



**HAL**  
open science

# Évaluation d'un outil de rééducation visant à travailler les habiletés numériques en lien avec les activités de la vie quotidienne chez les patients aphasiques

Romane Baisson

► **To cite this version:**

Romane Baisson. Évaluation d'un outil de rééducation visant à travailler les habiletés numériques en lien avec les activités de la vie quotidienne chez les patients aphasiques. Sciences cognitives. 2019. dumas-02280372

**HAL Id: dumas-02280372**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02280372>**

Submitted on 6 Sep 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE**

Université de Caen Normandie

UFR de Médecine

Département d'orthophonie

Mémoire pour l'obtention du  
**Certificat de Capacité d'Orthophoniste**

**EVALUATION D'UN OUTIL DE REEDUCATION  
VISANT A TRAVAILLER LES HABILETES NUMERIQUES  
EN LIEN AVEC LES ACTIVITES DE LA VIE QUOTIDIENNE  
CHEZ LES PATIENTS APHASIQUES**

Présenté par **Romane BAISSON**

Née le 20/08/1994

Sous la direction de **Solenn BOCOYRAN**

Orthophoniste au Centre Hospitalier d'Aunay-Bayeux

**Année universitaire 2018-2019**

## REMERCIEMENTS

Mes premiers remerciements s'adressent à ma directrice de mémoire, Solenn Bocoyran, sans qui ce projet n'aurait jamais vu le jour. Je la remercie chaleureusement de m'avoir encadrée, conseillée et rassurée pendant ces deux années de master.

Je remercie Emmanuelle Boutron, Maryel Hardel et Julie Boisselet pour leurs relectures.

Je tiens également à remercier Peggy Quinette pour son aide et ses conseils méthodologiques.

Je remercie Aurélie Bécard et Pauline Carrier pour m'avoir permis d'exploiter leur questionnaire réalisé dans le cadre de leur mémoire de fin d'études en 2014.

Un grand merci aux patients du Centre Hospitalier d'Aunay-Bayeux pour leur participation à ce beau projet et leur bonne humeur tout au long du protocole de rééducation.

Je remercie tous mes maîtres de stage pour leur confiance, écoute, partage et transmission de leur savoir-faire. Merci d'avoir, à chaque fois, conforté mon choix de devenir orthophoniste et de m'avoir aidée à construire, pas à pas, mon identité professionnelle.

Je remercie l'école d'orthophonie de Caen de me permettre d'exercer, prochainement, un métier passionnant.

Je remercie mes copains de promo, Marion, Elise, Laura et Baptiste, pour avoir passé ces 5 années d'études à leurs côtés.

Je tiens aussi à remercier ma professeur d'allemand, sans qui mon parcours scolaire aurait été bien différent. Vielen Dank Franziska !

Un grand merci au Centre de Kitesurf de Merville-Franceville pour ces moments de glisse, de partage, de plaisir et de détente, qui ont fait de cette dernière année d'études, une année particulière.

Je remercie mon frère, Pierre et sa compagne, Julia, pour leur humour et joie de vivre.

Mes derniers remerciements s'adressent à mes parents que je ne remercierai jamais assez pour leur soutien, leur écoute, leur présence et leur générosité sans faille.

A ce long parcours scolaire et universitaire qui en valait la peine.

## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>PARTIE THEORIQUE</b> .....	2
<b>1. Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres</b> .....	2
1.1 Les différentes notations numériques et leurs caractéristiques .....	2
1.2 Les modèles cognitifs du calcul et du traitement des nombres .....	2
1.2.1 Le modèle de transcodage asémantique de Deloche et Seron, 1987 .....	3
1.2.2 Le modèle de l'architecture modulaire de McCloskey, 1985 .....	3
1.2.3 Le modèle du Triple Code de Dehaene, 1992.....	4
<b>2. Troubles du calcul et du traitement des nombres</b> .....	4
2.1 Notion d'acalculie .....	4
2.2 Troubles du calcul et du traitement des nombres chez les patients aphasiques .....	5
2.2.1 Troubles des transcodages .....	5
2.2.2 Troubles du calcul.....	5
2.2.3 Troubles associés .....	6
<b>3. Evaluation des troubles du calcul et du traitement des nombres</b> .....	7
3.1 Outils d'évaluation analytiques.....	7
3.2 Outils d'évaluation en lien avec les AVQ.....	7
<b>4. Rééducation des troubles du calcul et du traitement des nombres</b> .....	8
4.1 Rééducation des activités de transcodage .....	8
4.2 Rééducation du calcul .....	9
4.3 Intérêts d'une rééducation sur des situations de la vie courante .....	10
4.4 Outils de rééducation en lien avec les AVQ .....	10
4.5 Intérêts d'une prise en soin collective.....	11
<b>PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES</b> .....	12
<b>1. Problématique</b> .....	12
<b>2. Objectifs et hypothèses</b> .....	12
<b>MATERIEL ET METHODE</b> .....	13
<b>1. Population d'étude</b> .....	13
<b>2. Déroulement du protocole expérimental</b> .....	14
<b>3. Matériel</b> .....	15

3.1	Présentation du matériel de rééducation .....	15
3.2	Présentation du questionnaire d'évaluation de « La course aux € » .....	16
3.3	Présentation du matériel d'évaluation.....	17
<b>4.</b>	<b>Analyses statistiques</b> .....	<b>19</b>
4.1	Variables .....	19
4.2	Hypothèses opérationnelles .....	20
	<b>RESULTATS</b> .....	<b>21</b>
<b>1.</b>	<b>Résultats du questionnaire d'évaluation de « La course aux € »</b> .....	<b>21</b>
1.1	Résultats des moyennes obtenues aux échelles de satisfaction .....	21
1.2	Résultats des réponses obtenues aux questions fermées .....	22
1.3	Résultats des réponses obtenues aux questions ouvertes .....	24
<b>2.</b>	<b>Résultats pré et post-thérapeutiques des patients retenus pour le protocole</b> .....	<b>25</b>
2.1	Présentation des résultats obtenus au MT86 (compréhension orale).....	25
2.2	Evolution des résultats obtenus au QANQ .....	25
2.3	Comparaison des résultats de P1 obtenus à la BENQ en pré et post-thérapie .....	26
2.4	Comparaison des résultats de P2 obtenus à la BENQ en pré et post-thérapie .....	27
2.5	Comparaison des résultats de P3 obtenus à la BENQ en pré et post-thérapie .....	28
	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>29</b>
<b>1.</b>	<b>Cadre théorique et objectifs de l'étude</b> .....	<b>29</b>
<b>2.</b>	<b>Analyse des résultats</b> .....	<b>29</b>
<b>3.</b>	<b>Limites des outils d'évaluation et de la méthodologie</b> .....	<b>31</b>
3.1	Limites des questionnaires et échelles de satisfaction .....	31
3.2	Limites de l'efficacité de l'outil de rééducation .....	32
3.3	Une réorientation du mémoire nécessaire.....	32
<b>4.</b>	<b>Observations cliniques et intérêts de l'outil de rééducation</b> .....	<b>33</b>
4.1	Le suivi des patients.....	33
4.2	La progression des patients .....	33
4.3	Apports de l'outil de rééducation.....	33
<b>5.</b>	<b>Perspectives d'amélioration</b> .....	<b>34</b>
	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>35</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>36</b>
	<b>ANNEXES</b> .....	<b>41</b>

## INTRODUCTION

Les nombres sont omniprésents dans notre quotidien. Nous les utilisons pour nous repérer dans le temps et l'espace (lire l'heure, fixer un rendez-vous), conduire (contrôler sa vitesse), ordonner des éléments de notre environnement (étages d'un immeuble), quantifier (mesurer, peser) et compter (régler ses achats, vérifier son compte bancaire). Ils servent également à individualiser et sécuriser de nombreux éléments de la vie quotidienne (VQ) tels que les codes bancaires, notre numéro de Sécurité sociale ou de téléphone (Seron et Girelli, 2016).

Lorsque ces habiletés numériques sont touchées, la compréhension et la production des nombres ainsi que les mécanismes de calcul peuvent être perturbés, plus ou moins isolément et à des degrés divers. Ces troubles, particulièrement présents chez les patients aphasiques, se répercutent dans leur VQ et limitent leur autonomie et qualité de vie.

Malgré l'importance fonctionnelle des nombres dans notre quotidien, l'évaluation et la rééducation des habiletés numériques ont été le plus souvent ignorées. Pendant longtemps, ces déficits ont été envisagés et rééduqués comme une fonction dépendante du langage. Aujourd'hui, ils peuvent être évalués par le biais d'outils analytiques et écologiques et font l'objet d'un plan de soins en dépit d'une littérature peu documentée et d'un manque d'outils de rééducation.

Ce présent mémoire a pour objectifs de proposer et d'évaluer un outil de rééducation en lien avec l'utilisation des nombres dans les activités de la vie quotidienne (AVQ). Cet outil vise à remédier aux troubles des habiletés numériques rencontrés dans la VQ, prévenir le retour à domicile et permettre une éventuelle réassurance dans le quotidien. Les bienfaits d'une rééducation collective étant désormais bien connus, nous envisageons de le présenter à un groupe de patients aphasiques.

Après avoir défini les différentes notations numériques et présenté les modèles cognitifs du calcul et du traitement des nombres, nous présenterons les principaux troubles retrouvés chez les patients aphasiques, les outils d'évaluation et de rééducation existants, ainsi que l'intérêt d'une rééducation collective. Dans un second temps, après avoir présenté la population de notre étude, nous détaillerons la construction du matériel de rééducation et les outils d'évaluation, puis nous analyserons les données recueillies au cours de cette expérimentation. Une dernière partie sera consacrée à la discussion où nous ferons part de nos remarques et réflexions à la suite de cette étude.

# PARTIE THEORIQUE

## 1. Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres

### 1.1 Les différentes notations numériques et leurs caractéristiques

Une même quantité numérique comprend deux principales notations distinctes : les notations verbales et la notation arabe. Les notations verbales peuvent être orales ou écrites. La notation verbale orale correspond à la quantité (quatre), symbolisée par ses phonèmes correspondants /katʁ/, tandis que la notation verbale écrite correspond, dans notre exemple précédent, à la séquence de lettres « quatre ». La notation arabe est représentée par le chiffre arabe 4. D'autres notations existent également telles que le chiffre romain IV, la notation binaire ou encore figurative (dessin de 4 fleurs par exemple).

Dans notre vie quotidienne, nous utilisons majoritairement les notations verbales et arabe. Ces notations comprennent un lexique et respectent des règles syntaxiques propres afin de représenter toutes les quantités possibles. Le lexique des nombres compte dix chiffres arabes (de 0 à 9) et une trentaine de noms, appelés primitives lexicales et organisées en trois catégories distinctes et ordonnées : les unités (de un à neuf), les particuliers (de onze à seize) et les dizaines (de dix à quatre-vingt-dix). Les opérateurs (cent, mille, million, milliard) s'ajoutent également à ce lexique. Chaque catégorie attribue une valeur positionnelle à chaque nombre et les ordonne les uns par rapport aux autres. La syntaxe des nombres permet de créer d'autres nombres en combinant les primitives lexicales par des relations sémantiques de somme et de produit (Pesenti et *al.*, 2014).

La maîtrise de ces différentes notations et de leurs caractéristiques est requise pour une utilisation efficiente des nombres. Ces notations numériques ont été décrites dans les modèles cognitifs de référence.

### 1.2 Les modèles cognitifs du calcul et du traitement des nombres

Durant la période anatomo-clinique, de 1920 à 1960, les chercheurs (Henschen, 1919 ; Berger, 1926 ; Hécaen et *al.*, 1961 cité par Pesenti et *al.*, 2014) ont tenté de dégager des classifications des troubles du calcul et du traitement des nombres. Dans les années 80, les travaux se réorientent sur l'explication des troubles et de leurs origines. A partir de cette époque, plusieurs modèles cognitifs ont été élaborés : le modèle de transcodage asémantique de Deloche et Seron (1987), l'architecture modulaire de McCloskey (1985) et le modèle du Triple Code de Dehaene et Cohen (1992, 1995).

### *1.2.1 Le modèle de transcodage asémantique de Deloche et Seron, 1987 (Annexe I)*

Le transcodage correspond au passage d'une notation à l'autre. Il nécessite la maîtrise des différentes notations numériques et de leurs caractéristiques lexicales et syntaxiques. D'après le modèle de Deloche et Seron, le transcodage des nombres s'effectuerait de manière biunivoque : pour une notation donnée, il n'existerait qu'une seule autre forme correspondante dans l'autre notation. Par exemple, au numéral verbal oral « vingt et un » correspond le seul numéral arabe « 21 ». Au-delà de cette grille de correspondance entre les différentes notations, ce modèle propose une analyse des erreurs produites, sur le lexique ou la syntaxe. Ce modèle est qualifié comme « asémantique » car lors du transcodage, la représentation de la quantité ne serait pas activée. Ce caractère asémantique sera remis en cause par le modèle de McCloskey (Pesenti et Seron, 2000).

### *1.2.2 Le modèle de l'architecture modulaire de McCloskey, 1985 (Annexe II)*

Le modèle de McCloskey prend en compte les activités de transcodage décrites précédemment et ajoute les mécanismes mis en jeu dans le calcul simple (addition, soustraction, multiplication, division). Il se compose de trois modules fonctionnellement distincts : les systèmes de compréhension et de production du nombre et les mécanismes de calcul. Au sein des systèmes de compréhension et de production du nombre, les aspects lexicaux et syntaxiques sont traités sélectivement et différemment selon les notations verbales et arabe (McCloskey, 1992). Quant au système de calcul, il est divisé en trois sous-modules spécifiques et indépendants permettant de comprendre le sens des opérateurs arithmétiques (+, -, x et ÷), de récupérer les faits arithmétiques en mémoire ( $3 \times 4 = 12$ ) et d'appliquer correctement les procédures de calcul.

Ce modèle se différencie grandement du modèle du transcodage asémantique de Deloche et Seron dans son fonctionnement. En effet, dans ce modèle, les systèmes de compréhension et de production du nombre et le système de calcul seraient reliés par une représentation sémantique abstraite. Celle-ci constituerait un passage obligatoire et serait à l'origine de tous les traitements ultérieurs (Delazer et *al.*, 2003). Ce modèle, par son architecture modulaire, permet d'analyser précisément la ou les composante(s) déficitaire(s) perturbant le traitement des nombres et/ou les mécanismes de calcul. Les troubles numériques acquis sont donc interprétés comme « le résultat de perturbations affectant sélectivement un module du modèle ». Néanmoins, la modularité du modèle et l'hypothèse d'une représentation sémantique abstraite ont été fortement discutées (Pesenti et *al.*, 2014).

### 1.2.3 Le modèle du Triple Code de Dehaene, 1992 (Annexe III)

Le modèle du Triple Code de Dehaene rejette le postulat d'une représentation sémantique centrale. Le transcodage et les calculs seraient donc possibles sans passer par la représentation sémantique de la quantité. Ce modèle alternatif se base sur l'existence de mécanismes de compréhension et de production similaires à ceux proposés précédemment. 3 types de représentations interconnectées y sont décrits : visuelle, auditive et analogique. L'accès à une représentation plutôt qu'une autre dépend de la forme du numéral présenté. La représentation visuelle arabe est utilisée pour le calcul mental complexe (plusieurs chiffres) et les jugements de parité. La représentation auditive verbale sous-tend les tâches de comptage et de récupération des faits arithmétiques stockés sous forme d'associations verbales. La représentation analogique est une représentation non symbolique des quantités, modélisée sous la forme d'une ligne numérique mentale. Elle permettrait d'appréhender les numérosités par subitizing ou par estimation, de réaliser des calculs approximatifs et sous-tendrait la comparaison de nombres. En 1995, Cohen ajoute des corrélats anatomiques à ce modèle fonctionnel.

Le modèle asémantique de Deloche et Seron rend compte des activités de transcodage par un algorithme linéaire et asémantique. Le modèle de l'architecture modulaire de McCloskey et du Triple Code de Dehaene et Cohen tiennent également compte du transcodage et tentent d'expliquer les mécanismes de calcul. Pour l'un, l'auteur postule l'existence d'une représentation sémantique centrale, tandis que Dehaene et Cohen rejettent ce postulat. Malgré les différences fonctionnelles de ces modèles, ils permettent chacun d'analyser les erreurs produites et de mieux comprendre les troubles du calcul et du traitement des nombres.

## 2. Troubles du calcul et du traitement des nombres

### 2.1 Notion d'acalculie

L'acalculie se définit par l'incapacité d'utiliser les chiffres et les nombres, et d'effectuer les opérations arithmétiques (Brin-Henry et *al.*, 2011). Elle survient à la suite d'une lésion neurologique acquise d'origine vasculaire, traumatique, tumorale, infectieuse, neurodégénérative, idiopathique ou toxique. Plusieurs types d'acalculies ont été recensés et regroupés sous deux catégories : l'acalculie primaire ou anarithmétique et l'acalculie secondaire, consécutive à une atteinte d'une ou de plusieurs fonctions cognitives comme la mémoire de travail ou les fonctions exécutives altérant les performances de calcul. On parle alors d'acalculies spatiale, agraphique, alexique, frontale et aphasique. Les auteurs admettent

néanmoins un certain degré de chevauchement entre ces différentes acalculies, notamment chez les patients aphasiques (Ardila et Rosselli, 2002). De ce fait, nous n'évoquerons pas une acalculie en particulier mais nous nous intéresserons plutôt aux principaux troubles du calcul et du traitement des nombres rencontrés chez les patients aphasiques.

## 2.2 Troubles du calcul et du traitement des nombres chez les patients aphasiques

Les troubles du calcul et du traitement des nombres sont fréquents chez les patients aphasiques et se manifestent différemment en fonction des capacités cognitives atteintes (Delazer et al., 1999). Les patients peuvent présenter des troubles isolés mais les déficits numériques sont généralement plus étendus et divers (Seron et Girelli, 2016).

### 2.2.1 *Troubles des transcodages*

Au début des années 80, deux types d'erreurs ont été identifiés chez les patients aphasiques : les erreurs lexicales et les erreurs syntaxiques. Les erreurs lexicales concernent les primitives lexicales et se situent soit sur la catégorie (« trois » transcodé « 30 » ; « 20 » transcodé « douze »), soit sur la position à l'intérieur de la catégorie (« 3 » transcodé « 4 »). Les erreurs syntaxiques correspondent à un transcodage mot à mot ne respectant pas la structure syntaxique (« deux cent soixante-quatre » est transcodé « 20064 ») (Deloche et Seron, 1982). Dans les années 90, deux autres types d'erreurs ont été relevés : l'erreur mixte et l'erreur de « similitude phonologique ». La première résulte d'une erreur syntaxique et lexicale (« 615 » est transcodé « 60013 »). La seconde est produite lorsqu'il existe une similitude phonologique entre le numéral proposé et le numéral transcodé (« cinq cent dix » transcodé « 70 ») (Perros, 1998, 2000 ; Seron et al., 1991, cités par Perros-Durand et Issoulié, 2009).

### 2.2.2 *Troubles du calcul*

La réalisation d'un calcul implique de multiples processus, tels que la connaissance des faits (par exemple  $2+2$  ou  $4 \times 3$ ) et des procédures arithmétiques (utilisation de la retenue), soutenues par les connaissances conceptuelles (loi de commutativité :  $4 \times 3 = 3 \times 4$ ). Les faits arithmétiques seraient stockés en mémoire à long terme de manière déclarative et récupérés directement sans l'intervention de procédures de calcul (Ashcraft, 1992). Lorsque la récupération en mémoire est impossible, le recours à des stratégies de reconstruction (décomposition, recomposition, comptage, etc.) est nécessaire afin de retrouver le résultat. Chez le patient aphasique, ces stratégies de reconstruction sont plus ou moins atteintes. Les auteurs ont notamment identifié des erreurs d'addition et soustraction simples avec un nombre inférieur à 20, des erreurs dans les tâches de multiplication (erreurs d'opérande, de

table, d'opération et des erreurs hors table) et certaines divisions simples telle que la division par 2 (Willmes, 2008, revue). Concernant les calculs complexes (plusieurs chiffres), ils nécessitent l'intervention de procédures de calcul visant à décomposer et simplifier le calcul. Par exemple, pour calculer  $143 + 28$ , le patient sera amené à passer par les étapes suivantes :  $143 + 20 = 163$  ;  $163 + 8 = 171$  (Pesenti *et al.*, 2014). A l'écrit, les procédures de calcul sont également touchées avec des erreurs fréquentes et typiques dans l'addition et la soustraction, telles que des erreurs de portage et d'emprunt (erreurs de position et de retenue par exemple) Des erreurs dans l'identification des différents signes arithmétiques sont aussi relevées (McCloskey *et al.*, 1985). Au-delà de ces erreurs, les troubles du calcul peuvent se manifester par des temps de réponse importants indiquant l'utilisation de stratégies coûteuses et parfois inefficaces (Warrington, 1982).

### 2.2.3 Troubles associés

Un grand nombre d'études a mis en évidence que la mémoire de travail (Christensen et Wright, 2010 ; Mayer, 2012 ; Potagas *et al.*, 2011), les fonctions exécutives (Purdy *et al.*, 2002), l'attention et les capacités visuo-spatiales étaient fréquemment atteintes chez les patients aphasiques. Altérées plus ou moins sélectivement et à des degrés divers, leurs déficits engendrent des répercussions dans les AVQ, notamment dans les situations nécessitant des compétences numériques. En effet, chaque tâche de calcul a des exigences cognitives distinctes et peut solliciter la mémoire de travail, l'attention, les fonctions exécutives et les capacités visuo-spatiales (LeFevre *et al.*, 2005 ; Mayer, 2003 ; Raghobar *et al.*, 2010, revues). Quant aux compétences langagières des patients aphasiques, leurs déficits entraînent la production de paraphasies, paragraphies et/ou paralexies et constituent une source importante d'erreurs de transcodage et de calcul. Bien que fonctionnellement distincts (Carppelleti *et al.*, 2001 ; Dohmas *et al.*, 2010 ; Varley *et al.*, 2005), il existerait une comorbidité fréquente entre déficits langagiers et numériques chez les patients aphasiques (Baldo et Dronkers, 2007 ; De Luccia, Ortiz, 2016 ; Willmes *et al.*, 2014).

Le calcul et le traitement des nombres résultent donc de fonctions cognitives complexes et multifactorielles. L'atteinte de l'une ou plusieurs de ces fonctions accentue les déficits numériques rencontrés chez les patients aphasiques. Pendant longtemps, ces déficits ont été sous-évalués et rééduqués seulement sous l'aspect langagier. Aujourd'hui, il serait intéressant de proposer une évaluation systématique des déficits numériques et différenciée de celle du langage.

### **3. Evaluation des troubles du calcul et du traitement des nombres**

Des outils d'évaluation spécifiques au calcul et au traitement des nombres ont été développés depuis les années 90 à partir d'études de cas et des différents modèles théoriques.

#### **3.1 Outils d'évaluation analytiques**

Le Test Lillois de Calcul (TLC2) (Bout-Forestier, 2008), propose une évaluation et analyse globales des troubles du calcul et du traitement des nombres au travers de 11 épreuves chronométrées et divisées en 29 sous-épreuves : décision lexicale, transcodages, comptage, compréhension de la grandeur, procédures de calcul, jugement de grammaticalité, calcul, résolution de problèmes, connaissances numériques. Un dernier domaine porte davantage sur l'aspect écologique : l'utilisation du nombre en VQ (lecture de l'heure, repérage temporel, composition d'un numéro de téléphone, chèque à remplir, manipulation d'argent et d'une calculatrice). Les manipulations proposées sont néanmoins brèves et succinctes : pour la majorité des manipulations, un seul item est proposé.

Compte tenu du nombre d'épreuves, la passation du TLC2 est longue et coûteuse cognitivement. La manipulation des nombres dans les AVQ est certes évaluée mais sa place au sein du test reste minime et nécessite d'être davantage explorée. Il est important de préciser que ce test peut être encore utilisé mais n'est actuellement plus édité. Il en est de même pour la batterie standardisée d'évaluation du calcul et du traitement des nombres (EC301) (Deloche et *al.*, 1991), plus ancienne. L'Evaluation Clinique des Aptitudes Numériques (ECAN) (Auzou et *al.*, 2013), plus récente, n'est à ce jour pas commercialisée.

Ces trois outils proposent une évaluation analytique du calcul et du traitement des nombres. D'autres outils se concentrent davantage sur une évaluation écologique, proche des AVQ.

#### **3.2 Outils d'évaluation en lien avec les AVQ**

La Batterie d'Evaluation des Nombres au Quotidien (BENQ) (Prévost-Tarabon et Villain, 2014) a été conçue à partir d'un recensement de plaintes de patients cérébro-lésés sur leurs déficits numériques en VQ. Basée sur le modèle de McCloskey et celui du Triple Code de Dehaene et Cohen, la BENQ se compose de 8 épreuves (passation relativement courte) dont certaines comportent des sous-épreuves évaluant la lecture de l'heure, l'estimation de prix d'articles courants, le calcul approximatif d'un montant total, le paiement en espèces d'une somme exacte, la vérification de la monnaie rendue, l'utilisation de la calculatrice, et bien d'autres activités du quotidien. Toutes les épreuves sont chronométrées et intégrées dans des

scénarii proches de la VQ. Au travers de ces situations, la BENQ offre une analyse plus fidèle des difficultés numériques rencontrées quotidiennement et prévient le retour à domicile (Prévost et Villain, 2017).

Le patient étant le premier concerné et gêné par ses déficits du calcul et du traitement des nombres, il convient de s'intéresser à l'évaluation de sa plainte et ressentis dans ce domaine. Dans le cadre d'un mémoire d'orthophonie, un questionnaire a été élaboré : le Questionnaire d'Auto-évaluation du Nombre au Quotidien (QANQ) (Bécard et Carrier, 2014). Il s'inspire de quelques items de l'Echelle de Communication Verbale de Bordeaux (Darrigrand et Mazaux, 2001) et des épreuves de la BENQ. Le questionnaire de plainte du Numerical Activities of Daily Living (Semenza et al, 2014), s'intéresse également aux difficultés ressenties dans les AVQ en lien avec les nombres. Lors de la passation du questionnaire, les auteurs ont constaté que les patients surestimaient leurs capacités numériques. La version française est en cours de validation.

Ces outils d'évaluation analytiques et écologiques mettent en évidence les déficits et les compétences numériques préservées. A la suite du diagnostic orthophonique, une prise en soin spécifique et adaptée aux besoins et demandes du patient doit être proposée afin de pallier ses difficultés et gagner en autonomie.

#### **4. Rééducation des troubles du calcul et du traitement des nombres**

La rééducation du calcul et du traitement des nombres a fait l'objet de peu d'études. Les études de cas existantes se sont intéressées principalement à la rééducation des activités de transcodage et de calcul (en particulier des multiplications).

##### **4.1 Rééducation des activités de transcodage**

Un premier essai de rééducation des activités de transcodage, basé sur le modèle de transcodage asémantique (Deloche et Seron, 1987), visait à un réapprentissage explicite des règles de transcodage. Deux patients aphasiques francophones ont bénéficié de ce protocole, au stade chronique de leur maladie. Le premier présentait un trouble sévère du transcodage des numéros arabes aux numéraux verbaux écrits, avec en pré-test 45 % d'erreurs, majoritairement syntaxiques (« 114 » écrit « cent dix quatre » ; « 907 » écrit « neuf zéro sept »). Le protocole se focalisa sur la rééducation du passage du code arabe au code verbal en 5 étapes subdivisées en 5 niveaux de difficulté croissante. Dans un premier temps, le patient était incité à segmenter de gauche à droite les nombres à 2 chiffres. Selon l'étape

et/ou le niveau atteint, le patient disposait d'un tableau de vocabulaire, d'un code couleurs et d'étiquettes-mots. Le protocole s'est déroulé sur 25 séances (de 30 à 60 minutes) à raison de 3 séances par semaine pendant 2 mois. Le protocole a montré des résultats encourageants avec un taux de réussite proche de 100 % et un maintien des performances 7 mois après le traitement. Le second patient a bénéficié d'un protocole similaire, centré cette fois-ci sur le passage du code verbal au code arabe et a montré des résultats semblables (Deloche et *al.*, 1989).

Plus récemment, une étude a rapporté le cas d'une patiente allemande, âgée de 39 ans, présentant une aphasie globale et d'importantes difficultés à lire les chiffres arabes. Elle ne pouvait les lire qu'en partant de la comptine numérique (à partir de 0). Le protocole proposait des tâches de difficulté croissante allant de la lecture des unités jusqu'aux nombres à 5 chiffres. La patiente a suivi le protocole pendant 8 semaines à raison de 5 séances par semaine d'une durée de 45 minutes. Les résultats ont montré une amélioration significative du traitement des nombres de 1 à 5 chiffres, avec presque 50 % de réussite contre 2 % avant la rééducation (Ablinger, 2006).

Ces deux études ont été réalisées auprès de patients aphasiques chroniques et ont proposé une rééducation analytique intensive et spécifique des activités de transcodage. Ces protocoles de rééducation ont montré des résultats significatifs mais limités puisqu'ils ne tiennent pas compte des erreurs de calcul.

#### 4.2 Rééducation du calcul

La maîtrise de l'arithmétique simple, étant essentielle au quotidien, il convient de commencer la rééducation par des tâches de calcul élémentaires, telles que l'addition et la soustraction avant de proposer des tâches plus complexes, impliquant plusieurs chiffres. (Seron et Girelli, 2016). Néanmoins, les études auprès de patients aphasiques concernent majoritairement les multiplications. Deux stratégies rééducatives sont notamment rapportées à l'issue de ces études. La première « drill procedure » propose de rétablir, par un réapprentissage, les liens entre le problème ( $2 \times 4$ ) et la réponse (8) au moyen de répétitions intensives (Hittmair et *al.*, 1994 ; Girelli, 1996). Tandis que la seconde s'appuie sur les connaissances conceptuelles préservées chez certains patients telles que la loi de commutativité, la décomposition et la récitation des tables de multiplication (Girelli et *al.*, 2002).

Ces études sont des pistes de rééducation pour les multiplications mais elles ne fournissent aucun élément sur les additions et les soustractions, essentielles dans les AVQ impliquant notamment la manipulation de la monnaie.

Les travaux menés concernent majoritairement des études de cas et restent essentiellement expérimentaux. En lien avec les outils d'évaluation analytiques, le réentraînement spécifique, intensif et répétitif des fonctions déficitaires montre des résultats positifs et encourageants mais ne tient pas compte des difficultés rencontrées dans la VQ.

Au regard des nouveaux outils d'évaluation, la rééducation tend vers des tâches plus concrètes et proches des AVQ afin d'aider le patient à retrouver une certaine autonomie et indépendance.

#### 4.3 Intérêts d'une rééducation sur des situations de la vie courante

Les troubles des transcodages et du calcul se répercutent dans les AVQ : les patients rencontrent des difficultés pour lire l'heure, prendre un rendez-vous, rédiger un chèque, vérifier leur compte bancaire, retirer de l'argent ou encore manipuler la monnaie (Seron et Girelli, 2016). Face à ce constat, les recherches actuelles soulignent l'importance de partir des plaintes des patients dans leur VQ afin de leur proposer des situations en lien avec celle-ci et d'éviter un cadre souvent très scolaire. Un travail spécifique sur la manipulation de la monnaie pourrait être envisagé au travers de scénarii proposant le paiement d'une somme exacte, le rendu ou encore la vérification de la monnaie (Villain, 2018).

Lors de la rééducation des troubles du calcul et du traitement des nombres, il est également essentiel de tenir compte du niveau d'études, de la profession et des habitudes de vie du patient, influençant grandement ses performances numériques et les objectifs thérapeutiques (Villain, 2018).

#### 4.4 Outils de rééducation en lien avec les AVQ

Peu de matériel de rééducation en lien avec l'utilisation des nombres dans les AVQ existe. On recense principalement deux outils de rééducation : « Orthonumérik » (Perros-Durand et Issoulié, 2009) et « De la monnaie aux achats du quotidien » (Sourd et Rol, 2017).

Orthonumérik est un matériel de rééducation basé principalement sur le modèle de McCloskey. Il s'intéresse à la numération et l'utilisation du nombre en VQ et a pour principal objectif de travailler le domaine numérique dans son ensemble. Cet outil se présente sous la forme d'un livret composé de 226 fiches d'exercices réparties en 5

chapitres : numération, utilisation du nombre dans les calculs, les mesures, la vie quotidienne et le langage. Le chapitre concernant l'utilisation du nombre en VQ propose des exercices sur la gestion d'un planning horaire, l'estimation des prix ou encore la réalisation de calculs simples.

Plus récemment, un nouveau livret, composé de 300 fiches, aborde spécifiquement la manipulation de l'argent : « De la monnaie aux achats du quotidien » (Sourd et Rol, 2017). Au travers de situations pédagogiques, d'exercices et de saynètes imagées, ce matériel propose une rééducation centrée sur la reconnaissance de pièces et de billets, l'estimation de prix, la manipulation et le rendu de monnaie. Ce livret, créé initialement pour répondre aux difficultés des patients avec autisme, propose une dernière partie axée sur la pragmatique du langage et les ajustements nécessaires en situations d'achats.

Ces deux outils, novateurs et complets, permettent de travailler l'utilisation des nombres dans la VQ. Dans la plupart des exercices ou situations proposés, le patient est invité à reconnaître, compléter, relier, entourer ou cocher la ou les cible(s). De par leur format et leurs consignes, ces livrets s'utilisent davantage en prise en soin individuelle que collective sous forme de jeu interactif.

#### 4.5 Intérêts d'une prise en soin collective

La rééducation collective présente un cadre spécifique et différent de celui proposé en rééducation individuelle. Il offre une cohésion et dynamique de groupe : les participants coopèrent, s'entraident et tendent vers des objectifs communs. L'intervention d'un participant fait écho aux autres par identification et peut être vécue comme une expérience « par procuration ». Ce phénomène d'écho, propre au groupe, est bénéfique pour chacun des participants (Marc et Bonnal, 2014).

La rééducation collective est d'autant plus intéressante et utile chez les patients aphasiques : de nombreuses études montrent que l'aphasie réduit considérablement la participation et les interactions sociales, isole les patients et affecte leur bien-être (Davidson et *al.*, 2003 ; Parr, 2007). Elle offre donc aux patients aphasiques une situation de communication naturelle, encourage l'initiation et la prise de parole, favorise l'entraide et le partage et renforce l'estime de soi (Elman, 2007 ; Layfield et *al.*, 2013 ; Ross et *al.*, 2006). La rééducation collective est donc un véritable vecteur de changement et tremplin vers l'autonomie.

# PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

## 1. Problématique

Les troubles du transcodage et du calcul sont fréquents après une lésion cérébrale et touchent particulièrement les patients aphasiques. Nous savons que ces troubles se répercutent dans les AVQ. Des outils d'évaluation permettent aujourd'hui d'identifier les compétences préservées et déficitaires, de comprendre et d'analyser les erreurs produites. Concernant la rééducation, nous avons constaté d'une part que les entraînements décrits dans la littérature se concentraient sur les activités de transcodage et les procédures de calcul de la multiplication. D'autre part, peu d'outils en lien avec la VQ sont à disposition des orthophonistes.

Face au faible nombre de recherches dans le domaine de la rééducation et au manque de matériel, il nous est donc apparu intéressant de proposer un outil de rééducation visant à travailler les habiletés numériques. D'après Seron et Girelli, la manipulation de la monnaie est une des activités les plus courantes de la VQ. Cette activité sollicite particulièrement les capacités numériques et notamment le transcodage et les mécanismes de calcul décrits dans le modèle de McCloskey. Nous avons donc choisi de centrer notre outil sur cet aspect, en proposant des situations proches du quotidien, autour d'un jeu de plateau collectif afin de favoriser l'émulation et la dynamique de groupe.

## 2. Objectifs et hypothèses

Ce mémoire a pour objectifs de proposer un outil de rééducation collectif visant à travailler les habiletés numériques en lien avec les AVQ, d'évaluer sa pertinence, de prévenir le retour à domicile et de permettre une réassurance dans les AVQ.

De ces objectifs découlent deux hypothèses principales portant sur l'évaluation de l'outil et deux hypothèses secondaires portant sur son éventuel retentissement sur les capacités numériques des patients :

- 1) Le jeu de plateau créé serait un outil de rééducation adapté pour remédier aux troubles du calcul et du traitement des nombres en lien avec la VQ.
- 2) Cet outil de rééducation permettrait une réassurance dans les AVQ.
- 3) A la fin de la rééducation, les patients auraient une meilleure estime de leurs capacités numériques.
- 4) L'évaluation post-thérapie montrerait de meilleures performances numériques qu'en pré-thérapie.

## MATERIEL ET METHODE

### 1. Population d'étude

L'outil de rééducation est proposé en groupe au sein du service de rééducation neuro-cognitive du Centre Hospitalier d'Aunay-Bayeux. Il s'adresse à des patients présentant des troubles du langage et des troubles du calcul et du traitement des nombres, objectivés lors du bilan orthophonique. Afin que les patients soient en mesure de comprendre les consignes et puissent se concentrer sur la résolution de situations rencontrées dans les AVQ, nous avons défini un score seuil à 31/47 à l'épreuve de compréhension orale du Protocole Montréal-Toulouse (Lecours, Nespoulous et Joannette, 1996). Dans notre étude, nous avons donc exclu les patients présentant des troubles sévères de compréhension orale et ceux présentant des troubles psychiatriques et neurodégénératifs. Au total, 7 patients ont participé et ont répondu au questionnaire d'évaluation du jeu. Les caractéristiques de la population d'étude sont décrites dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Caractéristiques de la population d'étude selon le sexe, l'âge, le niveau socio-culturel<sup>1</sup> (NSC), la pathologie et sa localisation et les principaux troubles du langage.

Patient	Sexe	Âge	NSC	- Pathologie et localisation - Principaux troubles du langage
P1	H	63	3	- AVC hémorragique avec hématome temporal gauche - Jargon sémantique et troubles modérés de la compréhension
P2	F	62	2	- AVC ischémique sylvien gauche - Aphasie non fluente (troubles arthriques prédominants)
P3	F	75	2	- AVC hémorragique pariéto-temporo-occipital - Manque du mot et troubles spécifiques du langage écrit (LE)
P4	F	48	1	- AVC ischémique sylvien antérieur gauche - Aphasie non fluente de type Broca
P5	H	48	2	- AVC hémorragique temporo-pariétal gauche - Aphasie non fluente de type Broca
P6	F	60	1	- Méningo-encéphalite herpétique - Atteinte lexico-sémantique et troubles spécifiques du LE
P7	F	54	2	- Plusieurs AVC avec multiples lésions (cérébelleuse thalamique, ischémique occipital inférieur gauche et thalamique gauche) - Légère atteinte lexico-sémantique

<sup>1</sup> Nous nous référons aux 3 niveaux socio-culturels de la BENQ : inférieur ou égal au brevet (NSC 1), inférieur ou égal au bac (NSC2) et études supérieures (NSC3)

Parmi ces 7 patients (P), 3 ont pu inclure le protocole de rééducation : P1, P2 et P3.

P1 est un homme de 63 ans, NSC 3, présentant initialement un jargon principalement sémantique, une logorrhée et des troubles modérés de la compréhension orale à la suite d'un AVC hémorragique avec hématome temporal gauche survenu le 29/10/2018.

P2 est une femme de 62 ans, NSC 2, présentant une aphasie non fluente de type Broca associée à des troubles essentiellement arthriques (nombreuses paraphasies et paralexies phonétiques). Ces troubles sont survenus à la suite d'un AVC ischémique sylvien gauche en date du 22/11/2018.

P3, âgée de 75 ans, NSC 2, est une femme présentant une aphasie caractérisée essentiellement par un manque du mot et des troubles spécifiques du langage écrit avec une atteinte des voies phonologique et lexicale. Des paralexies sont également identifiées lors de la lecture à voix haute. Ces troubles phasiques ont été mis en évidence, à la suite d'un AVC hémorragique pariéto-temporo-occipital gauche survenu le 01/10/2018.

Les 4 autres patients ont été exclus pour diverses raisons. P4 et P5 bénéficiaient déjà de la rééducation collective plusieurs semaines avant le début de l'expérimentation, tandis que P6 et P7 ne répondaient pas aux critères d'inclusion plus stricts du protocole de rééducation : les patients évalués en pré et post-thérapie devaient être recrutés dans un délai entre 3 et 6 mois post-AVC (exclusion de P6) et ne présenter aucun trouble neuro-visuel (exclusion de P7).

## 2. Déroulement du protocole expérimental

Le protocole expérimental, illustré par le schéma 1 ci-après, s'est déroulé en 4 temps avec respectivement T1 (évaluation pré-thérapie), T2 (protocole de rééducation), T3 (évaluation post-thérapie) et T4 (passation du questionnaire). Les temps T1, T2 et T3 concernent la population d'étude recrutée pour le protocole de rééducation (3 patients). Tandis que T4 concerne tous les patients ayant bénéficié de l'outil de rééducation (7 patients).

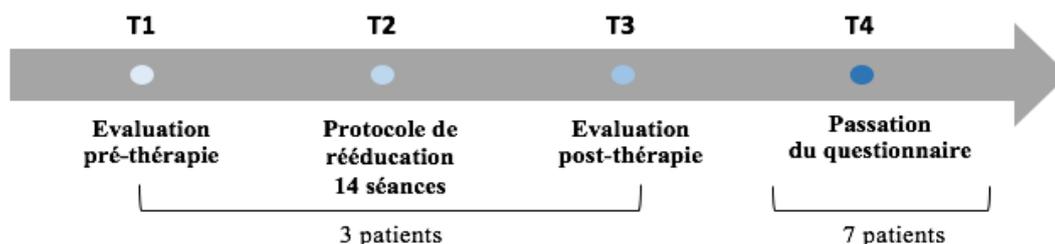


Schéma 1 : Présentation du déroulement de l'étude.

Les évaluations pré et post-thérapie (T1 et T3) ont été réalisées sur plusieurs séances afin d'obtenir des résultats fidèles aux capacités des patients en évitant toute fatigabilité. La rééducation (T2) s'est déroulée à raison de 2 séances hebdomadaires de 45 minutes pendant 7 semaines, soit 14 séances de rééducation collective. Tous les patients ont été informés à l'oral et par écrit du déroulement et des objectifs de l'expérimentation. Un formulaire de consentement éclairé a fait l'objet d'une signature du participant.

### 3. Matériel

Le matériel utilisé contient les différents éléments détaillés ci-après :

- L'outil de rééducation : « La course aux € »
- Le questionnaire d'évaluation de « La course aux € »
- Les épreuves d'évaluation pré/post-thérapie

#### 3.1 Présentation du matériel de rééducation

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons participé à l'élaboration d'un jeu de plateau, appelé « La course aux € ». L'objectif principal de cet outil est de proposer des situations rencontrées dans la VQ en lien avec l'utilisation des chiffres et des nombres. Il offre la possibilité d'entraîner, par la manipulation de la monnaie, aux activités de transcodage et à la résolution d'additions et de soustractions de sommes rencontrées dans la vie courante. Par sa diversité de cartes, présentées ci-après, ce jeu permet également de travailler sur l'estimation de prix, la rédaction de chèques, le calcul d'une réduction et l'utilisation de la calculatrice.

« La course aux € » contient un plateau (Annexe IV), de la monnaie (pièces et billets), des chèques vierges, un classeur-catalogue avec des produits rangés par rayon (charcuterie, fruits et légumes, produits laitiers, etc.), une calculatrice, des pions, un dé et des feuilles de suivi (Annexe V). Ce matériel s'appuie sur le modèle de McCloskey et s'inspire, dans sa forme, du jeu de société « La bonne paye® ». Pour cela, nous avons créé un plateau représentant les 31 jours d'un mois, associé à 5 catégories de cartes : « **Courrier** », « **Dimanche** », « **Courses** », « **Evénements** » et « **Banque** ». Toutes les cartes sont basées sur des prix réels. Elles sont illustrées par une image avec un ou plusieurs mots-clés en lien avec la situation et contiennent toujours le montant à régler (Annexe VI) :

- Les cartes « **Courrier** » correspondent au courrier reçu par voie postale ou voie électronique, telles que des factures à payer, contraventions, abonnement mensuel, commandes et réservations en ligne (spectacles, musées, hôtel/chambre d'hôtes, covoiturage/train/avion), etc. Nous avons également ajouté des cartes faisant intervenir le calcul d'une réduction et la rédaction de chèques.
- Les cartes « **Dimanche** » proposent des situations plus plaisantes et attractives pouvant être réalisées le week-end : régler l'addition d'un brunch ou d'un restaurant, acheter une place de cinéma, faire les courses au marché, payer les courses pour un pique-nique, faire l'achat de divers éléments dans un vide-grenier, etc.
- Les cartes « **Courses** » sont destinées à l'estimation de prix de produits quotidiens (dentifrice, lessive, brioche, jus d'orange, etc.) et au paiement du prix approprié, parmi un choix multiple de 3.
- Les cartes « **Evénements** » sollicitent la coopération de tous les participants. A partir d'une situation donnée, nous les invitons à choisir les produits et leur quantité nécessaire à l'aide d'un classeur-catalogue de produits rangés par rayon. Les prix sont retranscrits sur une ardoise avant que la somme totale ne soit calculée à la calculatrice.
- Les cartes « **Banque** » offrent la possibilité de gagner de l'argent au cours du jeu.

Afin de s'adapter au mieux aux troubles et besoins des patients, 2 niveaux de difficultés ont été pensés. Le niveau 1 est constitué de prix entiers (24 €) et décimaux (34,20 €), tandis que le niveau 2 inclut uniquement des prix décimaux faisant intervenir les centimes et dizaines de centimes (72,46 € ; 93,49 €).

### 3.2 Présentation du questionnaire d'évaluation de « La course aux € »

Un questionnaire d'évaluation de l'outil de rééducation a été proposé à chaque participant après avoir bénéficié d'au moins 14 séances de rééducation. Il vise à mesurer la pertinence du matériel proposé et le bénéfice apporté dans le quotidien des patients. Ce questionnaire se compose de 23 questions dont 19 questions fermées (réponse oui/non) et 4 questions ouvertes présentées en fin de passation. Ces questions, classées en 5 parties, respectent un ordre défini et visent des objectifs propres (Annexe VII) :

- La **partie 1** (questions de 1 à 3) évalue les supports du jeu dans leur forme (plateau, format, quantité et diversité de cartes proposées, police et taille des prix, catalogue-produits, etc) et l'aspect ludique/attractif du jeu.

- La **partie 2** (questions de 4 à 7) s'intéresse à la pertinence de l'utilisation du jeu en groupe et à ses éventuels effets sur la récupération des capacités numériques, la motivation et la sérénité.
- La **partie 3** (questions de 8 à 16) concerne le contenu du jeu : domaines travaillés et situations proposées. Au travers des questions posées, nous souhaitons évaluer l'adéquation entre ce que l'outil propose et les objectifs thérapeutiques recherchés afin de déterminer s'il répond aux besoins des patients. Nous cherchons également à évaluer le lien entre les situations proposées et les AVQ. Une dernière question porte sur la complexité des cartes.
- La **partie 4** (questions de 17 à 19) s'intéresse au transfert de compétences, où nous souhaitons évaluer l'utilité du jeu dans les AVQ, l'intérêt de manipuler la monnaie et rendre compte d'un éventuel sentiment de réassurance dans la VQ.
- La **partie 5** (questions de 20 à 23) interroge en premier les participants sur ce qu'ils ont le plus et le moins apprécié dans l'utilisation de cet outil. Les deux dernières questions ont pour objectifs de recueillir les commentaires et suggestions de chaque participant afin d'améliorer et de compléter « La course aux € ».

A la fin des parties 1, 2, 3 et 4, une échelle de satisfaction de 1 à 10 est proposée pour évaluer l'ensemble de la composante étudiée. Chaque échelle de satisfaction a été présentée en grand format pour faciliter la modalité de réponse, en proposant au patient de désigner le chiffre désiré. Un exemple est exposé ci-dessous par le schéma 2.



Schéma 2 : exemple d'une échelle de satisfaction.

Lors de la passation du questionnaire, nous nous sommes également aidés des supports du jeu (plateau, monnaie, calculatrice, chèque, etc.) pour illustrer les questions, si cela était nécessaire.

### 3.3 Présentation du matériel d'évaluation

La population recrutée pour le protocole de rééducation (P1, P2 et P3) est évaluée au moyen de 3 outils présentés dans l'ordre de passation suivant : l'épreuve de compréhension orale du MT86 (Lecours, Nespoulos et Joanette, 1996), le QANQ (Bécard et Carrier, 2014) et la BENQ (Prévost-Tabaron et Villain, 2014).

L'évaluation de la compréhension orale figure en premier afin d'exclure tout patient présentant un trouble sévère de compréhension du langage oral (score inférieur à 31/47). Le questionnaire d'auto-évaluation est présenté en second dans le but de garantir une neutralité de jugement quant aux ressentis et éventuelle plainte du patient avant toute mise en situation. En dernier, la passation complète de la BENQ vise à évaluer objectivement les compétences préservées et déficitaires dans le domaine des nombres et du calcul et à proposer, à la suite des résultats, une rééducation collective et adaptée à chaque patient.

- Epreuve de compréhension orale du MT 86 (Lecours, Nespoulous et Joannette, 1996)

L'épreuve de compréhension orale se compose de 47 items dont 9 items évaluant la compréhension lexicale et 38 items évaluant la compréhension syntaxique de phrases de complexité et de longueur variables (phrases actives, passives, relatives).

- Questionnaire d'Auto-évaluation du Nombre au Quotidien (Bécard et Carrier, 2014)

Le QANQ est composé de 21 questions réparties en 9 situations de la vie courante : lecture de l'heure, achats, rédaction d'un chèque, prise de rendez-vous, télévision, téléphone, codes, recette de cuisine et lecture de données chiffrées. Les questions sont semi-fermées, « *Rencontrez-vous des difficultés à vérifier si on vous a bien rendu la monnaie ?* » et attendent une réponse parmi un choix de 4 items tels que « *toujours* », « *souvent* », « *quelquefois* » et « *jamais* ». A l'appui de ces questions, des images illustrant les situations peuvent être présentées afin de faciliter la compréhension. Les questions forment un score total de 63 points avec des réponses cotées de 0 à 3. Plus le score est bas, plus les difficultés ressenties sont importantes. En fin de questionnaire, une échelle de satisfaction sur les compétences numériques du patient est proposée. Hormis les items concernant la télévision et le téléphone, les questions reprennent les domaines évalués par la BENQ (Annexe VIII).

- Batterie d'Evaluation des Nombres au Quotidien (Prévost-Tabaron et Villain, 2014)

L'objectif de cette batterie est de rendre compte des difficultés du patient dans l'utilisation des nombres en VQ. La BENQ propose 8 épreuves divisées en 18 sous-épreuves de situations de la vie courante. Les résultats obtenus peuvent être analysés soit par épreuve, soit par domaine : **transcodage**, **calcul** et **estimation**. Etant donné que certaines épreuves évaluent plusieurs domaines, nous avons souhaité utiliser la deuxième grille de lecture, présentée dans le tableau 2 ci-après. Elle offre la possibilité de représenter les compétences numériques des patients le plus fidèlement possible en établissant un profil précis de ses capacités de transcodage, de calcul et d'estimation dans les AVQ.

Tableau 2 : Présentation des épreuves de la BENQ regroupées en 3 domaines distincts. En bleu figurent les activités de **transcodage** ; en vert, le **calcul** et en rouge, **l'estimation**.

EPREUVES	SOUS-EPREUVES
<b>1) Lecture de l'heure</b>	Cadrons analogiques (avec des aiguilles) Cadrons digitaux (avec des chiffres)
<b>2) Courses</b>	Estimation de prix d'articles courants Calcul d'un montant total Paiement en espèces Utilisation de la calculatrice
<b>3) Chèque</b>	Calcul d'un pourcentage Rédaction d'un chèque en lettres et chiffres
<b>4) Rendez-vous</b>	Calcul d'une durée (date et heure) Repérage dans un agenda (date et heure) Ecriture de coordonnées Donner ses propres coordonnées (adresse et numéro de téléphone)
<b>5) Cinéma</b>	Choix d'un horaire en fonction de données temporelles Vérification et calcul de la monnaie rendue
<b>6) Digicode</b>	Composition d'un code donné verbalement
<b>7) Recette</b>	Indiquer des quantités sur un verre doseur
<b>8) Lecture de données chiffrées</b>	Lecture de coordonnées Lecture de phrases impliquant la lecture de nombres

Concernant la passation de la BENQ, les consignes sont relativement courtes et simples. Certaines appellent à une réponse verbale ou écrite, d'autres demandent la manipulation de la monnaie : « *Voici des billets et des pièces de monnaie. Vous devez payer la somme exacte de 46,60 €.* » Au-delà des scores obtenus, la prise en compte du temps nécessaire indique l'efficacité des performances numériques dans des situations proches de la VQ.

#### 4. Analyses statistiques

Nous avons procédé à une analyse descriptive de 7 patients pour l'évaluation de l'outil de rééducation et de 3 études de cas appariés à eux-mêmes.

##### 4.1 Variables

Les variables indépendantes (VI) de notre étude sont de deux types : invoqué et provoqué. Les VI invoquées correspondent aux caractéristiques des patients de notre expérimentation (âge, sexe, NSC), tandis que les VI provoquées correspondent aux mesures temporelles avant,

pendant et après le protocole de rééducation. Les variables dépendantes (VD) sont présentées dans le tableau 3 ci-après.

Tableau 3 : Variables dépendantes de l'étude et unité de mesure correspondante.

Outils	Variable dépendante	Variable qualitative	Variable quantitative	Unité
<b>Questionnaire de l'outil de rééducation</b>	Réponses aux questions et scores obtenus aux échelles de satisfaction	X		Scores bruts
<b>Compréhension orale (MT 86)</b>	Score total obtenu		X	Scores bruts
<b>QANQ</b>	Score total obtenu aux questions	X		Scores bruts ( % )
	Scores obtenus aux échelles de satisfaction	X		Scores bruts
<b>BENQ</b>	Scores obtenus aux épreuves par domaine		X	Scores bruts (Ecart-types)
	Scores obtenus aux sous-épreuves		X	Scores bruts ( % )

#### 4.2 Hypothèses opérationnelles

Les hypothèses opérationnelles de ce mémoire sont les suivantes :

- 1) « La course aux € » serait un outil de rééducation adapté pour travailler les habiletés numériques rencontrées dans la VQ :
  - La majorité des réponses au questionnaire portant sur la forme, l'utilisation du jeu en groupe et le contenu sera « oui ».
  - Les échelles de satisfaction seront supérieures à 5/10.
- 2) « La course aux € » permettrait une réassurance dans les AVQ en lien avec les nombres :
  - La majorité des réponses au questionnaire portant sur la réassurance sera « oui ».
  - Les échelles de satisfaction sur la réassurance dans la VQ seront supérieures à 5/10.
- 3) En post-thérapie, les patients auraient une meilleure estime de leurs capacités numériques :
  - Les résultats obtenus au QANQ seront meilleurs en fin de protocole que ceux obtenus en pré-thérapie.
  - L'échelle de satisfaction sur les capacités numériques des patients augmentera d'un point par rapport à l'évaluation initiale.
- 4) L'évaluation post-thérapie montrerait de meilleures performances numériques qu'en pré-thérapie.
  - Les résultats des patients en score et temps à la BENQ montreront une récupération sur le transcodage, les mécanismes de calcul et l'estimation.

# RESULTATS

Cette partie présente les résultats des 7 participants au questionnaire d'évaluation de « la course aux € » et ceux de P1, P2 et P3 obtenus aux évaluations pré et post-thérapie.

## 1. Résultats du questionnaire d'évaluation de « La course aux € »

Les résultats des échelles de satisfaction sont présentés en premier afin d'avoir une vue d'ensemble du degré d'appréciation de l'outil proposé. Les réponses obtenues aux questions seront exposées dans un second temps.

### 1.1 Résultats des moyennes obtenues aux échelles de satisfaction

Les échelles de satisfaction ont été présentées à la fin des 4 premières parties portant sur :

- Les supports du jeu (forme) : partie 1
- L'intérêt du jeu utilisé en groupe (environnement) : partie 2
- Le contenu du jeu (domaines travaillés et situations proposées) : partie 3
- Le sentiment de réassurance dans les AVQ (transfert de compétences) : partie 4

Les échelles, graduées de 1 à 10, proposent les repères suivants en fonction des parties :

- 1 à 2 : pas satisfait / situations non adaptées / pas de réassurance
- 3 à 5 : moyennement satisfait / situations partiellement adaptées / faible réassurance
- 6 à 8 : satisfait / situations adaptées / réassurance modérée
- 9 à 10 : très satisfait / situations très adaptées / forte réassurance

La moyenne (m) des notes attribuées aux échelles de satisfaction est présentée dans la figure 1 ci-dessous. Les barres d'erreurs correspondent aux écarts-types (ET) :

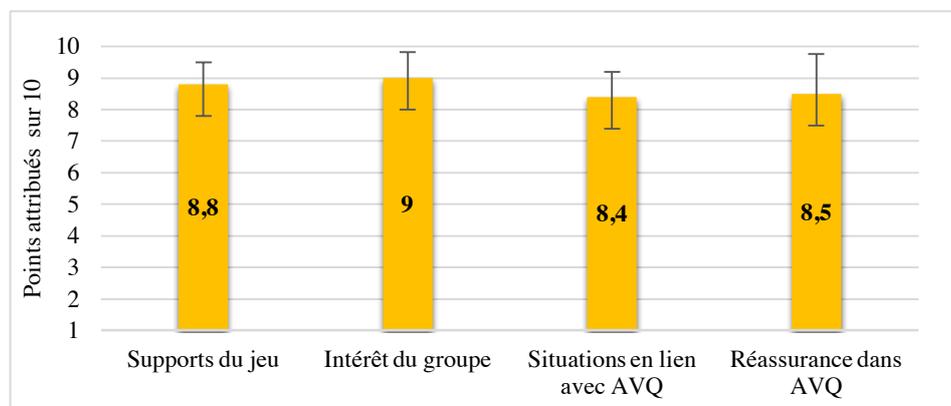


Figure 1 : Moyennes obtenues aux échelles de satisfaction des 7 participants

Les résultats indiquent que les participants sont « satisfaits » voire « très satisfaits » de la présentation des supports du jeu ( $m = 8,8 ; \pm 0,69$  ET) et de son utilisation en groupe ( $m = 9 ; \pm 0,81$ ). Les situations sont « adaptées » à celles rencontrées dans les AVQ ( $m = 8,4 ; \pm 0,78$  ET) et permettent aux participants de tendre vers une « forte réassurance » dans leur VQ ( $m = 8,5 ; \pm 1,2$  ET).

## 1.2 Résultats des réponses obtenues aux questions fermées

Nous exposons ici les résultats aux 19 questions fermées réparties en 5 figures, reprenant les différentes parties du questionnaire évoquées précédemment.

Les réponses obtenues à l'évaluation des supports de présentation (partie 1) sont présentées dans la figure 2. Nous rappelons que les supports comprennent le plateau, les cartes, la taille et police des nombres, le catalogue de produits, l'ardoise et la calculatrice.

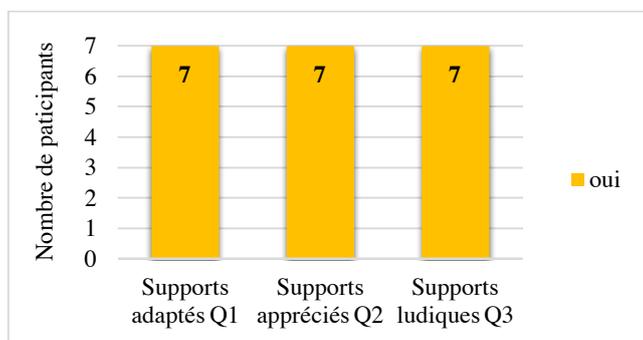


Figure 2 : Réponses obtenues aux 3 questions fermées (Q) sur les supports de présentation

Les réponses des participants indiquent que les supports sont adaptés, appréciés et ludiques.

La figure 3 présente les réponses obtenues à l'évaluation de l'intérêt d'une utilisation collective du jeu et de ses effets sur la progression, la motivation et la sérénité (partie 2)

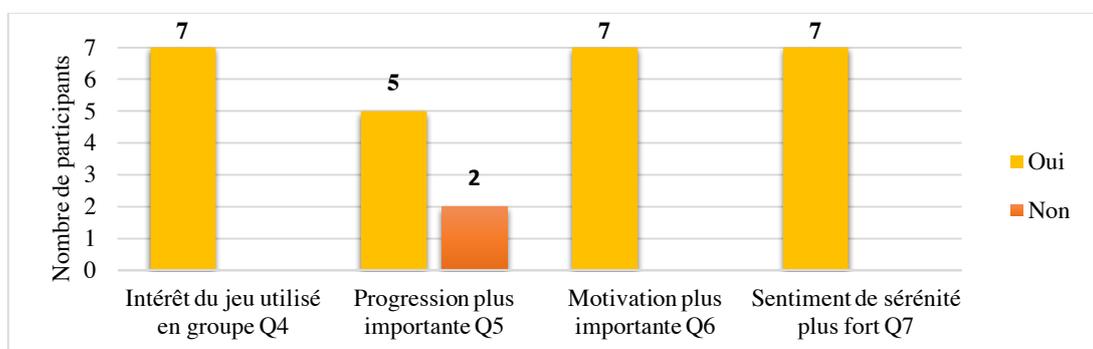
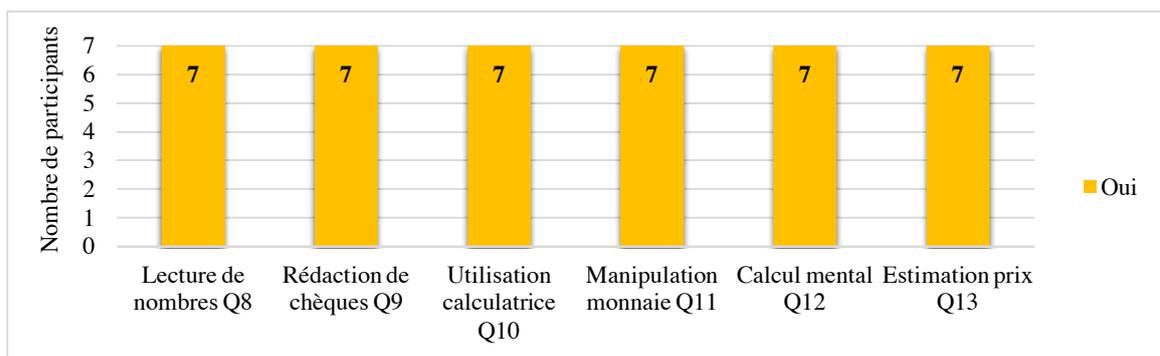


Figure 3 : Réponses obtenues aux 4 questions sur l'évaluation de l'intérêt du jeu en groupe et de ses effets

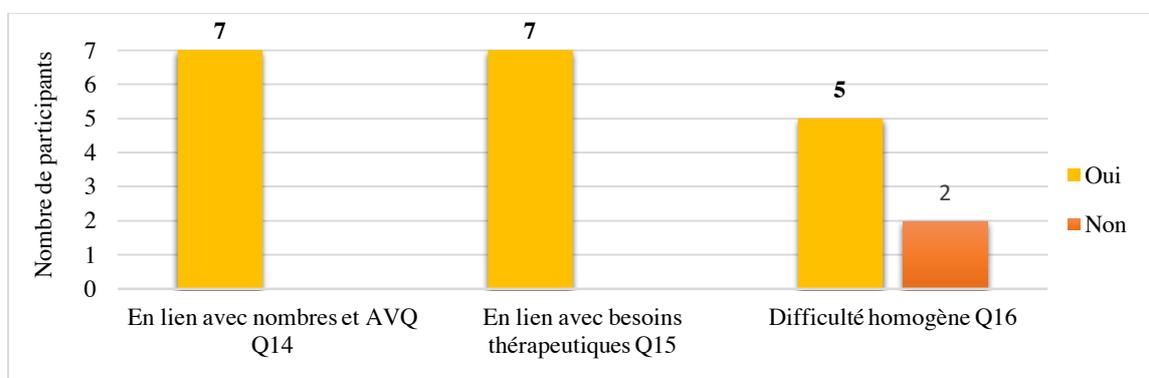
Tous les patients affirment que l'utilisation du jeu en groupe est adaptée et pertinente. Tous ont également répondu qu'ils se sentent plus motivés et plus rassurés en rééducation collective. 5 patients sur 7 pensent progresser davantage en groupe plutôt qu'en rééducation individuelle.

La partie 3 du questionnaire portant sur l'évaluation des domaines travaillés et des situations proposées est exposée dans les figures 4a et 4b, présentées ci-après :



**Figure 4a :** Réponses obtenues aux 6 questions sur l'évaluation des domaines travaillés

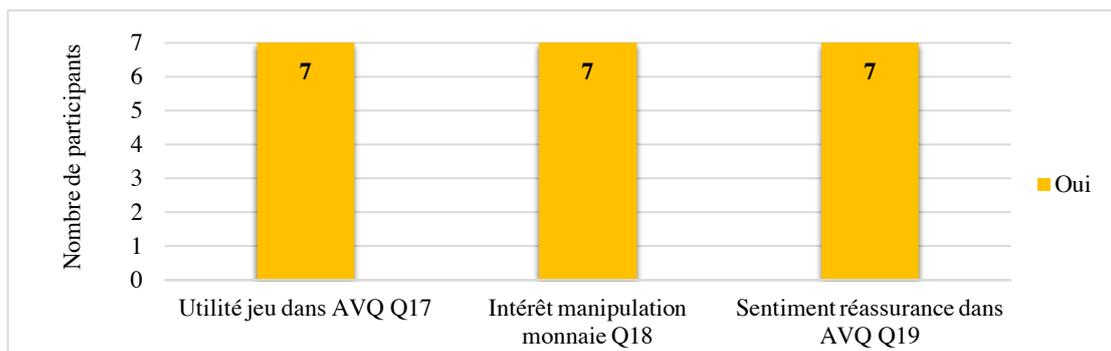
Tous les participants affirment que « La course aux € » offre la possibilité d'entraîner leurs compétences numériques dans les AVQ.



**Figure 4b :** Réponses obtenues aux 3 questions sur la pertinence des situations proposées

Tous les patients trouvent que les situations proposées sont en lien avec l'utilisation des chiffres et des nombres dans la VQ et que celles-ci répondent à leurs besoins thérapeutiques. 5 patients sur 7 affirment que la difficulté des situations est homogène quels que soient le thème et la catégorie de cartes.

Les réponses obtenues à l'évaluation de l'utilité du jeu pour prévenir le retour à domicile (partie 4) sont présentées dans la figure 5 ci-après :



**Figure 5 :** Réponses obtenues aux 3 questions sur l'utilité du jeu et son effet sur les AVQ

Les 7 participants affirment que « La course aux € » est un outil de rééducation utile pour prévenir le retour à domicile. Malgré une utilisation moins fréquente de la monnaie, tous approuvent l'intérêt de manipuler la monnaie pour remédier aux troubles du calcul et du traitement des nombres. Tous ont également répondu que l'outil de rééducation leur permet de se sentir plus compétents et à l'aise avec l'utilisation des chiffres et des nombres dans les AVQ (lire les prix, compter/ajuster/vérifier la monnaie, rédiger un chèque, etc).

### 1.3 Résultats des réponses obtenues aux questions ouvertes

Nous avons recueilli les réponses des participants aux 4 questions présentées en fin de questionnaire (partie 5) dans le tableau 4 ci-après :

**Tableau 4 :** Réponses des 7 participants aux 4 questions de la partie 5

Questions	Recensement des réponses obtenues
Qu'avez-vous <b>aimé</b> dans ce jeu ? (Q20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emulation de groupe et entraide</li> <li>- Aspect ludique de l'outil</li> <li>- Manipulation de l'argent</li> <li>- Situations proposées en lien avec VQ</li> <li>- Adaptation aux difficultés de chacun</li> <li>- Cartes « Banque »</li> </ul>
Qu'avez-vous <b>moins aimé</b> ? (Q21)	- Aucune réponse
Avez-vous des <b>critiques</b> à partager ? (Q22)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 participants : trop nombreux</li> <li>- Séances trop courtes</li> <li>- Pièces de monnaie pas assez réalistes</li> </ul>
Auriez-vous des <b>améliorations</b> à proposer ? (Q23)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 ou 4 participants maximum</li> <li>- Pièces de monnaie plus réalistes</li> </ul>

## 2. Résultats pré et post-thérapeutiques des patients retenus pour le protocole

Après avoir exposé les résultats de P1, P2 et P3 au MT86 et au QANQ, nous présenterons les résultats obtenus à la BENQ sous deux figures. La première donnera un profil global du patient dans ses activités de transcodage, calcul et estimation. Tandis que la seconde se focalisera spécifiquement sur les sous-épreuves en lien avec « La course aux € ».

### 2.1 Présentation des résultats obtenus au MT86 (compréhension orale)

En pré-thérapie, les capacités de compréhension orale étaient suffisantes (score supérieur ou égal à 31/47) pour inclure les 3 patients dans le protocole de rééducation. Nous obtenons les scores bruts suivants, présentés dans la figure 6 ci-après :

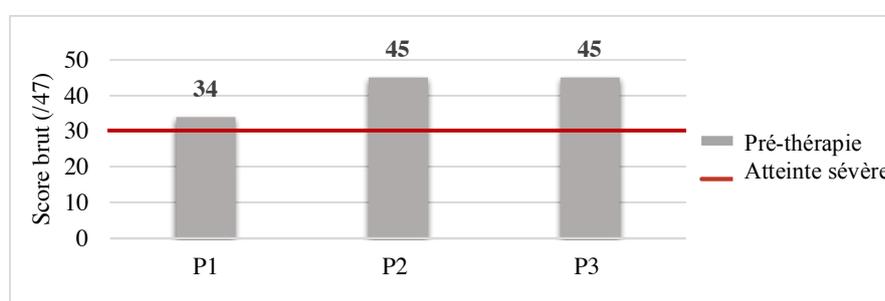


Figure 6. Résultats des 3 patients obtenus au MT86 en pré et post-thérapie

### 2.2 Evolution des résultats obtenus au QANQ

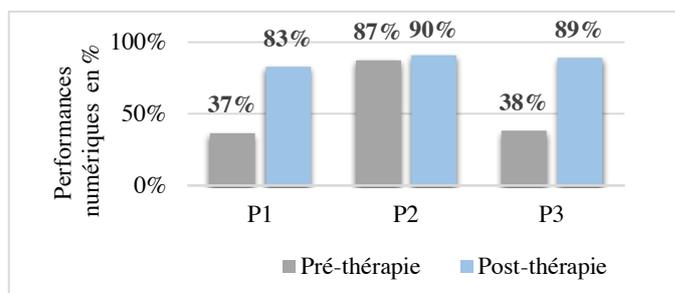


Figure 7 : Evolution des performances numériques au QANQ en pourcentage

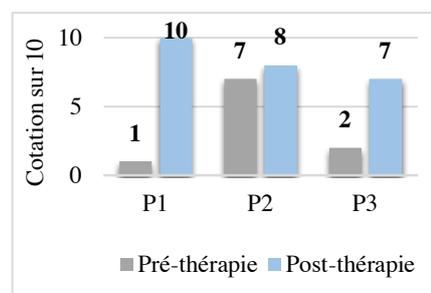


Figure 8 : Evolution des échelles satisfaction du QANQ

La figure 7 présente l'évolution du score brut en pourcentage obtenu au QANQ pour P1, P2 et P3. Nous rappelons que plus le pourcentage est faible, plus les difficultés ressenties sont importantes. Pour tous les patients, les résultats au QANQ sont meilleurs en post-thérapie avec un pourcentage plus élevé, signifiant que les patients se sentent moins en difficulté dans les AVQ en lien avec l'utilisation des nombres. Les scores aux échelles de satisfaction (figure 8), plus élevés en post-thérapie indiquent que tous les patients ont une meilleure estime de leurs performances numériques.

### 2.3 Comparaison des résultats de P1 obtenus à la BENQ<sup>2</sup> en pré et post-thérapie

La figure 9a ci-dessous expose l'ensemble des résultats de P1 obtenus à la BENQ.

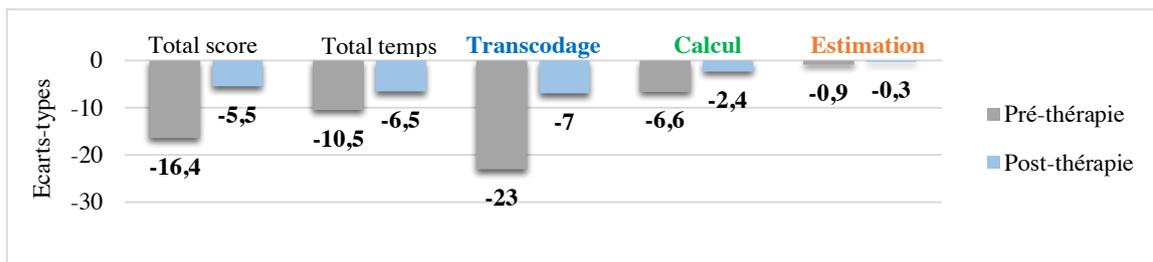


Figure 9a : Résultats en écart-type (ET) obtenus aux épreuves de la BENQ

En pré-thérapie, tous les scores étaient pathologiques, avec un score global de 8,5/40, le situant nettement en dessous de la norme, à - 16,4 ET. Le temps de passation a nécessité presque 4 fois plus de temps que la norme (1366 secondes (s), moyenne à 376 s), le situant également dans la zone pathologique à -10,5 ET. En post-thérapie, les résultats en score et temps restent majoritairement déficitaires mais l'écart à la norme a considérablement diminué et ce sur l'ensemble des épreuves (28/40 ; - 5,5 ET) avec un temps de passation plus rapide (988 s ; - 6,5 ET). On constate une récupération des capacités de transcodage (- 23 ET ; - 7 ET), de calcul (- 6,6 ET ; - 2,4ET) et une légère amélioration des capacités d'estimation (- 0,9 ET ; - 0,3 ET). Cette récupération s'observe concrètement dans la figure 9b présentée ci-dessous.

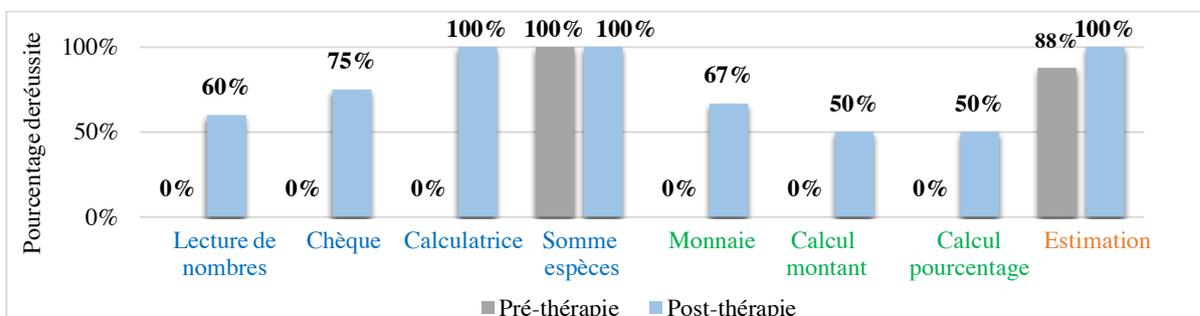


Figure 9b : Pourcentage de réussite aux épreuves de la BENQ en lien avec la course aux €

Les capacités de transcodage sont meilleures avec une lecture correcte pour les nombres à 2 chiffres, une rédaction presque complète d'un chèque (seul le montant en lettres est incorrect) et une utilisation de la calculatrice efficace en post-thérapie. Quant aux capacités de calcul : la vérification et le calcul de la monnaie rendue sont corrects après demande de vérification ; le calcul approximatif d'un montant total et d'un pourcentage, initialement échoués, sont mieux réussis. L'estimation de prix courants est désormais correcte pour tous les items.

<sup>2</sup> Pour tous les résultats de la BENQ exprimés en écarts-types, nous considérons le seuil pathologique à -1,65 ET.

## 2.4 Comparaison des résultats de P2 obtenus à la BENQ en pré et post-thérapie

La figure 10a ci-dessous présente l'ensemble des résultats de P2 obtenus à la BENQ.

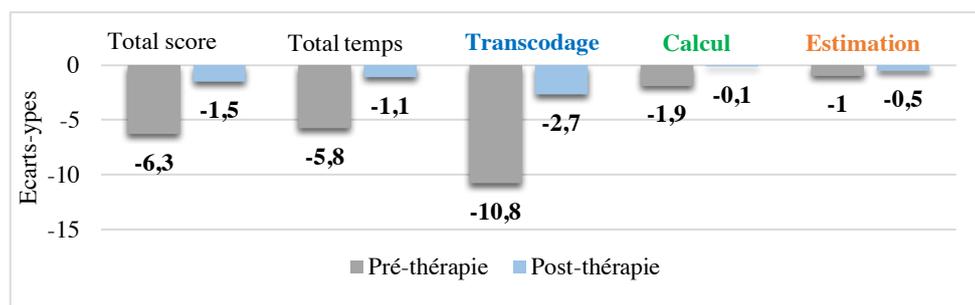


Figure 10a : Résultats en écart-type (ET) obtenus aux épreuves de la BENQ

En pré-thérapie, la majorité des résultats étaient déficitaires avec un score total de 19/40 (- 6,3 ET) et un temps supérieur à la norme (1235 s, soit - 5,8 ET). Les capacités de transcodage (- 10,8 ET) étaient les plus touchées avec une atteinte dans toutes les modalités d'entrée et de sortie. Des troubles du calcul (- 1,9 ET) ont également pu être identifiés. Les résultats aux épreuves d'estimation étaient faibles mais non pathologiques (- 1 ET). En post-thérapie, on constate une nette amélioration de l'ensemble des capacités numériques tant en score (- 6,3 ET ; - 1,5 ET) qu'en temps (- 5,8 ET ; - 1,1 ET) avec de meilleures performances aux épreuves de transcodage (- 10,8 ET ; - 2,7 ET) et d'estimation (- 1 ET ; - 0,5 ET) ainsi qu'une normalisation des résultats aux épreuves de calcul (- 1,9 ET ; - 0,1 ET). Cette récupération s'observe notamment dans la figure 10b ci-dessous.

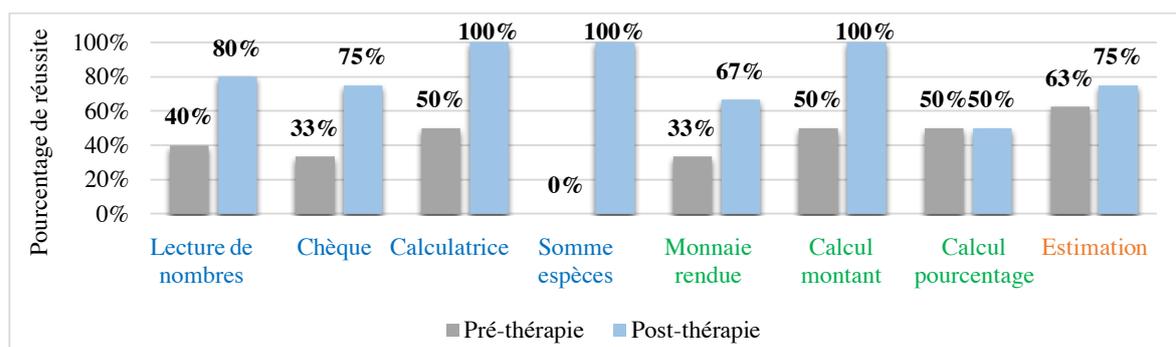
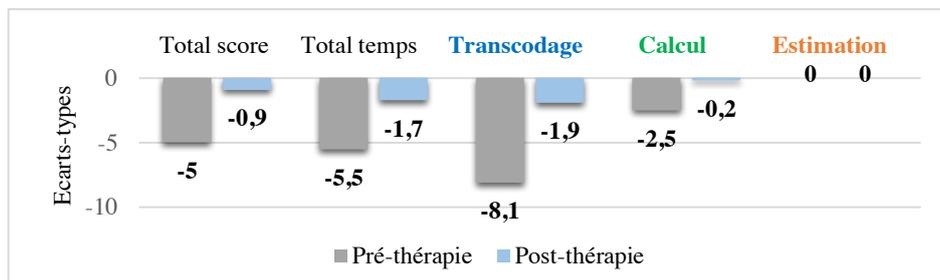


Figure 10b : Pourcentage de réussite aux épreuves de la BENQ en lien avec la course aux €

Au niveau du transcodage, on constate une nette diminution des paraphasies verbales lors du passage du code arabe au code verbal oral (lecture de nombres). La rédaction de chèque est désormais correcte pour le montant en chiffres et meilleure pour celui en lettres. En post-thérapie, P2 peut utiliser seule la calculatrice. On constate également que la patiente parvient à donner précisément un montant en espèces et calculer la monnaie rendue après demande de vérification. Le calcul approximatif total est également correct en post-thérapie.

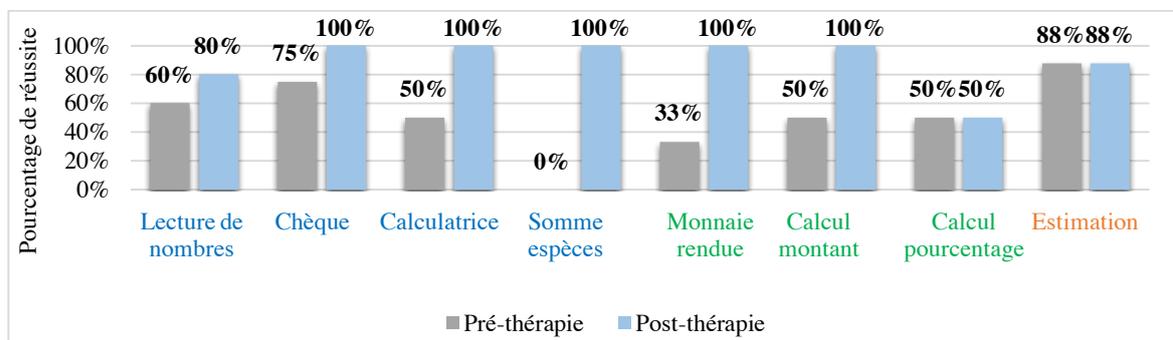
## 2.5 Comparaison des résultats de P3 obtenus à la BENQ en pré et post-thérapie

La figure 11a ci-dessous expose l'ensemble des résultats de P3 obtenus à la BENQ.



**Figure 11a :** Résultats en écart-type (ET) obtenus aux épreuves de la BENQ

En pré-thérapie, tous les résultats étaient déficitaires avec un score total de 22,5/40 (- 5 ET) et temps de passation presque 3 fois supérieur à la moyenne (1196s ; - 5,5 ET). En post-thérapie, malgré un ralentissement cognitif, on constate une amélioration globale sur l'ensemble des épreuves avec un score total de 35,5/40 (- 0,9 ET). Les compétences en transcodage sont meilleures avec une nette diminution de l'écart à la norme (- 8,1 ET ; - 1,9ET) et une normalisation aux épreuves de calcul (- 2,5 ET ; - 0, 2 ET). Cette récupération est exposée de manière plus concrète dans la figure 11b ci-après.



**Figure 11b :** Pourcentage de réussite aux épreuves de la BENQ en lien avec la course aux €

Les paraphasies verbales entravant initialement les capacités de lecture de nombres sont encore présentes mais moins fréquentes. La rédaction de chèque et l'utilisation de la calculatrice sont désormais réussies sans aide. La manipulation de la monnaie était initialement difficile en raison d'une confusion quasi-systématique entre les euros et les centimes. En post-thérapie, la patiente parvient à donner correctement la monnaie souhaitée. Concernant le calcul, P3 peut désormais vérifier la monnaie seule et calculer approximativement un montant total. Quant au calcul d'un pourcentage et l'estimation de prix, les résultats sont constants entre l'évaluation pré et post-thérapie.

# DISCUSSION

## 1. Cadre théorique et objectifs de l'étude

Les troubles dans le domaine des nombres et du calcul sont fréquents chez les patients aphasiques et peuvent entraîner de fortes répercussions dans leur VQ (Villain, 2018). Pendant longtemps, ces troubles ont fait l'objet de peu de recherches scientifiques. Les modèles cognitifs élaborés dans les années 80 ont permis un renouveau avec le développement de batteries d'évaluation et de stratégies de rééducation analytiques (Pesenti *et al.*, 2014).

Face aux nombreuses plaintes concernant l'utilisation de données chiffrées lors du retour à domicile, de nouveaux outils d'évaluation et de rééducation, plus écologiques, ont vu le jour. Néanmoins, nous avons constaté, en partie théorique, que peu de matériel de rééducation était à disposition des orthophonistes. Notre étude tente donc de répondre à ce besoin en proposant un matériel de rééducation visant à travailler les habiletés numériques en lien avec les AVQ. Cet outil s'inscrit dans un contexte de groupe afin d'apporter convivialité, entraide et dynamisme.

L'objectif principal était de proposer et d'évaluer un outil de rééducation en lien avec les situations de la vie courante impliquant l'utilisation des nombres. Nous avons également comme objectif secondaire, de comparer les résultats de patients obtenus en pré et post-thérapie afin de mesurer la récupération des performances numériques et leurs ressentis quant à leurs compétences.

Compte tenu du faible échantillon, de la faiblesse statistique et des nombreuses variables qualitatives de cette étude, les résultats sont à interpréter avec prudence.

## 2. Analyse des résultats

Les moyennes des échelles de satisfaction, comprises entre 8,4 et 9/10 et les réponses obtenues au questionnaire d'évaluation de « La course aux € » montrent que tous les participants sont satisfaits de l'ensemble de l'outil de rééducation. Tous les participants apprécient les supports de présentation et les estiment adaptés et ludiques. Tous sont également très satisfaits de l'utilisation du jeu en groupe qui leur permet de se sentir plus motivés et rassurés. Les situations proposées en lien avec l'utilisation des nombres dans les

AVQ ont été jugées pertinentes et utiles pour préparer le retour à domicile et redonner confiance en leurs capacités.

Au vu de ces résultats, la première hypothèse principale selon laquelle « La course aux € » serait un outil de rééducation adapté pour travailler les habiletés numériques rencontrées dans la VQ est vérifiée. Il en est de même pour la seconde hypothèse principale selon laquelle cet outil de rééducation permettrait une réassurance dans les AVQ en lien avec les chiffres et les nombres.

Au-delà des hypothèses émises, nous avons noté que 2 participants ne pensaient pas progresser davantage en groupe plutôt qu'en rééducation individuelle. L'un pense que la progression est la même qu'elle soit en groupe ou en individuelle, tandis que l'autre patient pense progresser davantage en rééducation individuelle. Cette dernière réponse peut s'expliquer par la relation duelle permettant des échanges et des régulations constantes entre le patient et l'orthophoniste.

Lors de la passation du questionnaire, nous avons également constaté que 2 patients estimaient que certaines cartes étaient plus difficiles que d'autres qu'elles soient du niveau 1 ou du niveau 2. En effet, les participants ont précisé que la difficulté dépendait de la catégorie de cartes (« **Courrier** », « **Dimanche** », « **Courses** », « **Événements** » et « Banque »). L'hétérogénéité ressentie peut s'expliquer d'une part par la diversité et sévérité des troubles de chacun et d'autre part par la carte en elle-même, quelle que soit la catégorie de cartes. En effet, selon la monnaie dont chacun disposait, il était plus ou moins facile de donner l'appoint ou de s'en approcher. Par conséquent, certaines cartes pouvaient s'avérer plus complexes pour donner et vérifier la monnaie rendue : par exemple, si un article coûte 19,89 €, il est plus facile de rendre la monnaie sur 20 €, que sur 50 €.

Concernant le protocole de rééducation, les résultats au QANQ des 3 patients sont meilleurs en post-thérapie qu'en pré-thérapie. Ces résultats montrent que les patients se sentent plus compétents avec l'utilisation des chiffres et des nombres dans leur quotidien. En lien avec cette baisse des difficultés ressenties dans les AVQ, les échelles de satisfaction concernant leurs capacités numériques sont également meilleures, avec une augmentation d'au moins un point par rapport à l'évaluation initiale. La première hypothèse secondaire selon laquelle les patients auraient une meilleure estime de leurs capacités numériques en fin de protocole est donc validée.

A la fin du protocole de rééducation, nous nous attendions à obtenir de meilleurs résultats en score et temps sur le transcodage, le calcul et les capacités d'estimation. A l'ensemble des épreuves de transcodage, les patients ont obtenu de meilleurs résultats en post-thérapie. Nous observons également une nette amélioration des 3 patients aux épreuves de calcul, avec une normalisation des résultats pour 2 patients. Concernant les capacités d'estimation, pour les 2 patients présentant des résultats initiaux légèrement en dessous de la moyenne, on constate aussi une amélioration des performances. Le temps de passation de la BENQ a également considérablement diminué pour les 3 patients, signifiant que les compétences numériques sont plus efficaces qu'en début de rééducation. Les performances aux épreuves de la BENQ étant meilleures en score et temps pour tous les patients pour le transcodage, le calcul et l'estimation, la dernière hypothèse secondaire est vérifiée.

En comparant les difficultés ressenties dans les AVQ et celles objectivées lors de la passation de la BENQ, nous observons que les patients ont tendance à sous-estimer leurs difficultés (en pré-thérapie notamment). Bien que P1 et P2 aient conscience que leurs compétences numériques soient atteintes à la suite de leur AVC, ils sous-estiment néanmoins l'ampleur des troubles. Ce constat est semblable à celui de l'étude menée auprès de patients italiens, montrant que ces derniers surestimaient leurs capacités numériques (Semenza et al, 2014). Dans notre étude, ces résultats pourraient s'expliquer par le bouleversement psychologique lié à l'AVC et l'absence de mises en situation réelles en début d'hospitalisation.

### **3. Limites des outils d'évaluation et de la méthodologie**

#### **3.1 Limites des questionnaires et échelles de satisfaction**

L'interprétation des résultats aux questionnaires et aux échelles de satisfaction est limitée par la subjectivité des patients et l'évaluation de leurs ressentis à un instant T, dans un contexte spécifique.

Parallèlement à la sous-estimation des capacités numériques évoquée précédemment, il convient d'interpréter les réponses au QANQ avec prudence. Pour P2 et P3, l'estimation de leurs capacités numériques dans certaines AVQ, comme la rédaction d'un chèque, leur était particulièrement difficile en pré-thérapie : lors de l'évaluation initiale, P2 et P3 n'avaient pas encore eu l'occasion de rencontrer cette situation et ne pouvaient s'imaginer, au moment de la passation, ce qu'elles étaient aujourd'hui capables de faire. Les réponses obtenues en post-thérapie sont plus fiables et reflètent mieux leurs ressentis qu'en pré-thérapie puisque P2 et P3 avaient notamment rencontré des situations similaires lors de « La course aux € ».

### 3.2 Limites de l'efficacité de l'outil de rééducation

A la fin du protocole de rééducation, nous avons constaté l'amélioration des performances aux sous-épreuves de la BENQ en lien avec les domaines travaillés de « La course aux € ». Nous tenons à préciser que cette récupération est multifactorielle.

D'une part, elle est liée à la récupération spontanée et aux mécanismes de plasticité cérébrale sous-jacents. Elle est également dépendante des capacités antérieures du patient, de la localisation et taille de la lésion cérébrale, de la sévérité et diversité des troubles.

D'autre part, les divers suivis proposés en centre de rééducation sollicitent et entraînent la mémoire de travail et les fonctions exécutives, fréquemment atteintes chez les patients aphasiques (Christensen et Wright, 2010 ; Mayer, 2012 ; Potagas *et al.*, 2011 ; Purdy *et al.*, 2002). Celles-ci étant étroitement liées aux capacités numériques (LeFevre *et al.*, 2005 ; Mayer, 2003 ; Raghubar *et al.*, 2010, revues), l'amélioration des performances constatée lors de l'évaluation post-thérapie est à nuancer.

La récupération des capacités numériques, chez les patients aphasiques, est donc favorisée et majorée par un suivi intensif et multiple en centre de rééducation (orthophonie, ergothérapie, neuropsychologie, etc). Pour une raison éthique, nous ne pouvions empêcher les patients de bénéficier de ces suivis nécessaires à leur santé. Ces biais méthodologiques ne pouvaient donc être évités. Néanmoins, nous avons été très vigilants et avons veillé à ce que les capacités numériques ne soient travaillées qu'au travers de « La course aux € » afin de limiter les biais.

### 3.3 Une réorientation du mémoire nécessaire

Initialement, l'objectif principal était l'étude de la faisabilité et de l'efficacité d'une rééducation collective visant à travailler la manipulation de la monnaie auprès de patients aphasiques. Nous souhaitions apparier P1, P2 et P3 avec 3 patients aphasiques contrôles post-AVC de même sexe, NSC et âge, à plus ou moins 5 ans. Les patients de l'étude étant recrutés entre 3 et 6 mois après l'AVC, nous souhaitions respecter le même délai. Nous avons par la suite élargi ce délai à 12 mois pour faciliter le recrutement dans les cabinets libéraux et centre de rééducation. Malgré l'élargissement des critères, nous ne sommes pas parvenus à apparier les patients de notre étude. Au cours de notre recherche, nous avons notamment constaté le manque d'orthophonistes en centre de rééducation où les patients ne bénéficient d'aucun suivi orthophonique. Nous avons également constaté que l'évaluation des capacités numériques était encore sous-évaluée auprès des orthophonistes.

## **4. Observations cliniques et intérêts de l'outil de rééducation**

### **4.1 Le suivi des patients**

Parallèlement à l'élaboration de « La course aux € », nous avons souhaité créer des fiches de suivi. Celles-ci avaient pour principale fonction d'assurer une continuité au sein du jeu et de répondre au mieux aux besoins des patients en insistant davantage sur les transcodages ou le calcul, par exemple. Nous y avons noté les situations rencontrées, les difficultés et progrès des patients. Nous avons également été vigilants au contexte de groupe, en précisant l'écoute et l'attention accordées au cours de la séance, la participation ou encore l'entraide. Les fiches étaient présentées à chaque début et fin de séance pour permettre aux patients de prendre leur monnaie restante et de recompter celle-ci en vue de la séance prochaine.

### **4.2 La progression des patients**

Nous nous sommes aperçus que le recours à l'ardoise, utilisée pour soulager la mémoire de travail et faciliter les étapes de calcul, était moins fréquent au fil des séances. En fin de protocole, nous ne l'utilisons plus, signe d'une amélioration des capacités de calcul des participants et probablement de leur mémoire de travail. La rédaction de chèque était également plus rapide et mieux réussie qu'en début de protocole. Les erreurs en lecture de nombres (arabes) étaient encore présentes pour certains patients mais moins fréquentes qu'en début de suivi. Le paiement et la vérification de la monnaie étaient devenus des tâches habituelles, où les patients donnaient et vérifiaient spontanément la monnaie rendue. Néanmoins, lors de l'évaluation post-thérapie, nous avons dû demander aux 3 patients de vérifier la monnaie pour l'achat d'une place de cinéma. Cet étayage nous semble être en lien avec la situation de test, moins conviviale et rassurante que le groupe de rééducation.

### **4.3 Apports de l'outil de rééducation**

Avec le développement grandissant de la technologie, l'utilisation des chiffres et des nombres est aujourd'hui en grande partie dématérialisée (paiement sans contact, acceptation de la carte bancaire pour de petites sommes autrefois refusées, etc). La monnaie devient essentiellement virtuelle et abstraite, gênant ainsi la compréhension des données chiffrées lorsque les capacités numériques sont touchées. « La course aux € », par la manipulation de monnaie, offre aux patients la possibilité de visualiser et manipuler concrètement les données chiffrées. Cet outil leur permet donc de se réappropriier les chiffres et les nombres et de redonner sens, à leur valeur et utilisation dans la VQ.

Au-delà de l'intérêt d'un outil de rééducation centré sur la manipulation de la monnaie en lien avec des situations de la VQ, 5 patients sur 7 nous ont rapporté une prise de conscience de leurs troubles lors des premières séances de rééducation. Un patient nous a également confié qu'il trouvait que l'ensemble des situations proposées étaient plus dures que celles rencontrées dans la VQ mais que cela lui permettait un bon entraînement de ses capacités numériques avec un gain de temps dans les AVQ.

La « course aux € », proposée en groupe, a créé une entraide et de réelles interactions entre les participants. Les séances ont été très agréables à mener avec un groupe chaleureux, dynamique et respectueux des difficultés de chacun. Nous avons constaté que ce ressenti était partagé par l'ensemble des participants. En effet, tous nous ont fait part de leur satisfaction de l'outil proposé, favorisée par l'ambiance conviviale et joyeuse qui émanait du groupe : « C'est bien car c'est les deux en même temps : on rigole et on travaille » ; « C'est comme un jeu, on apprend en même temps, ça nous fait travailler la tête ». Certains patients ont également partagé leurs expériences lors de leur sortie le week-end et leur satisfaction quant aux effets ressentis dans la vie courante. D'autres nous ont souligné que le jeu leur avait redonné confiance : « Je n'aurai pas peur quand je redonnerai la monnaie » ; « ça donne confiance, on sait maintenant que l'on est capable »

## **5. Perspectives d'amélioration**

Au-delà des observations et retours positifs et encourageants évoqués précédemment, nous aimerions proposer quelques améliorations.

Le groupe, encadré par deux intervenants, était constitué de 5 patients. Nous avons constaté que ce nombre était probablement trop élevé compte tenu des troubles variés et divers, d'autant plus importants lors des premières séances, où nous passons un temps conséquent à chaque situation rencontrée. Avec la prise en main de l'outil et la progression des participants, nous pouvions réaliser plus de tours mais cela restait encore insuffisant. Pour remédier à cette difficulté, nous avons dynamisé le groupe en proposant des cartes plus simples du niveau 1 et en facilitant la vérification de la monnaie (somme rendue correcte). Après cette première expérimentation, il serait plus pertinent de proposer le groupe à 3 ou 4 participants maximum afin que le bénéfice apporté par le jeu soit le plus important possible. Enfin, « La course aux € » pourrait intégrer l'utilisation de la carte bancaire avec la composition d'un code et proposer des mises en situations réelles (achat en boulangerie, courses au supermarché, utilisation d'un distributeur automatique de boissons, etc.).

## CONCLUSION

L'objectif principal de ce mémoire était de proposer et d'évaluer un outil de rééducation en lien avec l'utilisation des nombres dans les AVQ. Nous souhaitons également mesurer la récupération des compétences numériques et le ressenti des patients quant à leurs difficultés en comparant les résultats avant et après le protocole de rééducation.

Le retour des patients sur le matériel créé montre que « La course aux € » est un outil de rééducation adapté et utile pour travailler les habiletés numériques en lien avec les AVQ et préparer le retour à domicile. Par la manipulation de la monnaie et son utilisation collective, ce matériel permet aux patients de se sentir plus compétents et à l'aise dans le domaine des nombres et du calcul. Pour les patients inclus dans le protocole de rééducation, les mesures pré et post-thérapeutiques ont permis d'objectiver la récupération des capacités numériques dans les activités de transcodage, calcul et estimation.

Compte tenu de la faiblesse statistique de l'étude, « La course aux € » pourrait être proposée à un échantillon plus grand afin de montrer de manière plus significative le mieux-être ressenti et l'amélioration des performances numériques des patients dans les AVQ.

Utilisé en centre de rééducation auprès de patients aphasiques, ce matériel pourrait également être présenté en cabinet libéral, en séance individuelle ou de groupe, auprès d'une population plus large (patients traumatisés crâniens ou présentant une pathologie neurodégénérative, par exemple). La rééducation du calcul et du traitement des nombres s'adresse néanmoins à des patients présentant des troubles modérés du langage, où la compréhension orale doit être suffisamment efficace pour que la prise en soin ait du sens et leur soit bénéfique.

Cet outil de rééducation, ne prétend pas répondre à l'ensemble des troubles du calcul et du traitement des nombres. Il reste avant tout expérimental et perfectible et ne remplace aucunement le travail analytique. Face au choix restreint du matériel de rééducation, « La course aux € » constitue un nouveau support adapté aux patients présentant des troubles modérés du langage et des troubles des habiletés numériques, quel que soit le degré de sévérité. L'outil, centré sur la manipulation la monnaie et l'utilisation des chiffres et des nombres dans les AVQ pourrait proposer de réelles mises en situation afin de faciliter le transfert de compétences et prévenir au mieux le retour à domicile.

## BIBLIOGRAPHIE

- Ablinger, I., Weniger, D. et Willmes, K. (2006). Treating number transcoding difficulties in a chronic aphasic patient. *Aphasiology*. 2006. 20(1), 37-58.
- Ardila, A., Rosselli, M. (2002). Acaculia and dyscalculia. *Neuropsychology Review*, 12(4), 179-231.
- Ashcraft, M. H. (1992). Cognitive arithmetic : A review of data and theory. *Cognition*. 1992. 44(1), 75-106.
- Auzou, P., Driollet, C., Ferrandon, A. et Ozsancak, C. (2013). L'acalculie chez les patients cérébrolésés : normalisation et validation d'un outil d'évaluation (ECAN). *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, (56), 86.
- Baldo, J.V., et Dronkers, N.F. (2007). Neural Correlates of Arithmetic and Language Comprehension: A Common Substrate? *Neuropsychologia*, 45 (2), 229-235.
- Bécard, A., et Carrier, P., (2014). Remédiation écologique des troubles du calcul et du traitement des nombres chez quatre sujets aphasiques. Mémoire de maîtrise, Université de Paris.
- Berger, H. (1926). Über Rechenstörungen bei Herderkrankungen des Grosshirns. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 78, 278-263.
- Bout-Forestier, N. (2008). Test lillois de calcul TLC2 Isbergues. Ortho Edition.
- Brin-Henry, F. Courrier, C., et Lederlé E., Masy, V. (2011). Dictionnaire d'orthophonie. Isbergues. Ortho Edition.
- Cappelletti, M., Butterworth, B., et Kopelman, M. (2001). Spared numerical abilities in a case of semantic dementia. *Neuropsychologia*, 39(11), 1224–1239.
- Christensen, S. C., et Wright, H. H. (2010). Verbal and non-verbal working memory in aphasia: What three n-back tasks reveal. *Aphasiology*, 24(6–8), 752–762.
- Darrigrand, B., et Mazaux, J.M. (2001). Echelle de Communication Verbale de Bordeaux (E.C.V.B.). Isbergues. Ortho Edition.

- Davidson, B., Worrall, L., et Hickson, L. (2003). Identifying the communication activities of older people with aphasia: Evidence from naturalistic observation. *Aphasiology*, 17 (3), 243–264.
- Dehaene, S., et Cohen, L. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical Cognition*, 1 (1), 83-120.
- Delazer, M., Girelli, L., Semenza, C., et Denes, G. (1999). Numerical skills and aphasia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5(3), 213–221.
- Delazer, M., Girelli, L., Grana, A. et Domahs, F. (2003). Number Processing and Calculation – Normative Data from Healthy Adults. *The Clinical Neuropsychologist*, 17(3), 331-350.
- Deloche, G., et Seron, X. (1982). From one to 1 : An analysis of transcoding process by means of neuropsychological data. *Cognition*, 12 (2), 119-149.
- Deloche, G., et Seron, X. (1982). From three to 3 : A differential analysis of skills in transcoding quantities between patients with Broca's and Wenicke's aphasia. *Brain*, 105 (4), 719-733.
- Deloche, G., et Seron, X. (1987). Numerical transcoding : A general production model. Dans Deloche, G., et Seron, X., (dir), *Mathematical Disabilities : a cognitive neuropsychological perspective*. Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates, 137-170.
- Deloche, G., Seron, X., et Ferrand, I. (1989). Reeducation of number transcoding mechanisms : A procedural approach. *Cognitive approach in neuropsychological rehabilitation*, 247-271.
- Deloche, G., et Seron, X. (1991). EC301 : Batterie d'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'adulte. *Glossa*, 27, 40-42.
- De Luccia, G. et Ortiz, K. Z. (2016). Association between aphasia and acalculia : analytical cross-sectional study. *International Journal of Clinical Medicine*. 2016. 7(1), 1.
- Domahs, F., Moeller, K., Huber, S., Willmes, K., et Nuerk, H.-C. (2010). Embodied Numerosity: implicit hand-Based representations influence symbolic number processing across cultures. *Cognition*, 116(2), 251-266.

- Elman, R.J. (2007). The importance of aphasia group treatment for rebuilding community and health. *Topics in Language Disorders*, 27(4), 300-308.
- Girelli, L., Bartha, L., et Delazer, M. (2002). Strategic learning in the rehabilitation of semantic knowledge. *Neuropsychological rehabilitation*, 12(1), 41-61.
- Girelli, L., Delazer, M., Semenza, C. et Denes, G. (1996). The Representation Of Arithmetical Facts : Evidence from two Rehabilitation Studies. *Cortex*, 32, (1), 49-66.
- Henschen, S.E. (1919). Über Sprach-, Musik- und Rechenmechanismen und ihre Lokalisation im Gehirn. *Zeitschrift für die Gesamte Neurologie und Psychiatrie*, 52, 273-298.
- Hittmair-Delazer, M., Semenza, C. et Denes, G. (1994). Concepts and facts in calculation. *Brain*, 117(4), 715-728.
- Joanette, Y., Nespoulous, J.L., et Lecours, André. (1978). MT 86 – Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie. Ortho Edition.
- Layfield C. A., Ballard K. J. et Robin D. A. (2013). Evaluating group therapy for aphasia : what is the evidence? *EBP Briefs*, 7(5), 1-17.
- LeFevre, J., DeStefano, D., Coleman, B., Shanahan, T., 2005. Mathematical cognition and working memory.
- Marc E. et Bonnal C. (2014). *Le groupe thérapeutique : approche intégrative*. Dunod.
- Mayer, J.F., et Murray, L.L. (2012). Measuring working memory deficits in aphasia. *Journal of Communication Disorders*, 45(5), 325-339.
- Mayer, E., Reicherts, M., Deloche, G., Willadino-Braga, L., Taussik, I., Dordain, M., et al. (2003). Number processing after stroke : Anatomoclinical correlations in oral and written codes. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 9(6), 899–912.
- McCloskey, M. (1992). Cognitive mechanisms in numerical processing : Evidence from acquired dyscalculia. *Cognition*, 44, 107-157.

- McCloskey, M., Caramazza, A., et Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation : Evidence from dyscalculia. *Brain and Cognition*, 4(2), 171-196.
- Parr, S. (2007). Living with severe aphasia : Tracking social exclusion. *Aphasiology*, 21(1), 98–123.
- Perros-Durand, H. et Issoulié, V., 2009. Orthonumérique numération et utilisation du nombre dans la vie quotidienne. Isbergues. Ortho Edition.
- Pesenti, M., et Seron, X. (2000). *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres*. Marseille : Edition Solal.
- Pesenti, M., Seron, X., et Noël, M.P. (2014). L'évaluation des troubles du calcul et du traitement des nombres. Dans Seron, X., et Van der Linden., M (dir.), *Traité de neuropsychologie clinique de l'adulte : Tome 1 – Evaluation*. De Boeck Solal, 599-617.
- Potagas, C., Kasselimis, D., et Evdokimidis, I. (2011). Short-term and working memory impairments in aphasia. *Neuropsychologia*, 49(10), 2874-2878.
- Prévost-Tarabon, C., et Villain, M. (2014). B.E.N.Q. - Batterie d'Evaluation du Nombre au Quotidien. Isbergues. Ortho Edition.
- Prévost, C., et Villain, M. (2017). B.E.N.Q. : Batterie d'Evaluation des Nombres au Quotidien. Présentation des épreuves et étude auprès d'une population adulte cérébralisée. *Rééducation orthophonique*, 270, 293-302.
- Purdy, M. (2002). Executive function ability in persons with aphasia. *Aphasiology*, 16 (4-6), 549-557).
- Raghubar, K.P., Barnes, M.A., et Hecht, S.A. (2010). Working memory and mathematics : A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. *Learning and individual differences*. 20(2), 110–122.

- Ross, A., Winslow, I., Marchant, P., et Brumfitt, S. (2006). Evaluation of communication, life participation and psychological well-being in chronic aphasia : The influence of groupe intervention. *Aphasiology*, 20(5), 427-448.
- Semenza, C., Meneghello, F., Arcara, G., Burgio, F., Gnoato, F., Facchini, S., Benavides-Varela, S., Clementi, M. et Butterworth, B. (2014). A new clinical tool for assessing numerical abilities in neurological diseases : numerical activities of daily living. *Frontiers in aging neuroscience*, 6, 112.
- Seron, X., et Girelli, L. (2016). Revalidation des troubles du calcul et du traitement des nombres. Dans Seron, X., et Van der Linden., M (dir.), *Traité de neuropsychologie clinique de l'adulte : Tome 2 – Revalidation*. De Boeck Supérieur, 267-282.
- Sourd, A., et Rol, E. (2017). De la monnaie aux achats du quotidien. Editions Remue Meningen.
- Varley, R. A., Klessinger, N. J., Romanowski, C. A., et Siegal, M. (2005). Agrammatic but numerate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(9), 3519–3524.
- Villain, M. (2018). Théorie et évaluaton de l'acalculie. *Rééducation orthophonique*, 274, 321-334.
- Villain, M. (2018). La rééducation des acalculies. *Rééducation orthophonique*, 275, 315-328.
- Warrington, E.K. (1982). The fractionation of arithmetical skills : A single case study. *Quaterly Journal of Experimental Psychology*, 34A, 31-51.
- Willmes, K. (2008). Acalculia. *Handbook of clinical neurology*, 88, 339-358.
- Willmes, K., Moeller, K., et Klein, E. (2014). Where numbers meet words : a common ventral network for semantic classification. *Scandinavian journal of psychology*, 55(3), 202-211.

## **ANNEXES**

**Annexe I.** Modèle de transcodage asémantique de Deloche et Seron, 1987

**Annexe II.** Modèle de l'architecture modulaire de McCloskey, 1985

**Annexe III.** Modèle du Triple Code de Dehaene, 1992

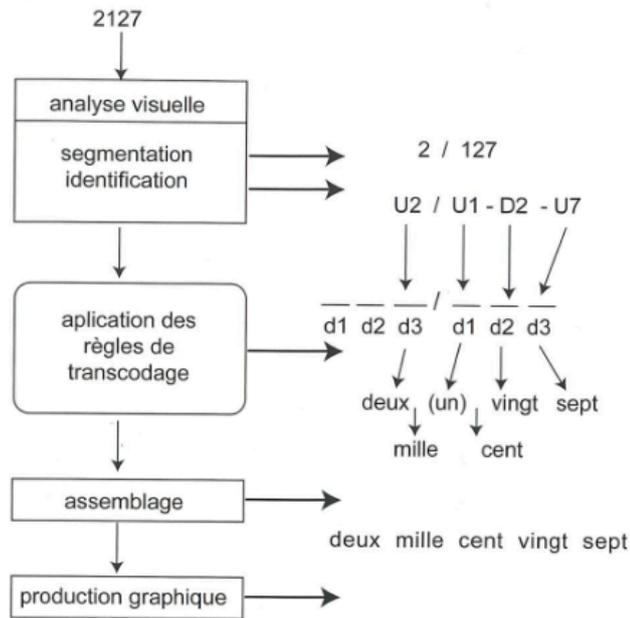
**Annexe IV.** Plateau de « La course aux € »

**Annexe V.** Fiches de suivi de rééducation

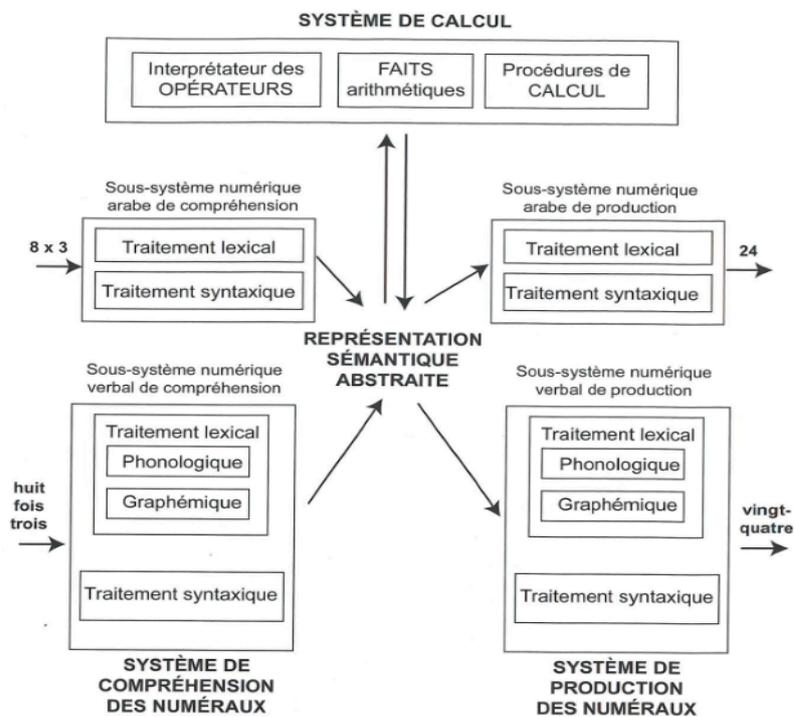
**Annexe VI.** Exemples de situations proposées dans la « La course aux € »

**Annexe VII.** Questionnaire d'Évaluation de « La course aux € »

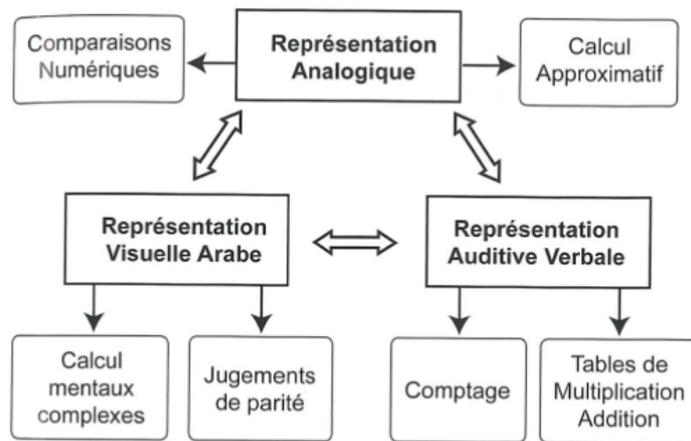
**Annexe VIII.** Questionnaire d'Évaluation du Nombre au Quotidien



Annexe I. Modèle de transcodage asémantique de Deloche et Seron, 1987



Annexe II. Modèle de l'architecture modulaire de McCloskey, 1985



**Annexe III.** Modèle du Triple Code de Dehaene, 1992

<b>DEPART</b>	<b>1 Lundi</b> Courrier 	<b>2 Mardi</b> Prêt Banque 	<b>3 Mercredi</b> Courrier 	<b>4 Jeudi</b> Planification Événement 	<b>5 Vendredi</b> Courrier 
<b>19 Vendredi</b> Courrier 	<b>20 Samedi</b> Courses 	<b>21 Dimanche</b> 	<b>22 Lundi</b> Courrier 	<b>23 Mardi</b> Prêt Banque 	<b>6 Samedi</b> Courses 
<b>18 Jeudi</b> Planification Événement 	<b>31 Mercredi</b> Courrier 	<b>LA COURSE AUX €</b>		<b>24 Mercredi</b> Courrier 	<b>7 Dimanche</b> 
<b>17 Mercredi</b> Courrier 	<b>30 Mardi</b> Banque 			<b>25 Jeudi</b> Planification Événement 	<b>8 Lundi</b> Courrier 
<b>16 Mardi</b> Prêt Banque 	<b>29 Lundi</b> Courrier 	<b>28 Dimanche</b> 	<b>27 Samedi</b> Courses 	<b>26 Vendredi</b> Courrier 	<b>9 Mardi</b> Prêt Banque 
<b>15 Lundi</b> Courrier 	<b>14 Dimanche</b> 	<b>13 Samedi</b> Courses 	<b>12 Vendredi</b> Courrier 	<b>11 Jeudi</b> Planification Événement 	<b>10 Mercredi</b> Courrier 

Annexe IV. Plateau de « La course aux € »

**FICHE DE SUIVI – (initiales patient)**

**Séance 3**

**Date :**

CARTES	OBSERVATIONS	COMPORTEMENT/REMARQUES
COURRIER		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 100px; height: 100px; margin: 20px auto; background-color: #FFD700; display: flex; flex-direction: column; justify-content: center; align-items: center;"> <p>Case :</p> <p>Somme :</p> </div>
EVENEMENTS		
COURSES		
ACTIVITES		

**Annexe V. Fiches de suivi de rééducation**

 <p><b>AVIS DE CONTRAVENTION</b> Montant à régler : <b>68 €</b></p>	 <p><b>1 PLACE DE CONCERT</b> Montant à régler : <b>38,10 €</b></p>	 <p><b>COMMANDE DE CAFE</b> (50 capsules) Montant à régler : <b>30,70 €</b></p>			
 <p><b>BARBECUE</b> Dimanche vous prévoyez un barbecue pour 6 adultes.</p>	 <p><b>COURSES AU MARCHÉ</b> Montant à régler : <b>11,72 €</b></p>	 <p><b>VOUS COMMANDEZ UN CADEAU</b> Montant à régler : <b>22,94 €</b></p>			
 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0,70 €</td> <td>1,90 €</td> <td>4,80 €</td> </tr> </table>	0,70 €	1,90 €	4,80 €	<p><b>Surprise !</b></p> <p><b>JOYEUX ANNIVERSAIRE</b> Vous recevez : <b>50€</b></p>	<p><b>SOLDES</b></p> <p><b>10 % sur vos chaussures</b> (150 €)</p>
0,70 €	1,90 €	4,80 €			

**Annexe VI. Exemples de situations proposées dans  
« La course aux € » (niveau 1 et 2, toutes catégories de cartes confondues)**

# QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DE « LA COURSE AUX € »

## Partie 1 : Evaluation des supports de présentation

1. Le support du jeu vous a-t-il semblé **adapté** ?  oui  non
- plateau de jeu  format des cartes
- police et taille des caractères des prix  images choisies
- quantité de cartes proposée  diversité de cartes proposée
- catalogue de produits  chèques
- utilisation de l'ardoise  utilisation de la calculatrice
2. Le support du jeu de plateau vous a-t-il **plu** ?  oui  non
3. Le jeu, la course aux euros, vous a-t-il semblé **ludique** ?  oui  non

Sur une échelle de 1 à 10, comment évaluez-vous « La course aux € » dans sa forme ?  
(supports de présentation)



## Partie 2 : Evaluation de l'intérêt du jeu en groupe

4. Le jeu, utilisé en groupe plutôt qu'en rééducation individuelle, vous a-t-il semblé **adapté** ?  oui  non
5. Pensez-vous **progresser davantage en groupe plutôt qu'en rééducation individuelle** ?  
 oui  non
6. Vous sentez-vous **plus motivé en groupe plutôt qu'en séance individuelle** ?  
 oui  non

7. Vous sentez-vous **plus rassuré en groupe plutôt qu'en rééducation individuelle** ?

oui       non

Sur une échelle de 1 à 10, comment évaluez-vous l'intérêt du jeu en groupe ?



### **Partie 3 : Evaluation du contenu du jeu : domaines travaillés et situations proposées**

#### **- Domaines travaillés (questions de 8 à 13)**

Cet outil de rééducation vous a-t-il semblé utile pour :

8. travailler la lecture de nombres ?       oui       non

9. travailler la rédaction de chèques ?       oui       non

10. travailler l'utilisation de la calculatrice ?       oui       non

11. manipuler la monnaie ?       oui       non

12. calculer mentalement des sommes de la vie quotidienne ?       oui       non

13. estimer les prix de produits courants ?       oui       non

- **Situations proposées (questions de 14 à 16)**

**14.** Estimez-vous que les situations proposées sont **en lien avec l'utilisation des chiffres et des nombres dans la vie quotidienne** ?  oui  non

**15.** Ce jeu a-t-il répondu à vos **attentes/besoins** quant à vos objectifs de rééducation sur l'utilisation des chiffres et des nombres dans votre quotidien ?  
 oui  non

**16.** Avez-vous trouvé que certaines cartes étaient **plus difficiles que d'autres** ?  
 oui  non

(Si oui, laquelle(s) et pourquoi ?)

Cartes « courrier »

Cartes « courses »

Cartes « dimanche »

Cartes « événements »

Cartes « banque »

Sur une échelle de 1 à 10, comment évaluez-vous le contenu du jeu/la pertinence des situations choisies pour travailler l'utilisation des chiffres et des nombres dans la vie courante ?



**Partie 4 : Evaluation de la réassurance dans les AVQ**

**17.** Pensez-vous que « **La course aux €** » peut vous aider dans votre quotidien ? (*lire et dire le nombre souhaité, calculer, payer en liquide, etc.*)  
 oui  non

**18.** Dans la vie quotidienne, l'utilisation de la monnaie est moins fréquente qu'auparavant. Par conséquent, la **manipulation de la monnaie vous semble-t-elle utile pour votre retour à domicile** ? (*compter votre monnaie, acheter votre pain, faire vos courses, etc.*)  oui  non

**19.** A la suite de cette rééducation, vous sentez-vous **plus compétent/à l'aise** avec les chiffres et les nombres et leur utilisation dans vos activités de la vie quotidienne ?

oui       non

Si oui, dans **quel(s) domaine(s)** ?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Lire les prix              | <input type="checkbox"/> Distinguer les euros et les centimes |
| <input type="checkbox"/> Compter sa monnaie         | <input type="checkbox"/> Calcul mental                        |
| <input type="checkbox"/> Ajuster sa monnaie         | <input type="checkbox"/> Estimer le prix d'un produit         |
| <input type="checkbox"/> Vérifier la monnaie rendue | <input type="checkbox"/> Calculer un pourcentage              |
| <input type="checkbox"/> Rédiger un chèque          | <input type="checkbox"/> Utiliser la calculatrice             |
| <input type="checkbox"/> Autres :                   |   |

Sur une échelle de 1 à 10, comment évaluez-vous l'impact du jeu sur l'utilisation des chiffres et des nombres dans votre quotidien ?



## **Partie 5 : Appréciation générale et commentaires**

**20.** Qu'avez-vous **aimé** dans ce jeu ?

- Rééducation collective     Support/Forme du jeu     Cartes/Situations proposées
- Autres :

**21.** Qu'avez-vous **moins aimé** dans ce jeu ?

- Rééducation collective     Support/Forme du jeu     Cartes/Situations proposées
- Autres :

**22.** Avez-vous des **critiques** à nous partager ? Si oui, lesquelles ?

**23.** Auriez-vous des **améliorations** à proposer ? Si oui, lesquelles ?

## QUESTIONNAIRE D'AUTO-EVALUATION DU NOMBRE AU QUOTIDIEN (QANQ)

### LECTURE DE L'HEURE

1. Etes-vous gêné(e) pour lire l'heure sur une montre/horloge à aiguille ?  
 toujours       souvent       quelquefois       jamais
2. Arrivez-vous à lire l'heure sur une montre/horloge avec chiffres écrits ?  
 jamais       quelquefois       souvent       toujours

### LES ACHATS

3. Avez-vous des difficultés pour lire les prix des articles ?  
 toujours       souvent       quelquefois       jamais
4. Quand vous payez vos achats en argent liquide, parvenez-vous à donner la somme exacte ?  
 jamais       quelquefois       souvent       toujours
5. Rencontrez-vous des difficultés à vérifier si on vous a bien rendu la monnaie ?  
 toujours       souvent       quelquefois       jamais
6. Arrivez-vous à estimer le prix global de tous vos achats ?  
 jamais       quelquefois       souvent       toujours
7. Evitez-vous les règlements en espèces pour préférer d'autres modes de règlements ?  
 à chaque fois       souvent       quelquefois       jamais

### LES CHEQUES

8. Avez-vous des difficultés à remplir le montant d'un chèque en chiffres ?  
 oui, toujours       souvent       quelquefois       aucune difficulté
9. Avez-vous des difficultés à remplir le montant d'un chèque en lettres ?  
 oui, toujours       souvent       quelquefois       aucune difficulté

## LES RENDEZ-VOUS

10. Parvenez-vous à prendre vous-même un rendez-vous ?  
 jamais       quelquefois       souvent       à chaque fois
11. Etes-vous gêné(e) pour noter un rendez-vous dans un agenda pour s'en souvenir ?  
 toujours       souvent       quelquefois       jamais
12. Arrivez-vous à repérer la date sur un agenda, un calendrier ?  
 jamais       quelquefois       souvent       toujours
13. Etes-vous gêné(e) pour vous rendre à une nouvelle adresse ?  
 toujours       souvent       quelquefois       jamais

## LA TELEVISION

14. Avez-vous des difficultés pour utiliser les numéros des chaînes sur la télécommande ?  
 toujours       souvent       quelquefois       jamais
15. Parvenez-vous à repérer l'heure de votre programme ? (jeu, feuilleton, journal télévisé...)  
 jamais       quelquefois       souvent       toujours

## LE TELEPHONE

16. Etes-vous gêné(e) pour composer ou prendre en note un numéro de téléphone ?  
 toujours       souvent       quelquefois       jamais

## LES CODES

17. Arrivez-vous à composer votre code de carte bancaire ?  
 non, jamais       quelquefois       souvent       oui, toujours
18. Avez-vous des difficultés pour composer un digicode ?  
 oui, toujours       souvent       quelquefois       aucune difficulté

## LA RECETTE

19. Si vous suivez une recette, parvenez-vous à mesurer les quantités ?

- jamais       quelquefois       souvent       toujours

## LECTURE DE DONNEES CHIFFREES

20. Arrivez-vous à lire une adresse, un code postal ?

- non, jamais       quelquefois       souvent       oui, toujours

21. Avez-vous des difficultés pour lire ou écrire votre numéro de sécurité sociale ?

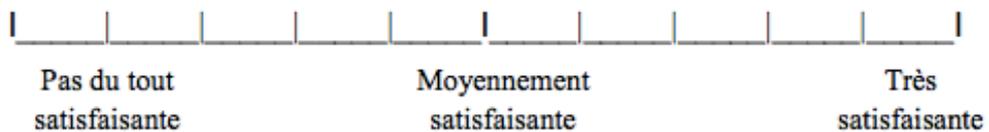
- toujours       souvent       quelquefois       jamais

\*\*\*\*\*

## ECHELLE DE SATISFACTION

Je vous propose maintenant d'évaluer vos capacités numériques sur cette échelle.

Est-ce que vous les trouvez :



**Annexe VIII.** Questionnaire d'Evaluation du Nombre au Quotidien (QANQ)

(Bécard et Carrier, 2014)

**TITRE : Evaluation d'un outil de rééducation visant à travailler les habiletés numériques en lien avec les activités de la vie quotidienne chez les patients aphasiques**

**RESUME :** Les troubles du calcul et du traitement des nombres sont fréquents chez les patients aphasiques. Malgré leurs répercussions dans les activités de la vie quotidienne, ces troubles restent à ce jour peu pris en soin. Un outil de rééducation collectif, centré sur la manipulation de la monnaie dans les activités de la vie quotidienne, a été élaboré et évalué en centre de rééducation au moyen d'un questionnaire destiné aux patients aphasiques et d'un protocole de rééducation. Les 7 patients de l'étude ont estimé que le matériel était pertinent pour travailler les habiletés numériques et préparer le retour à domicile.

Mots-clés : aphasie, acalculie, vie quotidienne, rééducation collective, étude de cas.

**TITLE : Assessment of a rehabilitation tool for numerical skills in daily life activities for aphasic patients.**

Keywords : aphasia, acalculia, daily living, group therapy, multiple case study.