cerveau et la tente du cervelet.
2. **L'arachnoïde** : feuillet fin et transparent l'arachnoïde émet des travées vers la dure mère qui croissent l'espace sous arachnoïdien .Elle envoie des villosités qui font saillie dans les sinus veineux
3. **La pie mère** : peu résistante et fragile, elle adhère fortement au SNC et s'enfonce dans les scissures et sillons, elle accompagne les artères qui pénètrent le parenchyme cérébral.

Les méninges délimitent des espaces :

- **L'espace extra durale** : virtuel au niveau de la voûte en existant au niveau de la base au crâne il contient les artères méningées.
- **L'espace sous durale** : entre la dure mère et l'arachnoïde cette espace virtuel est seulement traversée par les veines cérébrales allant se drainer dans les sinus veineux.
- **L'espace sous arachnoïdiens** : est entre l'arachnoïde et la pie mère il est cloisonné par les trabécules arachnoïdiens il est traversé par les artères cérébrales, les veines corticales ainsi que les nerfs crâniens.

Ces espaces peuvent donner lieu à des hémorragies dont la dénomination est fonction de leur localisation. (Traumatisme crânien gravité, surveillance et conseils 2003 page 6,7).

4. Les types du traumatisme crânien :

Les premières tentatives de description et de classifications telles Ambroise Paré et Guillaume Dupuytren.

Parmi la différente classification existante, nous avons retenu celle de Cosnard et al 1991

4.1 Traumatisme sévère : dans ce type de traumatisme, le cerveau est endommagé par un mouvement important d'accélération ou de rotation, cette forme légende un traumatisme qualifié de ferme parce qu'il n'existe pas de déchirures de la peau ni de l'os du crâne, c'est le cas le plus fréquent de traumatisme car il fait souvent suite aux accidents de la voie publique.

4.2 Traumatisme moyen : l'os du crâne est endommagé laissant apparaître le cerveau à l'air, il fait suite à l'impact d'un corps étranger qui non seulement brisé la protection que constitué le crâne mais pénètre ensuite la matière cérébrale le cas lors d'une collision de la tête avec un objet contondant.

4.3 Traumatisme léger: ce type de traumatisme concerne les accidents au cours desquels la tête est prise en tenaille, les lésions portent surtout sur la base du crâne (les nerfs qui la traversent) aussi que sur l'ensemble de la boîte crânienne et non pas sur le cerveau lui-même cela s'explique par phénomène et compression.

4.4 Le traumatisme mixte :

Certaines situations engendrent simultanément plusieurs types de traumatisme chez un même blessé c'est le cas par exemple lors d'un traumatisme ouvert qui est le plus souvent accompagné d'un traumatisme de type fermé lié à un important mouvement d'accélération (Traumatisme crânien de l'accident à la réinsertion cohado Fcastel. J p.Recher E Mazaux JM, L'oiseau H(2008).

5. Les séquelles du traumatisme crânien :

Elles peuvent être très différents d'une personne à l'autre. On estime que 90% de l'ensemble de traumatismes crâniens ne gardent aucune séquelle de leur TC 5 à 8% présentent des séquelles importantes et pour 1% les séquelles sont sévères avec la possibilité d'un coma persistant

Parmi les séquelles, on peut retrouver :

- Des maux de tête chroniques.
- Des vertiges.
- Un syndrome confusionnel.
- Une épilepsie, toujours possible, quelle que soit l'intensité du traumatisme crânien (léger, modéré ou sévère) elle se manifeste chez 3% de l'ensemble des traumatismes crâniens.
- A plus long terme, un risque de méningite existe si le traumatisme crânien s'est accompagné d'un écoulement extériorisé du liquide céphalo-rachidien notamment au niveau des os de la face (nez, oreilles).
- Une paralysie plus ou moins étendue qui dépend de la localisation de la lésion cérébrale.

- Des abcès cérébraux qui peuvent survient en cas de pénétration d'un corps étranger dans le cerveau, lors de la présence de débris osseux ou tout simplement lorsque le TC s'accompagne d'une fracture du crâne avec enfoncement.
- Des atteintes neurosensorielles divers (prête de l'odorat, diminution de la tolérance à certain stimulus (bruit).
- Une détérioration des fonctions intellectuelles et psychique.
- Une perte d'équilibre.
- Des difficultés de mémorisation de concentration, de compréhension.
- Une impulsivité, un dés inhibition, des troubles de l'humeur.

Les séquelles peuvent justifier une hospitalisation dans un centre de rééducation pour patients cérébraux-lésés Kozlowski, polls B the venon A(2002) vol 45 n 8 page 466.Séquelles des traumatismes crâniens.

Un traumatisme crânien, de par la variabilité des sites lésionnels, peut entraîner diverses séquelles. Ces mêmes séquelles évoluent et certaines vont même jusqu'à la récupération. Dans un premier temps, nous développerons les séquelles physiques. Nous aborderons, dans un second temps, les séquelles cognitives et comportementales.

✓ **Séquelles physiques**

Selon Kozlowski et al. (2002)¹⁵, les principales séquelles physiques concernent :

- Des troubles de la marche mais perturbant peu l'autonomie (50 % des cas).
- Des douleurs chroniques (47,8 %).
- Des troubles orthopédiques sévères et/ou bilatéraux (34,8 %).
- Des troubles visuels mal corrigés (26,1 %).
- Une paralysie sévère et/ou bilatérale (21,7 %).

- Une perturbation de la coordination motrice (17,3 %).

D'autre part, Cohadon et al. (2008)¹⁶ ainsi que Kozlowski et al. (2002) ont répertorié des séquelles physiques que nous pouvons classer selon leur type d'atteinte.

● **Atteinte motrice :**

Le syndrome pyramidal implique l'atteinte de la principale voie de la motricité (voie pyramidale) qui n'est plus contrôlée par le système nerveux central. Il se traduit par une hémiplégie ou une diplégie spastique, causée par une atteinte parétique, entraînant des difficultés de déplacement et d'utilisation des membres touchés dans les activités de la vie quotidienne.

L'ataxie cérébelleuse concerne presque le tiers des traumatisés crâniens graves. Elle entraîne principalement un trouble de l'équilibre assis et debout qui accroît le risque de chutes

● **Atteinte sensorielle :**

Cela se traduit par des lésions au niveau des nerfs crâniens sensitifs et, ainsi, engendre des déficits olfactifs (atteinte du I) comme une anosmie, des déficits visuels (II, III, IV et VI) tels qu'une diplopie ou des mouvements oculaires anormaux. L'atteinte du nerf facial (VII) peut être partielle ou totale, elle a pour conséquence une paralysie faciale.

L'atteinte du nerf cochlée-vestibulaire (VIII) entraîne des vertiges ou une baisse de l'acuité auditive. On rencontre parfois une hypoacousie, une surdité de transmission par lésion du conduit auditif externe ou de la chaîne des osselets, une surdité de perception par commotion de l'oreille interne ou une surdité mixte.

● Atteinte mixte :

Les troubles de la déglutition sont parfois en lien avec les lésions supra-nucléaires. Certains réflexes archaïques (morsure, succion) sont désinhibés en raison du manque de contrôle cortical, la mobilité de langue est réduite et parfois abolie. Dans certains cas, il n'y a pas d'activation volontaire de la déglutition. Peu d'informations proprioceptives parviennent de la langue, ce qui peut causer un éventuel retard de déclenchement du réflexe de déglutition.

On peut aussi noter l'apparition de rires et de pleurs spasmodiques, une perturbation du péristaltisme pharyngé et un ralentissement de la vitesse de déglutition. Dans les atteintes unilatérales, les déficits sont diffus en raison d'une compensation possible par l'hémisphère opposé. En revanche, les atteintes bilatérales (lésions dites « pseudo- bulbaires») présentent un tableau de dysphagie majeure.

Dans la plupart des cas, l'alimentation devient quasi impossible. Les atteintes du tronc cérébral, et en particulier du bulbe, sont moins fréquentes, mais dans ces cas, les dysphagies sont plus sévères, avec fausses routes alimentaires et pneumopathies. Elles sont rarement définitives. Elles se traduisent par une paralysie de l'hémilabiale latérale avec un déficit de contrôle et de propulsion du bol (atteinte du nerf XII), une paralysie d'un hémivoile du palais et une paralysie unilatérale du pharynx (atteinte du nerf X), une agueusie du tiers postérieur de la langue, une hypoesthésie du pharynx et une abolition du réflexe de déglutition (atteinte du nerf IX).

L'atteinte du nerf facial (VII) entraîne la paralysie des muscles orbiculaires des lèvres (bavage), des buccinateurs et une absence de mimique. Un déficit du nerf trijumeau (V) a pour conséquence un déficit sensitif de la face et de la muqueuse buccale, une paralysie des muscles masticateurs, de certains muscles

supra-hyoïdiens et d'une partie du voile du palais. En outre, les lésions cérébelleuses interfèrent avec une alimentation correcte :

- Impossibilité de saisir les aliments dans l'assiette.
- Difficultés de mise en bouche par absence de stabilisation de la tête et du cou.
- Problème de coordination masticatoire.
- Hypertonie des muscles supra et sous-hyoïdiens.
- Retard du réflexe de déglutition.
- Lenteur d'ascension du larynx et de fermeture glottique.

Par ailleurs, l'intubation peut provoquer diverses conséquences : œdème laryngé, spasme, lésion cutanée, paralysie d'une corde vocale, sténose... etc. La trachéostomie peut favoriser l'apparition d'une fistule trachéo-œsophagienne due au frottement de la canule, à l'irritation ou à l'utilisation de sondes d'aspiration.

Les troubles de la phonation sont dus à la présence de granulomes sur les cordes vocales après intubation prolongée. Les granulomes sont souvent accompagnés de synéchies, d'ulcérations ou d'autres lésions directes du larynx. La voix est inaudible, rauque ou bitonale.

Les dysarthries sont également présentes chez le traumatisé crânien. Il s'agit d'une anomalie de la réalisation motrice de la parole par atteinte de la commande motrice ou de l'information sensitive des organes bucco-phonatoires. Très souvent l'atteinte est mixte (pyramidale, bulbaire, pseudo-bulbaire, cérébelleuse), l'expression est ralentie, dysharmonique, avec perte de la coordination habituelle qui nous fait parler sur le temps expiratoire et déperdition nasale. Une dysphonie et une dysprosodie sont très souvent associées.

✓ Séquelles cognitives et comportementales

La plupart des traumatisés crâniens graves (TCG) présentent à un degré ou à un autre, des troubles cognitifs et des modifications comportementales dont la prise en charge est menée de pair avec la rééducation motrice.

En règle générale, l'anosognosie prédomine chez le traumatisé crânien : il se plaint peu de ses troubles cognitifs, et est surtout préoccupé par ses déficiences physiques. Les études de (Masson, Murette, Salmi et al, 1996²² ; Alaoui et al. 1998²³ ; Kozłowski et al. 2002²⁴) confirment la persistance de difficultés cognitives, affectives et comportementales 3 à 5 ans après le traumatisme.

Etant donné la diversité des troubles cognitifs et comportementaux, cette sous-partie met l'accent sur les séquelles dues au TC, les plus fréquemment rencontrées.

• Les troubles de la mémoire

La mémoire est l'une des fonctions cognitives les plus altérées par le traumatisme crânien (33 à 40 %, selon les auteurs), mais le trouble est rarement isolé alors qu'il génère la première plainte des patients. Tous les systèmes de mémoire peuvent être touchés par les effets consécutifs au traumatisme mais, les troubles prédominent en général sur la mémoire antérograde épisodique et la mémoire prospective. Les difficultés de la mémoire à long terme sont fréquemment mises en avant dans les descriptions psychologiques des déficits cognitifs dus à un traumatisme crânien grave (**Levin, 1989**)²⁵. Ainsi, la mémoire à long terme peut être altérée dans ses processus d'acquisition (encodage), de stockage ou de rappel différé du souvenir. Celui-ci peut être stocké et accessible de façon consciente, explicite (mémoire déclarative), ou automatique, implicite, sans accès conscient (amorçage, mémoire procédurale). Chez les TC, les troubles prédominent sur la mémoire déclarative épisodique et la mémoire prospective. Il s'agirait davantage d'un déficit de mise en action des

processus mnésiques, peut-être secondaire aux troubles attentionnels et dyséxécutifs, que d'une atteinte des stocks de souvenirs eux-mêmes.

- **Les troubles de l'attention et des fonctions exécutives**

Ils représentent, avec les troubles de la mémoire, une des séquelles cognitives fréquente chez les traumatisés crâniens graves, et jouent un rôle majeur dans leurs difficultés d'adaptation du comportement. Toutes les composantes attentionnelles ne sont pas touchées. L'attention focalisée et l'attention divisée sont les plus déficitaires :

- pour la première, on note une distractibilité anormale et des difficultés à maintenir l'attention pendant une tâche,

- pour la seconde, on remarque une impossibilité à réaliser une double tâche.

Le concept de fonctions exécutives est hétérogène :

- il fait référence à toutes les situations de résolution de problèmes et peut être décrit en quatre étapes : formulation d'un but, planification d'étapes pour atteindre le but, exécution de plan d'action et vérification d'un résultat par rapport au but initial.

- Il concerne aussi les stratégies d'adaptation aux changements.

Nous développerons plus amplement ces troubles dans la description du syndrome dyséxécutif.

- **Les troubles de la métacognition et des cognitions sociales**

Les troubles de la métacognition, c'est-à-dire la méconnaissance des troubles, la surestimation de ses propres capacités cognitives et les troubles d'autocritique achèvent de donner au traumatisé une présentation « frontale ». Ils sont habituellement associés aux troubles dyséxécutifs. En outre, il existe des difficultés à percevoir les intentions d'autrui chez les traumatisés crâniens. On

note également des difficultés à produire des inférences, à comprendre l'ironie, les sarcasmes et les métaphores, et de méprises dans la relation à autrui.

- **Les modifications affectives et du comportement**

Des changements touchant les conduites émotionnelles et sociales sont fréquemment observés chez les patients atteints d'un traumatisme crânien. Ces troubles comportementaux ont un impact important sur la qualité de vie du patient et de ses proches. Ils peuvent même être une entrave à la rééducation des troubles cognitifs, du fait des déficits au niveau des capacités d'autorégulation ou d'autocontrôle, y compris les capacités de régulation émotionnelle, se traduisant par un comportement impulsif

Par ailleurs, la rééducation est entravée par l'état affectif instable des traumatisés crâniens. L'humeur et la motivation des patients jouent un rôle prépondérant dans la récupération. Elle est fonction des progrès obtenus en rééducation, de la prise de conscience progressive des déficits²⁷, de modes généraux de réaction de la personnalité, des capacités d'accepter et de faire face à la situation, enfin et des réactions de l'entourage (Cohadon et al., 2008)²

- **Les troubles de la déglutition**

D'après **Bleek** (2001)²⁹, outre les troubles sensitivomoteurs, la déglutition est altérée au niveau cognitif et comportemental, en raison de l'atteinte des zones frontales et préfrontales. Leur lésion peut entraîner un comportement alimentaire inadéquat : refus d'alimentation orale ou, au contraire, ingestion de tout ce qui passe à la portée de main du patient si ses centres de satiété sont perturbés par la lésion, ainsi que des dissociations automatico-volontaires.

• Les troubles du langage et de la communication

Selon Cohadon et al. (2008)³⁰, les aphasies restent relativement rares dans les cas de traumatisme crânien, de l'ordre de 5 à 7 % des cas selon les auteurs. Elles n'adoptent pas, ou rarement, la présentation stéréotypée des aphasies vasculaires. Le manque du mot, la réduction des productions et la perte dynamique du langage sont les traits les plus caractéristiques. Considérés globalement, les troubles de la communication sont plus fréquents et représentent un handicap social encore plus invalidant que les troubles instrumentaux de l'expression orale et du langage. Ils laissent chez l'interlocuteur un sentiment de malaise, l'impression que « quelque chose ne va pas » dans la conversation du traumatisé. Parmi les troubles caractéristiques de la communication verbale, nous pouvons citer :

- une expression vague, hésitante, comportant trop de lieux communs et de formules toutes faites, ou réduites, comportant toujours les mêmes mots, toujours les mêmes idées,
- ou au contraire un débit excessif, des digressions, des détails superflus, un excès de commentaires personnels,
- des difficultés à trouver des thèmes et des arguments pour initier ou relancer la conversation, à organiser le discours de façon logique et cohérente, des ruptures de sens, des ambiguïtés,
- des difficultés à suivre des conversations à plusieurs personnes, à comprendre l'humour, l'implicite, les sarcasmes, les métaphores. La communication non-verbale est également altérée. On observe un appauvrissement et un dysfonctionnement de la communication non-verbale, avec réduction ou inadéquation de la prosodie, inadéquation du regard et des expressions faciales, diminution des gestes emblématiques et illustateurs. D'autres perturbations

concernent plus directement le comportement au cours de la conversation, et le respect des conventions de la communication sociale :

- non-respect de l'alternance des tours de parole, interruptions intempestives, pauses trop longues ou trop courtes,
- manque de tact, excès de familiarité ou au contraire excès de distance, gestes et expressions faciales inappropriés,
- manque de perception ou faible prise en compte des signaux verbaux ou non verbaux émis par l'interlocuteur.

● **Héminégligence, troubles perceptifs, praxiques et visuo-constructifs**

Pour des raisons anatomiques, l'hémi négligence et les grands syndromes neuro-visuels de type cécité corticale restent rares dans les TC graves. En revanche, des perturbations partielles et/ou temporaires des processus de reconnaissance perceptive paraissent très fréquentes. Les difficultés de copie, de reproduction de forme, de construction en trois dimensions, ou de réalisations d'objets peuvent aussi être observées même en l'absence d'apraxie évidente. **(Voir la figure N 01)**

6- Les signes radiologiques du traumatisme crânien :

Les lésions osseuses peuvent être totalement absentes malgré une atteinte cérébrale.

- **Fracture linéaire** : un os du crâne (frontal, pariétal ou temporel) est fissuré.
- **Fracture avec enfoncement/embarrure** : l'os du crâne (frontal, occipital, pariétal ou temporel) est fracturé et des fragments osseux sont enfoncés ce qui peut occasionner une blessure ou une compression sur le cerveau.
- **Fracture de la base du crâne** : l'os sphénoïde est fissuré lésions généralement linéaires.

En France, une étude épidémiologie des TC en région Aquitaine /Masson et al 2001 Mass et al 2003.

7- Les symptômes du traumatisme crânien :

Compte en grande partie de l'expérience qu'à la population civile des blessures dans le sport (Mc Croÿ et coll 2005) une personne peut rester bouche bée et avoir l'air confus lors d'une commotion. Certains peuvent carrément s'évanouir pendant un bref moment .Elles peuvent trébucher pendant un court moment sembler manquer de coordination et avoir l'air confus, ces premiers signes ne tardent habituellement pas à se dissiper.

la personne peut plus tard d'écrire la commotion comme le sentiment momentanée d'être assommé étendiez par le choc sonnée remise à zéro ou d'avoir perdu connaissance ou elle peut ne pas se souvenir de l'incident ces personnes peuvent avoir mal à la tête, éprouver des problèmes d'équilibre , avoir des bourdonnement d'oreilles, voir des feux clignotants (voir des étoiles) éprouver des l'irritabilité ou avoir des brèves nausées, ces symptômes disparaissent habituellement rapidement Mc Crea2008 nombre de personnes victimes d'une

commotion se sentent mieux après deux ou trois jours, mais lors d'une commotion simple, le déploiement d'efforts peut faire réapparaître les symptômes, en généralement jusqu'à la résolution entre sept et dix jours (Iverson 2005).

- Compte tenu des études menées auprès de civils, les conséquences cognitives et neuro comportementales des commotions sont spontanément résolutive chez la plupart des gens (Carroll et coll 2004) Iverson 2005. Chez la majorité des personnes, la déficience cognitive est totalement résolue entre sept et dix jours (McCreary 2008, Iverson 2005) une minorité des personnes signalent des symptômes persistant consécutifs à une commotion, lesquels sont, pour la plupart résolus en un à trois mois (Carroll et coll 2004) chez certaines personnes des symptômes peuvent persister à la suite d'une commotion mais la cause n'est pas claire (Carroll et coll 2004, Lux 2007) un petit nombre de personnes peuvent présenter des symptômes pendant de plus longue période et un mois grands membres en sont grandement affectés (Iverson 2005, Holm et coll 2005 ministre de la défense du Royaume-Uni 2008)
- Les effets d'un traumatisme cérébral léger varient d'une personne à une autre bien qu'il existe une suite et un ensemble commun de symptômes assez prévisible (Iverson 2006, Iverson 2005).

Les symptômes potentiels consécutifs à une commotion réunissent trois catégories, ces symptômes ne suivent pas tous à un même degré chez tous les patients :

1. **Symptômes somatique (physique)** : céphalées ou mal de tête étourdissement, problème d'audition, troubles de la vue, sensibilité au bruit ou à la lumière, trouble du sommeil et émotionnel ou fatigue mentale, bien que ce soit la les symptômes les plus répandus, certaines lésions cérébrales peuvent causer des problèmes spécifiques (focaux) compte tenu membre ou faciale, des symptômes problèmes d'élocution et une gamme d'autres troubles et les symptômes du système nerveux central.

2. **Symptômes cognitifs (la pensée)** : difficulté de penser, de prendre des décisions, de mémoire, d'attention, et de concentration concernant le raisonnement abstrait et le traitement de l'information.

3. **Symptômes psychologiques (émotionnels et comportementaux)** :

Dépression, anxiété, saute d'humeur, instabilité, impulsivité agitation, rapport sociaux difficiles.

- Le cerveau semble être capable de guérir d'un traumatisme cérébral léger aigu mais on fait l'hypothèse que dans certains cas ,son pouvoir de guérison peut être foudroyant ,ce qui entraîne des modifications cérébrales qui peuvent se traduire par des problèmes fonctionnels et mettre plus temps a guérir (lux 2007 , Iverson 2005).

La mesure dans laquelle les symptômes persistent sont attribuables a un traumatisme cérébral léger et toujours controversée (Carroll et coll 2004,Iverson 2005,Holm et coll. 2005 ,Weller et Leddy 2006)mais les cliniciens ont depuis longtemps des soupçon (Richardson 1951, freuch et parkinson 2008)les estimations d'une plus longue prévalence des symptômes.

Post commotion les signalé à la suite d'une commotion varient depuis un sommet de 20% ou plus jusqu'à aussi peu que 5% ou moins ,compte tenu des définitions et des méthodes de recherches utilisé (Iverson 2005 ,Mccrea 2008) les symptômes consécutifs a une commotion sont connus chez les personnes blessées sans traumatisme crânien ainsi que dans l'ensemble de la population, le groupe du travail de la OMS sur le traumatisme cérébral léger a été incapables de rejeter la possibilité que la douleur et la détresse liées à un traumatisme jouent un rôle dans les déficiences cognitives observé a la suite d'un traumatisme cérébral léger (Carroll et coll 2004).

- Les symptômes persistant consécutifs a une commotions ne sont pas spécifique a une lésion cérébral ,ce qui signifie qu'il peuvent se produire a l'occasion de

nombre d'autres affections psychologique et physique par exemple il ya entre les symptômes caractéristiques des TSO et les troubles psychiatriques y compris les troubles du sommeil, l'instabilité, des difficultés de mémoire et de concentration, la fatigue, la nausée, la dépression et la mal de tête, ces symptômes accompagnent également un grand nombre d'affection.

- Lorsque l'étape initiale d'une commotion est terminée, une aggravation appelle une enquête pour rechercher de nouvelles causes ou complications

Le groupe de travail de l'OMS (organisation mondiale de la santé) sur le traumatisme cérébral léger a fait la preuve qu'il n'existe pas de risque de tumeur cérébrale à la suite d'un traumatisme cérébral léger que le risque de crise épileptique après quatre ans était très faible (Molm et al 2005). Les membres de ce groupe n'ont pas pu obtenir de preuve suffisante pour déterminer si le traumatisme cérébral léger constitue un facteur de risque de démence plus tard dans la vie : cette hypothèse fait toujours l'objet d'étude par les chercheurs.

(Voir la figure N 02)

8- Les syndromes du traumatisme crânien :

Les syndromes post commotionnel (classification international des maladies ou CIM) et le trouble post commotionnel (classification DSM) sont des grappes de symptômes parfois signalés par des personnes à la suite d'une commotion les critères en sont légèrement différents, mais les deux classifications comportent des symptômes communs, comme le mal de tête, l'étourdissement, la fatigue, l'instabilité, un déficit mnésique et des problèmes de concentration, l'insomnie et une moindre tolérance à l'égérie du bruit et de la lumière.

- La validation des définitions de la CIM ou du DSM des syndromes du symptômes consécutif à un traumatisme cérébral léger n'est pas encore terminée par exemple, une récente étude australienne a porté sur 90 patients ayant subi un traumatisme

cérébral léger et sur 85 témoins ayant subi un traumatisme mais pas de traumatisme crânien (Mears et coll 2008) les chercheurs ont diagnostiqué le syndrome post commotionnel à l'aide d'une liste de vérification de test neuropsychologique. Le diagnostic du syndrome post commotionnel aigu n'était pas spécifique au traumatisme cérébral léger 43% des personnes ayant un traumatisme cérébral léger ont été diagnostiquées comme ayant le syndrome post commotionnel comme 44% de celles ayant subi un traumatisme mais pas de traumatisme crânien. Cette constatation d'une non spécificité a été signalée dans d'autres études (Iverson 2005) les causes de ces affections n'ont pas été prouvées et semblent comporter de multiples facteurs. Parmi les possibilités, mentionnons le stress de la vie qui existait déjà des affections comme la douleur chronique, la dépression, le SSPT ou les problèmes d'abus de drogues ou de l'alcool et l'attribution erronée de symptôme en matière d'absorption (Iverson 2005) nombre de soldats victimes d'une commotion traumatisme cérébral léger des études menées auprès des populations civiles font état de taux de commotion variant entre 0,5 et 6 par tranche de 1000 habitants (Gorden et coll 2006 IOM 2007 Cassidy et coll 2004, Richet et coll 2001) compte tenu que les gens sous-estiment leur commotion, le groupe de travail de l'OMS sur le traumatisme cérébral léger a estimé que le taux pouvait atteindre 6 par tranche de 1000 habitants (Holm et coll 2005, Gordon et coll 2006) le traumatisme cérébral est reconnu dans le domaine des soins de santé au sein de la population civile comme un enjeu important en santé publique depuis au moins la seconde guerre mondiale.

- Le traumatisme cérébral est depuis longtemps un enjeu pour les forces militaires de tous les pays, l'incidence générale de traumatisme cérébral dans l'armée américaine au cours de la période 1997-2006 était de huit membres par année par tranche de 1000 membres (AF HSC 2008) comme dans les études sur des contacts documentés du système médical, les accidents de la route et les chutes étaient des causes plus fréquentes que les blessures subies au combat.

- Peu après le début de l'opération de l'Iraq et de l'opération (l'unité immuable) en 2003 les cliniciens et la défense and veterans brain injury center (DVBIV) de centre hospitalier militaire walter readaux États-Unis ont observé que le traumatisme crânien et l'exposition a l'effet de souffle étaient réponde chez les soldats ayant des blessures modérées et graves étaient rapatriées au centre hospitalier militaire walter Reed pour continuer à être soignés.

Ils ont procédé à une vérification sur les 433 soldats blessés rapatriées d'Iraq d'Afghanistan avec des traumatismes crâniens. Ils ont fait état de leur vérification lors d'un congrès de médecins en 2005 (warden et coll .2005) et ils ont constaté ce qui suit :

- Un peu plus de la moitié des soldats ont été blessés lors l'exposition.
- La majorité présentait des traumatismes crânien fermé plutôt que pénétrant, ce qui est caractéristique de la situation des civiles et d'autre guerres.
- La majorité (79%) correspond a la définition du **DVBIC** d'avoir subi un traumatisme cérébral léger (au moins une certaine altération de l'état Mentale lors du traumatisme, mais un perte de connaissance de moins d'une heure, une amnésie post traumatique de plus de 24 heures.
- Une majorité (91%) présentait des symptômes non spécifiques et des signes caractéristiques du syndrome post commotionnel ainsi que des problèmes de la santé mentale.
- On estimait que le traumatisme crânien était relativement plus réponde chez les soldats blessés rapatriées au centre hospitalier militaire walter Reed compte tenu des nouveaux pare balles et de l'utilisation intensives d'armes explosives par les forces ennemies.

Bien qu'on ne prévoyait par que des traumatismes cérébraux se produiraient parce que les traumatismes crâniens sont monnaie courante en guerre ces cliniciens ont hissée le drapeau rouge pour alerter tout le monde a l'égard du profil des traumatismes chez les soldats blessés au combat lors de l'opération libération de

l'Iraq et de l'opération liberté immuable traumatisme crânien ,effet de souffle et traumatisme cérébral léger.

- La véritable du traumatisme cérébral léger demeure incertaine la proposition des soldats des États-Unis rentrée d'Iraq et d'Afghanistan qui déclaraient eux-mêmes être victime d'un traumatisme cérébral léger au retour d'un déploiement était de 12%(schneiderman et coll2008) 15% (Hoge et coll2008) et 20%(RAND 2008) ces estimations s'appuient sur trois études comportant d'importante limitées. Ils s'agissaient d'études rétrospective et susceptibles de biais lié a la déclaration volontaire. L'étude de Hoge et coll 2008 était limité a deux brigades de combat d'Iraq, un population a l'étude qui pourrait avoir différé d'importante façon des Canadiens en Afghanistan. L'étude RAND 2008 portait sur des cas de traumatisme cérébral léger déclaré volontairement et une enquête par sondage téléphonique a numérotation aléatoire auprès de 1921 personnes ayant signalé qu'elles avaient fait partie du service militaire des États-Unis parmi les 1,6 millions de soldats déployé en Iraq et en Afghanistan, le taux de étant de seulement 44%.
- Selon l'étude RAND ,la population a appris que 320000 soldats étaient rentré d'Afghanistan et l'Iraq après avoir subi des épisodes de traumatisme cérébral léger au cours de leur déploiement .la preuve a l'appui de cette estimation n'est pas solide ,et cela ne signifie pas que les 320000 soldats présentait des symptômes persistents les auteurs de l'étude ont signalé que la plupart des personnes ayant répondu par l'affirmative a la question de savoir si elles avaient subi un traumatisme cérébral léger probable sont susceptibles de jouer d'un fonctionnement cognitif total (RAND 2008 ,page 93) ce qui Concorde avec les donnés sur les civiles qui majoritairement indiquent que les personnes ayant un commotion sont totalement rétablies en moins de quelque semaines .
- Certain ont décrit le traumatisme cérébral léger comme le traumatisme signature de l'Iraq et de l'Afghanistan bien que l'exposition a l'effet de souffle et le traumatisme cérébral léger soient plus réponsus en Iraq en Afghanistan que chez

les civiles au pays ,le fait a d'étiqueter le traumatisme cérébral léger comme étant le traumatisme signature pourrait se retourner contre soi .Des expositions et des traumatisme cérébraux se sont produits au cours de toutes les guerres .un tel étiquetage peut distraire de la gamme habituelle des traumatisme important subis dans le théâtre dans les opérations et des problème de santé comme ceux décrits en Iraq par Rosenfeld et coll 2006 et par d'autres amputation , traumatisme pénétrant brûlure traumatisme, infections et stress psychologique cela peut être a l'origine de croyances sociales déformée semblables à celles relatives au traumatisme dû au bombardement et gazage au cours de la première guerres mondiales alors que divers symptômes ont été attribués au exposition en dépit de preuve insuffisante (Jones et coll2007 A et B ,Jones 2008 ,Richardson et Engel 2004).

9- Classification du traumatisme crânien :

L'évaluation des traumatismes crânien est une première étape afin de mesuré la gravité et le risque de complication secondaire, pour ce faire nous allons nous appuyer sur différents échelles :

1. Le score de Glasgow :

L'échelle de Glasgow (GCS) a été développée par Teasdale and Jennett en 1974, afin de permettre l'évaluation et la classification du traumatisme crânien selon l'état de conscience et la profondeur du coma celle-ci est divisé en trois parties, la réponse

Motrice, verbale et oculaire. Après addition de chaque item, le score maximal est de 15 et le minimum est de 3, il est recommandé d'évaluer la réponse motrice après une stimulation douloureuse par un pincement axillaire antérieure ou bien un appuie sur le lit unguéal a l'aide d'un stylo, en cas d'asymétrie motrice, la meilleure réponse doit être considéré pour la notation. Enfin la notation de la réponse oculaire lors de présence d'un œdème périorbitaire bilatérale.

(National association of EMS physician (us) national association of state emergency medical services directors (us) pré hospital emergency Care official journal 2nd Philadelphia PA Harley et Belfius 2007p.v)

Selon l'échelle de Glasgow, nous pouvons classer le traumatisme crânien en trois niveaux :

*Mineur si GCS plus de 13.

*Modéré si GCS entre 9 et 12.

*Sévère si GCS moins au égale a 8.

Réponse motrice (M)	Réponse verbale	Rèponce oculaire (O)
Exécution des ordres Simples		
Orienté à la douleur	Orienté	
Retrait rait à la douleur	Confuse	Spontanée
Flexion anormale/décortication	Inappropriée	A la parole
Extension a la douleur/décérébration	Incompréhensible	la douleur
Aucune	Aucune	Aucune

L'examen des pupilles comprend la taille, la réactivité et la symétrie une mydriase réactive doit faire penser à une compression du nerf crânien lors d'un engagement cérébral temporel. Néanmoins il faut exclure d'autres causes métaboliques (Cool, douleur, médicamenteuse, stress au traumatique (traumatisme oculaire direct, atteinte du nerf optique etc.....)La présence d'une asymétrie pupillaire ou d'un myosis a réatif peut être le témoin d'une atteinte du tronc cérébral. (tazaroutek .macaine C, didane H, Dikadjev iH. traumatisme crânien non grave EMC (Elsevier Masson SAS) Paris 2007 , médecin d'urgence p.17) .

Le taux de mortalité résultant de l'évaluation de l'échelle de Glasgow dans la prise en charge initiale est de 80% pour un GCS a 3 et inférieure a 10% pour un GCS entre 7-13 (the brain Trauma fondation the américain association of neurologicals sur geors the joint section on neuro trauma ans critical Care Glasgow coma scale score journal .2000).Les traumatismes crâniens sont répartis à 70% pour les traumatismes crâniens mineurs ,10% pour les TC modéré et 10% pour les TC sévères.(Haydel Mj prestin CA Milles T.j Lubers .Blaudeau E De lieux pm indications for computer tomography the New England journal of médecin 2012).

2. **Classifications de Masters :**

La classification des masters définit le risque de complication intracrânienne et détermine la nécessité ou non de réaliser un examen radiologique complémentaire. Elle se base sur Une étude prospective effectuée en 1987,qui a démontré que les patients de groupe 1 (TC avec GCS15 ,son Pc et examens neurologiques normal) ne présentent aucune complication intracrânienne. A l'inverse les groupes 2 (TC avec GCS 15 associé a un pc ou une amnésie circonstancielle) et 3 (GCS inférieur a 13 et ou égale a 13 et examen neurologiques anormale). comprennent respectivement 4% et 29% de patients avec des lésions intracrânienne .cette étude a

permis de démontrer qu'un patient souffrant d'un TC sans perte de connaissance ,avec un GCS a 15 et un examen neurologiques normal ne nécessitait pas d'examen complémentaire .un retour a domicile était envisagé avec une surveillance par un protocole de sortie

(Tazaroutek .macainec .didane h.dekadjevi traumatisme crânien non grave EMC Elsevier Masson SAS Paris 2007 médecine d'urgence p

<p>Groupe 1 Risque faible</p>	<p>patient asymptomatique Glasgow 15 Absence de signe de groupe 2 et 3</p>
<p>Groupe 2 Risque modéré</p>	<p>Modification de l'état de conscience au moment de l'accident ou dans les situés immédiate céphalées Progressive intoxication (drogue/alcool)</p> <p>Circonstance de l'accident</p> <p>Convulsion post accident</p> <p>Vomissement</p> <p>Amnésie post traumatique</p> <p>Poly traumatisme</p> <p>Lésions faciale sévères associé</p> <p>Signe de fracture basilaire</p> <p>Possibilité de fracture avec dépression lésions pénétrante</p> <p>Enfant de moins de 2ans ou suspicion de maltraitance</p>
<p>Groupe 3 Risques élevé</p>	<p>Trouble de l'état de conscience (exclure la cause toxique ou bien une comitialité)</p> <p>Glasgow inférieur a 13</p> <p>Signe neurologiques focaux</p> <p>Diminution progressive de l'état de conscience plaie pénétrant</p> <p>Embarrure probable</p>

10- Critère de gravité :**1) Mécanisme lésionnel :**

Il existe différents mécanismes provoquant des lésions primaires lors d'un traumatisme crânien.

Le choc direct : la boîte crânienne touche une zone d'impact créant ainsi une lésion avec en fonction de la violence du choc une plaie du cuir chevelu, une fracture du crâne, une embarrure, une plaie cranio-cérébrale, et contusions cérébrales. Il peut en résulter aussi des lésions de type contre-coup du côté opposé à la zone d'impact liées à la transmission de l'onde de choc.

Phénomène d'accélération-décélération : le cerveau se déplace à l'intérieur de la boîte crânienne sans être forcément lié à un choc direct. Dans une accélération-décélération linéaire par choc frontal, la lésion sera une contusion frontale et une lésion de contre-coup occipital, dans une accélération-décélération angulaire, des lésions de cisaillement de la substance blanche apparaîtront (lésions axonales diffuses) localisées préférentiellement aux zones de fixation du cerveau : mésencéphale, corps calleux, tronc cérébral et responsable d'un coma d'emblée.

2) éléments anamnésiques :

En plus des mécanismes lésionnels, il existe d'autres facteurs à rechercher pour déterminer le critère de gravité, ceux-ci sont liés aux circonstances

Circonstance du traumatisme :

- Heure de l'accident.
- Age de blessé.
- Chute (hauteur, notion de malaise, localisation de l'impact).
- Agression.

- Perte de connaissance.
- Notion d'abus de substance.
- Recherche d'amnésie antérograde et rétrograde.
- Convulsions.
- Patients sous anticoagulants.
- Recherche et localisation d'autre traumatisme (plaie fracture, thoracique, abdominale).
- Recherche de fracture de la base de crâne (hématome ou lunettes, rhinorrhée, hématomes rétro auriculaire).

Tazaroutek .massin c didane .H. paris 2007 p 1-7

Imagerie médicale :

Le bilan radiologique est une étape importante dans la prise en charge d'un patient souffrant d'un TC grave ou modéré. Cependant, différentes études se sont interrogées sur la pertinence d'effectuer un scanner cérébral pour les traumatismes crâniens de type mineurs. Deux d'entre elles, sont aujourd'hui devenues des références en matière de recommandations Internationales pour les indications d'un scanner en urgence. Selon Hayden et Al, si le patient présente un de ces sept critères : des céphalées des vomissements, un âge > 60 ans, une intoxication à l'alcool ou à des stupéfiants, des troubles de la mémoire à court terme, une lésion traumatique au-dessus des clavicules ou bien des convulsions, il requiert un scanner cérébral natif.

L'étude de Hayden et Al. A démontré une sensibilité de 100% lors de la présence de ces sept critères et une valeur prédictive négative de 100% lorsque ces mêmes critères sont absents, pour l'identification des patients nécessitant un scanner cérébral lors d'un TC mineur

[Hayden M.J Preston C.A Mills T.J Luber. S. Blaude au E. deblieux P.M Indication for computer tomography in patients with minor The New England journal of medicine 2000, 34 3 (pub 2001 /02/24)

Canadian CT Head Rule :

La scanner cérébral est requis pour les patients présentant un traumatisme crânien mineur, s'il présente un des critères suivant :

• Haut risque d'intervention neurochirurgicale :

GCS < 15 jusqu'à 2 heures post traumatisme.

Suspicion d'une fracture du crâne ouvert ou en barrée.

Signe de fracture de la base de crâne.

>= Deux épisodes de vomissements.

Age > 65 ans.

• Risque modéré de lésion cérébrale au TC :

Amnésie rétrograde > 30 minutes.

Mécanisme dangereux (collision piéton-voiture, occupant éjecté de véhicule, chute d'un mètre ou plus, ou de >= 5 marches d'escalier).

Une autre étude de Sitelle et Al. Publiée en 2001, a démontré une sensibilité de 100%, lorsque un patient présente un TC mineur avec un des cinq critères de haut risque. Il nécessitera probablement une intervention neurologique et aussi un scanner. Cependant, les patients qui présentent l'un ou l'autre des critères du risque modéré, peuvent avoir une lésion possible identifiable au scanner mais ne nécessiteront pas une intervention neurochirurgicale. Les critères d'inclusion des patients dans l'étude sont des traumatismes crâniens avec perte de connaissance ou amnésie ou désorientation en présence d'un témoin, un Glasgow initial à 13 ou plus déterminé par un urgentiste est un traumatisme crânien de moins de 24 heures . Voici le tableau qui est associé à l'étude de Sitelle et qui définit les critères pour la réalisation d'un scanner chez les patients atteints d'un TC mineur.

[Stiell I.G. Iouppacis A. Wells G.A indications for-computed tomography of er minor Head injury. Canadian CT Head and cervical –spine study groupe the New England journal of medicine 2000 34 3 2000(2000/07/13)

11- Évaluation clinique :

Évaluation de l'état de conscience de blessé : échelle de Glasgow .Nous disposons en permanence d'un indicateur clinique précieux, le degré d'atteinte des troubles de la conscience. La profondeur du coma sont en effet deux critères majeurs du pronostic. Pour qu'il n'y pas désaccord entre les observateurs, l'examen de l'état de conscience utilise depuis 1972 une échelle d'évaluation, la Glasgow coma scale (GCS).

Cette échelle clinique évalué la meilleure réponse que le blessé peut fournir lorsqu'on lui demande d'ouvrir les yeux (sur 4 points), de répondre à une question (sur 5 points), et d'exécuter un ordre simple (sur 6 points) . La somme des trois chiffres obtenus. La réponse maximale et de 15 points (4+5+6,le patient a une vigilance normal), la réponse minimale et de 3 points (1+1+1,le patient est dans un état de coma a réactif) .

Il nous faut préciser qu'il n'y a aucun lien neurophysiologique ou neuro-anatomique entre l'ouverture des yeux, la réponse verbale, et la réponse motrice. Cette échelle sur 15 points et facile à utiliser par tout, Car les trois paramètres choisis sont faciles à observer, à noter et cet examen clinique est facile a répéter noter qu'il n'y a pas de réponse zéro. Cette échelle de Glasgow est devenue une pratique universelle. Par définition, le coma est « un état de non réponse, les yeux fermés en permanence, quelle que soit la durée ».

Avec l'utilisation de la GCS, on parlera de coma lorsque les réponses enregistrées donnent un score compris entre 3 (garde les yeux fermés, ne répond pas, ne fait aucun mouvement lors de la stimulation douloureuse, 1+1+1) et le

score de 7 (n'ouvre pas les yeux ni à l'appel ni à la douleur, ne donne aucune réponse verbale, n'oubliez pas à l'ordre mais Oriente sa main de façon adaptée vers. Le stimuler douloureux en cherchant à l'écart, 1+1+5).

Université Abou Bakr Tlemcen thème traumatisme crânien année 2013/2014 page n 2.

Conclusion :

Au total, la traumatologie crânienne est un ensemble Complexe, la physiopathologie de la lésion secondaire encéphalique est identique. Celles des lésions modulaires traumatiques et des atteintes ischémiques du système nerveux central.

Les difficultés qu'engendre cette pathologie pour le patient et sa famille, l'incertitude de l'avenir, font dire que Pour eux le pire est toujours devant.

Plan de travail : Fonction Exécutive

Introduction.

- L'approche des fonctions exécutives
- Définition des fonctions exécutives
- La localisation anatomique des fonctions exécutives
- Développement des fonctions exécutives
- Rôle des fonctions exécutives
- Les troubles des fonctions exécutives
- Les maladies qui causent le dysfonctionnement
- Les zones cérébrales associées aux fonctions exécutives
- Organisations des fonctions exécutives chez les sujets âgés
- Les modèles théoriques des fonctions exécutives
- Les principales composantes des fonctions exécutives
- La relation des fonctions exécutives avec les autres fonctions

Conclusion.

- **Introduction :**

Dans ce chapitre nous allons aborder le thème des fonctions exécutives qui sont des processus cognitifs supérieurs auxquels l'individu a besoin dans sa vie quotidienne.

Vu leur importance ; le fait qu'elles lui permettent de planifier, de contrôler et de terminer l'action le aide ainsi le geste du travail programmé et lui assurent l'adaptation au monde qui l'entoure. Après les avoir définies, nous présentons leurs composantes et les modèles théoriques qui les ont étudiés depuis plusieurs angles. Par la suite nous allons montrer leur localisation anatomique en précisant les zones cérébrales y sont associées, nous allons présenter leur organisation chez les personnes âgées atteintes et ce qu'elles peuvent engendrer comme dysfonctionnement.

1. L'approche des fonctions exécutives :

À débiter depuis plus d'un siècle avec la description clinique des troubles comportementaux induits par la pathologie frontale. C'est ainsi que l'aboulie, la distractibilité, l'impulsivité la désinhibition ou la mara pour ne citer que quelques exemples ont été rapportés chez des patients souffrant de lésions atteignant principalement de la neuropsychologie expérimentale a permis d'identifier les perturbations de certaines opérations cognitives. Cette approche, qui a été dominée initialement par les travaux de Luria(1966) et de Milner(1963) a enrichi la description du syndrome frontal d'un pan cognitif qui constitue le fondement de l'évaluation actuelle et des modèles théoriques appliqués à la neuropsychologie. La liste des troubles documentés est longue et concerne notamment l'initiation l'inhibition de la réponse, l'attention non spatiale utilisation d'indices internes environnementaux, la flexibilité conceptuelle, la déduction de règles opératoires, l'élaboration conceptuelle et la résolution problèmes, la planification, l'estimation cognitive.

L'administrateur central de la mémoire de travail et les processus stratégiques de la mémoire à long terme, l'évaluation neuropsychologique repose principalement sur les épreuves dérivées de ces expérimentations, sans détailler les modèles théoriques actuelles évaluations de la pathologie a également fait évoluer le cadre théorique des fonctions exécutives. Depuis les travaux de Luria(1966) et de Shallice(1982), les fonctions exécutives correspondant aux opérations nécessaires pour effectuer des tâches globalement appelées non routinières, c'est-à-dire des tâches nouvelles, ou nécessitant l'inhibition des schémas d'action prépondérant, ou complexe (nécessitant une déduction de règles, une résolution de problème, un séquençage de multiples opérations...).

L'examen pathologie frontale a permis d'isoler des déficits dans des situations requérant quatre opérations principales :

- 1- La formulation d'un but.
- 2- La planification.
- 3- L'exécution avec le contrôle on line et le séquençage.
- 4- La vérification.

C'est quatre opérations sous tendraient le contrôle cognitif et ont été appelées collectivement fonctions exécutives par Lezak(1982)l'appellation de fonctions exécutives remplace progressivement celle de fonctions frontales de même que l'appellation de syndrome frontal est progressivement remplacée par le terme de syndrome dysexécutif, ce qui permet d'insister sur la nature de la dysfonction plutôt que la localisation anatomique. Cette transition a été justifié par la description d'un syndrome dysexécutif chez des patients souffrant de lésion non-frontale et notamment des structures stria tales ou thalamiques.

Malgré les avancées conséquentes des connaissances théoriques et des épreuves évaluant les fonctions exécutives, des incertitudes persistantes compliquent la tâche des cliniciens et des chercheurs, premièrement, les épreuves disponibles sont issues d'approche très différentes, initialement dominés par la

démonstration de déficit de patients avec lésions frontale à certaines épreuves, et plus récemment par des approches basées sur une conception théorique spécifiée. Les tests plus anciens ont fait l'objet de différents travaux mais leur interprétation en référence aux conceptions théoriques actuelles peut-être plus difficile. En revanche, les épreuves récentes ont un intérêt théorique mais leur validation en pratique clinique reste encore partielle, au moins pour certaines d'entre elles, -ceci explique la demande croissante de cliniciens qui souhaitent disposer d'outils suffisamment spécifiques et normalisés pour permettre de préciser le profil de déficit exécutif des patients et de déterminer les stratégies thérapeutiques.

Deuxièmement, le syndrome dysexécutif comme le syndrome frontal souffre de l'absence de critère diagnostique précis, contrairement à la plupart des autres syndromes neuropsychologiques. En effet, le syndrome dysexécutif reste le plus souvent décrit sous la forme de perturbations comportementales ou à des épreuves neuropsychologiques variables. Cette absence de standardisation de l'évaluation et des critères diagnostiques rend difficile la généralisation des conclusions d'une étude à l'autre ou d'un patient à l'autre. Dans une optique clinique, le groupe de réflexion sur l'évaluation des fonctions exécutives propose de répertorier les épreuves les plus fréquemment utilisées pour l'évaluation du syndrome dysexécutif et de proposer les critères diagnostiques. Ce travail rapporte les principales épreuves utilisées en pathologie ainsi que les éléments de validation dont les auteurs disposent.

2. Définition :

Les fonctions exécutives sont des processus qui supportent plusieurs activités quotidiennes en permettant notamment de planifier, de raisonner de manière flexible, de concentrer son attention et d'inhiber les comportements indésirables. Le développement des fonctions exécutives se prolonge jusqu'au début de l'âge

adulte et repose sur le développement structural fonctionnel du cerveau le cortex préfrontal, une large région du cerveau située dans sa moitié antérieure (à l'avant) et l'une des régions cérébrales qui se développe le plus lentement. En effet son développement se poursuit jusqu'au début de la troisième décennie de la vie. La recherche fondée sur l'imagerie cérébrale et les études de mener auprès des patients atteints de lésions cérébrales suggèrent que le cortex préfrontal est vital pour contrôler l'attention, la pensée et le comportement, en partie parce qu'il fait le pont entre les centres de contrôle perceptuel, émotionnel et le moteur situé ailleurs dans le cerveau. La lenteur du développement du cortex préfrontal et son importance pour le contrôle exécutif ont mené à l'hypothèse que le développement des fonctions exécutives soit étroitement relié à la maturation du cortex préfrontal ceci implique notamment qu'il soit normal que des défis de base du quotidien, tels que de ne pas jouer avec un jouet interdit. Soient difficiles même pour les enfants qui présentent un développement normal.

Katie Knapp, MSc, Bruce Morton, ph.O western University, Canada Janvier 2013.

Selon Alexander Luria:

Le terme de « Fonction exécutives » est introduit au cours des années 60. Par Alexander Luria neuropsychologue russe qui les définit alors comme « des fonctions cognitives qui ont un rôle important dans la résolution de problème » leur définition ainsi que leur modélisation ont évolué au cours du temps et ce en raison des multiples découvertes faites à leurs propos. (Alexander Luria)

Selon Van Derlinder et Andres :

En 1999 les définissent comme l'ensemble des processus dont la fonction principale est de faciliter l'adaptation du sujet à des situations nouvelles notamment lorsque les routines d'actions c'est-à-dire des habilités cognitives sur apprises, ne peuvent suffire. »

Les fonctions exécutives correspondent donc à des « fonctions de direction » élaborées, qui aurait un rôle dans les comportements orientés vers un but dans le cadre de situation nécessitant la mise en place de processus contrôlés.

Pour ce faire, ces fonctions requièrent un ensemble de facultés qui ont été modélisées par différents auteurs. (Van derlinder et Andres 1999).

Selon Aron A.R :

Les fonctions exécutives sont souvent considérées comme représentant un construit rassemblant plusieurs fonctions cognitives de haut niveau représentant « l'apogée à la fois de l'évolution et du développement mental » (A.R.Aron 2008) tout au moins en l'état actuel de l'évolution de notre branche hominidés.

Selon Hughes C, Melot et Angeard :

Les fonctions exécutives constituent des capacités neurocognitives de haut niveau qui s'avèrent indispensables pour le bon fonctionnement d'une multitude de processus cognitifs et le développement social de l'enfant (Diamond, Barnet, Munro 2007). Faire preuve d'un comportement adapté et de bonnes capacités attentionnelles stocker et manipuler des informations en mémoire et témoigner d'une souplesse cognitive sont parmi les pré-requis nécessaires à une intégration scolaire et sociale satisfaisante. Ainsi ces processus de régulation sont fortement sollicités dans le développement des théories de l'esprit (TDE).pour parvenir à décoder les états mentaux et les états émotionnels d'autrui, il s'avère nécessaire d'inhiber sa propre perspective pour prendre en compte l'état mental d'autrui, plus abstrait et difficile à appréhender. (Hughes c 1998 a Melot et Angeard 2003).

Selon Colette :

Les fonctions exécutives sont des fonctions cognitives supérieures opérant dans les situations non routinières c'est-à-dire inhabituelles, conflictuelles ou complexes.

Ces mécanismes exécutifs regroupent un grand nombre de processus distinct tels que l'inhibition de réponse prédominante. L'initiation de comportements la planification de l'action, la génération d'hypothèses, la flexibilité cognitive, le jugement et la prise de décision, l'exploitation de Feed-back (Collette 2004).

3. Localisation anatomique des fonctions exécutives :

Les lobes frontaux sont les structures situées en avant de la scissure de Rolando et du cortex moteur primaire, et au-dessus de la scissure de Sylvius. Ils représentent un peu plus du tiers de la surface corticale humaine (Meulemans et al., 2004). Le cortex préfrontal est subdivisé en cortex latéral (F1, F2, F3), orbito-frontal (segments orbitaires de F1, F2, F3) et médio-frontal (circonvolution frontale interne à laquelle on associe souvent le cortex cingulaire antérieur) (Lechevalier et al., 2008)

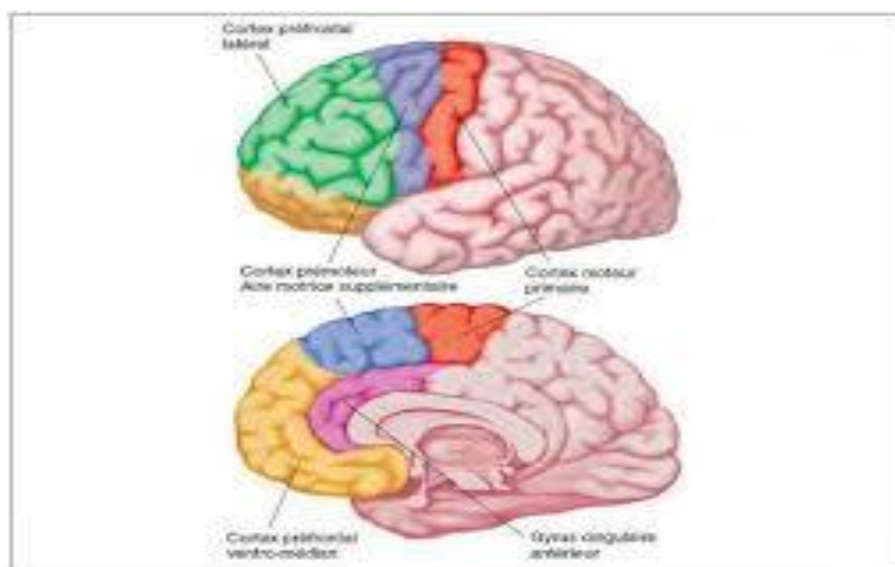


FIGURE 3 : Le lobe frontal par Lechevalier, Eustache, Viader, (2008). Cahier couleur. Neurosciences & cognition, i xviii.

D'un point de vue neuro-anatomique, les fonctions exécutives sont associées au fonctionnement des structures préfrontales (Meulemans et al., 2004). En effet, grâce à ses connexions avec les aires sensorielles associatives temporales, pariétales et occipitales, le cortex préfrontal reçoit des informations du milieu extérieur, d'une part. D'autre part, par ses relations avec le système limbique, il dispose d'informations sur le milieu intérieur, l'état affectif et motivationnel, ce qui fait de lui une interface entre cognition et sentiments (Roy, 2007). Ensuite, ses relations avec le thalamus, l'amygdale et l'hippocampe lui permettent de jouer un rôle dans la mémorisation et l'actualisation d'expériences anciennes. Enfin, il participe au contrôle moteur par son action sur la région prémotrice et le striatum. Par ce dispositif, le cortex préfrontal joue un rôle d'intégration entre les données environnementales, l'état de l'organisme et les expériences passées, ce qui permet l'actualisation d'un plan d'action adapté vers un but (Dubois et al., 1994). De plus, les lobes frontaux auraient pour fonction de participer aux processus de sélection d'une réponse, cela grâce à l'interaction entre mémoire de travail et capacité d'inhibition (Dantchev & Widlöcher, 2002).

4. Développement des fonctions exécutives :

Les premières manifestations du contrôle exécutif sont observables chez le nourrisson, dès 12 mois de vie (Chevalier, 2010). Ensuite, les fonctions exécutives se développent progressivement au cours de l'enfance (Altemeier et al, 2008) et jusqu'au début de l'âge adulte. Chevalier (2010) présente trois facteurs distincts qui entreraient en jeu dans le développement des fonctions exécutives : la maturation cérébrale, le langage et la variable socioéconomique :

a. La maturation cérébrale :

Tout d'abord, le développement des fonctions exécutives serait essentiellement lié à la maturation cérébrale du cortex préfrontal, du cortex cingulaire antérieur ou encore du cortex préfrontal médian (Chevalier, 2010).

Si la maturation du cortex préfrontal est particulièrement intense de 2 à 6 ans (Kagan & Baird, 2004), elle est plus tardive et plus longue que pour les autres régions du cerveau (Gogtay et al, 2004 ; Sowell et al, 2004). Cette longue maturation, accompagnée d'importants changements structuraux, semble suivre l'efficacité croissante des fonctions exécutives jusqu'à la fin de l'adolescence (Carlson, 2005). Aussi, grâce à l'élagage progressif des connexions neurales les moins pertinentes au fil du développement de l'enfant, le cortex préfrontal se spécialise progressivement. Ainsi, les fonctions exécutives se séparent et se précisent peu à peu au cours de la période préscolaire. D'après Konrad et al. (2005), elles sont considérées comme séparables dès 7 ans, mais la différenciation se poursuit bien au-delà.

b. Le langage :

Ensuite, le langage est considéré comme un facteur jouant un rôle de première importance dans le développement des fonctions exécutives, par sa fonction autorégulatrice (Chevalier, 2010 ; Vygotsky, 1962). En effet, les enfants qui ont les aptitudes langagières les plus développées présentent généralement aussi une supériorité dans les domaines qui touchent aux fonctions exécutives (Espy et al, 2006). De plus, de nombreuses études montrent que la verbalisation d'informations appropriées a un effet bénéfique sur les productions des enfants d'âge préscolaire ou scolaire, lorsqu'il s'agit de la résolution de tâches nécessitant un contrôle exécutif. Ces résultats sont observés dans des épreuves mettant en jeu l'inhibition (Müller et al, 2004), la flexibilité (Kirkham et al, 2003), et la planification (Fernyhough & Fradley, 2005).

Enfin, c'est à travers le bilinguisme qu'a pu, également, être étudié le lien entre le langage et les fonctions exécutives. En moyenne, les enfants bilingues se révèlent plus performants dans les tâches de flexibilité et d'inhibition que les enfants monolingues. Toutefois, aucune différence de performance n'est

observée pour les épreuves peu exigeantes en termes de contrôle exécutif (Carlson & Meltzoff, 2008).

c. La variable socioéconomique :

Pour finir, la variable socioéconomique aurait également une influence sur le développement des fonctions exécutives. En effet, les enfants provenant de milieux favorisés obtiennent de meilleurs résultats dans des tâches mettant en jeu la flexibilité et l'inhibition, que les enfants issus de milieux plus modestes. Il convient de préciser, toutefois, qu'il est envisageable que le statut socioéconomique influence en fait les compétences langagières qui, à leur tour, agissent sur les fonctions exécutives (Noble et al, 2005).

Malgré l'influence des trois critères précédemment cités, il est bon de noter qu'un retard dans le développement des fonctions exécutives est rattrapable par entraînement, même si celui-ci est relativement bref (Diamond et al, 2007). Cette possibilité d'améliorer l'efficacité des fonctions exécutives à l'aide d'un programme d'entraînement ouvre de nouvelles voies pour la remédiation des troubles exécutifs. Cette donnée, comme nous allons le voir, prend d'autant plus d'importance lorsque l'on sait qu'un fonctionnement exécutif efficient est indispensable dans les apprentissages. Alors, un entraînement des fonctions exécutives pourrait-il apporter des bénéfices qui s'étendraient à d'autres domaines, tels que la lecture ?

5. Rôle des Fonctions Exécutives :

5.1 Les apprentissages en général :

Les fonctions exécutives se développent de la petite enfance jusqu'à l'adolescence. Ainsi, elles se retrouvent fortement impliquées dans les apprentissages. Nous allons donc nous intéresser au rôle qu'elles y tiennent. Leur intégrité et leur efficacité apparaissent indispensables à la réalisation de nombreuses tâches, aussi bien dans la vie quotidienne que dans le système

scolaire. En effet, plusieurs études ont déjà démontré que les compétences exécutives chez le jeune enfant prédisaient la réussite à l'école (Blair & Razza, 2007 ; Fuhs & Day, 2010 ; Moffitt et al, 2011). Cela s'explique ainsi : dans une situation d'apprentissage scolaire, l'enfant est systématiquement confronté à la nouveauté. Il doit traiter des stimuli qu'il sélectionne, sur lesquels il porte son attention après les avoir extraits de l'environnement. Il doit également effectuer le travail conceptuel que réclament les diverses tâches qu'on lui propose : mémoriser, faire des liens sémantiques ou analogiques, déduire, comprendre, produire une réponse adaptée... (Mazeau & Pouhet, 2014) Les fonctions exécutives sont donc tout particulièrement impliquées dans l'ensemble des processus d'apprentissage. Plus précisément, des corrélations ont pu être établies chez des enfants âgés de 11 à 12 ans, ciblant des domaines particuliers. Il s'avère alors que les fonctions exécutives contribuent particulièrement aux résultats obtenus en mathématiques, anglais et sciences. La mémoire de travail joue un rôle essentiel dans le développement des compétences et des connaissances, particulièrement dans le domaine littéraire, mais aussi dans les mathématiques. Et enfin, l'inhibition soutient les apprentissages scolaires généraux (Dempster & Corkhill, 1999), et se placerait même au centre du développement cognitif de l'enfant (Dempster, 1992 ; Houdé, 1994).

5.2 Plus précisément, dans le langage écrit :

Il est donc établi que les fonctions exécutives jouent un rôle dans les apprentissages scolaires. Des études se sont intéressées à leur implication dans un domaine plus ciblé, celui du langage écrit. Tout d'abord, d'un point de vue global, il est à noter qu'il existe une corrélation significative entre l'évolution positive, entre le CP et le CM1, des performances dans les tâches impliquant les fonctions exécutives d'une part, et les résultats dans les tâches de langage écrit au niveau CM1 d'autre part (Altemeier et al., 2008). Pour préciser cette

observation, des recherches se sont attachées à détailler l'implication des fonctions exécutives dans le langage écrit en examinant deux domaines distincts : la production écrite et la lecture.

a. En production écrite :

D'une part, lors d'une activité impliquant l'écriture, les fonctions exécutives sont indispensables. En effet, une tâche de production écrite met l'enfant dans une situation qui nécessite l'intervention des fonctions exécutives sur plusieurs plans. Elles vont superviser le maintien de l'attention, la planification du geste, la traduction de la pensée en mots écrits, mais également la détection et la correction des erreurs, lors des processus de résolution de problèmes qui peuvent apparaître durant l'écriture (Hayes & Flower, 1980). Ce sont elles également qui vont guider l'initiation autonome des pensées, des affects et des comportements nécessaires pour atteindre les objectifs liés à la production écrite (Zimmerman & Risemberg, 1997).

b. En lecture :

D'autre part, les fonctions exécutives jouent un rôle lors de l'apprentissage de la lecture. En effet, lorsque les enfants acquièrent les procédures pour décoder et reconnaître des mots précisément, les fonctions exécutives pourraient intervenir et influencer l'efficacité avec laquelle ces processus, de décodage et de reconnaissance, se produisent dans le temps. Ainsi, les différences individuelles que l'on peut observer au niveau des fonctions exécutives pourraient avoir une influence sur le développement et la maîtrise de la lecture chez tout enfant. Pour appuyer ce propos mettant en lien les fonctions exécutives et le langage écrit, il est intéressant de se placer dans le domaine de la pathologie. En effet, des corrélations existent entre les troubles du langage écrit et les difficultés exécutives. Si les fonctions exécutives ne sont pas directement ou systématiquement impliquées dans les diagnostics de dyslexie, il convient de

noter que parmi les troubles fréquemment associés à cette pathologie du langage écrit, des arguments en faveur d'un dysfonctionnement exécutif ont été rapportés, notamment sur les tâches d'inhibition et de flexibilité mentale (Altemeier et al, 2008). A partir de cette conclusion, nous prenons le parti de cibler une fonction exécutive semblant intervenir particulièrement dans l'apprentissage de la lecture : l'inhibition. En effet, les recherches effectuées par Altemeier et al. (2008) nous poussent à approfondir et nous intéresser tout particulièrement à son fonctionnement, et, par la suite, à son intervention dans les apprentissages, et notamment la lecture.

6. Les troubles des fonctions exécutives :

Les anomalies des fonctions exécutives, quel que soit le mécanisme qui les a provoqués, soit regroupées sous le terme : Trouble des fonctions exécutives ou bien : Trouble Dy exécutifs. Rencontre globalement de Versants de ce type de troubles :

- Orbito-frontal (patient souvent agité et impulsif)
- Dorso-latéral (passion inhibé, ralenti)

La gêne pour le patient et donc quotidienne que ce soit au niveau des exercices à accomplir lors des temps d'exercices (difficultés de compréhension de l'énoncé, défaut de mémoire de travail et difficulté à organiser son travail pour aboutir à la bonne réponse) qu'au niveau de sa socialisation (comportement parfois inadapté à cause de son défaut d'inhibition) et de son autonomie (difficulté à réagir de manière adaptée et à organiser sa vie hors de la routine)

- Les troubles dysexcutifs sont identifiés en l'absence de retard mental global.

Comme nous l'avons déjà cité les fonctions exécutives se situent au niveau des lobes frontaux du cerveau, plus particulièrement cortex préfrontal qui est impliqué avec la majorité des aires cérébrales telles que: Aires motrices, aires sensorielles, cortex limbique (émotion...) aires associatives etc...

- Les dysfonctions observées peuvent résulter de l'atteinte des connexions le reliant aux autres structures cérébrales.

Tous les mécanismes portant atteinte à l'intégrité physique de lobes frontaux où empêchant leur bon fonctionnement, peuvent nuire ou provoquer une dysfonction exécutive ainsi les dysfonctions exécutives sont le plus souvent incluses dans un cadre plus large, celui du syndrome frontal(syndrome frontal= syndrome dysexécutif+ troubles du comportement de type " frontal" c'est-à-dire le plus souvent agitation impulsivité, difficulté à trouver des solutions adaptées efficaces, mais aussi lenteur, apathie, repli sur soi)

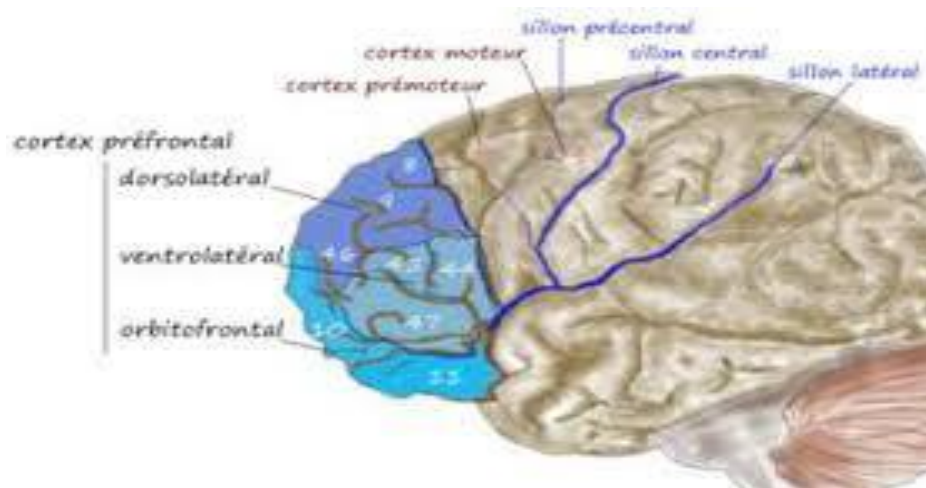
7. Les Maladies qui causent le dysfonctionnement exécutif :

Les maladies en causes sont donc extrêmement variées

- Après certains traumatismes crâniens
- Après certaines maladies infectieuses ou inflammatoires du cerveau (méningites graves, encéphalite auto-immune, virale ou bactérienne, etc.....)
- Certaines maladies du métabolisme (maladie de Wilson etc...)
- Certaines tumeurs cérébrales
- Après certains accidents vasculaires cérébraux.
- Certains patients ayant une sclérose en plaque.
- Diverses maladies neurologiques et génétiques (épilepsie, La sclérose tubéreuse de Bourneville, neurofibromatose de type 1,etc...)
- Troubles psychopathologiques.

8. Les Zones cérébrales associées aux fonctions exécutives :

Des observations cliniques des sujets présentant des lésions frontales ainsi que, plus récemment, les techniques d'imagerie cérébrale ont permis de mettre en évidence que les processus exécutifs étaient sous-tendus par les lobes frontaux.



Les Lobes frontaux :

Chez l'homme, les lobes frontaux sont les plus antérieurs et les plus volumineux des lobes cérébraux.

Ils sont situés en avant de la scissure de Sylvius, et délimités en arrière par la scissure de Rolando séparant ainsi le lobe frontal du lobe pariétal.

Les lobes frontaux peuvent chacun être divisés en régions d'intérêt fonctionnel

- **Une région motrice** : Cette région commande l'exécution motrice.
- **Une région pré motrice** : Selon Luria cette région a pour fonction d'assurer la dynamique de l'action. Une lésion au niveau de cette aire serait à l'origine d'une démarche non fluide dans une activité, induisant hésitations et ébauches de réponses non abouties.

- **Une région préfrontale ou cortex préfrontal (CPF)** : La région préfrontale est elle-même divisée en plusieurs parties

- Dorso-latérale
- Ventro-latérale
- Orbito-frontale
- Cingulaire antérieure

Le cortex préfrontal établit de nombreuses connections avec des structures corticales, sous-corticales et limbiques telles que :

- Le thalamus
- Le système limbique
- Les aires pré-motrices
- Les aires sensorielles associatives
- Le cervelet (**voir la figure N04**)

A- Fonctions exécutives et lobes frontaux :

Les études en neuro-imagerie n'ont pas encore clairement défini les structures nerveuses qui sous-tendent le fonctionnement exécutif. Cependant, ces études démontrent un rôle important de la région préfrontale dans les processus exécutifs

Selon Zelazo et Muller (2005), l'activation des fonctions exécutives dites "chaudes" serait en lien avec le cortex pré-frontal ventromédian (Happaney, Zelazo et Stuss 2004) tandis que les fonctions exécutives dites "froides" seraient en lien avec le cortex pré-frontal dorsolatéral.

Les régions pré-frontales dorso latérales auraient un rôle important dans les processus cognitifs complexes. Il s'agit, selon Luria d'un lieu de confrontation entre les messages internes et externes. De cette confrontation, naissent la décision d'action, sa planification et son contrôle.

Nous avons observé par imagerie, l'activation de cette région dans l'épreuve de la tour de Londres.

La région pré-frontale correspond à un véritable carrefour d'intégration des informations provenant de différentes structures nerveuses

D'après ces éléments, nous pouvons retenir le fait que le cortex préfrontal :

- Etablit des connexions réciproques avec les aires sensorielles impliquées dans le traitement des informations sensorielles permettant alors d'établir une représentation interne du monde environnant.
- Reçoit des afférences des principales structures limbiques. Il est ainsi en lien avec l'état affectif et motivationnel du sujet.
- Est en relation étroite avec les structures de mémorisation (thalamus) ce qui permet l'actualisation d'expériences passées.
- Par ces références sur le striatum et le cortex pré-moteur, il participe au contrôle moteur.

Enfin, des études ont également montré que certaines structures postérieures, notamment pariétales joueraient également un rôle encore non élucidé dans le processus exécutif.

C- Le développement des fonctions exécutives d'un point de vue neuro anatomique :

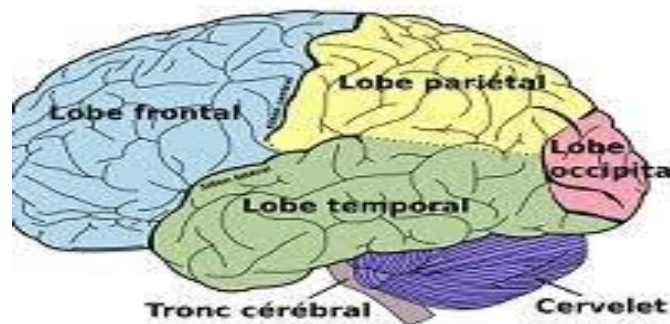
Le cortex préfrontal (CPF) correspond à la structure cérébrale dont la maturation a lieu en dernier, c'est-à-dire que le développement optimal en terme de neurones, de taille, de nombre de dendrites, et de myélinisation des tissus nerveux afférents, efférents et intrinsèques a lieu jusqu'à l'âge adulte. (Diamond 2002)

Le cortex préfrontal est actif et contribue à la réussite des tâches en lien avec les fonctions exécutives dès l'âge d'un an. (Diamond 2002 / Zelazo et Müller 2002).

Le développement du CPF, étudié à la fois à l'aide de l'EEG, de l'imagerie cérébrale et des analyses métaboliques, présente des pics de développement entre 0–2 ans, 7–9 ans et 16–19 ans (Anderson, Levin, & Jacobs, 2002).

Les études démontrent un rythme développemental différent selon les diverses composantes des fonctions exécutives, une hypothèse actuellement à l'étude (Huizinga, Dolan, & van der Molen 2006).

Le développement de certaines fonctions exécutives pourrait d'ailleurs reposer sur la maturité d'autres fonctions exécutives pour atteindre leur plein potentiel (Anderson et al 2001).



9. Organisation des fonctions exécutives chez les sujets âgés :

Miyake, en 2000, avec un nombre de chercheurs ont essayé de développer la théorie de l'Organisation des fonctions exécutives et leur rôle dans les tâches cognitives complexes. Comme ils ont tenté d'étudier la relation entre les processus de flexibilité cognitive, d'inhibition et de mise à jour. Leur étude à montrer que ces fonctions ne sont pas complètement indépendantes les unes des autres ce qui pourrait expliquer qu'il y a une diversité et une unité les fonctions exécutives.

Afin d'étudier les modifications des fonctions exécutives dans le vieillissement normal, Colette et Salamon en 2014 après avoir choisi de prendre appui sur le modèle de Miyake selon eux il apparaît que le vieillissement d'une de performances aux tâches évoluant les différentes fonctions exécutives Des performances comparables ont été mises en évidence celle des sujets jeunes, la dégradation de ses capacités exécutives n'apparait pas généralisée. Ces auteurs notent qu'une modification de l'organisation de différentes fonctions exécutives avec l'avance d'âge pourrait intervenir. Ils ont montré aussi que certains arguments indiquent que des fonctions Clairement distinctes chez le sujet jeune auraient tendance à se regrouper et à partager des ressources communes chez le sujet âgé.

Ainsi selon eux, ce phénomène de différenciation pourrait rendre les processus exécutifs moins ciblés, d'une part, la réalisation des tâches exécutives de manière cognitivement différente par rapport au sujet jeune, et d'autre part, une implication de réseaux cérébraux plus diffus donc moins performant (Scovarnec A.2014.p.10) .

10. Les modèles théoriques des fonctions exécutives :

Depuis les premières conceptualisations théoriques des fonctions du lobe frontal présentées entre autres par Luria (1966) d'autres ont été élaborées au fil du temps (parmi eux ceux dont nous allons essayer de présenter)

Il existe néanmoins un accord général afin de considérer que le système exécutif dans les lobes frontaux serait le siège Neuro-anatomique, constitués-en plus du système dédié à l'autorégulation un ensemble de processus dont la fonction serait de faciliter l'adaptation du sujet à des situations nouvelles et ce notamment lorsque les routines, c'est-à-dire les habilités sur apprises ne peuvent pas suffire.

A) - le modèle de Luria:

Luria en 1966, était le premier qui a tenté de théoriser le fonctionnement du lobe frontal, en se fondant sur l'observation clinique sujets cérébro-lésés frontaux face à des tâches de résolution de problèmes. Ainsi il note une incapacité à élaborer un plan précis de résolution, à déceler des contraintes liées aux problèmes ou encore un comportement impulsif lors de résolution de la tâche.

Luria à proposer quatre opérations fondamentales pour le fonctionnement frontal

- La formulation d'un but avec une analyse de la situation
 - La planification, étape par étape correspondant d'un plan de résolution
 - L'exécution, avec le contrôle on Line et le séquençage des étapes.
 - La vérification, correspondant à la confirmation avec les données initiales
- (Scovarnec. 2014.p.9)

B) - le modèle de Norman et Schallice(1986):

C'est un modèle qui reste à ce jour parmi les dominantes neuropsychologies, est proposé par Norman et Schallice en 1986. Les fonctions exécutives y sont décrites comme étant des régulateurs de l'action et du comportement, renvoyant la notion du contrôle attentionnel de l'action. Si on essaie de comprendre bien, ce modèle on trouve qu'il se repose sur la distinction entre les schémas d'actions

de procédures automatisées ne nécessitant pas d'attention particulière et des actions non routinières nécessitant un contrôle attentionnel plus important

De plus, ce modèle distingue trois (3) composantes :

Les Schémas d'actions qui correspondent à des structures de connaissances qui contrôlent des séquences d'actions sur apprises, c'est-à-dire des procédures automatisées s'effectuant sans contrôle attentionnel important. Quand le seuil d'activation est dépassé, le schéma d'action sera déclenché (suite à des messages perceptifs provenant de l'extérieur aussi à des messages internes du sujet ou encore à l'activation d'autres schémas associés).

Des fois il ya une possibilité que de multiples schémas soient activés simultanément dans ces cas, la sélection du schéma le plus pertinent se fait par le gestionnaire d conflits qui permet de gérer les priorités d'activation des schémas.

Ainsi, il sélectionne un schéma en onction de son adéquation et pertinence avec la tâche en cours.

Le système de supervision attentionnel (S.A.S) qui entre en jeu lorsque la sélection des schémas d'action est insuffisante et qu'il y a donc nécessité d'adapter une stratégie particulière ou nouvelle. Il module aussi le niveau d'activité des schémas Norman et Shallice ont énuméré en 1986 Cinq situations qui nécessitent notamment l'action du système de supervision attentionnel (S.A.S) celles qui impliquent la correction d'erreurs lors de l'absence de schémas préétablis, les situations qui exigent d'inhiber une réponse habituelle forte. Nous signalons que par la suite le S.A.S à été réduit, résumé ou bien fractionné par Burgess et Schallice en 1991 en plusieurs composantes :

- L'établissement d'un but.
- La formulation d'un plan
- La création de marqueurs Somatique (message indiquant qu'un comportement ou un événement ne doit pas être considéré comme Mautinier)

- Le déclenchement du marqueur.
- L'évaluation de son adaptation et la correction si besoin (Gaaunac'h et Larigauderie, 2000 p89)

D'une façon plus claire : Eustache et Faure (2000 p64) ont très bien expliqué le modèle de Norman et Schallice, ils le considèrent comme un modèle de traitement hiérarchique des activités mentales organisées en trois niveaux de contrôle attentionnel. Le premier est un répertoire des schémas d'activités déclenchés de façon automatiques lors de situations routinières ne demandant aucun contrôle attentionnel minimal. Le deuxième niveau est le système résonateur des conflits intervenant dans les activités semi-automatiques qui permet la sélection du schéma le plus approprié à la situation parmi plusieurs en compétition. Enfin, le troisième est le système attentionnel superviseur (S.A.S) intervient lorsqu'une activité nouvelle ou complexe nécessite l'élaboration des stratégies sollicitant l'initiative du sujet, il permet de faire face à des situations nouvelles en utilisant des connaissances antérieures, d'élaborer des stratégies, de planifier les différentes étapes d'une action et d'inhiber des réponses non pertinentes

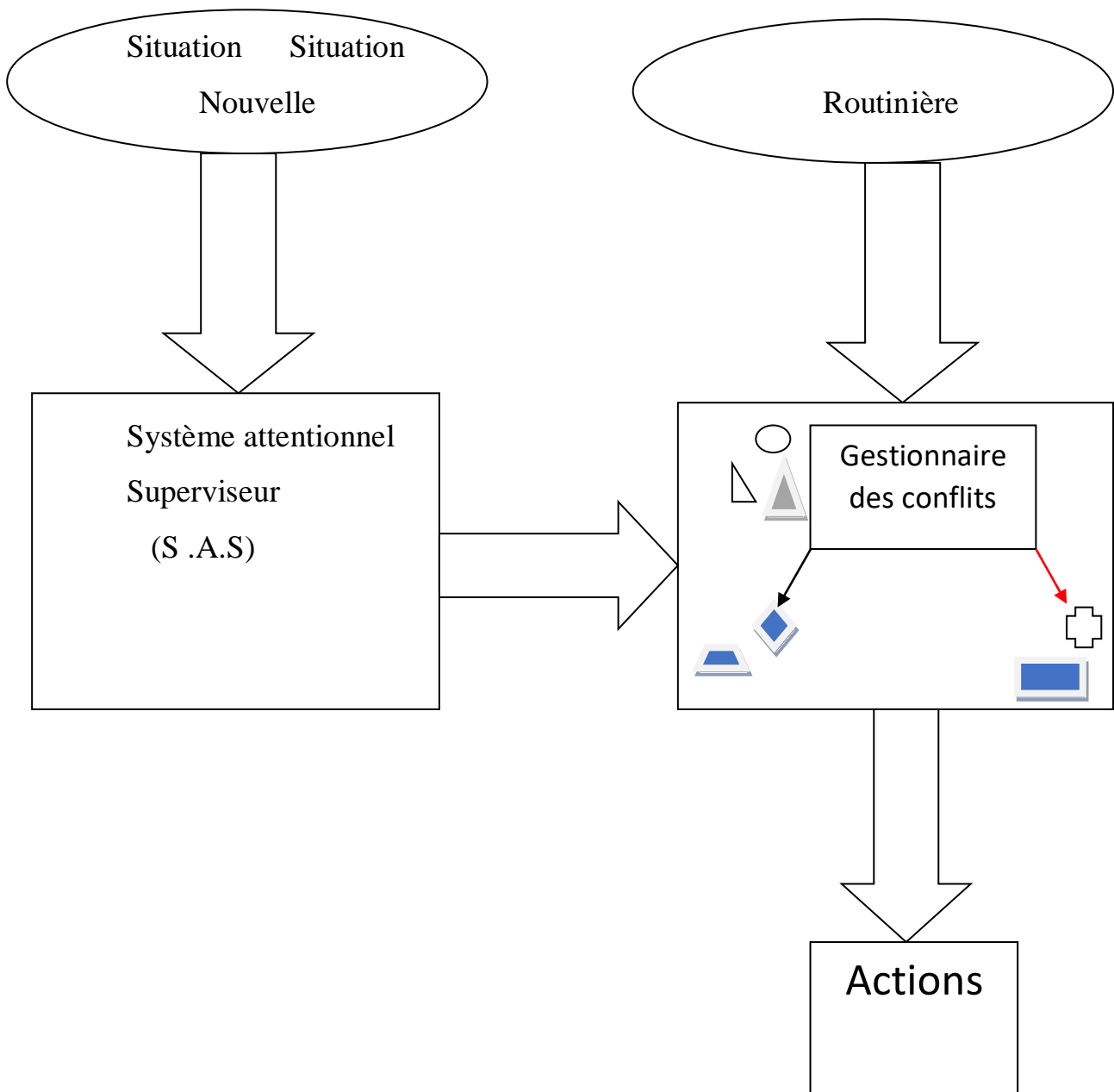


Schéma indiquant fonctionnement du système attentionnel superviseur de Norman et Schallice (S.A.S) selon (Revel.P, 2011, P10)(Figure N04)

C) Le modèle de Baddeley :

En 1986, Baddeley, fait le lien entre les fonctions exécutives mémoire et attention et propose son modèle tripartite de la mémoire de travail composé de deux systèmes périphériques qui sont : La boucle phonologique et Calpin Visuo-Spatial et d'un administrateur central (A.C). Ce dernier pour baddeley, posséderait les fonctions exécutives que celles attribuées au S.A.S pour Norman et Schallice. En effet, l'administrateur central est un centre exécutif et correspond à un système de contrôle attentionnel à capacité limitée chargé de contrôler la répartition des opérations du traitement cognitif.

En 1996, Baddeley fractionne aussi l'A.C en sous composantes exécutives spécialisées et dissociables :

- La coordination de deux tâches réalisées simultanément (doubles taches) une des premières fonctions attribuées à l'administrateur central dans le modèle de Baddeley est la coordination de deux autres composantes de modèle, la boucle phonologique et le Calpin Visuo-Spatial.

Il existe des arguments en faveur de cette fonction en neuropsychologie, une série d'études de Baddeley et de ses collaborateurs a été réalisée sur des patients qui présentent la maladie d'Alzheimer résultat que ce patients trouvent souvent des difficultés de mémoire épisodique qui augmentent lorsque les deux aspects, verbal et spatial de la mémoire de travail sont concernés simultanément à titre d'exemple : la tâche de (Tracking) poursuite, dans laquelle le sujet doit suivre avec le doigt un point lumineux qui se déplace sur un écran et une tâche de stockage articulatoire, dans laquelle il doit retenir des items.

- Les modifications des stratégies de récupération de l'information
- L'attention sélective
- Le maintien et la manipulation de l'information en mémoire à long terme.

Baddeley a évoqué également le processus de mise à jour, fonction qu'il attribue à l'administrateur central et qui permet de modifier en continu le contenu en mémoire de travail avec l'apport d'informations plus récentes

En 2000, Baddeley rajoute une autre composante à son modèle :

Le Buffer épisodique sous contrôle de l'administrateur central, ce Buffer épisodique est conçu comme un système à capacité limitée permettant le maintien, le regroupement et la manipulation d'informations multimodales provenant de différentes sources (boucle phonologique, Calepin Visuo-spatial et mémoire à long terme) Le Buffer stock des épisodes dans lesquelles l'information est intégrée dans l'espace et dans le temps et fait ainsi le lien entre la mémoire à court terme et la mémoire à long terme. (Scuarneec, A2014 P10) .

D) Modèle de Miyake et al. (2000) :

Dans leur modèle théorique, Miyake et al. (2000) définissent le contrôle exécutif par trois fonctions clés qu'ils ont pu isoler. Il s'agit de :

- **L'inhibition** : c'est une fonction à laquelle Friedman et Miyake (2004) se sont particulièrement intéressés. En effet, ils ont distingué trois types d'inhibition, sur lesquels nous reviendrons de manière plus précise par la suite : le filtrage de l'information, la suppression en mémoire de travail des informations non pertinentes, et le blocage des réponses automatiques.

- **La flexibilité (ou le « shifting »)** : le « shifting » se rattache aux mécanismes d'inhibition, mais une indépendance de ces processus a été démontrée. En effet, le « shifting » implique, à la différence de l'inhibition, un déplacement du focus attentionnel d'un type de stimulus à un autre.

- **La mise à jour des informations en mémoire de travail**, en fonctions des nouvelles entrées. Cela passe par le contrôle et le codage de l'information entrante, la révision des informations stockées en mémoire de travail, et le remplacement des éléments qui ne sont plus pertinents.

La présentation de ces modèles théoriques permet la mise en lumière de trois fonctions exécutives principales – la flexibilité, l'inhibition et la mise à jour

en mémoire de travail – et une meilleure compréhension de leur rôle. Elles apparaissent à la fois nettement séparées, mais toutefois liées, d'où la notion « d'unité dans la diversité » (Friedman & Miyake, 2004), de socle commun aux différentes fonctions exécutives.

E) Modèle de Goldman-Rakic (1987) :

Cet auteur postule l'existence, de plusieurs mémoires de travail, spécialisées selon la nature des informations à traiter.

Pour illustrer ce modèle, il dissocie donc le maintien en mémoire du travail d'informations, relatives à la structure des objets.

11. Les principales composantes des fonctions exécutives :

1. La flexibilité :

Selon Monette (2012, p.7) la flexibilité correspond à la capacité d'alterner dynamiquement entre différentes tâches, c'est où registres mentaux. On peut distinguer entre deux types de flexibilité :

- **La flexibilité réactive :** Il s'agit de la capacité à déplacer volontairement le foyer intentionnel d'une catégorie de stimuli à une ou d'un processus cognitif à un autre. Un autre
- **La flexibilité spontanée :**
Il s'agit de la capacité à reproduire un flux d'idées ou de réponses. Suite à une question simple.

2 .La mise à jour :

C'est la capacité à rafraîchir le contenu de la mémoire de travail là où les informations sont maintenues de manière temporaire, le temps de traiter d'autres informations en tenant compte des nouvelles informations entrées.

3. L'inhibition**3.1 Définition**

La plupart des recherches s'accordent aujourd'hui sur le fait que l'inhibition est la principale fonction exécutive. Son rôle est fondamental : elle précède et permet le développement de toutes les autres fonctions exécutives (Barkley, 1997; Carlson & Moses, 2001 ; Altemeier et al., 2008). Pour insister sur l'intérêt majeur de cette fonction, des travaux récents conviennent que les processus inhibiteurs ont une implication fondamentale pour le développement et la régulation de la cognition, de la motricité, et ce même jusqu'aux fonctions cognitives les plus intégrées, telles que le raisonnement (Moutier et al 2003 ; Dempster & Brainerd, 1995). Cela explique que, désormais, le concept d'inhibition occupe une position centrale dans la compréhension des divers troubles de l'attention et également en ce qui concerne le développement du système exécutif de l'enfant (Roy, 2008).

L'inhibition est présente sur le plan comportemental et/ou sur le plan cognitif, et elle entre en jeu lors du contrôle normal de la pensée (Everett & La jeunesse, 2000). Elle intervient dans tout contexte ou situation nouvelle qui nécessite de l'attention (Boujon, 2002). De manière élémentaire, on définit l'inhibition comme le mécanisme permettant de bloquer, retarder une réponse automatique pour atteindre un objectif. Ce retardement peut être maintenu, même malgré une interférence (Barkley, 2003). Cette résistance à l'interférence est considérée comme le processus essentiel dont vont dépendre les performances dans un grand nombre de tâches cognitives. En effet, face aux

nombreux comportements automatisés que nous présentons, il est indispensable de posséder un mécanisme de contrôle, disponible dans des situations nouvelles, pour réfréner nos automatismes non adaptés d'une part, et pour aider à en élaborer de nouveaux d'autre part (Boujon, 2002). De même, s'engager consciemment dans un problème, réfléchir à sa résolution, élaborer une stratégie pour atteindre un but, sont des tâches cognitives qui requièrent d'inhiber des réponses automatiques ou apprises, et également d'écarter des informations perceptives non pertinentes. Elles nécessitent une certaine souplesse attentionnelle, en raison d'une compétition entre les stimuli ou les réponses. L'inhibition est donc la fonction qui permet de stopper les réponses inappropriées, malgré les interférences, ou, selon la situation, de supprimer activement la précédente représentation cognitive (devenue inappropriée) de la mémoire (Harnishfeger & Pope 1996 ; Posner & Snyder, 1975).

Les interférences peuvent varier selon diverses dimensions telles que l'emplacement de la source (externe ou interne), la direction (proactive, rétroactive ou simultanée) et la forme psychologique (motrice, perceptive ou verbale) (Dempster, 1992, 1995). L'inhibition est un mécanisme flexible et adaptatif, susceptible de se modifier selon les circonstances. Ainsi, elle est appliquée au distracteur en fonction des caractéristiques propres de la situation. Quoi qu'il en soit, cela se fait toujours dans un but d'efficacité optimale par rapport aux objectifs à atteindre (Everett & Lajeunesse, 2000).

Nous verrons par la suite que cette capacité à négliger les stimuli parasites à l'activité est très sollicitée lors des apprentissages, puisque comme cela a été évoqué lors de la présentation des fonctions exécutives, tout apprentissage implique la gestion d'un matériel nouveau et la mise en place de stratégies.

3.2 Modèle de l'inhibition selon Friedman et Miyake (2004) :

Il convient de placer notre définition de l'inhibition dans un cadre théorique, pour cela nous avons décidé de présenter le modèle de Friedman et Miyake (2004). Leur étude, réalisée en 2004, met en lumière la distinction entre trois types d'inhibition qui interviennent à différents stades :

D'abord, la phase précoce du traitement : « Resistance to Distractor Interference », soit la résistance aux interférences de distraction. C'est le filtrage de l'information, avant même qu'elle ne soit traitée. Cela est permis par la capacité à résister aux interférences liées aux informations de l'environnement qui ne sont pas pertinentes pour la tâche à accomplir. Cette fonction permet, dès le départ, d'ignorer les informations entrantes non pertinentes.

- Ensuite, la phase intermédiaire : « Resistance to Proactive Interference » soit la résistance aux interférences proactives. Il s'agit de la capacité à supprimer des informations antérieurement pertinentes pour la tâche, mais qui ne le sont plus. Cette fonction permet donc la mise à jour des informations contenues dans la mémoire de travail.

- Enfin, la phase la plus tardive : « Prepotent Response Inhibition » soit l'inhibition de la réponse dominante. Il s'agit de l'habileté à bloquer intentionnellement une réponse dominante, automatique ou supérieure, qui n'est pas pertinente.

Parmi ces trois fonctions, deux sont fortement reliées entre elles : l'inhibition de la réponse dominante et la résistance aux interférences de distraction.

3.4 Le modèle de Hasher, Zacks et May (1999)

Ce modèle postule que le fonctionnement inhibiteur est spécifiquement lié aux capacités de la mémoire de travail. En effet, ces auteurs suggèrent une articulation du fonctionnement inhibiteur selon trois fonctions d'inhibition

distinctes assurant le contrôle du contenu de la mémoire de travail (Hasher et al., 1999). Ces fonctions sont décrites comme opérant à des étapes différentes du traitement de l'information⁷ et sont nommées fonction de filtrage (accessing function), fonction de suppression (deleting function) et fonction de restriction (restraining function).

→ **Inhibition de filtrage** Ce processus de filtrage aurait pour rôle de déterminer quelles représentations peuvent être encodées en mémoire de travail afin de servir la réalisation de l'objectif visé. Les éléments non-pertinents ainsi que les représentations activées automatiquement par la présence de stimuli familiers sont filtrés avant même d'atteindre le champ de la conscience. Un dysfonctionnement de ce processus de filtrage engendrerait des conflits lors de la récupération des éléments (pertinents vs. non pertinents) pour la tâche en cours.

→ **Inhibition de suppression** Ce processus de suppression aurait pour rôle de supprimer les représentations activées en mémoire de travail qui ne sont plus utiles à l'objectif visé. La suppression des informations devenues non-pertinentes est considérée comme centrale pour assurer l'efficacité de la mise à jour des 7 Cette thèse s'appuie sur les modèles sériels du traitement de l'information, suggérant que ce dernier est le résultat de la succession sérielle, c'est-à-dire sans recouvrement temporel, de trois stades principaux de traitement, à savoir : un stade 1/ perceptif, responsable de l'identification des caractéristiques du stimulus, 2/ décisionnel, permettant la sélection la réponse adaptée au stimulus présenté et 3/ moteur, chargé de la programmation de la réponse sélectionnée (Sanders, 1983; Sternberg, 1969; Theios, 1975). 8 Egalement traduit par fonction d'effacement dans certains travaux francophones (Demanet et al., 2015; Feyereisen & Hupet, 2015). Cadre théorique – Chapitre II 29 représentations contenues en mémoire de travail (Bjork, 1989). Son

dysfonctionnement favoriserait la présence en mémoire de travail d'informations anciennement utiles, engendrant ainsi des phénomènes d'interférence.

→ **Inhibition de restriction** Ce processus de restriction opèrerait face à la nécessité d'empêcher le déclenchement d'une réponse habituelle et fortement prédominante en mémoire de travail, lorsque celle-ci n'est pas adaptée à la tâche ou lorsqu'une réponse alternative, moins dominante, doit nécessairement être produite (May & Hasher, 1998). Un dysfonctionnement de ce processus favoriserait la production de réponses inadaptées. Le modèle de Hasher et al. (1999) amène à penser que le fonctionnement inhibiteur s'exprime sur un versant perceptif (inhibitions de filtrage et de suppression) afin de contrôler le contenu représentationnel de la mémoire de travail, ainsi que sur un versant décisionnel (inhibition de restriction) en supprimant l'omnipotence de certains schémas de réponses automatiques inappropriés à la situation. Ce modèle n'est pas le seul à suggérer l'existence de processus inhibiteurs intervenant au stade perceptif ou décisionnel de la chaîne de traitement de l'information.

3.5 Développement des capacités d'inhibition :

a. Développement au fil de la croissance :

« Se développer c'est non seulement construire et activer des stratégies cognitives, comme le pensait Piaget, mais c'est aussi apprendre à inhiber des stratégies qui entrent en compétition dans le cerveau. » Houdé (2007)

L'inhibition est la première fonction exécutive à apparaître dans le développement de l'enfant, et elle continue d'évoluer au cours de l'adolescence (Altemeier et al, 2008). Elle devient de plus en plus performante, sélective et pertinente, ce qui permet le développement de performances de plus en plus précises et adaptées (Mazeau & Pouhet, 2014). L'inhibition fait son apparition dès la première année de vie. En effet, Diamond (1985) en a observé des manifestations chez des nourrissons dès 12 mois. Par la suite, il a été mis en

évidence que les capacités d'inhibition s'améliorent chez les enfants, entre 1 et 3 ans, par la démonstration de leur capacité grandissante à différer la prise d'une récompense afin d'en recevoir une plus importante (Carlson, 2005). Toujours chez de jeunes enfants, Gherardi-Caulton (2000) a souligné les progrès du contrôle de l'inhibition entre 2 et 3 ans, grâce à une tâche de conflit type Stroop.

Ensuite, entre 3 et 6 ans, des progrès importants sont réalisés sur des épreuves de type Stroop et de type Go/No-Go, mettant en évidence une amélioration de la capacité d'inhibition.

Enfin, une progression constante de l'inhibition au fil des classes, entre le CP et la 6e, est démontrée, mesurée par une diminution du temps nécessaire aux enfants pour terminer la tâche proposée. De plus, les résultats de cette étude suggèrent que l'inhibition pourrait avoir un développement plus long que les autres fonctions étudiées (Altemeier et al, 2008). Toutefois, après la période préscolaire, les progrès semblent moins importants, mais ils se poursuivent, notamment pendant l'adolescence, à un rythme relativement régulier (Crone, 2009).

b. Agir sur le développement de l'inhibition :

Comme nous l'avons vu précédemment, un retard dans les performances des fonctions exécutives est rattrapable par entraînement. C'est également le cas de la fonction d'inhibition. En effet, après un programme d'entraînement de la capacité d'inhibition, il s'avère que les enfants de 4 à 6 ans présentent des modèles d'activation du cortex préfrontal qui ressemblent davantage à ceux des adultes : leurs capacités sont plus développées (Rueda et al., 2005). L'intérêt d'un programme d'entraînement est d'autant plus grand qu'il peut donner lieu non seulement à des progrès des fonctions exécutives, mais également à des effets de transfert à d'autres compétences. Grâce à la faculté des réseaux de neurones à se réorganiser sous l'influence des expériences, l'entraînement peut donc être

considéré comme un véritable soutien pour les apprentissages (Mazeau & Pouhet, 2014). Plusieurs supports sont disponibles pour entraîner les capacités d'inhibition, notamment un logiciel que nous présenterons plus précisément par la suite : Inhipido (développé par F. Médina). Houdé met en avant l'intérêt de travailler au développement de la fonction d'inhibition. Il précise d'ailleurs qu'il serait très bénéfique de développer une « pédagogie du cortex préfrontal » à l'école, notamment l'entraînement de la capacité d'inhibition, car le défaut de cette fonction peut expliquer des difficultés d'apprentissage et d'adaptation tant cognitive que sociale (propos recueillis par Fournier, 2012).

3.6 Evaluation des capacités d'inhibition :

L'évaluation des capacités d'inhibition pose des difficultés sur le plan méthodologique, tout d'abord en lien avec le fait qu'aucune épreuve n'est tout à fait pure : les tâches proposées ne font que rarement, voire jamais, appel à une seule fonction exécutive puisque, par définition, elles sont métacognitives. De plus, des variations interindividuelles entrent en jeu. En effet, les processus sont plus ou moins automatisés selon les individus, et il convient de prendre en compte la possibilité de chacun d'utiliser des stratégies variées selon les situations et les tâches proposées. De même, des variations intra-individuelles dans le temps apparaissent : les processus peuvent devenir plus ou moins automatiques selon l'évolution du sujet (Chevalier, 2010 ; Siegler, 1999). Une difficulté s'ajoute lorsqu'il s'agit d'évaluer les capacités d'inhibition d'enfants. Effectivement, la plupart des épreuves ont été créées et développées pour être utilisées chez l'adulte, et ont ensuite été appliquées à l'enfant. Cela pose la question de la transposition du fonctionnement exécutif de l'adulte à celui de l'enfant (Roy, 2008).

Toute fois, il existe plusieurs approches en neuropsychologie cognitive pour tester, aussi justement que possible, les capacités d'inhibition. Nous en ferons, ici, une présentation non exhaustive.

4) La planification

Définition :

Un aspect important faisant partie des FE est la capacité des individus de créer et de suivre un plan complexe mis en place.

Selon Luria (1978), la planification est la capacité d'organiser son comportement envers un but spécifique qui sera accompli avec une série de comportements intermédiaires.

Les modèles théoriques récents (Grafman, 1989 ; Shallice, 1982) ont avancé que la planification se fait à un double niveau à savoir la formulation et l'exécution. Le niveau de formulation correspond à la capacité de développer mentalement une stratégie logique pour déterminer les actions à mettre en place pour atteindre un objectif. Le niveau d'exécution correspond à la compétence de superviser et guider l'exécution d'un plan pour parvenir à ce même objectif. Ce dernier va permettre d'identifier et d'organiser de manière efficace les différentes étapes à mettre en place pour la réalisation de l'intention mais également déterminer ce qui est nécessaire au succès de sa réalisation. La planification demande aussi de visualiser les conditions actuelles de l'environnement, la capacité de mettre en place des alternatives, penser aux avantages et aux inconvénients de ce comportement, hiérarchiser les étapes et de prendre une décision finale.

De plus, il est important de pouvoir contrôler son impulsivité et d'être capable d'utiliser de manière efficiente sa mémoire. Une difficulté dans cette capacité va amener la personne à ne pas savoir prendre des décisions. Par exemple, si la personne marche dans un environnement non familier, il se

peut qu'elle réalise des comportements inefficaces, risqués ou qu'elle mobilise de nombreux efforts afin d'atteindre ce qu'elle désire (Giladi et al, 2008).

4-1 Les composantes de planification :

- **Le système attentionnels superviseur (S.A.S) :**

Il intervient dans la sélection de schéma d'action complexe. ce superviseur attentionnel a aussi pour fonction de maintenir des buts à long terme ,de contrôler l'efficacité d'une stratégie particulière et ,éventuellement ,d'assurer les changements de stratégie qui seraient nécessaire .Dans cette dernier attribution ,le S.A.S rejoint le concept de mémoire de travail (MDT) crée par Baddeley (1974) .Au quotidien , SAS nous permet par exemple de composer un numéro de téléphone que nous venons de lire mais aussi de suivre une conversation en incluant et en liant tous les éléments de l'information intégrée par le message et dont de pouvoir ainsi construire un réponse adaptée. Il permet également de sélectionner tout ou partie de schémas d'action pour créer des comportements nouveaux .Ces schémas d'action se situent dans le gestionnaire des conflits.

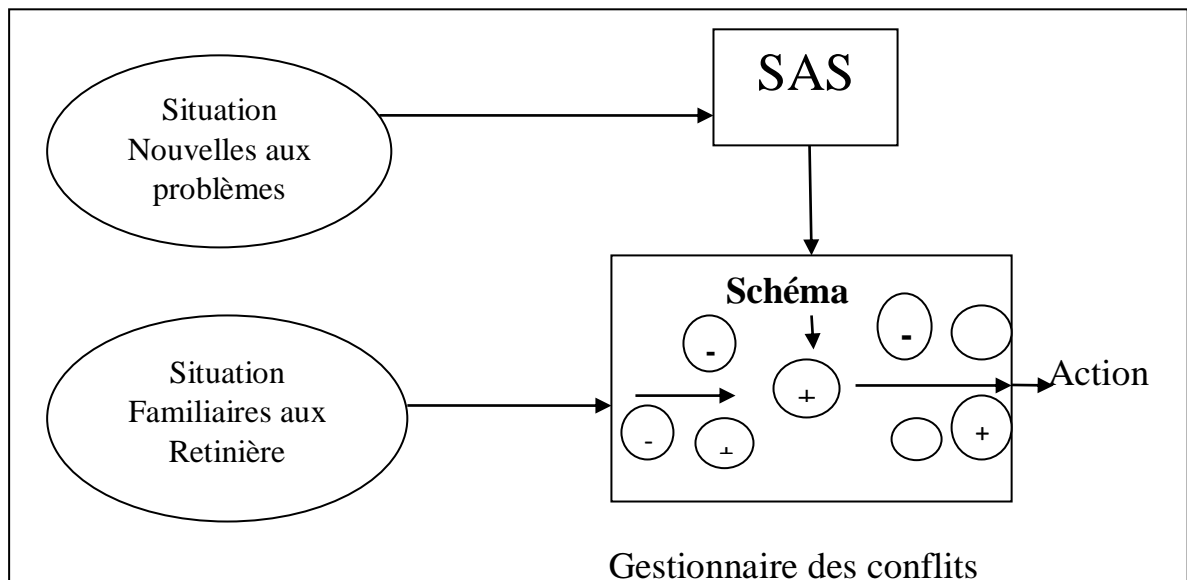
- **Le gestionnaire des conflits :**

Qui est l'instance ou le mécanisme de sélections des schémas prend place (appelé également gestionnaire de l'ordonnancement des contraintes) .La sélection de schémas repose sur leurs seuils d'activation respectifs au regard du contexte .

Ainsi la planification permet d'agencer et d'ordonner temporellement, en termes de priorité, les différents étapes nécessaires à la mise en place de la stratégie que nous velons d'élaborer .La tour de Londres est d'ailleurs le moyen d'évaluation crée par Norman et shallice 1986 pour tester leur modèles.

Cette capacité est la fonction la plus saturée en d'autres fonctions exécutives puisqu'elle s'appuie sur les habiletés d'inhibition et de mémoire de travail (Chagnea 2010).

Cependant, l'intérêt de cette fonction de planification n'est plus démontré en clinique. En effet, les capacités de planification et d'automatisation de procédures tendent à réduire les habiletés de résolution de problèmes. Les travaux de Luria (1966) même auprès de patients frontaux, et par la suite ceux de Shallice (Norman et Shallice, 1980; Shallice, 1982) mais aussi ceux d'Anderson (1993) ont grandement influencé.



Modèle de Norman et Shallice 1980 (Figure N°5)

Ce point de vue où ce sont essentiellement les aspects procéduraux de la résolution qui sont pris en compte.

4-2 Evaluation de la planification :

Il y a peu de tests de planification à proprement parler. Mais la plupart des tests psychologiques standards pourront fournir des informations à ce sujet. Des évaluations basées sur des histoires à raconter reflètent la capacité du patient à séquentialiser verbalement ses idées. Lezak cite par exemple le test de perception thématique (tâches de narration) élaboré par Murrey en 1935, mais

aussi des tests comme le Block Design (Kohs, (1923)) ou le test de figure complexe (reproduction d'une figure complexe (Rey, (1942)), cela demande également la nécessité d'une bonne organisation). L'utilisation de l'espace par le patient peut être également révélatrice de problèmes de planification. Les questionnaires peuvent également être utilisés, par exemple pour demander au patient sa façon de faire des courses et préparer à manger ou comment il considère son handicap et la façon dont il s'y est adapté. Toutefois, certains patients, en particulier ceux avec des lésions droites peuvent donner des réponses appropriées à questions portant sur des situations impersonnelles mais montrent de mauvaises capacités de jugement (irréalistes et confus) dans la vie quotidienne. La tour de Hanoï et ses variantes (Toronto, Londres) sont également des classiques des tests d'évaluation de la planification (le patient doit réarranger des cercles de couleur vers un modèle donné avec le moins de mouvements possibles). La difficulté de ces tests dépend du nombre et de la complexité des sous-objectifs requis pour arriver à la solution.

5 /La mémoire de travail :

La mémoire du travail(MDT) appelée aussi mémoire à court terme (MCT) selon Baddeley, (1986), (Baddeley et Mitch 1974) cités par Gillet et al(2000,p 151) est un système mental dans lequel les informations sont conservées, est traitée momentanément et utilisées pour raisonner, comprendre et apprendre. Elle intervient pour retenir les données du problème elle est traitée en activant les connaissances sur les faits numérique procédure les calculs conserver voir à long terme(MLT). A exemple de l'enfant dois résoudre un problème arithmique. Elle a une capacité de stockage et de traitement limitée contrairement à la mémoire à long terme dans la capacité du stockage et est illimitée.

5-1/Le modèle tripartite de la mémoire de travail :

La mémoire de travail pour Baddeley(1986) est constitué de trois systèmes qui sont: L'administrateur Central(central exécutive) qui est la composante centrale de ce modèle, il est impliqué dans le traitement des informations intervient précocement dans la sélection attentionnelles des informations réceptives et dans l'orientation des informations sélectionnées vers des systèmes périphériques de stockage, qualifiés d'esclaves par Baddeley car ils fonctionnent sous l'autorité de l'administrateur central.

Deux systèmes de stockage temporaire ont été identifiés avec ; le calepin Visio- spatial (Visio- spatial scratch pas) qui est responsable du maintien temporaire de l'information Visio- spatiale et jouerait un rôle dans la manipulation des images mentales (exemple la forme d'une image ou d'une lettre...etc.) et la boucle phonologique qui permet le maintien de l'information verbale quelle qu'on soit la modalité de présentation. Elle est composée d'un système de stockage passif de l'information, le stock phonologique, où l'information s'y dégraderait rapidement si elle n'est pas rafraîchie par une procédure de récapitulation selon Brown (1958) et Peterson (1959) cités par M fouckey (2008) qui est la boucle de récapitulation articulatoire. Cette dernière permet également de l'introduction dans le stock phonologique des informations présentées visuellement, après que ces dernières aient été converties un des codes phonologiques.

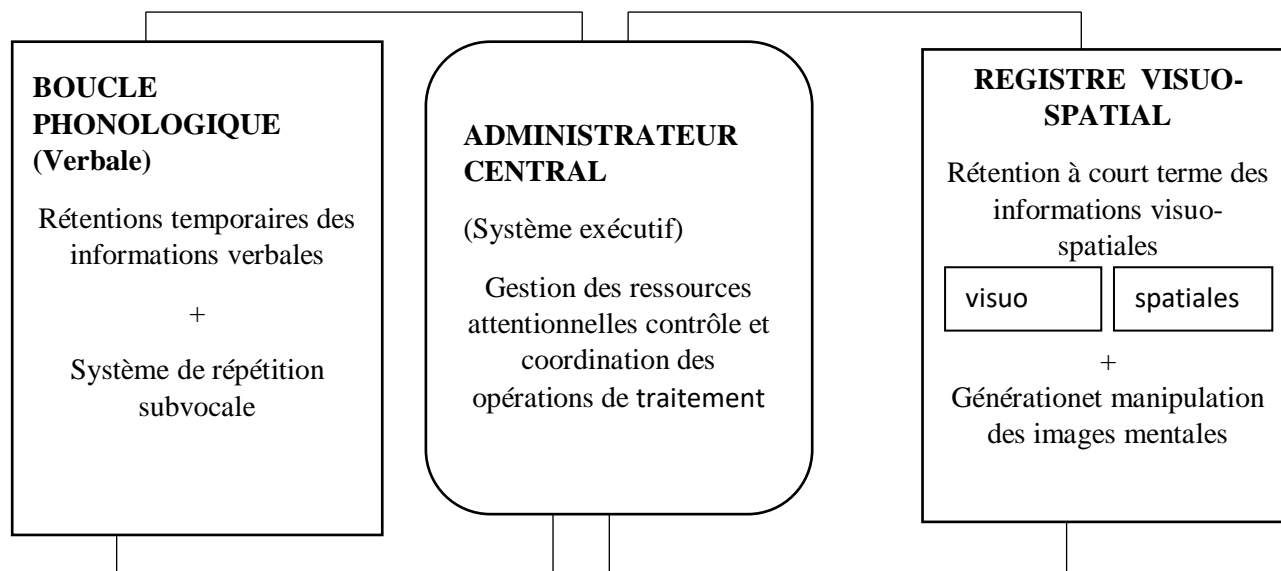


Schéma indiquant le modèle de la mémoire de travail de Baddeley et Hitch (1974, baddeley 1986) selon Gillet et All (2000) (Figure N 06)

6 /L’attention :

Il s'agit de la capacité de se centrer sur quelque chose ou sur quelqu'un, à se situer dans un contexte donné et dans une relation précise à l'objet ou à l'interlocuteur dans le but de recueillir les informations ou d'effectuer une tâche précieuse aussi c'est notre capacité à orienter et mobiliser nos ressources Mentales vers une source d'information (Brim et All 2004, p.28).

L’attention se divise en sous-systèmes différent tel que :

6-1/ L’attention Sélective :

Il s'agit de la capacité de centrer son attention sur une cible spécifique tant en inhibant la réponse associée au distracteurs environnant non pertinent.

Dans le cas d'un dysfonctionnement au niveau de l’attention sélective; le sujet sera vite perturbé par les stimuli extérieurs et se fatigue rapidement comme il

aura aussi des problèmes à suivre une conversation avec autrui dans un environnement bruyant.

6-2 /L'attention divisée /partagée :

Peut être définie comme la capacité de traiter conjointement différentes sources de stimuli pertinents, elle représente l'une des habiletés cognitives de base nécessaires au raisonnement et aux processus de résolution de problème (Dussault, 2011 p36)

Si l'attention divisée sera atteinte, le sujet présentera davantage de difficultés dans la réalisation de doubles tâches.

6-3 /L'attention Soutenue :

C'est la capacité à maintenir une attention focalisée sur des stimuli cibles pendant un tas de temps relativement long, ce temps n'est pas fixé dans la littérature, on pourra considérer qu'il s'agit d'attention soutenue.

Le sujet aura de multiples problèmes et l'incapacité à rester concentré pour une longue période.

Si l'effort mental se prolonge sur un minimum de temps de 3 à 10mn elle intervient dans des situations où le flux d'informations est rapide et interrompu, ce qui nécessite un traitement actif continu de la part du sujet (Vallet et Contadellas, 2009 p18)

Dans le cas où l'attention soutenue sera affectée le sujet aura de multiples problèmes et l'incapacité à rester concentré pour une longue période.

12. Traumatisme crânien et les fonctions exécutives :

Le traumatisme crânien entraîne des troubles attentionnels (en particulier de l'attention sélective selon Cohadam 2000), mnésiques (MdT est à long terme) et génère une lenteur cognitive (Godefroy et Groupe de réflexion sur l'évaluation des fonctions exécutives 2008). Il est également l'une des causes principales du syndrome dysexécutif avec les difficultés d'inhibition de planification et de flexibilité mentale (McDonald et al, 2014). Tous ces troubles contribuent aux changements comportementaux observés chez les Tc en situation de vie quotidienne (Muller et al ,2010). Damasio a démontré que les évaluations standards des fonctions exécutives et de la MdT n'étaient pas assez sensibles pour objectiver les troubles des patients ayant des lésions frontales et dorso-latéral (Godefroy et Groupe de réflexion sur l'évaluation des fonctions exécutives ,2008).

13. La relation des fonctions exécutives avec les autres fonctions cognitives

Avant d'aborder cette relation, on présente en quelques lignes une petite définition des fonctions cognitives

Définition des fonctions cognitive :

Le terme cognitif qualifie les processus par les quels un organisme acquiert des informations sur l'environnement et les élabore pour régler son comportement : perception, formation de concepts, raisonnement, langage, décision, pensée, ets... (H Pieron 1987) c'est ainsi que la cognition à l'activité mentale, encore dite intellectuelle ces étapes étant considérée bien distinctes. Comme on peut l'imaginer, la cognition inclut un large éventail de processus mentaux appelés fonctions cognitives, qu'elle met en œuvre chaque fois qu'une

information est reçue, stockée transformée et utilisé :la réception, l'attention, la mémoire, les images mentales ou représentation, le langage, la résolution de problèmes le raisonnement et la prise de décision.

❖ **L'attention**

L'attention est la capacité à sélectionner une information et à la maintenir dans la conscience. Elles degrés d'intensité (simple vigilance à l'attention soutenue) et de sélectivité (prêter attention à une seule chose en éliminant toute autre source de distraction à l'attention « divisée » pour prêter attention à plusieurs éléments) Les capacités attentionnelles sont indispensables pour l'ensemble des actes de la vie quotidienne, elles déclinent souvent avec l'âge.

❖ **Le langage (ou phasie)**

Le langage est **l'instrument privilégié de la communication humaine** qui s'exprime par la parole à l'oral et implique un mécanisme de compréhension. A l'écrit, il s'exprime par l'écriture et se décode par la lecture. Chez la personne âgée, la stimulation du langage et de la communication permet le maintien du lien social.

❖ **Le savoir faire (ou praxies)**

Les praxies correspondent à l'ensemble des actions motrices, des mouvements que nous coordonnons dans un but intentionnel. Il peut s'agir de mouvements apparemment élémentaires tels que la marche (motricité acquise au tout début de la vie) ou plus complexes comme l'habillage ou la toilette (apprentissage un peu plus tardif). L'acquisition se poursuit tout au long de la vie pour des activités plus élaborées telles que la maîtrise de la conduite automobile, l'utilisation d'un téléphone portable, le maniement d'outils...

❖ La reconnaissance (ou gnosies)

La gnosie se définit par la capacité à reconnaître un objet, une personne, à partir de l'un de nos sens (toucher, vue, audition...). Elle est liée à un temps d'interprétation du cerveau et donc la possibilité de recevoir et de mémoriser des informations.

❖ Les fonctions visio- spatiales

Les fonctions Visio-spatiales permettent de s'orienter dans l'espace, et de percevoir les objets de notre environnement en les organisant en une scène visuelle cohérente.

❖ Le raisonnement (ou les fonctions exécutives)

Les fonctions exécutives sont plusieurs. Elles servent à nous adapter aux nombreuses variations de notre environnement.

Je dois retenir un numéro de téléphone ?

Je veux traverser la route mais une voiture déboule et je dois me retenir au dernier moment ?

Je fais volontairement l'effort de rester concentrer sur mon travail plutôt que de rêvasser ?

Les fonctions exécutives permettent de contrôler nos actions.

Les fonctions exécutives (ou frontales) agissent comme des gestionnaires dont l'objectif serait d'utiliser toutes les autres fonctions supérieures du cerveau et de les mettre dans l'ordre en vue d'une bonne exécution. Par exemple, le fait d'envoyer une lettre nécessite de savoir quoi écrire et de garder en mémoire les idées à communiquer (mémoire et phasie), de savoir comment écrire à la main

ou taper à l'ordinateur (praxie), trouver du papier et un crayon (mémoire et gnosie), savoir qu'une lettre s'envoie dans une enveloppe timbrée (mémoire et gnosie), coller le timbre (praxie), aller jusqu'à la Poste pour déposer la lettre dans une boîte aux lettres (praxie et gnosie).

Les fonctions exécutives recouvrent plusieurs compétences :

- organiser
- planifier
- juger
- faire preuve d'abstraction
- être flexible
- savoir inhiber ses actions non adaptées
- être auto discipliné
- tenir un raisonnement cohérent
- faire preuve de créativité

Ce sont les fonctions exécutives qui sont développées le plus tard parmi les fonctions cognitives.

❖ La mémoire

La mémoire est la capacité d'enregistrer et de retrouver des informations. La mémoire fonctionne par système : la mémoire à court terme, la mémoire de travail et la mémoire à long terme.

Il existe 2 types de mémoire :

1- La mémoire explicite (déclarative)

La mémoire explicite se souvient des informations exactes : l'apprentissage du « *quoi* » (verbalisation des événements, des procédures et des faits par des mots).

C'est une mémoire du contrôle des gestes : il faut penser à chaque étape. La mémoire explicite permet d'expliquer les connaissances et de les transmettre.

La mémoire explicite comporte :

la mémoire sémantique (le sens des choses, nos connaissances sur le monde) -> les mots, le vocabulaire

La mémoire épisodique (nos souvenirs personnels, la chronologie de notre histoire, les contextes affectifs et émotionnels dans lesquels se sont produits les événements) -> repères temporels, sensations

2- La mémoire implicite (non déclarative ou procédurale)

La mémoire implicite est l'apprentissage du « *comment* » : elle permet de mémoriser les savoir faire, les compétences automatisés et inconscients.

La mémoire implicite permet d'appliquer et de réitérer des procédures de manière automatique. C'est faire quelque chose d'utile des savoirs et connaissances.

Conclusion :

Les fonctions exécutives sont des fonctions de haut niveau permettent à l'individu de s'adapter à des situations nouvelles, et complexes (La planification, l'inhibition, la mémoire de travail, et la flexibilité), qui s'avèrent indispensables, pour le bon fonctionnement d'une multitude, de processus cognitifs et le développement social .

Partie Pratique

Plan de travail : Méthodologie de la Recherche.

Introduction

- Rappel des hypothèses
- Etudes préliminaire
- Méthode de recherche
- Intérêts et objectifs de la recherche
- Echantillon
- Outils de recherches
- Difficulté de la recherche

Introduction

Dans cette partie, nous allons commencer par un rappel des hypothèses de la recherche suivie par une présentation de l'étude préliminaire Et la méthode appliquée durant la pratique, nous aborderons par la suite les objectifs de notre étude, ainsi que les critères qui ont été pris en compte lors du choix de notre échantillon.

Nous aborderons enfin la présentation des outils de la recherche.

1- Rappel des hypothèses :**• Problématique :**

Quel est l'impact du traumatisme crânien sur la réalisation de différentes fonctions exécutives ?

• Hypothèse :

- Le traumatisme crânien à un impact réductif sur la réalisation des fonctions exécutives planification comme modèle.
- Le traumatisme crânien à un impact réductif sur la réalisation des fonctions exécutives l'inhibition comme modèle.

2- Etude préliminaire :

Dans le cadre de l'étude préliminaire nous nous sommes déplacés vers les différentes structures hospitalières de la wilaya de Tizi Ouzou : Boghni (EPS), et la polyclinique de centre ville de Tizi Ouzo, et le centre hospitalo-universitaire Nedir Mohammed plus exactement dans le service Neurochirurgie et les urgences et comme il ya un manque énorme des éléments qui répondent aux cries d'inclusion nous nous sommes retrouvés dans l'obligation de nous déplacer pour les rechercher à leurs domiciles.

3- Méthode utilisée :

Chaque étude scientifique à une approche particulière ou une méthode de travail spéciale utilisée par le chercheur pour obtenir des informations sur le phénomène étudié.

Dans notre étude nous avons opté la méthode descriptive, étant donné que notre thème de recherche vise à évaluer les fonctions cognitives et la qualité de vie, des individus ciblés et les corrélations entre les fonctions cognitives et la qualité de vie chez les personnes atteints d'un traumatisme crânien, et nous sommes basés sur la définition de (MARTEL, 1988) La description consiste à déterminer la nature et les caractéristiques des phénomènes et parfois à établir les associations entre eux. La description peut consister l'objectif d'une recherche : par exemple faire ressortir tous les aspects d'un service, d'un département, d'une agence ou d'une entreprise.

4- Intérêts et objectifs de la recherche :

L'objectif de cette recherche est de mettre en lumière la réalité de quelques fonctions exécutives : planification, inhibition, chez les traumatismes crâniens ce qui contribuera à enrichir nos connaissances sur ce sujet, particulièrement la prise en charge de ces fonctions dans le cadre du suivi neurolinguistique cognitif.

5- Echantillon :

Notre échantillon est constitué de cinq cas (5) traumatismes crâniens adultes (entre 18ans et 70 ans) qui présentaient une atteinte au niveau de lobe frontal. On a pris en considération le niveau de la scolarité c'est-à-dire les études (Primaire, CEM, Lycée) afin que les sujets peuvent répondre et réaliser la tâche de la lecture de test « STROOP », les éléments de notre échantillon doivent être des :

- Non analphabètes pour qu'ils puissent répondre aux épreuves proposées.

- Qu'ils soient démutisés.
- Exclure les troubles psychiatriques et ceux de la compréhension

6- Les participants :

Nom, Prénom et l'âge	Type de traumatisme	Niveau d'étude	fonction	Lieu d'examen
H.F 18 ans	Tc léger	BAC	Lycéen	Les urgences
M.B 40 ans	Tc. sévère	5ème primaire	Agent de sécurité	Les urgences
A.DJ 55 ans	Tc sévère	CEM	Maçon	Service Neurochirurgie
S.K 41 ans	Tc sévère	6ème primaire	Femme au foyer	A domicile Redjawna T.O
N.M 66 ans	Tc léger	6ème primaire	Retraité	Service Neurochirurgie

Tableau (1) indiquant l'échantillon d'étude.

Le fait que notre étude a pour objet deux variables : l'inhibition et planification, nous avons utilisé deux outils ou tests qui sont le test de Stroop et le test de Tours de Hanoi.

- **Le test de Stroop** est le plus utilisé dans les travaux d'évaluation d'inhibition, sa version originale a été conçue par J-R Stroop en 1935, il est constitué de trois pages de format au (21x30) dont la première comprend 100 nom de couleurs écrit en noirs sur blanc on demande au sujet à ce niveau d'effectuer la lecture, pour la deuxième page les noms des couleurs sont écrit avec des couleurs différents, le sujet doit nommer la couleur d'impression du mot et non pas le mot lui-même, donc il doit inhiber la lecture au profit de la

d'dénomination qui est moins automatique (tâche d'interférence), pour la dernière page qui contient 100 rectangles de différentes couleur (bleu- rouge ou vert) le sujet réalisera la tâche de la dénomination donc il doit dénommer les couleurs des 100 rectangles.

Cotation : Pour chaque tâche, nous comptons le temps de la réalisation et le nombre d'erreurs effectués.

Tour de Hanoi ou Tower of Hanoi :

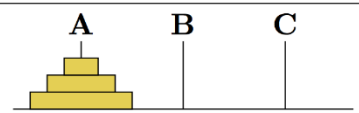
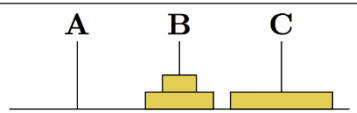
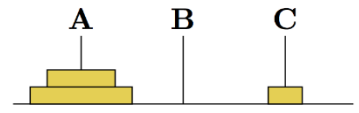
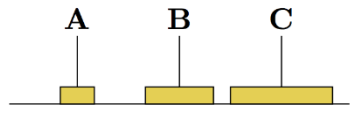
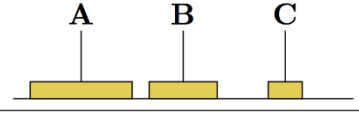
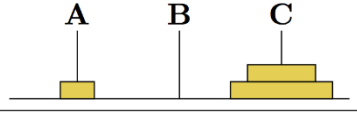
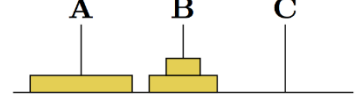
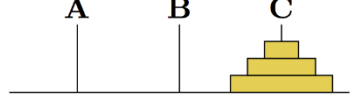
Tour de Hanoi (originellement, **la tour d'Hanoi**^a) est un jeu de réflexion imaginé par le mathématicien français Édouard Lucas en 1883, La tâche de la **Tour de Hanoi** est utilisée dans la recherche en psychologie notamment au travers de la résolution de problème. Il est également utilisé comme test neuropsychologique. ... Ce test permet ainsi l'évaluation des **fonctions exécutives**, comme la planification, la mémoire de travail et l'inhibition. Le test consiste à déplacer des disques de diamètres différents d'une tour de « départ » à une tour d'« arrivée » en passant par une tour « intermédiaire », et ceci en un minimum de coups, tout en respectant les règles suivantes :

- on ne peut déplacer plus d'un disque à la fois ;
- on ne peut placer un disque que sur un autre disque plus grand que lui ou sur un emplacement vide.

On suppose que cette dernière règle est également respectée dans la configuration de départ.

Donc à retenir :

- plus le nombre de déplacement augmente plus le score diminue, exemple : un sujet qui donne une réponse juste avec 8 déplacements et supérieure à un sujet qui donne une réponse correcte en 10 essais.
- calculer le temps total pour la réponse. (plus le nombre d'essais augmente, plus le temps augmente, et plus le niveau du sujet diminue).

Mouvement	Position	Mouvement	Position
Position initiale		4 : A vers C	
1 : A vers C		5 : B vers A	
2 : A vers B		6 : B vers C	
3 : C vers B		7 : A vers C	

Il est possible de trouver des applications sur Play store, qui permettent de jouer à la tour de Hanoi, comme : Tower of Hanoi, de Johan Muller, qui permet de calculer le nombre d’essais, le temps de réponse et le score moyen pour un nombre déterminé de disques.

Voir aussi ce lien pour un mémoire : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01259986/document>

Cotation : Pour chaque tâche, nous comptons le temps de la réalisation et le nombre d’erreurs effectués.

Difficulté de la recherche :

- Difficulté d'accès au service sanitaire à cause de l'épidémie actuelle (Covid 19).
- Manque de cas pour l'application.
- Refus de passation de test quelque fois par le patient lui même et d'autres fois par les patients.
- Difficulté de compréhension des consignes relatives aux tests.

Plan de travail : Présentation et Analyse des Résultats

- Présentation des résultats dévaluation après l'application des tests
- Résultats du premier cas : H.F
- Résultats dévaluation de l'inhibition
- Résultats de l'évaluation de la planification
- Résultats du deuxième cas : S L .K
- Résultats dévaluation de l'inhibition
- Résultats de l'évaluation de la planification
- Résultats du troisième cas : M.B
- Résultats dévaluation de l'inhibition
- Résultats de l'évaluation de la planification
- Résultats du quatrième cas : N.M
- Résultats dévaluation de l'inhibition
- Résultats de l'évaluation de la planification
- Résultats du cinquième cas : A.DJ
- Résultats dévaluation de l'inhibition
- Résultats de l'évaluation de la planification
- Analyse et discussion de résultats
- Conclusion.

Introduction :

Au cours de ce chapitre, nous allons présenter les résultats et les scores obtenue, après la passation du test de l'inhibition ainsi que celui de planification suivie d'une analyse et une discussion de ces résultats.

A la fin de ce chapitre nous allons conclure avec une conclusion.

1. Présentation du cas N1 :**Fiche anamnèse :**

Nom et prénom : H.F.

Age : 18ans

Sexe : homme.

Adresse : Tizi ouzo.

L'état civil : célibataire.

Membre d'enfant: /

Niveau d'étude : Bac.

La langue maternelle : kabyle

Les antécédents familiaux : absents.

Age de survenue : 18ans.

Stade de la maladie : léger.

Maladie associé : absent.

Pathologie en cause : non connu.

Type d'accident : chute d'un vélo.

La profession : lycéenne.

Etat A L'ENTREE :

C'est le patient H.F âgé de 18ans, victime d'un accident de vélo à 14H du soir chez lui, un poly traumatisme dont un traumatisme crânien plus un traumatisme de membre inférieure.

1.1 Résultats du premier cas :

1.2 Résultats d'évaluation de l'inhibition (test de Stroop)

Le tableau ci-dessus présente les scores obtenus par Mr H.F lors de la passation du test stroop pour l'évaluation de l'inhibition. Nous avons précisé dans le tableau, le temps en secondes ainsi le nombre d'erreurs commis dans les taches de : dénomination, lecture et interférence.

Tâche	Temps/s	Nombre d'erreurs
Dénomination	63s (1mn 3s)	21/100
Lecture	80s (1mn 20s)	26/100
Interférence	93s (1mn 33s)	20/100

Tableau (2) indiquant les résultats d'évaluation de l'inhibition de H.F

❖ Analyse quantitative des résultats :

Selon les résultats présentés ci-dessus, nous remarquons une différence entre les scores obtenus et le temps pris pour chacune des différentes tâches.

Pour la planche « A » planche de dénomination de couleurs, nous avons enregistré 21 erreurs pour un temps estimé à 63s secondes (1mn 3s). Pour la

tâche de la lecture ; nous remarquons (selon les résultats du tableau a) que le sujet a commis 26 erreurs, ce qui est supérieur à celui de la tâche précédente, avec un temps de réponse plus important évalué à 80s (1mn20s)

Pour la tâche d'interférence ou le sujet doit lire la couleur avec laquelle le mot est écrit et non pas le mot lui-même, les scores étaient de 20 erreurs pour un temps estimé à 93s équivalent de (1mn33s), dans cette dernière tâche, nous remarquons que les scores ont doublé en comparaison avec les précédents en matière du temps et du nombre d'erreurs.

❖ **Analyse qualitative :**

Selon les scores obtenus nous remarquons que le patient a pris un temps supérieur à la norme qui est estimé à 45 secondes pour chaque item, cela nous pouvons l'expliquer par le fait que le patient faisait des arrêts d'un temps à un autre, hésitation associées à une instabilité pendant la passation des tâches (il montrait des signes d'ennui d'un temps à un autre mais pas de façon fréquente). Ainsi que l'augmentation de la complexité des tâches ou des exercices, puisque la difficulté est classés d'une manière graduelle, de plus facile jusqu'à plus difficile avec une façon hiérarchique. (le suivant exercice sera plus difficile que le précédent) Le patient montrait des signes de fatigue.

Pour le nombre d'erreurs, nous remarquons une différence apparente entre les scores ou on note un taux d'erreurs élevé remarquable dans la tâche de la lecture puis la tâche de dénomination. Par contre dans la tâche de l'interférence nous notons un nombre d'erreurs plus élevé par rapport aux tâches citées précédemment, ce qui s'explique par une diminution du nombre de stimulus, le patient faisait uniquement une lecture simple là où il n'y a pas trop de couleurs ainsi moins de stimulus, nous pouvons dire qu'il montre sa difficulté à interférer entre le stimulus à inhiber.

D’après les résultats de ce patient on trouve que ce dernier présente des conflits au niveau de filtrage lors de la récupération des éléments pertinents et non pertinents pour la tâche d’interférence et la tâche de dénomination, on a remarqué qu’il n’arrive pas à déterminer et encoder les informations à la mémoire de travail et aussi il ne peut pas servir la réalisation de l’objectif.

1.3 Résultats d’évaluation de planification (test Tour de Hanoi):

Le tableau ci-dessus résume les résultats obtenus par H.F pendant la passation du test :

Premier niveau (facile)			Deuxième niveau (moyen)			Troisième niveau (difficile)		
1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai
3/3	3/3	3/3	6/7	9/7	7/7	17/15	10/15	10/15
1	1	1	0	0	1	1	0	0
9s	9s	9s	36s	37s	37s	1m4s	39s	36s
9s			36.3s			2.19s		

Tableau (3) indiquant les résultats d’évaluation de planification de H.F

❖ **Analyse quantitative :**

Selon les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus après l’application du test de Tour de Hanoi, nous remarquons une différence entre les scores et aussi le temps pris pour chacune des différentes tâches. Pour la première à 2 disques (1^{er} niveau facile) qui contient 3 déplacements ce patient a réalisé cette dernière rapidement (3/3) dans son premier essai il a pris un temps estimé à (9s) dans les

trois (3) essais pour sa deuxième tâche à 3 disques (2^{ème} niveau moyen) qui contient 7 déplacements dans cette tâche le patient n'a pas arrivé à planifier ou à réaliser les disques dans son 1^{er} essai à commis (+7/7D) et dans le dernier essais il a arrivé à réalisé la tâche (7/7D) dans un temps estimé a (36.3s) et dans la dernière tâche à 4 disques (3^{ème} niveau difficile) qui contient 15 déplacements c'est la plus difficile à réaliser avec les patients traumatismes crâniens. Ce patient à arrivé pour faire la production de la tâche mais il à déplacer le nombre de déplacements dans son 1^{er} essai il a fait (+17/15) et dans le deuxième essai (-15/15D) et dans le 3^{ème} essai il à fait aussi (-15/15 D) dans un temps estimé 1 min (60s). Nous remarquons que le temps est doublé par rapport aux tâches précédentes.

❖ Analyse Qualitative :

Selon les résultats représentés dans le tableau ci-dessus obtenus par le patient H.F après avoir appliquer le test Tour de Hanoi qui contient les trois (3) niveaux, les résultats obtenus dans le premier niveau, le patient à réussi d'effectuer les déplacements des deux disques en trois essais.

Continuerons avec le deuxième niveau dont le patient n'a pas réalisé la consigne jusqu'au 3^{ème} essai, il à effectué 3 disques en sept déplacements.

Arrivons au dernier niveau, nous remarquons que le patient à présenté des difficultés lors de l'application de ce niveau, dont il n'a réussi à aucune d'entre elles.

Raison pour laquelle, nous concluons que ce test (Tour de Hanoi) est entamé par niveau de difficulté c'est-à-dire que à chaque fois que le niveau est facile le patient arrive avec facilité à résoudre la problématique et à chaque fois que la difficulté augmente les capacités du patient se trouve incapable à finaliser la

tâche, saison par laquelle les patients présentant des traumatismes crâniens sont caractérisés par des capacités cognitives très limitées en terme de difficultés.

2. Présentation du cas N2 :

Fiche anamnèse :

Nom et prénom : s .k .

Age : 41 ans.

Sexe : femme.

Adresse : Tizi ouzo (bouhinoun).

L'état civil : marie.

Membre d'enfant : 2 garçons et une fille

Niveau d'étude : 6 éme année primaire.

La langue maternelle : kabyle.

Les antécédents familiaux : absents.

Age de survenue : 41 ans.

Stade de la maladie : sévère.

Maladie associé : diabète, tension.

Pathologie en cause : AVC (accident vasculaire cérébral).

La profession : femme au foyer

Etat A L'ENTREE :

Il s'agit de la patiente susnommée âgé de 40 ans originaire et demeurent a Bouhinoun , sans antécédent pathologie particuliers, victime d'une chute d'une dalle (4 metre) dans des circonstances indéterminées évacuer par la protection civil.

2.1 Résultats du deuxième cas**2.2 Résultats d'évaluation de l'inhibition (test de Stroop)**

Le tableau ci-dessus présente les scores obtenus par Mme S.K lors de la passation du test stroop pour l'évaluation de l'inhibition. Nous avons précisé dans le tableau, le temps en secondes ainsi le nombre d'erreurs commis dans les taches de : dénomination, lecture et interférence.

Tâche	Temps/s	Nombre d'erreurs
Dénomination	160s (2mn 40s)	100/100
Lecture	100s (1mn 40s)	58/100
Interférence	242s (1mn 42s)	60/100

Tableau (4) indiquant les résultats d'évaluation de l'inhibition de S.K

❖ Analyse quantitative des résultats :

Selon les résultats présentés ci-dessus, nous remarquons une large différence entre les scores réalisés et la tranche du temps prise pour chacune des différentes tâches.

Pour la planche « A » planche de dénomination de couleurs, nous avons enregistré 100 erreurs pour un temps estimé à 160s secondes (2mn 40s). Pour la tâche de la lecture ; nous remarquons (selon les résultats du tableau1) que la

patiente a commis 54 erreurs, un résultat qui est inférieur à celui de la tâche précédente, avec un temps de réponse moins important évalué à 100s (1mn40s) et c'est ce qui lui a permis d'avoir le meilleur résultat par rapport aux autres tâches.

Pour la tâche d'interférence ou la patiente doit lire la couleur avec laquelle le mot lui-même, les scores étaient de 60 erreurs pour un temps estimé à 242s équivalent de (4min et 2s), qui dépasse largement celui des deux premières tâches et atteint même le double du temps de la 1^{ère} tâche.

❖ Analyse qualitative :

Selon les scores obtenus nous remarquons que la patiente a pris un temps élevé à la norme qui est estimé à 45 secondes pour chaque item, cela nous pouvons l'expliquer par le fait que la patiente faisait des arrêts d'un temps à un autre, hésitation des tâches (elle montrait des signes d'ennui d'un temps à un autre mais pas de façon fréquente). Ainsi que l'augmentation de la complexité des tâches ou des exercices, la difficulté est classés d'une manière graduelle, de plus facile jusqu'à la plus difficile d'une façon hiérarchique.(le suivant exercice sera difficile que le précédent).

La patiente montrait des signes de fatigue et de vouloir arrêter la passation.

Pour le nombre d'erreurs, nous remarquons une différence apparente entre les scores ou on note un taux d'erreurs élevé remarquable dans la tâche d'interférence puis la tâche de dénomination. Par contre dans la tâche de la lecture nous notons un nombre d'erreurs moins élevé par rapport aux tâches citées précédemment, ce qui s'explique par une diminution du nombre de stimulus, la patiente faisait uniquement une lecture simple là où il n'y avait pas trop de couleurs.

D'après les résultats de cette patiente nous avons remarqué des difficultés au niveau de la suppression, elle supprime quelques couleurs dans la tâche de l'interférence et la dénomination, aussi elle n'arrive pas à représenter les activités en mémoire de travail qui ne sont plus utiles à l'objectif visé.

2.3 Résultats de l'évaluation de planification (Test Tour de Hanoi) S.K

Le tableau ci-dessus résume les résultats obtenus par S.K pendant la passation du test

Premier niveau (facile)			Deuxième niveau (moyen)			Troisième niveau (difficile)		
1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai
2/3	5/3	3/3	6/7	11/7	7/7	20/15	25/15	10/15
20s	24s	21s	33s	55s	70s	60s	80s	30s
1m5s			2m38s			2m50s		

Tableau (5) indiquant les résultats d'évaluation de planification S.K

❖ Analyse quantitative :

Selon les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus après l'application du test Tour de Hanoi. Nous remarquons une différence entre les scores et aussi le temps pris pour chacune des différentes tâches. Pour la première à 2 disques (1^{er} niveau facile) qui contient (3) trois déplacements. Cette patiente n'a pas pu effectuer les deux essais dont le premier niveau où il a mis 2/3 déplacement dans un temps estimé à 20s et 5/3 déplacements en deuxième essai à un temps estimé à 24s arrivons au dernier essai où elle a réussi. Pour sa deuxième tâche à 3 disques (2^{ème} niveau moyen) qui contient 7 déplacements, dans ces derniers la

patiente n'a pas arriver à planifier ou elle à réaliser les disques dans les deux essais il à commis (-7/7) dans un temps estimé à 62s, Au troisième essai elle à réussi à effectuer les sept (7) déplacements en un temps estimé à 70s (1m10s).

Arrivons au dernier niveau (difficile), la patiente à effectué les trois essais sans aucune réussite.

❖ Analyse Qualitative :

Selon les résultats représentés dans le tableau ci-dessous, obtenus par la patiente S.K après avoir appliqué le test Tour de Hanoi qui contient les trois (3) niveaux , les résultats obtenus dans le premier niveau, la patiente n'a pas réussi d'effectuer les déplacements des deux objets en trois essais.

Continuerons avec le deuxième niveau moyen dont la patiente n'a pas réalisé la consigne jusqu'au 3^{ème} essai, elle à effectué 3 disques en sept déplacements, arrivons au dernier niveau, nous avons remarqué que la patiente à trouver des difficultés lors de l'application de ce niveau, dont elle n'a réussi à aucune d'entre elle.

Raison pour laquelle nous concluons que ce test (Tour de Hanoi) est entamé par niveau de difficulté c'est-à-dire que à chaque fois que le niveau est facile la patiente arrive avec facilité à résoudre la problématique et à chaque fois que la difficulté augmente les capacités de la patiente se trouvent incapable à finaliser la tâche, raison par laquelle les patients présentant des traumatismes crâniens sont caractérisés par des capacités cognitives très limitées en terme de difficulté

3. Présentation du cas N3 :**Fiche anamnèse :****Nom et prénom :** M .B.**Age :** 40 ans.**Sexe :** homme.**Adresse :** bouira.**L'état civil :** célibataire.**Membre d'enfant:** /**Niveau d'étude :** 5ème année primaire.**La langue maternelle :** Arab.**Les antécédents familiaux :** absents.**Age de survenue :** 40 ans.**Stade de la maladie :** sévère.**Maladie associé :** problème cardiaque.**Pathologie en cause :** accident de circulation.**La profession :** agent de sécurité.**Type d'accident :** accident de véhicule.

Etat A L'ENTREE :

Il s'agit de patient susnommée âgé de 40 ans originaire et demeurent a bouira victime d'un accident de circulation a 5h de matin évacuer a 13h pour la prise en charge.

3.1 Résultats du troisième cas**3.2 Résultats d'évaluation de l'inhibition (test de Stroop)**

Le tableau ci-dessus présente les scores obtenus par Mr M.B lors de la passation du test stroop pour l'évaluation de l'inhibition. Nous avons précisé dans le tableau, le temps en secondes ainsi le nombre d'erreurs commis dans les tâches de : dénomination, lecture et interférence.

Tâche	Temps/s	Nombre d'erreurs
Dénomination	120s (2mn)	44/100
Lecture	99s (1mn 39s)	35/100
Interférence	180s (3mn)	53/100

Tableau (6) indiquant les résultats d'évaluation de l'inhibition M.B

❖ Analyse quantitative des résultats :

Selon les résultats présentés ci-dessus, nous remarquons une large différence entre les scores obtenus et le temps pris pour chacune des différentes tâches.

Pour la planche « A » planche de dénomination de couleurs, nous avons enregistré 44 erreurs pour un temps estimé à 120s secondes (2mn). Pour la tâche de la lecture ; nous remarquons (selon les résultats du tableau2) que le sujet a commis 35 erreurs, ce qui est inférieur à celui de la tâche précédente, avec un

temps de réponse plus important évalué à 99s (1mn39s) et c'est ce qui lui a permis d'avoir le meilleur résultat par rapport aux autres tâches le fait qu'il a commis moins d'erreurs et a pris moins du temps pour ses réponses...

Pour la tâche d'interférence ou le sujet doit lire la couleur avec laquelle le mot est écrit et non pas lui-même, les scores étaient de 53 erreurs pour un temps estimé à 180s équivalent de (3mn), qui dépasse largement celui des deux premières tâches. Dans cette dernière tâche, nous remarquons que les scores ont doublés en comparaison avec le précédent surtout par rapport à la deuxième tâche relative à la lecture surtout en matière du nombre d'erreurs.

❖ **Analyse qualitative :**

Selon les scores obtenus nous remarquons que le sujet a pris un temps énormément important, supérieur à la norme pour répondre dans les trois tâches ; ce qui veut dire qu'il a dépassé la norme qui est estimée à 45 secondes pour chaque item, ce que nous pouvons expliquer par le fait que le sujet faisait des arrêts d'un temps à un autre, hésitation ainsi une lenteur dans ses réponses.

Ainsi que l'augmentation de la complexité des consignes ou faire et mesurer avec l'avancement dans les tâches à réaliser.

Pour le nombre d'erreurs, nous remarquons une différence apparente entre les scores ou on note un taux d'erreurs élevé remarquable dans la tâche d'interférences puis la tâche de dénomination. Par contre dans la tâche de la lecture nous notons un nombre d'erreurs moins élevé par rapport aux tâches citées précédemment, ce qui s'explique par une diminution du nombre de stimulus, le patient faisait uniquement une lecture simple là où il n'y a pas trop de couleurs ainsi il y a moins de stimulus et à inhiber la réponse inadéquate puis répondre par la pertinente.

Pour être mieux claire : dans cette tâche le sujet a effectué une lecture simple sans être contraint de distinguer entre de stimulus, ce qui dénote à la lumière de la 3^{ème} tâche des difficultés à inhiber l’interférence.

Enfin, nous concluons que ce patient présent un dysfonctionnement de processus de suppression des couleurs dans la tache d’interférence et la dénomination, car il n’a pa pus représenté les activités à la mémoire de travail.

3.3 Résultats d’évaluation de planification (test Tour de Hanoi) :

Le tableau ci-dessus résume les résultats obtenus par M.B pendant la passation du test

Premier niveau (facile)			Deuxième niveau (moyen)			Troisième niveau (difficile)		
1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai
3/3	3/3	3/3	4/7	4/7	5/7	13/15	12/15	10/15
17s	20s	25s	21s	25s	23s	50s	43s	40s
21s			23s			45s		

Tableau (7) indiquant les résultats d’évaluation de planification M.B

❖ Analyse Quantitative :

Selon les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus après l’application du test Tour de Hanoi. Nous remarquons une différence entre les scores et aussi le temps pris pour chacune des différentes tâches. Pour la première à 2 disques (1^{er} niveau) qui contient 3 déplacements ce patient à réalisé cette dernière rapidement (3/3) dans son premier essai il a pris un temps estimé (21s) dans les trois essais. Dans sa deuxième tâche à 3 disques (2^{ème} niveau) qui contient 7

déplacements dans cette tâche le patient n'a pas arrivé à réaliser les disques dans les trois (3) essais (-7/7) dans un temps estimé à (23s) et dans la dernière tâche à 4 disques (3^{ème} niveau) qui contient 15 déplacements aussi dans cette tâche ce patient n'a pas pu arrivé faire la production de la tâche dans les 3 essais dans un temps estimé à (45s). Nous remarquons que le temps est doublé aussi par rapport aux tâches précédentes.

❖ **Analyse qualitative:**

Selon les résultats représenter dans le tableau ci-dessous obtenus par le patient M.B après avoir appliquer le test de Hanoi qui contient les trois niveaux, dans le premier niveau ce patient à réussi d'effectuer les déplacements des deux disques dans les trois essais. On passant au deuxième niveau dans lequel le patient n'a pas arriver pour faire les déplacements dans les trois essais. Arrivons au dernier niveau, nous remarquons que ce patient présent des difficultés lors de la passation de ce dernier n'a pas pu aussi l'effectuer dans les 15 déplacements. Nous concluons que le patient présente des difficultés dans les deux derniers niveaux par rapport au premier niveau qu'il à effectuer d'une façon très facile (rapidement)

4. Présentation du cas N 4 :**Fiche anamnèse :****Nom et prénom :** N.M.**Age :** 66ans.**Sexe :** homme.**Adresse :** Ouadaï.**L'état civil :** marie.**Membre d'enfant :** 4 garçons.**Niveau d'étude :** 6ème année primaire.**La langue maternelle :** kabyle.**Les antécédents familiaux :** absents.**Age de survenue :** 66 ans.**Stade de la maladie :** léger.**Maladie associé :** absent.**Pathologie en cause :** non connu.**La profession :** retraitée.**Etat A L'ENTREE :**

Il s'agit de patient susnommée âgé de 66ans sans antécédent pathologie victime d'une chute d'escalier (3 metre).

4.1 Résultats du Quatrième cas : N.M 66ans

4.2 Résultats d'évaluation des capacités de l'inhibition (le Test de Stroop)

Le tableau ci-dessus présente les scores obtenus par N.M lors de la passation du test de Stroop pour l'évaluation de l'inhibition. Nous avons précisé dans ce tableau, le temps en secondes ainsi le nombre d'erreurs commis dans les tâches de Dénomination, la lecture et l'interférence.

Tâche	Temps/s	Nombre d'erreurs
Dénomination	67s (1mn 7s)	27/100
Lecture	85s (1mn 15s)	30/100
Interférence	101s (1mn41s)	33/100

Tableau (8) indiquant les résultats d'évaluation de l'inhibition N.M

❖ Analyse quantitative des résultats :

Selon les résultats présentés ci-dessus, nous remarquons une différence entre les scores obtenus et le temps pris pour chacune des différentes tâches. Pour la planche (A) planche de dénomination de couleur nous avons enregistré 27 erreurs pour un temps estimé de 67s (1min 7s).

Pour la tâche de la lecture, nous remarquons selon les résultats du tableau que le sujet a commis 30 erreurs, ce qui est supérieure à ceux de la tâche précédente avec un temps de réponse plus important évalué 85s (1min 25s).

Pour la tâche d'interférence ou le sujet doit lire la couleur avec laquelle le mot est écrit et non pas le mot lui-même, les scores étaient de 33 erreurs pour un temps estimé à 101s (1min 41s) dans cette dernière tâche nous remarquons que

les scores ont doublés en comparaison avec les précédents en matière du temps et du nombre d'erreurs.

❖ **Analyse qualitative:**

Selon les scores obtenus , nous remarquons que le patient a pris un temps supérieure a la norme qui est estimé a 45 secondes pour chaque item , cela nous pouvons l'expliquer par le fait que le patient faisait des arrêt d'un temps a un autre ,hésitation associés a une instabilité pendant la passation des taches elle montrait des signes d'ennui d'un temps a un autre mais pas de façon fréquente .

Ainsi que l'augmentation de la complexité des taches ou des exercices, puisque elle va d'une façon hènarchique le suivant exercice sera plus difficile que le précèdent le patient montrait des signes de fatigue.

Pour le nombre d'erreurs, nous remarquons une différence apparente entre les scores ou on note un taux d'erreur élevé, remarquable dans la tache de la lecture puis la tache de l'interférence , par contre dans la tache de la dénomination nous notons un nombre d'erreur plus élevé par rapport aux taches cité précédemment ce qui s'explique par une diminution du nombre du stimulus , le patient faisait uniquement une lecture la il n y a pas trop de couleur ainsi qu'il ya moins de stimulus et nous pouvons dire qu'il montre sa difficulté a interférer entre les stimulus a inhibé la réponse inadéquat puis répondre par la pertinente, le sujet a effectuer une lecture simple son être contraint de distinguer autre de stimulus ce qui démontre a la lumière de la 3ème tache des difficultés a inhiber interférence .

A partir des résultats que nous avons obtenus après avoir appliqué cet outil d'évaluation, nous pouvons dire que le patient présente des difficultés au niveau de processus de filtrage parce qu'il engendre des conflits au des difficultés lors de la récupération des éléments pour résoudre la tache en cours (tache d'interférence et la lecture).

4.3 Résultats de l'évaluation de planification (Test de Hanoi) :

Le tableau ci-dessous résume les résultats obtenus par N.M pendant la passation du test :

Premier niveau (facile)			Deuxième niveau (moyen)			Troisième niveau (difficile)		
1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai
3/3	3/3	3/3	6/7	7/7	7/7	9/15	14/15	12/15
12s	13s	10s	22s	37s	23s	53s	55s	46s
12s			28s			52s		

Tableau (9) indiquant les résultats d'évaluation de planification N.M

❖ Analyse Quantitative :

Selon les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus après l'application du test Tour de Hanoi. Nous remarquons une différence entre les scores et aussi le temps pris pour chacune des différentes tâches. Pour la première à 2 disques (1^{er} niveau) qui contient 3 déplacements ce patient a réalisé cette dernière rapidement (3/3) dans son premier essai il a pris un temps estimé à (12s) dans les trois essais. Pour sa deuxième tâche à 3 disques (2^{ème} niveau) qui contient 7 déplacements dans cette dernière le patient n'a pas arrivé à planifier ou à réaliser (mettre) les disques dans son premier essai à commis (-7/7) et dans le 2^{ème} et 3^{ème} essai il a fait le déplacement correctement dans un temps estimé à (28s) et dans la dernière tâche à 4 disques (3^{ème} niveau) qui contient 15 déplacements ce patient n'a pas pu arriver à déplacé les disques correctement dans son premier essai il à commis (-15/15) D et dans le deuxième aussi (-15/15) D et dans le

troisième essai il a fait aussi (-15/15) dans un temps doublé par rapport au tâches précédentes (52s).

❖ **Analyse qualitative:**

Selon les résultats représentés dans le tableau ci-dessous obtenus par le patient N.M après avoir appliqué le test de Hanoi qui contient les trois niveaux, dans le premier niveau ce patient a réussi d'effectuer les déplacements des deux disques dans les trois essais. On passant au deuxième niveau dans lequel le patient n'a pas réussi pour faire les déplacements dans son premier essai jusqu'au deuxième et troisième essai, il a effectué les trois disques en sept déplacements. Arrivons au dernier niveau, nous remarquons que ce patient présente des difficultés lors de la passation de ce dernier. Nous concluons que le patient à chaque fois que les disques augmentent la difficulté augmente aussi mais par contre dans les niveaux précédents (1^{er} et 2^{ème} niveau) ce patient a réussi les effectués facilement.

5. Présentation du cas N5 :**Fiche anamnèse :****Nom et prénom :** A .dj .**Age :** 55 ans.**Sexe :** homme.**Adresse :** tizi rached.**L'état civil :** célibataire.**Membre d'enfant :** /**Niveau d'étude :** CEM.**La langue maternelle :** kabyle.**Les antécédents familiaux :** absents.**Age de survenue :** 55ans.**Stade de la maladie :** léger.**Maladie associé :** absent.**Pathologie en cause :** non connu.**La profession :** Macon.**Etat A L'ENTREE :**

Il s'agit du patient susnommé âgé de 55ans, sans antécédent pathologie victime d'un accident de circulation.

5.1 Résultats du Cinquième cas : A.DJ 55 ans

5.2 Résultats d'évaluation des capacités de l'inhibition (le Test de Stroop)

Le tableau ci-dessus présente les scores obtenus par A.DJ lors de la passation du test de Stroop pour l'évaluation de l'inhibition. Nous avons précisé dans ce tableau, le temps en secondes ainsi le nombre d'erreurs commises dans les tâches de Dénomination, la lecture et l'interférence.

Tâche	Temps/s	Nombre d'erreurs
Dénomination	123s (2mn 3s)	57/100
Lecture	166s (2mn 46s)	60/100
Interférence	209s (3mn29s)	67/100

Tableau (10) indiquant les résultats d'évaluation de l'inhibition A.DJ

❖ Analyse quantitative des résultats :

Selon les résultats présentés ci-dessus, nous remarquons une différence entre les scores obtenus et le temps pris pour chacune des différentes tâches. Pour la planche (A) planche de dénomination de couleur nous avons enregistré 57 erreurs pour un temps estimé de 123s (2min 3s).

Pour la tâche de la lecture, nous remarquons selon les résultats du tableau que le sujet a commis 60 erreurs, ce qui est supérieure à ceux de la tâche précédente avec un temps de réponse plus élevé 166s (2min 46s).

Pour la tâche d'interférence où le sujet doit lire la couleur avec laquelle le mot est écrit et non pas le mot lui-même, les scores étaient de 67 erreurs pour un temps estimé à 209s (3min29 s) dans cette dernière tâche nous remarquons que

les scores ont doublés en comparaison avec les précédents dans le temps et du nombre d'erreurs.

❖ **Analyse qualitative :**

Selon les scores obtenus , nous remarquons que le patient a pris un temps supérieure a la normal qui est estimé a 45 secondes pour chaque item , cela nous pouvons l'expliquer par le fait que le patient faisait des arrêt d'un temps a un autre ,hésitation associés a une instabilité pendant la passation des taches elle montrait des signes d'ennui d'un temps a un autre mais pas de façon fréquente .

Ainsi que l'augmentation de la complexité des taches ou des exercices, la difficulté est classés d'une manière graduelle, de plus facile jusqu'à la plus difficile d'une façon hërarchique le suivant exercice sera plus difficile que le précédent le patient montrait des signes de fatigue.

Pour le nombre d'erreurs ,nous remarquons en générale une différence apparente entre les scores ou son note .un taux d'erreur élevé , remarquable dans la tache d'interférence puis la tache de la lecture , par contre dans la tache de la dénomination nous notons un nombre d'erreur plus élevé par rapport aux taches cité précédemment ce qui s'explique par une diminution du nombre du stimulus , le patient faisait uniquement une lecture la ou il n y a pas trop de couleur ainsi qu'il ya moins de stimulus et nous pouvons dire qu'il montre sa difficulté a interférer entre les stimulus a inhibé la réponse inadéquat puis répondre par la pertinente le sujet a effectuer une lecture simple son être contraint de distinguer autre de stimulus ce qui démontre a la lumière de la 3 ème tache des difficultés a inhiber interférence .

A travers les résultats de ce patient nous avons remarqué des difficultés rencontrés en terme de suppression des couleurs de la tache de la lecture et l'interférence aussi au niveau de filtrage des informations car il n'arrive pas à encodé et à représenté les informations à la mémoire de travail.

5.3 Résultats de l'évaluation de planification (Test de Hanoi) A.DJ :

Le tableau ci-dessus résume les résultats obtenus par A.DJ pendant la passation du test

Premier niveau (facile)			Deuxième niveau (moyen)			Troisième niveau (difficile)		
1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai	1 ^{er} essai	2 ^{ème} essai	3 ^{ème} essai
2/3	5/3	0/3	4/7	3/7	2/7	4/15	4/15	5/15
27s	52s	0s	20s	44s	50s	20s	27s	55s
1min 19s			38s			2min 12s		

Tableau (11) indiquant les résultats d'évaluation de planification A.DJ

❖ Analyse Quantitative :

Selon les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus après l'application du test Tour de Hanoi. Nous remarquons une différence entre les scores et aussi le temps pris pour chacune des différentes tâches. Pour la première à 2 disques (1^{er} niveau) qui contient 3 déplacements ce patient n'a pas pu effectuer les trois essais dans le premier niveau ou il a mis 2/3 déplacements dans un temps estimé à (27s) et 5/3 déplacements au 2^{ème} essai à un temps estimé à (52s). Arrivons au dernier essai ou il a eu 0/3 dans un temps estimé à (0s). Pour sa 2^{ème} tâche à 3 disques (2^{ème} niveau) qui contient 7 déplacements, dans ces derniers le patient n'a pas arriver à planifier ou à réaliser les disques dans les trois essais il a commis (-7/7) dans un temps estimé à (38s), Arrivons au dernier niveau

(difficile) ce patient n'a pas arriver aussi à déplacer les disques correctements dans les tris essais il à commis (4/15) dans le premier essai ; dans le 2^{ème} (5/15) déplacements dans un temps globalement estimé à (2min 12s).

❖ **Analyse qualitative :**

Selon les résultats représenter dans le tableau ci-dessus obtenus par le patient A.DJ après avoir appliquer le test de Hanoi qui contient les trois niveaux, les résultats obtenus dans le premier niveau le patient n'a pas réussi d'effectuer les déplacements des deux objets en trois essais. Continuons avec le deuxième niveau (moyen) dont le patient n'a pas réaliser la consigne en aucun essai parmi les trois. Arrivons au dernier niveau, nous avons remarqué que le patient à présenté d'autres difficultés lors de l'application de ce niveau, dont il n'a réussi en aucune d'entres elles. Raison pour laquelle, nous concluons que ce test (tour de Hanoi) est entamée par niveau de difficulté c'est-à-dire qu'à chaque fois que le niveau est facile le patient arrive avec facilité à résoudre la problématique et à chaque fois que la difficulté augmente les capacités du patient se trouvent incapable à finaliser la tâche, raison par laquelle les patients qui présentent des traumatismes crâniens sont caractérisés par des capacités cognitives très limitées en terme de difficulté.

III. Analyse et discussion des résultats:

A travers notre étude, dont on à évaluer les fonctions exécutives (inhibition, planification) chez les traumatismes crâniens, on répond dans cette partie sur les hypothèses et avoir les discuter. Selon les résultats obtenus dans la partie pratique sur notre échantillon nous avons formulé deux hypothèses et on à utilisé deux outils de recherche : Test de Stroop, Test de Hanoi sur Cinq cas traumatisme crânien.

Analyse des résultats à la lumière des hypothèses :

Dans la première hypothèse qui dit que : « Le traumatisme crânien à un impact réductif sur la réalisation des fonctions exécutives au niveau de l'inhibition » concernant les résultats de Test de Stroop pour l'évaluation de l'inhibition l'hypothèse à été confirmé. On a constaté que les scores se diffèrent d'un cas à un autre, mais la plupart de ces derniers présentent des difficultés au niveau de la concentration, la discussion (parole), et aussi l'attention, en ajoutant ces données convergent les études de Swick et al, 2012 qui met en évidence une difficulté d'inhibition de sujet qui présente un stress post traumatique (selon les critères DS IV) avec ou sans traumatisme crânien et aussi selon les auteurs ce manque d'inhibition serait du au stress post traumatique, et comme nous l'avons vu précédemment, peut être associé à un traumatisme léger. Les capacités inhibitrices des sujets qui présentes du traumatisme crânien sont atteintes, car ils ne pouvaient pas détecter les couleurs exactement, aussi ils n'ont pas une lecture juste et une reconnaissance des couleurs controversés (le mot rouge écrit en rose). Donc selon les résultats précédents les patients ont beaucoup de difficulté au niveau de l'inhibition et selon (Norman et Shallice 1986) disent que le contrôle inhibiteur est souvent considéré comme une des fonctions exécutives les plus importantes.

Passant à la deuxième hypothèse qui dit que : « Le traumatisme crânien à un impact réductif sur la réalisation des fonctions exécutives au niveau de la planification », d'après les résultats du Test Tour de Hanoi pour l'évaluation de la planification, l'hypothèse à été confirmé on à constaté aussi que les scores se diffèrent dans les cinq cas, la totalité de ces derniers présentent des problèmes au niveau de la mémoire, la fixation, concernant le temps de passation est excessivement long avec une faiblesse de mouvement, des oublis des étapes déterminantes ou il ne peut pas établir la programmation temporelle des actions, donc on à constater que la planification que cette dernière est nécessaire dans la

résolution des tâches complexes, pour (Gouvêla et al, 2004 cité par Coréa Miotto 2010) les fonctions les plus atteintes chez les traumatismes crâniens seraient la flexibilité, la planification aussi la résolution des problèmes.

Les résultats ont montrés que les patients qui sont atteint par le traumatisme crânien ont un déficit au niveau de la planification car ils ne pouvaient pas faire déplacer et planifier le but exact (déplacer les disques sur les tiges) comme il à dit Shallice que la planification occuperait une place clé dans le processus de contrôle sous tendu par le cortex préfrontale. Aussi il consiste à analyser les données d'un problème puis l'établir et l'exécuter.

D'après tous ce qui à été présenté dans la partie théorique et les études précédentes qui ont confirmés l'impact du traumatisme crânien sur la réalisation des fonctions exécutives (Inhibition, Planification)

Le premier variable à été évalué et confirmé la première hypothèse qui montre que la majorité de notre échantillon présentent des difficultés au niveau de l'inhibition, ce qui confirme certain chercheurs qui disent qu'il existe des déficits d'inhibition chez les traumatismes crâniens, ce qui veut dire qu'ils ont du mal à résoudre les exercices et à faire une bonne lecture.

Ensuite le deuxième variable à été évaluée et confirmée la deuxième hypothèse qui nous montre aussi que la majorité des de notre échantillon ont des échecs à faire déplacer les disques dans le bon sens.

CONCLUSION

Conclusion :

Les fonctions exécutives permettent de se fixer des objectifs, puis de planifier, d'initier d'exécuter et de superviser un ensemble d'actions volontaires pour atteindre des objectifs, particulièrement ce dernier utilisé dans les nombreuses tâches dans la vie quotidiennes, il est repartie en cinq composants qui sont : l'inhibition, la mémoire de travail, la planification et la flexibilité.

A travers de ce travail de recherche nous avons essayé d'évaluer les deux composantes qui sont l'inhibition et la planification pour apporter un contribution a ce qui existe déjà dans le domaine de traumatisme crânien, ce dernier reste aussi large et immense pour les expériences et la recherche. Ceci est réalisé en utilisant un matériel approprié à l'évaluation de ces notions qui nous ont offert des résultats différents d'un cas à l'autre.

Compte tenu des résultats obtenus de l'évaluation de la planification chez les sujets qui présentent traumatismes crâniens, et après les avoir analyser nous avons constaté que la plupart des cas présentent des difficultés surtout au niveau de la 2ème et la 3ème tâche car les résultats ont montré que les chiffres sont en dessous ou sont dépassant le nombre de déplacement dans la majorité des cas.

Les imperfections seront mieux vraisemblables dans les résultats des tâches dévaluations de l'inhibition, ou nous avons remarqué que la capacité sont plus atteintes et altères dans les tâches de la lecture et l'interférence.

A la fin de notre recherche et après tous ces résultats, nous avons constaté que chez les sujets présentant les capacités à savoir l'inhibition et la planification sont touchés (détériorés) mais c'est la planification qui est la composante la plus détériorée, par contre, malgré les légères imperfections au niveau de l'inhibition.

CONCLUSION

D'une façon générale, les résultats affirment la problématique selon laquelle le traumatisme crânien a un impact sur la réalisation des fonctions exécutives (planification, inhibition). Dans ce cadre, les résultats enregistrés confirment de façon très claire la vérité des deux hypothèses, selon lesquelles le traumatisme crânien a un impact réductif sur la réalisation des fonctions exécutives l'inhibition et planification.

A travers ce travail, nous constatons que les fonctions exécutives restent nécessaires à la réussite des tâches complexes comme il s'assure la réalisation des comportements dirigés vers un but, supervisent les autres fonctions spécifiques même au niveau langagiers, la bonne affiliation et le bon fonctionnement de la planification et l'inhibition assurent une bonne liaison du discours et sa pragmatique, car les capacités inhibitrices et planificatrices avec l'intervention des autres composantes, l'émetteur et interlocuteur restent concertés sur les sujets discutés en choisissant les productions adéquates pour la construction du sujet et des notions grammaticales et syntaxiques de la langue utilisée.

A la fin de ces résultats, il est de notre devoir de lancer un appel aux chercheurs de domaines, et aux orthophonistes de prendre en considération, et poursuivre les recherches à propos de ce thème, avec nombre plus important des traumatismes crâniens, afin de mieux appuyer nos résultats et leur intervention dans le terrain seront plus améliorés et pour leur donner espoir au tant que orthophoniste.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1. ALAOUI P., MAZAUX J.M., MASSON F. (1998), Devenir neuropsychologique à long terme des traumatisés crâniens : évaluation à 5 ans des troubles neuropsychologiques et comportementaux par l'échelle neurocomportementale révisée, *Annales de réadaptation et de médecine physique*, vol. 41, n°4, p. 171-181.
2. Altemeier, L. E., Abbott, R. D., & Berninger, V. W. (2008). Executive functions for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(5), 588-606.
3. An, A.R (2008) progress in executive function research : from tasks ,To Functions to regions to networks current directions in psychological science. 17(2) 124-9.
4. Assagli TL, Fann JR, Burington BE, Jaffe KM, Katon WJ, Thompson RS. Psychiatric illness after mild traumatic brain injury in children. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004, 85(9):1428-34.
5. AUBIN G., ALLAIN P. (2006), Rééducation des syndromes frontaux. In Pradat-Diehl P., Azouvi P., Brun V. *Fonctions exécutives et rééducation* (pp 85-93). Paris : Masson.
6. Bargue, S. (2013). Etude des répercussions d'un entraînement des fonctions exécutives sur les mécanismes de la lecture chez des enfants dyslexiques de CM2.
7. Barkley, R. (2003). *Attention-deficit/hyperactivity disorder*.
8. Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological bulletin*, 121(1), 65-94.

BIBLIOGRAPHIE

9. Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663
10. BLEECKX D. (2001), Les troubles de la déglutition, In *Dysphagie : évaluation et rééducation des troubles de la déglutition*.
11. BLEECKX D. (2001), Les troubles de la déglutition, In *Dysphagie : évaluation et rééducation des troubles de la déglutition*.
12. Bossy, 1990, *Neuro anatomie* springer verlag franceed .paris .
13. Brin, F et al (2004). *Dictionnaire d'orthophonie*, 2^{ème} édition-Paris. Cambier, J et al (2012). *Abrégés de Neurologie* Benne édition : codex masson.
14. Bruns J Jr, Hauser WA. The epidemiology of traumatic brainin jury: a review. *Epilepsia* 2003, 10(44):2-10.
15. Bruns J Jr, Hauser WA. The epidemiology of traumatic brain injury: a review. *Epilepsia* 2003, 10(44):2-10.
16. Cambier, 2012, *Abrègè de neurologie* .Masson .
17. Carlson, S. M., & Meltzoff, A. N. (2008). Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental science*, 11(2), 282-298.
18. Carroll, L.J., Cassidy, J.D., Peloso, P.M., Borg, J., von Holst. H., Holm, L., et coll., *Prognosis for mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task*
19. Charlotte.R (2011) *Fonctions exécutives et aphasie*. Fascicule crée dans le cadre de Fin d'étude. Institut libre Marie Haps.
20. Chevalier, N. (2010). *Les fonctions exécutives chez l'enfant : Concepts et développement*. / *Executive functions of infants : Developmental concepts*. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 51(3), 149-163
21. COHADON F., CASTEL JP, RICHER E., MAZAUX JM, LOISEAU H. (2008), *Description des lésions intracrâniennes et principes de leur traitement*, In *Les traumatisés crâniens : de l'accident à la réinsertion*.

BIBLIOGRAPHIE

- BLEECKX D. (2001), Les troubles de la déglutition, In Dysphagie : évaluation et rééducation des troubles de la déglutition.
- 22.COHADON F., CASTEL JP, RICHER E., MAZAUX JM, LOISEAU H. (2008), Les traumatismes crâniens graves, In Cohadon F. et al. Les traumatisés crâniens : de l'accident à la réinsertion (pp 281-416). Paris :
- 23.COHADON F., CASTEL JP, RICHER E., MAZAUX JM, LOISEAU H. (2008), Les traumatismes crâniens graves, In Les traumatisés crâniens : de l'accident à la réinsertion.
- 24.COHADON F., CASTEL JP, RICHER E., MAZAUX JM, LOISEAU H. (2008), Traumatismes crâniens graves, In Les traumatisés crâniens : de l'accident à la réinsertion.
- 25.COHADON F., CASTEL JP, RICHER E., MAZAUX JM, LOISEAU H. (2008), Traumatismes crâniens graves, In Les traumatisés crâniens : de l'accident à la réinsertion.
- 26.COHADON F., CASTEL JP, RICHER E., MAZAUX JM, LOISEAU H. (2008), Traumatismes crâniens graves, In Les traumatisés crâniens : de l'accident à la réinsertion.
- 27.Cohadon, F (2000) les traumatismes crâniens : de l'accident à la réinsertion, Rueil Malmaison : Ed Arnette, Groupe liaison
- 28.Collette Fabienne Exploration des fonctions executives par imagerie cerebral In: Neuropsychologie des fonctions executives-Marseille: Solal, 2004 p25-51(**mèmoire Dr Belhouchet cote n 34**)
- 29.Collette.F et Salamon, E (2014) « les modifications du fonctionnement exécutif dans le vieillissement normal » psychologie Française. (**mèmoire Dr Belhouchet cote n 34**)
- 30.Correa Miatto E, Zanetti cinalli F, Trunki serraov, Guerra Benute G, mara cristina Souza lucia M,C , Scaff M(2010), cognitive deficits in patient with mild to moderate traumatic brain in jury. Brain in jury 19(B).

BIBLIOGRAPHIE

31. COSNARD G., DEROSIER C., BONSIGNOUR A. (1991), Les traumatismes crâniocérébraux, In Cosnard G., Derosier C., Bonsignour A. Vignaud-Cosnard IRM crâniocérébrale
32. Dempster, F. N. (1995). Interference and inhibition in cognition: An historical perspective. In *Interference and Inhibition in Cognition* (p. 3-26). San Diego: Academic Press.
33. Dempster, F. N., & Corkill, A. J. (1999). Interference and Inhibition in Cognition and Behavior: Unifying Themes for Educational Psychology. *Educational Psychology Review*, 11(1), 1-88.
34. Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool Program Improves Cognitive Control. *Science* (New York, N.Y.), 318(5855), 1387-1388.
35. Diamond, Adele, Barnett, W.S; Thomas J... et Munro, S (2007) preschool program improves cognitive control, *science*, 318, 1387, 1388
36. DUBREY M.C., LE GALL D. (2006), Conscience de soi et comportement, In *Comportement et lésions cérébrales*.
37. Dussault, A (2010). L'attention dans le trouble du déficit d'attention/hyperactivité (TDAH) chez les enfants mémoire de psychologie université Laval, Québec.
38. Erson, G.L., Outcome from mild traumatic brain injury. *Current Opinion in Psychiatry*. 18 mai 2005 (3)
39. Espy, K. A., Bull, R., Martin, J., & Stroup, W. (2006). Measuring the development of executive control with the shape school. *Psychological Assessment*, 18(4), 373-381.
40. Everett, J. & Lajeunesse C. (2000). L'inhibition cognitive et la psychopathologie : vers une conceptualisation moins simpliste. *L'Encéphale* 26, 13-20.
41. Faculté de médecine Pierre et Marie Curie. Anatomie morphologique Neuroanatomie [Internet]. [Cité le 10 Août 2015]. Disponible sur :

BIBLIOGRAPHIE

42. Fernyhough, C., & Fradley, E. (2005). Private speech on an executive task: relations with task difficulty and task performance. *Cognitive Development*, 20(1), 103-120.
43. Force on Mild Traumatic Brain Injury. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2004;
44. Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology. General*, 133(1), 101-135.
45. Gaounac'h, D et Larigauderie.P (2000). *Mémoire et Fonctionnement cognitif : la mémoire de travail*. Paris : édition Arnaud Colin.
46. Gillet, P. Hommet,C.et Billard, c (2000) *Neuropsychologie de l'enfant : une introduction*. Marseille : Edition Solal.
47. Godefroy, O 2008. Lobe frontale, fonction exécutives et contrôle revue *Neurologique* 164, Elsevier Masso
48. Godefroy, O-Jeannerod,M, Allain et Gall D,L (2008) Lobe Frontal, Fonction exécutives et contrôle cognitif, *Revue Neurologique* 164,sup3, 119,127.
49. Gogtay, N., Giedd, J. N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, A. C., ... Thompson, P. M. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(21), 8174-8179.
50. Gouvela P, Fabricio AM(2004), Avoliacao neuropsychologico en traumatismo craniece falico , In : Andrade VM , Santos FH , bueno OFA (Eds). *Neuropsychologia hoje*, sao paulo , artes medicas : 297-305.
51. GUATTERIE M., LOZANO V., BEAUCOURT S., TRAISSAC L., MAZAUX J.M., JOSEPH P.A. BARAT M. (1996), Traumatisme crânien et dysphagie, *Annales de réadaptation et de médecine physique*, vol. 39, p. 354.

BIBLIOGRAPHIE

52. Harnishfeger, K. K., & Pope, R. S. (1996). Intending to Forget: The Development of Cognitive Inhibition in Directed Forgetting. *Journal of Experimental Child Psychology*, 62(2), 292-315.
53. Haydel M.J., Preston C.A., Mills T.J., Luber S., Blaudeau E., DeBlieux P.M. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *The New England journal of medicine*. 2000 ; 343(2) : 100-5. Epub 2000/07/13.
54. http://www.chups.jussieu.fr/polys/eia_neuro/EIAneuropsyP2_ANAT_MORPHO.pdf
55. Hughes C 1998 a finding your marble: does preschooler: of strategic behavior predict later understanding of memory? *Developmental psychology* - 34(6), 233-253.
56. Hyder AA, Wunderlich CA, Puvanachandra P, Gururaj G, Kobusingye OC. The impact of traumatic brain injuries: a global perspective. *NeuroRehabilitation*. 2007;22(5):341-53.
57. Iverson, G.L., Outcome from mild traumatic brain injury. *Current Opinion in Psychiatry*. 18 mai Lux, W.E., A neuropsychiatric perspective on traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation and Development* 2007; 4
58. Javouhey E, Guérin AC, Chiron M. Incidence and risk factors of severe traumatic brain injury resulting from road accidents: a population-based study. *Accid Anal Prev*. 2006, 38(2):225-33.
59. Jourdan C, Bayen E, Bosserelle V, Azerad S, Genet F, Fermanian C, Aegerter P, Pradat-Diehl P, Weiss JJ, Azouvi P, Members of the Steering Committee of the Paris-TBI Study. Referral to rehabilitation after severe traumatic brain injury: results from the Paris-TBI Study. *Neurorehabil Neural Repair* 2013a, 27(1):35
60. Katie Knapp, MSc, Bruce Morton, Ph-D-Western University, Canada, Janvier 2013

BIBLIOGRAPHIE

61. Kirkham, N. Z., Cruess, L., & Diamond, A. (2003). Helping children apply their knowledge to their behavior on a dimension-switching task. *Developmental Science*, 6(5), pp 449-476
62. KOZLOWSKI O., POLLEZ B., THEVENON A. (2002), Devenir et qualité de vie à trois ans dans une cohorte de patients traumatisés crâniens graves, *Annales de réadaptation et de médecine physique*, vol. 45, n°8, p. 466-473.
63. KOZLOWSKI O., POLLEZ B., THEVENON A. (2002), Devenir et qualité de vie à trois ans dans une cohorte de patients traumatisés crâniens graves, *Annales de réadaptation et de médecine physique*, vol. 45, n°8, p. 466- 473.
64. Luria Alexander, les fonctions corticales supérieures de l'homme Paris : presses universitaires de France 1978 ISBN : 2-13-034062-8(**mémoire Dr Belhouchet cote n 34**)
65. Luria, A. R. (1966). Higher cortical functions in man. New York: Consultants Bureau Enterprises. Inc. Diskussion.
66. Masson F, Thicoipe M, Aye P, Mokni T, Senjean P, Schmitt V, Dessalles PH, Cazaugade M, Labadens P; Aquitaine Group for Severe Brain Injuries Study. Epidemiology of severe brain injuries: a prospective population-based study. *Trauma*. 2001, 51(3):481–9.
67. MASSON F., MAURETTE P., SALMI L.R., DARTIGUES J.F., VECSEY J., DESTAILLATS J.M., ERNY P. (1996), Prevalence of impairments 5 years after a head injury, and their relationship with disabilities and outcome, *Brain injury* n°10, p. 487-497.
68. May, C.P., & Hasher, L. (1998). Synchrony effects in inhibitory control over thought and action. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 24, 363–379.
69. Mc Donaid, S ,Gowand,A, Rondall, R, Tistter, A,Osborne-crowley, K, et Honan, C(2014), Cognitive Factors under inning poor expressive communication Skills. After traumatic brain injury theory of mind or

BIBLIOGRAPHIE

executive Function? *Neuropsychology*, 28 (5), 801-811.
[Hhttps://doi.org/10.1037/inue0000089](https://doi.org/10.1037/inue0000089).

MEMOIRE ET THESE:

70. Meulemans, T., Collette, F., Linden, M. V. der, & Collectif. (2004). *Neuropsychologie des fonctions exécutives*. Marseille: Solal Editeurs.
71. Meulemans T (2004), Evaluation des traumatismes crâniens légers dans le cadre de l'expertise médico-légale, In: Meulemans T, Azouvi P, Coyette F, Aubin G (EDS). *NEUROPSYCHOLOGIE DES TRAUMATISMES CRANIENS LEGERS*, Marseille, Solal : 181-204
72. Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex « Frontal Lobe » tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
73. Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 2693-2698.
74. Momette, S (2012) *Fonction exécutives chez les enfants d'âge préscolaire*. Université de Québec Montréal.
75. Moss NE, Wade DT. Admission after head injury: how many occur and how many are recorded *Injury* 1996, 27(3):159–61.
76. Müller, U., Zelazo, P. D., Hood, S., Leone, T., & Rohrer, L. (2004). Interference control in a new rule use task: age-related changes, labeling, and attention. *Child Development*, 75(5), 1594-1609.
77. National Association of EMS Physicians (US), National Association of State Emergency Medical Services Directors (US). *Pre hospital emergency care: official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors. Guidelines for pre hospital*

BIBLIOGRAPHIE

- management of traumatic brain injury. 2nd ed. Philadelphia, PA: Hanley & Belfus; 2007. p. v.
78. Noble, K. G., Norman, M. F., & Farah, M. J. (2005). Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science*, 8(1), 74-87.
79. NORMAN et SHALLICE, 1986, from neuropsychology to mental structure , New York, Cambridge University press.
80. RAND. Invisible Wounds of War: Psychological and Cognitive Injuries, Their Consequences , and Services to Assist Recovery. Taniellian, T. et Jaycox, L.H., directeur. Center for Military Health Policy Research, a RAND Health center, and the Forces and Resources Policy Center of the National Security Research Division (NSRD). 2008;
81. Revel, P (2011) Essais de rééducation psychomotrice de deux fonctions exécutives chez deux enfants souffrant du TDAIH. Université de Toulouse III Paul Sabatier.
82. Richardson, D., Post traumatic cerebral syndromes. *Journal de l'Association médicale canadienne*. Mai 1951
83. Roozen beek B, Maas AI, Menon DK. Changing patterns in the epidemiology of traumatic brain injury. *Nat Rev Neurol*. 2013,9(4):231-6.
84. Rosenfeld, J.V., Rosen garten , A., Paterson, M., Health support in the Iraq War. *Australian Defence Force Health*. Avril 2006
85. Roy, A. (2007, septembre 20). Fonctions exécutives chez les enfants atteints d'une neurofibromatose de type 1 approche clinique et critique (phdthesis). Université d'Angers.
86. Scouranec, A (2014) Impact du bilinguisme sur les fonctions exécutives au cours de vieillissement mémoire d'orthophonie-Université Paris Ouest. **(mèmoire Dr Belhouchet cote n 34)**

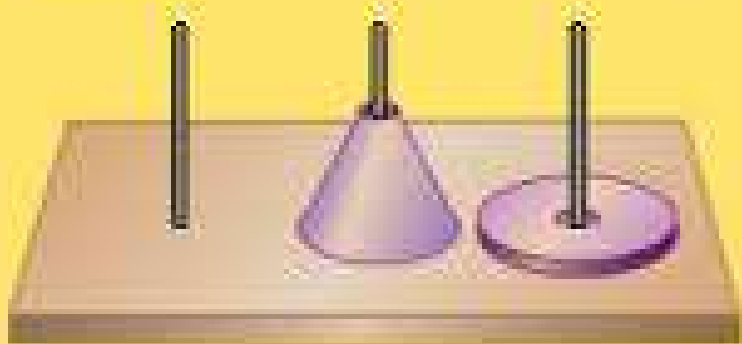
BIBLIOGRAPHIE

87. Seizeur R., Seguen V. [Epidemiology of traumatic head injuries]. Soins ; la revue de référence infirmière. 2012(763) : 32-3. Epub 2012/04/27. Épidémiologie des traumatismes crâniens.
88. Serou X., Van Derlinder M., Andres P. le lobe frontal : à la recherche de spécificités fonctionnelles. In : Neuropsychologie des lobes frontaux- Marseille Solal, 1999 p33.38.
89. Sowell, E. R., Thompson, P. M., Leonard, C. M., Welcome, S. E., Kan, E., & Toga, A. W. (2004). Longitudinal mapping of cortical thickness and brain growth in normal children. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 24(38), 8223-8231.
90. Spicher, C. J.; Desfoux, N. et Sprumont P. 2010, Atlas des territoires cutanés du corps humain ; Esthétique de 240 branches. Montpellier, Paris : Sauramps Médical .
91. Stiell I.G., Laupacis A., Wells G.A. Indications for computed tomography after minor head injury . Canadian CT Head and Cervical-Spine Study Group. *The New England journal of medicine*. 2000 ; 343(21) : 1570-1. Epub 2001/02/24. AUBIN G., LE GALL D., JOSEPH P.A. (1995), Rééducation des syndromes Frontaux. In Bergego C., Azouvi P. Neuropsychologie des traumatismes crâniens Graves de l'adulte (pp 175-196). Paris : Frison-Roche.
92. SWICK D , Honzel N, Larsen J , Ashley V, Justus T ,2012, Impaired response inhibition in veterans with post traumatic stress disorder and mild traumatic brain injury *Journal of the International Neuropsychological Society* 18: 1-10.
93. Tagliaferri F, Compagnone C, Korsic M, Servadei F, Kraus J. A systematic review of brain injury epidemiology in Europe. *Acta Neurochir*. 2006, 148(3):255–68; discussion 268.

BIBLIOGRAPHIE

94. Tazarourte K., Macaine C., Didane H., Dékadjevi H. Traumatisme crânien non grave. EMC (Elsevier Masson SAS), Paris. 2007 ; Médecine d'urgence : p.17.
95. Teasdale G., Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet . 1974 ; 2(7872) : 81-4. Epub 1974/07/13.
96. The Brain Trauma Foundation. The American Association of Neurological Surgeons. The Joint Section on Neuro trauma and Critical Care. Glasgow coma scale score. Journal of neuro trauma. 2000 ; 17(6-7) : 563-71. Epub 2000/08/11.
97. Truelle JL , 2005 ,the qolobri story Acta neuropsychologica :6-7.
98. Valérie, T.H (2007) Théorie de l'esprit et lobe frontal : contribution de la neuropsychologie clinique. Université d'Angers.
99. Vallet, J et Cartadelars, J (2009), Attention Soutenue chez la personne atteinte d'une dénonce : validité pathologique de l'adaptation du test des 2 barrages de Zazzo Mémoire d'orthophonie. Université Paul Sabatier-Toulouse.
100. VAN DER LINDEN M., MEULEMANS T. (1995), Les troubles de la mémoire à long terme consécutifs à un traumatisme crânien grave, In Neuropsychologie des traumatismes crâniens graves de l'adulte. **(mèmoire Dr Belhouchet cote n 34)**
101. VAN DER LINDEN M., ROCHAT L., BILLIEUX J. (2006), Troubles du comportement socio-émotionnel et impulsivité : une approche cognitive et neuropsychologique, In Comportement et lésions cérébrales. **(mèmoire Dr Belhouchet cote n 34)**
102. Warden, D. et coll., War neuro trauma: DVBIC experience at Walter Reed Army Medical Center. Actes du National Neuro trauma Society Symposium. 2005.

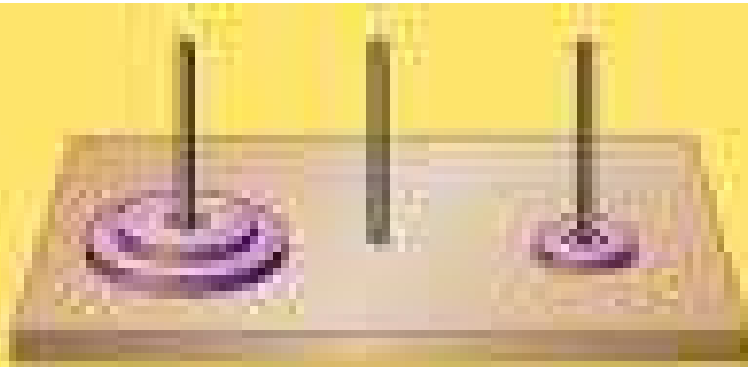








000



001



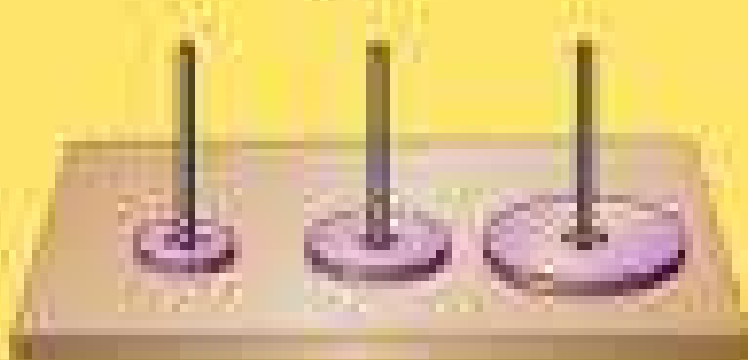
010



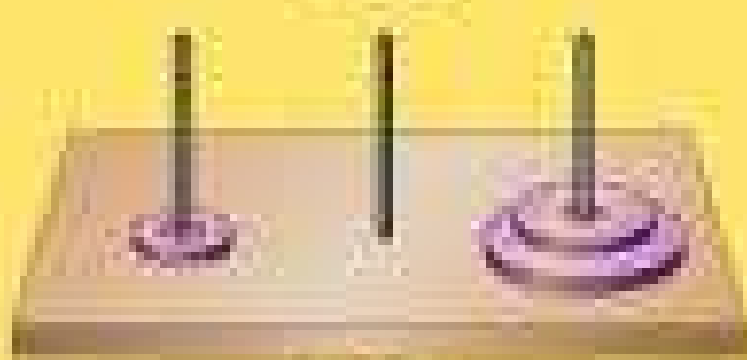
011



100



101



110



111

ROUGE VERT BLEU ROUGE ROUGE VERT BLEU VERT ROUGE BLEU

ROUGE BLEU VERT ROUGE BLEU ROUGE VERT VERT BLEU BLEU

ROUGE BLEU VERT BLEU ROUGE VERT ROUGE BLEU VERT ROUGE

ROUGE VERT BLEU ROUGE VERT ROUGE BLEU VERT ROUGE VERT

VERT ROUGE BLEU VERT BLEU VERT ROUGE BLEU BLEU ROUGE

ROUGE VERT BLEU VERT ROUGE VERT BLEU ROUGE BLEU VERT

BLEU VERT BLEU ROUGE BLEU ROUGE VERT BLEU ROUGE VERT

VERT ROUGE BLEU ROUGE VERT BLEU ROUGE ROUGE VERT BLEU

BLEU ROUGE BLEU VERT ROUGE BLEU VERT ROUGE BLEU ROUGE

VERT BLEU VERT BLEU ROUGE VERT ROUGE BLEU VERT ROUGE

BLEU ROUGE BLEU VERT ROUGE BLEU VERT ROUGE BLEU ROUGE

VERT BLEU ROUGE ROUGE VERT BLEU VERT ROUGE VERT BLEU
ROUGE BLEU ROUGE VERT BLEU ROUGE VERT BLEU ROUGE BLEU
ROUGE VERT BLEU ROUGE VERT ROUGE BLEU VERT BLEU VERT
ROUGE BLEU ROUGE VERT BLEU ROUGE VERT BLEU ROUGE BLEU
BLEU VERT ROUGE ROUGE BLEU VERT ROUGE BLEU ROUGE VERT
VERT ROUGE BLEU VERT ROUGE BLEU ROUGE BLEU VERT BLEU
VERT BLEU ROUGE BLEU VERT ROUGE VERT BLEU VERT ROUGE
ROUGE BLEU BLEU ROUGE VERT BLEU VERT BLEU ROUGE VERT
VERT ROUGE VERT BLEU ROUGE VERT ROUGE BLEU VERT ROUGE
ROUGE VERT BLEU ROUGE VERT ROUGE BLEU VERT BLEU ROUGE
BLEU VERT ROUGE VERT ROUGE BLEU ROUGE VERT BLEU ROUGE