

## Développement d'un exercice de relaxation en réalité virtuelle : applicabilité et utilité de l'outil auprès d'enfants hospitalisés

**Auteur :** Kuppens, Vanessa

**Promoteur(s) :** Stassart, Céline

**Faculté :** Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

**Diplôme :** Master en sciences psychologiques, à finalité spécialisée en psychologie clinique

**Année académique :** 2021-2022

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/15183>

---

### Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

---

Développement d'un exercice de relaxation en réalité  
virtuelle : applicabilité et utilité de l'outil auprès  
d'enfants hospitalisés

**Kuppens Vanessa**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences  
Psychologiques

**Promotrice :**

Stassart Céline

**Lecteurs :**

Schyns Michael

Barnabé Sophie

Année académique : 2021-2022

## Remerciements

Je tiens à remercier ma promotrice, Madame Céline Stassart, pour son soutien, sa disponibilité et ses précieux conseils. Merci de m'avoir aidée et guidée pour la réalisation de ce mémoire de fin d'études.

Je souhaite également remercier Monsieur Schyns et Madame Barnabé pour le temps consacré à la lecture et l'évaluation de ce travail.

Je remercie les participants et leur(s) parent(s) d'avoir accepté de participer à cette étude.

Je voudrais aussi remercier Florence qui m'a accordé une partie de son temps pour relire ce mémoire.

Pour finir, je remercie mes amies et ma famille, plus particulièrement ma maman, pour le soutien qu'elles m'ont apporté durant mes cinq années d'études.

# Table des matières

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Introduction .....                                                 | 6  |
| Chapitre 1 : Soins de santé pédiatriques.....                      | 7  |
| 1.1. Hospitalisation de l'enfant.....                              | 7  |
| 1.2. Vécu de l'enfant durant l'hospitalisation .....               | 8  |
| 1.3. Conséquences de l'hospitalisation.....                        | 8  |
| 1.3.1. Conséquences organisationnelles et matérielles.....         | 8  |
| 1.3.2. Conséquences psychologiques et comportementales .....       | 9  |
| 1.4. Humanisation des soins pédiatriques.....                      | 11 |
| 1.4.1. La musicothérapie .....                                     | 11 |
| 1.4.2. Les clowns.....                                             | 12 |
| 1.4.3. Les activités ludiques .....                                | 12 |
| 1.4.4. La thérapie par les animaux.....                            | 13 |
| 1.4.5. Le partage d'informations .....                             | 13 |
| 1.5. Participation de l'enfant à la prise en charge médicale ..... | 14 |
| Chapitre 2 : L'anxiété.....                                        | 16 |
| 2.1. Définition et déclinaison .....                               | 16 |
| 2.2. Causes de l'anxiété.....                                      | 16 |
| 2.3. Manifestations de l'anxiété.....                              | 17 |
| 2.3.1. Niveau neurobiologique .....                                | 17 |
| 2.3.2. Niveau physiologique.....                                   | 17 |
| 2.3.3. Niveau cognitif .....                                       | 18 |
| 2.3.4. Niveau comportemental.....                                  | 19 |
| 2.4. Evaluation de l'anxiété.....                                  | 19 |
| 2.5. Stratégies pour diminuer l'anxiété.....                       | 20 |
| 2.5.1. Pourquoi ?.....                                             | 20 |
| 2.5.2. Les stratégies .....                                        | 20 |
| Chapitre 3 : La relaxation.....                                    | 22 |
| 3.1. De quoi s'agit-il ?.....                                      | 22 |
| 3.2. Lien entre la relaxation et l'anxiété .....                   | 22 |
| 3.3. Techniques de relaxation.....                                 | 23 |
| 3.3.1. La relaxation musculaire progressive .....                  | 23 |
| 3.3.2. L'entraînement autogène .....                               | 24 |
| 3.3.3. La respiration diaphragmatique.....                         | 24 |
| Chapitre 4 : La réalité virtuelle.....                             | 29 |
| 4.1. Qu'est-ce que la réalité virtuelle ?.....                     | 29 |

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.1. Définition et supports .....                               | 29 |
| 4.1.2. Caractéristiques clés de la réalité virtuelle .....        | 29 |
| 4.1.3. La réalité virtuelle pour les enfants .....                | 30 |
| 4.2. Applications de la réalité virtuelle.....                    | 32 |
| 4.2.1. En psychologie et en psychiatrie .....                     | 33 |
| 4.2.2. En santé .....                                             | 33 |
| 4.3. Réalité virtuelle et relaxation.....                         | 33 |
| Chapitre 5 : Objectif et hypothèses .....                         | 36 |
| Chapitre 6 : Méthodologie.....                                    | 38 |
| 6.1. Echantillon.....                                             | 38 |
| 6.1.1. Critères d'inclusion et d'exclusion .....                  | 38 |
| 6.1.2. Procédure de recrutement .....                             | 38 |
| 6.1.3. Considérations éthiques .....                              | 39 |
| 6.2. Outils de mesure.....                                        | 39 |
| 6.2.1. Questionnaires et échelles .....                           | 39 |
| 6.2.2. Intervention .....                                         | 43 |
| 6.3. Procédure.....                                               | 46 |
| 6.4. Analyses statistiques.....                                   | 47 |
| Chapitre 7 : Résultats .....                                      | 49 |
| 7.1. Description de l'échantillon .....                           | 49 |
| 7.1.1. Données sociodémographiques .....                          | 49 |
| 7.1.2. La STAIC Forme C-2.....                                    | 51 |
| 7.2. Validité et applicabilité de l'environnement virtuel.....    | 51 |
| 7.2.1. Le sentiment de présence.....                              | 52 |
| 7.2.2. Les cybermalaises.....                                     | 54 |
| 7.2.3. La satisfaction.....                                       | 55 |
| 7.3. Efficacité de l'intervention .....                           | 58 |
| 7.3.1. La FAS .....                                               | 59 |
| 7.3.2. La STAIC Forme C-1 .....                                   | 60 |
| 7.3.3. Comparaison entre la FAS et la STAIC Forme C-1 .....       | 61 |
| Chapitre 8 : Discussion.....                                      | 64 |
| 8.1. Rappel : objectif et hypothèses.....                         | 64 |
| 8.2. Principaux résultats .....                                   | 64 |
| 8.2.1. L'anxiété-trait.....                                       | 64 |
| 8.2.2. Validité et applicabilité de l'environnement virtuel ..... | 65 |
| 8.2.3. Efficacité de l'intervention .....                         | 68 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 8.3. Limites de l'étude.....            | 70 |
| 8.4. Implications et perspectives ..... | 71 |
| Conclusion.....                         | 74 |
| Bibliographie .....                     | 75 |
| Annexes.....                            | 85 |

## Introduction

Chaque année, un enfant sur 10 est hospitalisé dans un service pédiatrique (Kestens, 2018). Cette hospitalisation est souvent vécue comme un évènement stressant et traumatisant par les enfants (Lerwick, 2016). Pendant celle-ci, ils sont plongés dans un environnement qu'ils ne connaissent pas et ils peuvent se sentir impuissants et très anxieux (Li, Chung, Ho, & Kwok, 2016). Ils peuvent dès lors ressentir plus d'émotions négatives et se montrer moins coopératif avec les professionnels de la santé (Li et al., 2016). C'est pourquoi nous nous sommes intéressés aux interventions qui se sont avérées utiles pour réduire l'anxiété des enfants et des adolescents hospitalisés.

Plusieurs stratégies non médicamenteuses se sont révélées efficaces pour diminuer l'anxiété, notamment la pratique de la relaxation (Servant et al., 2014). Parmi les différentes techniques de relaxation, la respiration diaphragmatique est apparue utile pour minimiser l'anxiété d'enfants et d'adolescents dans certaines situations ou conditions. Récemment, la réalité virtuelle a été employée comme un outil permettant la relaxation via la pratique de la respiration diaphragmatique. Les quelques études ayant utilisé ce type d'intervention ont révélé des résultats prometteurs en ce qui concerne la réduction de l'anxiété des enfants et des adolescents (Bossenbroek et al., 2020 ; Cook, Huebschmann & Iverson, 2020 ; Van Rooij, Lobel, Harris, Smit & Granic, 2016).

A ce jour, trop peu d'études ont testé l'efficacité de ce type d'intervention sur l'anxiété des enfants et des adolescents. A notre connaissance, il n'existe pas d'étude qui a évalué l'applicabilité et l'efficacité de ce type d'intervention sur l'anxiété des enfants hospitalisés. Nous avons donc conçu une telle intervention afin d'étudier cette question. Dans cette étude, nous proposons aux participants un environnement virtuel relaxant dans lequel ils sont invités à pratiquer la respiration diaphragmatique à l'aide des instructions d'une fée, ceci afin de les aider à se relaxer.

# Chapitre 1 : Soins de santé pédiatriques

## 1.1. Hospitalisation de l'enfant

Le terme hospitalisation concerne des individus de tout âge et signifie « admission dans un hôpital » (Le Petit Robert, 2020). Il existe deux sortes d'hospitalisation : l'hospitalisation de jour, également appelée hospitalisation ambulatoire, et l'hospitalisation classique (Kestens, 2018). La première est de courte durée, elle s'étend sur quelques heures et implique que le patient entre et ressorte de l'hôpital le même jour. La seconde est de plus longue durée, elle se déroule sur plusieurs jours et nécessite que le patient dorme sur place pendant son séjour (Kestens, 2018).

Selon la Haute Autorité de Santé [HAS] (2011), un enfant ne peut être admis à l'hôpital que s'il n'est pas possible de lui fournir les soins nécessaires pour sa pathologie à domicile, dans un hôpital de jour ou lors d'une consultation ambulatoire. Lorsque l'hospitalisation s'avère indispensable compte tenu de la maladie de l'enfant, elle se déroule de façon préférentielle dans un hôpital situé à proximité de chez lui. Elle s'étend également sur la plus courte durée possible. Dans sa thèse de doctorat, Lerwick (2011) rapportait que les enfants pouvaient être admis à l'hôpital à cause d'une affection de longue durée, en raison d'investigations ou de chirurgies habituelles, ou encore suite à une situation de crise. Elle ajoutait que les maladies plus graves entraînaient une période d'hospitalisation plus longue qui pouvait durer de quelques semaines à quelques mois.

Récemment, une étude belge réalisée par des Mutualités Libres (Kestens, 2018) s'est intéressée aux périodes propices et aux raisons pour lesquelles les enfants sont hospitalisés. Elle a révélé que « près de 10% des enfants de moins de 18 ans ont au moins été hospitalisés une fois en 2015-2016 » (Kestens, 2018, p. 3). Les premières années de vie et l'adolescence étaient les moments les plus propices aux hospitalisations. Les hospitalisations classiques étaient plus fréquentes jusqu'à l'âge de deux ans, et celles de jours survenaient plus souvent chez les 15-18 ans. Les enfants étaient plus souvent hospitalisés pour des raisons chirurgicales (54.8%) que pour des raisons médicales (45.2%). Les hospitalisations chirurgicales se déroulaient principalement dans le cadre d'hospitalisations de jour et les médicales dans le cadre d'hospitalisations classiques. Les jeunes enfants subissaient principalement des interventions chirurgicales urologiques et ORL, et les adolescents étaient davantage concernés par les interventions stomatologiques et orthopédiques. Le pourcentage d'enfants hospitalisés sur le territoire belge était plus élevé en région flamande (10.5%) qu'en région wallonne (9.2%) et

qu'en région bruxelloise (8.3%). Les garçons étaient hospitalisés plus fréquemment que les filles, surtout en dessous de cinq ans, mais une inversion était remarquée à partir de 13 ans (Kestens, 2018).

Enfin, il est pertinent de distinguer les soins hospitaliers des soins ambulatoires. Les soins hospitaliers sont, comme leur nom l'indique, les soins dispensés dans les hôpitaux par des professionnels de la santé comme les chirurgiens, les urgentistes, les anesthésistes, etc. Pour pouvoir bénéficier de ce type de soins, la personne doit nécessairement se rendre à l'hôpital. Les soins ambulatoires, quant à eux, sont prodigués par des professionnels de la santé qui se rendent sur le lieu de résidence de leurs patients ou qui organisent leurs consultations dans leurs propres bureaux (Agence pour une Vie de Qualité [AViQ], n.d.) tels les médecins traitants, les infirmières à domicile, ou encore les kinésithérapeutes indépendants. Ce type de soins n'entre pas dans le cadre de cette étude puisque les individus qui en bénéficient ne sont pas hospitalisés.

## 1.2. Vécu de l'enfant durant l'hospitalisation

L'hospitalisation constitue souvent une expérience particulière pour un enfant. En effet, lorsqu'un enfant est hospitalisé, il est plongé dans un environnement qu'il ne connaît pas, et qu'il perçoit comme étant dangereux en raison de l'atmosphère hospitalière en elle-même et des procédures médicales qu'il va éventuellement subir. L'enfant peut se sentir impuissant, incertain et très anxieux dans cette situation (Li et al., 2016 ; Mosadeghi, Reid, Martinez, Rosen & Spiegel, 2016). Il est également sujet à un sentiment de perte de pouvoir et de contrôle sur l'environnement, notamment en raison de la routine hospitalière qui restreint sa possibilité de choisir et qui le soumet à un certain manque d'intimité ainsi qu'à des horaires prédéterminés (Silva et al., 2017). Ainsi, plusieurs auteurs ont évoqué que l'hospitalisation est souvent vécue comme un évènement stressant et traumatisant par les enfants (Claridge, Hajec, Montgomery & Knapp, 2020 ; Devictor, 2015 ; Lerwick, 2016).

Par ailleurs, le vécu de l'enfant vis-à-vis de son hospitalisation peut être différent en fonction de divers facteurs : la chronicité de la maladie, le type de prise en charge et de soins fournis, la prévisibilité de l'hospitalisation, la connaissance du diagnostic ou encore l'inquiétude des parents (Sparadrap, 2021).

## 1.3. Conséquences de l'hospitalisation

### 1.3.1. Conséquences organisationnelles et matérielles

Chaque année, les hospitalisations dans les services de pédiatrie entraînent d'importants coûts financiers pour la société. La hauteur de ces coûts est en partie dépendante de la durée de

l'hospitalisation : plus l'hospitalisation est de longue durée, plus les frais à payer sont importants pour les parents et pour la société.

Par ailleurs, l'hospitalisation de l'enfant est un événement qui nécessite, autant que possible, de la préparation et de l'organisation pour l'ensemble des membres de la famille. Dans ce cadre, l'association Sparadrap (2021) a recensé plusieurs conseils qui permettent à la famille de se sentir mieux préparée à l'hospitalisation de l'enfant. En guise de préparation, les parents peuvent s'informer en questionnant directement le personnel médical ou en consultant le site internet de l'hôpital. Lorsqu'ils ont obtenu tous les renseignements qu'ils souhaitent, ils peuvent en parler à leur enfant et répondre à toutes ses questions afin de l'apaiser au maximum avant son hospitalisation. Ainsi, il est pertinent de lui expliquer la raison de son hospitalisation, le déroulement de sa prise en charge et les personnes qui vont l'accompagner durant celle-ci. Ce partage d'informations peut avoir lieu en présence de la fratrie afin d'impliquer toute la famille. Une visite de l'unité pédiatrique peut aussi être programmée dans certains hôpitaux pour familiariser l'enfant à l'environnement hospitalier (Sparadrap, 2021).

Lorsque le jour de l'hospitalisation approche, et en fonction de la durée du séjour, il est nécessaire pour les parents de penser aux documents et objets à emmener à l'hôpital, tels que : les documents d'identité de la famille, le doudou de l'enfant, des jouets pour l'occuper, des photos de sa famille, des habits confortables, etc. En outre, les parents peuvent avertir leur employeur pour obtenir un congé rémunéré. Par contre, l'établissement scolaire de l'enfant doit être prévenu de manière à assurer son suivi scolaire (Sparadrap, 2021).

Par contre, lorsque l'hospitalisation survient de façon soudaine, par exemple suite à un moment de crise, ces moments de préparation et d'organisation se retrouvent restreints étant donné l'imprévisibilité de la situation. Toutefois, une certaine préparation reste accessible à l'enfant et à ses parents, notamment en les invitant à poser leurs questions concernant la suite de l'hospitalisation à l'équipe médicale (Sparadrap, 2021).

### 1.3.2. Conséquences psychologiques et comportementales

Les enfants se montrent souvent anxieux et peureux quand ils doivent se rendre dans un milieu médical (Lerwick, 2011). Or, lorsqu'un enfant éprouve de l'anxiété, de la peur ou de l'impuissance face à une situation, il peut avoir tendance à se mettre en retrait, à devenir agressif, colérique et non coopérant, ou il peut adopter des comportements régressifs (Lerwick, 2016 ; Rodriguez, Clough, Gowda & Tucker, 2012). Lorsque ces comportements surviennent lors des épisodes de soins, ils peuvent entraver la procédure médicale, ils peuvent la faire durer

plus longtemps que nécessaire, et l'enfant peut ressortir moins satisfait de ses soins (Lerwick, 2016 ; Rodriguez et al., 2012). La présence d'anxiété et de peur chez l'enfant durant son hospitalisation peut également mener à un sommeil de pauvre qualité, une douleur plus intense, une prise d'anxiolytique plus importante et à une plus longue convalescence (Crandall, Lammers, Senders, Savedra & Braun, 2007).

Par ailleurs, après une hospitalisation, les enfants peuvent souffrir d'états de stress post-traumatique (ESPT) qui se manifestent sous la forme de reviviscences liés à l'évènement, de réminiscences, de cauchemars, ou encore via la réapparition de souvenirs pénibles (Devictor, 2015). Des symptômes peuvent également survenir en parallèle tels que de l'insomnie, de l'irritabilité, des affects dépressifs, et parfois des comportements violents (Devictor, 2015). Ces divers symptômes peuvent être présents pendant quelques mois ou de façon chronique. Les ESPT sont plus ou moins sévères selon la pathologie de l'enfant, la durée du séjour hospitalier, l'évènement qui a amené l'enfant à être hospitalisé, la personnalité de l'enfant, le risque de décès perçu, le soutien familial ou encore les nuisances liées aux soins (Devictor, 2015). Des psychopathologies telles que la dépression et l'anxiété pathologique peuvent également se déclarer chez les enfants ayant subi un traumatisme qui a été induit par la présence d'anxiété et qui n'a pas été traité (Lerwick, 2016). D'un autre côté, les enfants peuvent manifester durant plusieurs semaines des comportements normaux mais inhabituels comme une peur des inconnus, des réveils nocturnes, des crises de colère ou encore le besoin de s'accrocher à leurs parents (Sparadrap, 2021).

En outre, Rennick, Johnston, Dougherty, Platt et Ritchie (2002) ont réalisé une étude à Montréal auprès d'enfants âgés de 6 à 17 ans qui s'intéressait aux problèmes psychologiques qui perdurent chez les enfants après leur hospitalisation. Il en est ressorti qu'il n'y avait pas de différence entre les enfants hospitalisés dans une unité de soins intensifs pédiatriques et dans un service généraliste. Par contre, les enfants les plus susceptibles de présenter des problèmes psychologiques (tels que des craintes médicales, des pensées intrusives et de l'évitement) étaient les enfants les plus jeunes, les plus souffrants et ceux qui avaient enduré plusieurs procédures médicales invasives. A la fin de l'étude, Rennick déclarait que « les réponses des enfants à l'hospitalisation peuvent être moins affectées par le lieu de leur séjour à l'hôpital que par leur perception de l'expérience de la maladie » (Rennick et al., 2002). C'est pourquoi il est important que les hôpitaux mettent en place des dispositifs qui améliorent la perception des enfants concernant leur hospitalisation.

En conclusion, il semble donc nécessaire que le secteur de la santé et hospitalier mette en place des actions qui fassent en sorte que l'hospitalisation d'un enfant se déroule de la meilleure façon possible et qu'elle soit la plus courte possible. Et ceci, compte tenu des diverses conséquences négatives qui découlent de celle-ci. Dans ce cadre, l'humanisation des soins pédiatriques se révèle importante pour atténuer les effets négatifs de l'hospitalisation et de l'anxiété qui en résulte.

#### 1.4. Humanisation des soins pédiatriques

Ces dernières années, une humanisation a eu lieu dans les services de pédiatrie en permettant aux parents d'être présents au chevet de leur enfant à tout moment, en permettant aux frères et sœurs de rendre visite à l'enfant, en donnant la possibilité à l'enfant d'aller dans une école installée au sein de la structure hospitalière, en collaborant avec des équipes psychosociales ou encore en utilisant des techniques et des procédures non invasives et moins agressives (Devictor, 2015 ; HAS, 2011). Au cours de ce courant d'humanisation, différents dispositifs ont été testés et se sont révélés efficaces pour diminuer l'anxiété des enfants lors des procédures médicales et des hospitalisations.

##### 1.4.1. La musicothérapie

La musique a été utilisée depuis plusieurs années dans le secteur de la santé en tant que distraction dans le cadre de la gestion de la douleur aiguë et chronique. Elle agit sur le cerveau en diminuant l'activité de l'amygdale, avec comme conséquence une diminution de la douleur perçue par la personne (Whitehead-Pleauw, Zebrowski, Baryza & Sheridan, 2007). En 2018, Mick et Bigand rapportaient qu'une diminution de 20 à 90% de la douleur éprouvée et de 30 à 75% de l'anxiété était observée aussi bien chez les enfants que chez les adultes après l'écoute d'une musique apaisante ou plaisante. Selon eux, écouter de la musique diminuait l'utilisation de traitements médicamenteux. Cependant, les effets de la musicothérapie étaient limités dans le temps. Leur étude a aussi révélé qu'écouter de la musique plusieurs fois par semaine pouvait améliorer la douleur et l'affect de patients qui souffraient de fibromyalgie (Mick & Bigand, 2018). Par ailleurs, une étude réalisée par Whitehead-Pleauw et al. (2007) a démontré une diminution de l'anxiété, de la détresse comportementale et de la douleur chez des enfants lors de soins des brûlures grâce à de la musicothérapie. Enfin, deux essais cliniques ont récemment mis en évidence l'avantage de la musique sur l'anxiété d'enfants cancéreux (Bradt, Dileo, Myers-Coffman & Biondo, 2021).

#### 1.4.2. Les clowns

Cela fait plusieurs décennies que les clowns ont été introduits dans les hôpitaux de nombreux pays. Ceux-ci interviennent le plus souvent auprès des enfants hospitalisés par le biais du jeu (Devictor, 2015). Selon Devictor, la présence de clowns dans un service de pédiatrie permet à l'enfant hospitalisé de s'évader pendant quelques instants de l'environnement hospitalier traumatisant et lui fait récupérer de la joie de vivre. De même, l'interaction avec un clown l'amène à se sentir en sécurité, ce qui lui permet de faire face au stress lié à l'hospitalisation. En outre, une étude de Felluga et al. (2016) a indiqué une diminution de l'anxiété des enfants présents dans le service des urgences grâce à la présence de clowns. Une revue systématique de la littérature réalisée par Lopes-Júnior et al. (2020) a enfin mis en évidence que la présence des clowns en pédiatrie était efficace pour gérer certains symptômes pendant les anesthésies, lors des interventions médicales et durant les traitements de routine.

#### 1.4.3. Les activités ludiques

De nombreuses activités ludiques se sont montrées efficaces pour gérer la douleur et l'anxiété des enfants qui subissaient des procédures médicales ou une hospitalisation. Un examen critique de la recherche effectué par Koller et Goldman (2012) a mis en avant que les jouets interactifs, tels les jeux électroniques V-tech ou le jeu vidéo, étaient efficaces pour minimiser la détresse et la douleur des enfants lors de procédures médicales comme les piqûres, les traitements à froid, les anesthésies, ou encore avant une opération. Des jeux et des figurines ont également été utilisés efficacement par le personnel soignant pour fournir des informations précises à l'enfant par rapport à son hospitalisation (Sparadrap, 2021).

En outre, une étude de Li et al. (2016) avait pour objectif d'évaluer si différentes interventions ludiques réalisées auprès d'enfants hospitalisés étaient efficaces pour diminuer leur anxiété et leurs émotions négatives. Des jeux de préparation à la procédure médicale, médicaux, de distraction ou de développement ont été proposés aux enfants. Les résultats de l'étude ont révélé que les enfants qui avaient eu l'occasion de participer aux interventions avaient ressenti moins d'anxiété et d'émotions négatives que les enfants qui avaient été soumis à la procédure habituelle. Les enfants ont rapporté que ces interventions leur avaient permis d'avoir une compréhension des procédures médicales, une meilleure vision de l'hôpital, de l'amusement et une opportunité de socialisation avec d'autres enfants hospitalisés. Pour terminer, ces auteurs préconisaient le fait d'inclure les jeux dans le milieu hospitalier afin de prodiguer des soins de qualité et d'améliorer le vécu des enfants hospitalisés (Li et al., 2016).

Par ailleurs, le jeu thérapeutique a aussi été utilisé pour tenter de diminuer l'anxiété et le stress des enfants hospitalisés. Ce jeu consiste en « un jeu structuré, appliqué par un professionnel formé, dont le but est de soulager les tensions et les angoisses causées par l'expérience de situations non familières à leur âge » (Silva et al., 2017, p. 1245). Il est utilisé afin d'alléger le stress ressenti par l'enfant vis-à-vis de sa pathologie et de son hospitalisation, et pour favoriser son bien-être physique. Ces auteurs ont indiqué l'existence de trois jeux thérapeutiques différents. Le jeu thérapeutique capacitant qui mobilise les fonctions physiologiques de l'enfant et cible le développement de ses potentialités. Le jeu thérapeutique instructif qui explique le déroulement de la procédure à l'enfant pour le préparer à celle-ci. Le jeu thérapeutique dramatique qui a la forme d'un jeu de rôle invite l'enfant à exprimer ses émotions et peurs et lui permet d'apaiser ses tensions (Silva et al., 2017). Enfin, dans une autre étude, Li, Chung et Ho (2011) ont démontré qu'un jeu thérapeutique instructif en réalité virtuelle était efficace pour diminuer les symptômes dépressifs d'enfants cancéreux mais pas leur anxiété. Silva et al. (2017) ne sont également pas parvenus à diminuer de façon significative l'anxiété des enfants hospitalisés grâce à un jeu thérapeutique dramatique, toutefois, ces auteurs ont préconisé le fait de continuer à utiliser ce type de jeu lors des hospitalisations en pédiatrie.

#### 1.4.4. La thérapie par les animaux

Ce type de thérapie est de plus en plus utilisé dans les services de pédiatrie afin de minimiser l'anxiété et la peur des enfants hospitalisés (Hinic, Kowalski, Holtzmann & Mobus, 2019). Elle consiste en des visites d'animaux ayant pour but de réconforter les enfants hospitalisés et de leur fournir l'impression d'être comme à la maison (Hinic et al., 2019). Une revue de la littérature réalisée par Goddard et Gilmer (2015) a mis en évidence que la thérapie par les animaux était efficace pour atténuer l'anxiété et la douleur des patients pédiatriques. Une autre étude a révélé qu'une thérapie effectuée avec un chien conduisait à une amélioration de la santé générale d'enfants et d'adolescents cancéreux (Moreira et al., 2016). Enfin, dans leur étude, Hinic et al. (2019) ont démontré une réduction significative de l'anxiété d'enfants hospitalisés après une visite rapide d'un chien dressé.

#### 1.4.5. Le partage d'informations

La transmission d'informations est réalisée par le personnel soignant de façon orale, ou écrite c'est-à-dire via des documents écrits ou des brochures. Pour être efficace, le partage d'informations doit être adapté à l'âge de l'enfant. De plus, les informations communiquées doivent répondre aux questions de l'enfant et de sa famille. En 2019, Bray, Appleton & Sharp ont rapporté que le fait d'informer les enfants sur le déroulement d'une procédure ou d'une

hospitalisation leur permettait d'avoir un meilleur vécu de celles-ci. Ils ont ajouté que les enfants étaient particulièrement intéressés par les informations qui concernaient la procédure, les sensations et les méthodes pour s'autoréguler. De son côté, la HAS (2011) a indiqué que fournir des renseignements précis à l'enfant et à ses parents, vis-à-vis de sa pathologie et de son traitement, les amenait à prendre part aux prises de décisions. De même, Claridge et al. (2020) ont souligné l'importance de renseigner l'enfant et sa famille sur les procédures médicales et le diagnostic afin de les impliquer dans le processus de soins.

### 1.5. Participation de l'enfant à la prise en charge médicale

La participation de l'enfant à sa prise en charge est encore relativement récente. En effet, la participation de l'enfant aux prises de décisions médicales le concernant a longtemps été perçue comme un élément qui pouvait affecter négativement son bien-être (Vis, Strandbu, Holtan & Thomas, 2010). Dès lors, pour protéger un tant soit peu le bien-être de l'enfant, le personnel soignant ne l'invitait pas à prendre des décisions vis-à-vis de son traitement. Cependant, durant la décennie passée, la vision des prestataires de soins médicaux a évolué et est devenue davantage centrée sur l'enfant (Claridge et al., 2020). Dans cette perspective, l'enfant est vu comme un partenaire actif qui possède des droits, et notamment celui de prendre des décisions concernant sa prise en charge médicale. Le personnel médical a ainsi pour mission d'entendre son point de vue, de lui conférer des moments où il se sent qu'il a le contrôle, et de confirmer l'existence de ses sentiments (Claridge et al., 2020).

L'examen de la littérature a également révélé qu'une attention particulière a été allouée au fait d'impliquer l'enfant dans la prise en charge médicale. En 2012, Koller et Goldman avaient souligné l'importance de sensibiliser le personnel médical au sujet du droit des enfants de participer aux prises de décisions les concernant et de tenir compte de leur préférence afin d'obtenir de meilleurs résultats. De leur côté, les enfants ont manifesté leur désir d'être impliqués dans leur prise en charge, et ceci en posant diverses questions relatives à leurs soins (Bray et al., 2019). En outre, contrairement à ce que les prestataires de soins pensaient auparavant (à savoir que la participation impacte négativement le bien-être de l'enfant) l'examen de la recherche réalisé par Vis et al. (2010) a indiqué que la participation des enfants augmentait leur sensation de bien-être et leur sécurité et avait un effet bénéfique sur la réussite des soins.

Enfin, en 2016, Lerwick a développé un nouveau processus de soins qui repose sur quatre principes : le Choix, l'Agenda, la Résilience et les Emotions ou soutien émotionnel

(CARE). Ce dispositif est applicable par les soignants auprès des patients pédiatriques et il tient compte de leurs besoins émotionnels et relationnels. Lerwick l'a créé afin de réduire l'anxiété et le vécu traumatique causés par les soins de santé pédiatriques. Le Choix se réfère au fait de redonner un certain pouvoir à l'enfant en lui permettant d'effectuer de petits choix dans sa prise en charge. L'Agenda a pour but de préparer les patients en leur expliquant comment la visite va se passer et ce qui sera attendu de leur part. La Résilience a pour objectif de débiter la visite par l'identification des forces de l'enfant et de restreindre les propos négatifs sur celui-ci. Le soutien émotionnel vise à reconnaître et normaliser les émotions et ressentis des enfants, et à leur conférer un sentiment d'écoute. Lerwick (2016) a ainsi démontré que ce processus de soins (CARE) responsabilise les patients et leur famille et qu'il peut conduire à une diminution de l'anxiété et du vécu traumatique des patients pédiatriques.

## Chapitre 2 : L'anxiété

### 2.1. Définition et déclinaison

L'anxiété consiste en « une réaction émotionnelle courante qui se traduit habituellement par des manifestations physiologiques et des modifications comportementales. Il s'agit d'un état de tension interne, relativement désagréable, qui revêt trois composantes principales : la perception d'un danger imminent (réel ou indéterminé), une attitude d'attente envers ce danger (anxiété anticipatoire), et un malaise psychologique lié à la conscience d'une impuissance face à ce danger » (Bridou & Aguerre, 2011, p. 375).

En d'autres termes, l'anxiété se manifeste lorsqu'une personne anticipe de façon négative une situation ou un événement qui va se produire et sur laquelle elle n'a aucun contrôle. C'est une réaction universelle, c'est-à-dire qu'elle se manifeste chez tous les êtres humains, mais son niveau diffère en fonction des individus, de leur personnalité, et selon les situations. Lorsqu'elle survient de manière adéquate et modérée, elle se veut bénéfique pour le fonctionnement d'un individu.

Le terme anxiété se décline sous deux aspects distincts : l'anxiété-trait et l'anxiété-état. Bardel et Colombel (2008) définissent l'anxiété-trait comme « une disposition individuelle relativement stable à éprouver de l'anxiété », et l'anxiété-état comme « l'anxiété actuelle ressentie par l'individu ». Autrement dit, l'anxiété-trait fait référence à l'anxiété que l'individu ressent de façon générale dans sa vie de tous les jours, c'est-à-dire à l'anxiété qui est inhérente à sa personnalité, tandis que l'anxiété-état renvoie à l'anxiété que cet individu ressent sur le moment présent.

### 2.2. Causes de l'anxiété

De façon générale, l'anxiété se manifeste pendant les situations stressantes de la vie quotidienne telles que passer un examen, changer d'école ou encore se rendre chez le médecin. Elle s'adresse principalement aux situations qui présentent un caractère imprévisible et nouveau (Bridou & Aguerre, 2011). Toutefois, elle n'apparaît pas uniquement dans le cadre de situations anxiogènes. En effet, elle peut également survenir suite à un paramètre physiologique, à un changement environnemental, à une expérience de vie douloureuse ou encore après la prise d'une substance comme de l'alcool, de la caféine ou un médicament (Alneyadi, Drissi, Almeqbaali & Ouhbi, 2021 ; Kavan, Elsasser & Barone, 2009).

Dans le cadre des soins de santé, les enfants peuvent ressentir une anxiété accrue s'ils éprouvent de la peur face au caractère inconnu de la situation, s'ils anticipent la douleur, s'ils

perçoivent les environnements comme étant stressants, s'ils ont l'impression de perdre le contrôle de la situation, s'ils sont séparés de leurs parents, si leurs parents se montrent eux-mêmes anxieux ou encore s'ils ressentent une forte douleur (Crandall et al., 2007).

### 2.3. Manifestations de l'anxiété

L'anxiété est une réponse émotionnelle naturelle qui est difficilement contrôlable. Elle impacte tant la santé physique que mentale des personnes et entraîne des symptômes physiologiques, cognitifs et comportementaux. Nous allons passer en revue les différentes manifestations de l'anxiété. Toutefois, avant cela, il semble intéressant de commencer par évoquer quelques mots concernant la neurobiologie de l'anxiété.

#### 2.3.1. Niveau neurobiologique

Depuis plusieurs années, les chercheurs ont affiné leur compréhension des mécanismes cérébraux liés à la présence d'anxiété (Inserm, 2021). Les recherches ont ainsi mis en évidence que les personnes anxieuses présentent une hyperactivité au niveau de l'amygdale et de l'insula. Il a en outre été constaté que ces personnes possèdent un faible niveau de sérotonine et par conséquent d'acide gamma-aminobutyrique (GABA). Enfin, les chercheurs soupçonnent également qu'une production insuffisante d'endocannabinoïdes, c'est-à-dire de lipides, dans le noyau accumbens peut jouer un rôle dans l'anxiété (Inserm, 2021).

#### 2.3.2. Niveau physiologique

D'une part, l'anxiété provoque des manifestations physiologiques telles que des problèmes respiratoires, des problèmes cardiaques et de la tension musculaire (Alneyadi et al., 2021 ; Laroque 2013). Parmi les problèmes respiratoires, nous retrouvons une difficulté à respirer, de l'hyperventilation, une respiration superficielle, une fréquence respiratoire plus élevée et une compression au niveau de la poitrine. L'anxiété impacte également le système cardiovasculaire et génère des symptômes tels que des palpitations, de la tachycardie et un débit sanguin périphérique plus élevé (Chen, Huang, Chien & Cheng, 2016). Enfin, il a été constaté qu'une personne anxieuse présente également d'autres symptômes physiologiques tels qu'une augmentation de la pression artérielle, de la conductivité cutanée, du volume d'oxygène et du métabolisme (Chen et al., 2016).

D'autre part, les symptômes physiques liés à l'anxiété comprennent des maux de tête, de la sécheresse buccale, des mains froides, des rougeurs, de l'asthme, de l'agitation, des tremblements, de la sueur, ou encore de la fatigue (Alneyadi et al., 2021 ; Bridou & Aguerre, 2011 ; Kavan et al., 2009 ; Wenck, Leu & D'Amato, 1996).

### 2.3.3. Niveau cognitif

L'anxiété a été associée à plusieurs biais cognitifs. Tout d'abord, il a été démontré que les personnes anxieuses sont sujettes à un biais attentionnel de vigilance (Bardel & Colombel, 2008 ; Borgeat & Zullino, 2004). Précisément, ces personnes se montrent hypervigilantes vis-à-vis des informations menaçantes et perçoivent ainsi le monde comme étant dangereux. Plus spécifiquement, Bardel et Colombel (2008) ont expliqué que les individus qui présentent une anxiété élevée ont tendance à se focaliser préférentiellement et à traiter plus rapidement les stimuli menaçants par rapport aux autres stimuli. Ce biais attentionnel devient manifeste lorsqu'une personne anxieuse fait appel à son attention sélective, et il est d'autant plus présent chez les personnes qui souffrent de troubles anxieux. De plus, Bardel et Colombel (2008) ont signalé qu'il est en partie responsable de l'apparition et du maintien de pathologies liées à l'anxiété. Ces auteurs ont également évoqué la présence d'un biais d'évitement de la menace, qui a pour objectif de réguler l'humeur en favorisant le maintien de l'humeur positive et la diminution de l'humeur anxieuse (Bardel & Colombel, 2008). Enfin, d'autres auteurs ont mentionné l'existence d'un biais d'interprétation chez les personnes anxieuses, qui consiste en l'interprétation erronée des stimuli ambigus comme étant des stimuli menaçants ou négatifs. Ce type de biais cognitif a été régulièrement lié à l'anxiété des enfants (Dias et al., 2016).

D'un autre côté, certaines pensées ont été identifiées chez les personnes qui ressentent de l'anxiété, telles que des doutes, des inquiétudes, ou encore des images et des souvenirs négatifs (Pelissolo, 2012). La réalisation de tâches et la performance intellectuelle peuvent être impactées en raison de troubles de la mémoire et de la concentration qui peuvent résulter temporairement de la présence de pensées anxieuses. Cet auteur a par ailleurs ajouté que le raisonnement peut également être altéré par l'anxiété (Pelissolo, 2012). En outre, les individus anxieux pourraient présenter des difficultés à identifier leurs émotions et celles des autres, et ceci d'autant plus que leur anxiété est élevée. Ils auraient également tendance à ne pas partager leurs émotions aux autres afin de ne pas raviver leur vécu négatif (Pasquier & Pedinielli, 2010).

Enfin, il est important d'avoir à l'esprit que les enfants anxieux, davantage que les adultes, ont tendance à imaginer et à percevoir une situation d'une façon bien plus menaçante et/ou négative que ce qu'elle ne l'est en réalité, notamment lorsqu'ils ne savent pas à quoi ils doivent s'attendre. Ceci est particulièrement saillant lors des soins médicaux, où certains enfants peuvent imaginer des scénarios désastreux comme une hémorragie lors de la pose d'un cathéter. Ce type de cognition peut être expliqué en partie par la présence de biais d'interprétation et de vigilance attentionnelle liés à leur anxiété.

#### 2.3.4. Niveau comportemental

Une personne qui éprouve de l'anxiété manifeste certains changements comportementaux. D'une part, de l'agitation, de l'impulsivité et de l'agressivité peuvent survenir de façon temporaire. D'autre part, l'anxiété peut amener la personne à adopter des comportements d'évitement vis-à-vis de la situation qui l'angoisse, tel que ne pas se rendre à l'école pour éviter de présenter un examen oral (Pelissolo, 2012). Compte tenu de leur stade de développement, les enfants expriment plus facilement ce qu'ils ressentent via leurs comportements (Lerwick, 2016). Plus spécifiquement, certains auteurs ont rapporté que les enfants qui ont une anxiété élevée peuvent présenter une attitude de fuite ou de retrait, des pleurs, de la méfiance, de l'agitation, de l'agressivité, de l'opposition ou ils peuvent encore rechercher l'attention de leur entourage et détruire des objets (Rodriguez et al., 2012 ; Ryu et al. 2017 ; Silva et al., 2017).

En ce qui concerne l'hospitalisation, l'anxiété est une réponse émotionnelle fréquente à celle-ci. Dans ce cadre, plusieurs auteurs ont déclaré qu'un enfant trop anxieux peut adopter certains comportements : il peut ressentir plus d'émotions négatives et se montrer moins coopératif avec les professionnels de la santé, il peut chercher du réconfort auprès de son entourage, il peut se mettre à pleurer ou il peut éprouver une difficulté à affronter le traitement médical (Li et al., 2016 ; Rodriguez et al., 2012).

#### 2.4. Evaluation de l'anxiété

L'anxiété est un concept complexe qui peut être évalué de multiples façons. Des mesures subjectives et objectives sont généralement utilisées pour rendre compte de la présence et du niveau d'anxiété d'un individu. Le State Trait Anxiety Inventory for Children (STAIC) a été utilisé à de nombreuses reprises pour évaluer l'anxiété des enfants de façon subjective (Hinic et al., 2019 ; Khng, 2017 ; Van Rooij et al., 2016). Plus récemment, la Facial Affective Scale (FAS) a été employée comme mesure subjective de l'anxiété et de la détresse d'enfants (Claridge et al., 2020 ; Gold et al., 2021). Ces questionnaires sont décrits plus amplement dans la méthodologie de cette étude. D'un autre côté, certaines mesures physiologiques consistent en des évaluations objectives et fiables de l'anxiété. Mais, dans le cadre de cette recherche, nous avons uniquement utilisé des mesures subjectives de l'anxiété car nous n'avons pas le matériel nécessaire pour réaliser des mesures physiologiques.

## 2.5. Stratégies pour diminuer l'anxiété

### 2.5.1. Pourquoi ?

Depuis plusieurs années, il a semblé pertinent et important de mettre en place des moyens thérapeutiques réduisant l'anxiété des enfants afin de minimiser les effets négatifs de celle-ci dans de nombreuses situations. De manière générale, réduire l'anxiété des enfants se veut bénéfique puisqu'une association a été trouvée entre l'anxiété infantile et des problèmes postérieurs d'échec scolaire, de toxicomanie, ainsi que des comportements suicidaires ou sexuels problématiques (Van Rooij et al., 2016). Dans le cadre plus spécifique de l'anxiété des enfants hospitalisés, il apparaît aussi intéressant de créer et de mettre en place des interventions cliniques permettant de diminuer leur anxiété afin d'atténuer ses manifestations physiologiques, psychologiques et comportementales. De plus, cela pourrait améliorer leur vécu de l'hospitalisation et empêcher la généralisation de l'anxiété au secteur médical entier ou encore la survenue de troubles anxieux.

### 2.5.2. Les stratégies

Plusieurs stratégies non médicamenteuses se sont révélées efficaces pour diminuer l'anxiété comme le yoga, la distraction, le biofeedback, la méditation, la psychothérapie, les techniques de résolution de problèmes, les techniques cognitivo-comportementales (TCC), ou encore la relaxation (Borgeat & Zullino, 2004 ; Koller & Goldman, 2012 ; Ozamiz-Etxebarria, Santamaría, Munitis & Gorrotxategi, 2020 ; Servant et al., 2014). En outre, la réduction de l'anxiété s'avère également possible par l'utilisation de méthodes qui associent plusieurs de ces techniques. L'association entre la thérapie cognitivo-comportementale et l'entraînement à la relaxation a d'ailleurs été régulièrement utilisée pour atténuer l'anxiété (Ozamiz-Etxebarria et al., 2020).

En ce qui concerne plus spécifiquement le secteur médical et hospitalier, plusieurs adaptations et stratégies spécifiques ont vu le jour ces dernières années. Dans ce contexte, le gaz hilarant, qui est présent dans le MEOPA<sup>1</sup>, est utilisé pour sédater légèrement l'enfant avant une procédure très anxiogène ou peu douloureuse mais ce type de produit peut s'avérer inefficace face à un enfant qui est très anxieux ou peu collaborant (Veyckemans, Lebrun & De Jaeger, 2013). Par ailleurs, les interventions qui distraient ou préparent l'enfant mais également la présence de la famille, un environnement physique attrayant et des contacts positifs avec le personnel médical représentent aussi des tactiques courantes pour minimiser le stress et

---

<sup>1</sup> « Le MEOPA est le mélange équimolaire de protoxyde d'azote et d'oxygène » (Veyckemans et al., 2013)

l'anxiété des enfants en pédiatrie (Arane, Behboudi & Goldman, 2017 ; Lerwick, 2016 ; Silva et al., 2017). En outre, une diminution des circonstances angoissantes, et donc de l'anxiété des enfants, a été possible grâce à une adaptation du vocabulaire médical au langage de ceux-ci, notamment en transformant le terme blouse blanche en pyjama d'hôpital (Lerwick, 2011). Enfin, la détresse des patients hospitalisés a pu être minimisée grâce à des méthodes qui impliquaient la distraction, l'imagination ainsi que la relaxation et la respiration (Gómez, Flujas-Contreras, Ruiz-Castañeda & Castilla, 2018). Nous allons aborder plus en détails les techniques de relaxation, et particulièrement la respiration, puisqu'il s'agit de la méthode utilisée dans le cadre de cette recherche.

## Chapitre 3 : La relaxation

### 3.1. De quoi s'agit-il ?

La relaxation est définie comme étant la « diminution ou suppression d'une tension » (Le Petit Robert, 2020). Elle correspond à un état de détente et fait partie des pratiques psychocorporelles qui sont « l'ensemble des approches psychothérapeutiques partant du corps, ou se servant du corps comme médiation » (Célestin-Lhopiteau & Wanquet-Thibault, 2018, p. 10). Cette technique de régulation diminue le stress et le fait revenir à un niveau normal. De manière générale, pratiquer la relaxation amène une personne à se sentir détendue et moins stressée. Cette pratique impacte tant les composants physiologiques que psychologiques d'un individu.

D'une part, la tonicité musculaire diminue durant la relaxation, ce qui génère une réduction de l'activité du système nerveux sympathique et une augmentation de l'activité du système nerveux parasympathique. A cet égard, des données objectives ont mis en évidence les changements physiologiques qui résultent de la pratique de la relaxation : la personne respire plus lentement ce qui réduit sa consommation en oxygène, sa pression artérielle et son rythme cardiaque diminuent, son taux d'acide lactique se réduit et sa température interne baisse de 0.3 degré Celsius (Larroque, 2013). De plus, des ondes cérébrales alpha émergent et témoignent de la détente de la personne puisque ce type d'ondes n'est pas présent en cas d'anxiété (Larroque, 2013).

D'autre part, en exerçant un contrôle sur le tonus musculaire, c'est-à-dire sur la contraction des muscles du corps, la relaxation impacte également les états mentaux (Larroque, 2013). Au niveau psychologique, elle fournit une sensation de tranquillité, de calme et de bien-être à la personne qui la pratique. Elle améliore également sa créativité et l'image qu'elle a d'elle-même, accroît ses pensées positives et son énergie, et atténue son anxiété (Ozamiz-Etxebarria et al., 2020). De plus, la relaxation se révèle également bénéfique pour la concentration et agit sur le sommeil en combattant l'insomnie (Ozamiz-Etxebarria et al., 2020). Il s'en déduit donc qu'elle est avantageuse pour la santé physique et mentale des individus.

### 3.2. Lien entre la relaxation et l'anxiété

La relaxation s'est révélée être un outil efficace pour affronter des situations anxiogènes telles que parler devant un public, subir une intervention chirurgicale ou un examen médical, et participer à une compétition (Larroque, 2013). Depuis plusieurs années, de multiples études ont démontré son efficacité pour traiter l'anxiété dans la population adulte, enfantine et

adolescentaire (Manzoni, Pagnini, Castelnuovo & Molinari, 2008 ; Ozamiz-Etxebarria et al., 2020 ; Platania-Solazzo et al., 1992 ; Servant et al., 2014). Elle diminue l'anxiété des individus par l'impact direct qu'elle entraîne sur le corps. En 2013, Larroque disait que pratiquer la relaxation permettait d'atteindre un état de calme, c'est-à-dire un état opposé à l'anxiété, par le relâchement des muscles du corps. Cette auteure ajoutait qu'une vingtaine de minutes de relaxation se révélait aussi bénéfique que la prise d'un médicament relaxant et euphorisant tout en évitant les effets secondaires de ces médicaments. Ainsi, la relaxation s'avère être une méthode non médicamenteuse efficace pour réduire l'anxiété. Cependant, elle ne se pratique pas d'une seule façon et même façon mais peut être mise en pratique via différentes méthodes qui vont être énumérées.

### 3.3. Techniques de relaxation

Avant de décrire plus précisément les diverses techniques de relaxation, il semble pertinent d'énoncer le fait que ces techniques doivent être enseignées par une personne qualifiée afin d'être réalisées correctement et de façon efficace. Après cet apprentissage, elles peuvent être reproduites par la personne à n'importe quel moment de sa vie, sans l'intervention d'un professionnel.

#### 3.3.1. La relaxation musculaire progressive

La relaxation musculaire progressive est une méthode de relaxation qui vise à identifier l'état de tension ou de relâchement des divers muscles du corps (Khan & Weisman, 2007 ; Ozamiz-Etxebarria et al., 2020). Dans ce cadre, la personne a pour mission de contracter et décontracter ses groupes musculaires de façon progressive, volontaire et consciente. Cette méthode débute par les muscles du haut du corps. La procédure est ensuite répétée en passant de zone en zone, et se termine après la mobilisation des muscles du bas du corps (Khan & Weisman, 2007). Chaque zone musculaire est contractée durant 10 secondes et relâchée durant 20 secondes (Varvogli & Darviri, 2011). Par ce procédé, l'individu apprend à identifier et à relâcher les muscles de son corps qui sont tendus (Larroque, 2013). Cette technique a été inventée par Edmund Jacobson dans les années 1920 et s'avère efficace pour diminuer l'anxiété et le stress des individus (Varvogli & Darviri, 2011). Toutefois, elle demande de l'entraînement pour parvenir à repérer la tension présente dans les groupes de muscles et pour aboutir à un état de relaxation.

### 3.3.2. L'entraînement autogène

L'entraînement autogène est une technique de relaxation composée de six exercices qui vont induire « une sensation de chaleur, de lourdeur et de détente » dans le corps de la personne, à l'aide d'instructions verbales et d'imagination (Varvogli & Darviri, 2011). Ces exercices sont effectués petit à petit c'est-à-dire l'un après l'autre (Ozamiz-Etxebarria et al., 2020). Cette technique se base sur un principe similaire à l'hypnose en recourant à l'autosuggestion (Larroque, 2013). Pour commencer, les suggestions concernent la zone de la tête, puis elles se poursuivent dans les autres parties du corps et finissent par s'adresser à la zone des orteils et des pieds (Khan & Weisman, 2007). Johannes Schultz a développé cette méthode qui est utilisée pour gérer le stress et accéder à un état de relaxation profonde. Cependant, la plupart du temps, quatre à six mois sont nécessaires pour la maîtriser (Varvogli & Darviri, 2011).

En plus de ces deux méthodes, d'autres techniques de relaxation se sont également révélées utiles pour la prise en charge du stress et de l'anxiété. Parmi ces techniques figure l'utilisation de la respiration. Dans le cadre de cette recherche, un intérêt particulier est porté à la respiration diaphragmatique puisqu'elle constitue une des composantes de notre intervention.

### 3.3.3. La respiration diaphragmatique

Respirer est un acte biologique naturel chez l'être vivant, qui est réalisé la plupart du temps en dehors de toute conscience. Le processus de la respiration permet l'apport d'oxygène et le rejet du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans les poumons et les vaisseaux sanguins. Ce processus assure la survie des organismes vivants. Cependant, la fréquence respiratoire, et par conséquent l'apport d'oxygène et le rejet du CO<sub>2</sub>, n'est pas identique à chaque instant. En effet, la respiration évolue en fonction de la condition physique, de l'état psychologique, du niveau de conscience qu'un individu porte sur sa respiration et du type d'activité qu'il réalise (Kajander & Peper, 1998). Ainsi, la fréquence respiratoire, et donc la fréquence entre les échanges gazeux, est plus élevée lorsqu'une personne fait du sport ou ressent de l'anxiété que lorsqu'elle est en train de lire un livre.

La respiration diaphragmatique, également appelée respiration abdominale, profonde ou ventrale, est une forme de respiration qui implique des mouvements respiratoires lents. Lors de celle-ci, le diaphragme est en mouvement : il se dirige vers le bas quand l'individu inspire de sorte à contracter l'estomac et gonfler le ventre et il remonte vers le haut lorsqu'il expire. L'inspiration se fait par le nez et est plus courte que l'expiration qui se réalise par la bouche (Kajander & Peper, 1998). Durant l'inspiration, les poumons s'agrandissent jusqu'à ce qu'ils atteignent leur volume maximal ce qui permet l'utilisation de toute la capacité pulmonaire.

L'apport d'air est conséquent et induit une bonne oxygénation du corps. Ce type de respiration est naturel à la naissance mais est rapidement remplacé par la respiration thoracique (Kajander & Peper, 1998).

De son côté, la respiration thoracique est réalisée dans le haut de la poitrine, et plus spécifiquement elle prend place dans la partie supérieure de la cage thoracique, et implique l'utilisation des muscles scalènes et pectoraux ainsi que du trapèze. Le diaphragme se dirige vers le haut de la cage thoracique durant l'inspiration et il reprend sa position initiale durant l'expiration (Kajander & Peper, 1998). Durant l'inspiration, les poumons ne s'élargissent pas énormément. De ce fait, la capacité pulmonaire utilisée est moindre. En outre, l'apport d'air est peu conséquent et provoque une mauvaise oxygénation du corps. Cette respiration est considérée comme superficielle et est moins profonde que la respiration diaphragmatique. Elle est généralement accompagnée d'un état de tension, d'affects négatifs et d'anxiété (Khng, 2017). En 1995, Schwartz rapportait qu'un schéma respiratoire dysfonctionnel comme la respiration thoracique, la rétention respiratoire, la respiration rapide ou le halètement, pouvait entraîner des problèmes tels que de l'anxiété, un mal de tête, de l'asthme, des difficultés de sommeil ou encore des douleurs à l'estomac.

Par ailleurs, il existe un lien étroit entre le processus respiratoire et la fréquence cardiaque. Certains auteurs ont en effet déclaré qu'une réduction de la fréquence respiratoire concordait avec une prolongation de la période cardiaque, c'est-à-dire du laps de temps entre les battements du cœur, et donc avec une fréquence cardiaque réduite (Quintana & Heathers, 2014). En d'autres termes, cela signifie qu'un individu qui respire plus lentement a une fréquence cardiaque moins élevée. Il a aussi été mis en évidence qu'un individu réalise 15 à 22 respirations par minute lorsqu'il respire avec le haut de sa poitrine. Par contre, il ne respire que cinq à huit fois en une minute s'il effectue une respiration diaphragmatique (Kajander & Peper, 1998). D'un autre côté, une courte inspiration succédée d'une expiration plus longue entraîne une diminution de la fréquence cardiaque (Quintana & Heathers, 2014). Dès lors, tous ces éléments indiquent que la pratique de la respiration diaphragmatique permet une meilleure réduction de la fréquence cardiaque que la respiration thoracique.

#### *A. Bénéfices*

Certains auteurs considèrent la respiration abdominale comme une manipulation du mouvement respiratoire qui aboutit à des changements physiologiques tels qu'une diminution de la pression artérielle et du rythme cardiaque, une consommation moins abondante d'oxygène ainsi qu'une amplification de l'activité du système nerveux parasympathique et de l'amplitude

des ondes cérébrales thêta (Chen et al., 2016 ; Varvogli & Darviri, 2011). Par ailleurs, Schwartz (1995) disait que cette sorte de respiration a des effets bénéfiques sur différents systèmes du corps : elle réduit la pression artérielle, diminue le rythme cardiaque, active le système immunitaire, apaise le système nerveux, calme les ondes cérébrales et réduit la transpiration. En outre, il a été démontré que la respiration profonde produit des changements physiologiques associés à la relaxation par le fait qu'elle augmente légèrement la concentration du CO<sub>2</sub> dans le sang, ce qui a pour conséquences de dilater les vaisseaux sanguins périphériques, de diminuer le rythme cardiaque, d'activer les sécrétions gastriques, d'induire une petite somnolence et de diminuer l'activité corticale (Kajander & Peper, 1998).

Ainsi, pratiquer la respiration diaphragmatique amène la personne à se sentir calme et détendue. Pour obtenir des bienfaits rapidement, une personne doit effectuer ce type de respiration durant plusieurs minutes et plusieurs fois par jour (Varvogli & Darviri, 2011). Dès lors, la respiration diaphragmatique nécessite un apprentissage et de l'entraînement pour être utilisée efficacement.

### *B. Instruction et utilisation*

La respiration diaphragmatique a été utilisée dans de nombreux programmes de relaxation (Kajander & Peper, 1998). Elle présente plusieurs atouts qui favorisent son utilisation : elle s'apprend facilement, elle est réalisée sans matériel spécifique, elle est aisément utilisée et il ne s'agit pas d'une approche médicamenteuse (Hopper et al., 2019 ; Kim, Roth & Wollburg, 2015). En outre, son instruction est réalisée rapidement grâce à ses consignes qui sont directes et brèves (Khan & Weisman, 2007). Généralement, deux directives sont données à la personne qui veut pratiquer cette respiration : respirer à l'aide du ventre et compter lentement jusqu'à un chiffre choisi à l'avance pendant les inspirations et les expirations (Khan & Weisman, 2007). Ainsi, c'est en portant une attention particulière à sa respiration qu'un individu est capable d'utiliser la respiration diaphragmatique.

A ce sujet, l'enseignement de la respiration abdominale par des professionnels de la santé a pour objectif d'aider les personnes à diminuer leur activation physiologique et il permet de réduire les symptômes résultants des divers problèmes psychologiques et physiques (Chen et al., 2016 ; Kajander & Peper, 1998). Dans le cadre de cette recherche, nous nous concentrons sur les recherches portant sur les enfants et les adolescents puisqu'il s'agit du type de population qui va être testé.

### *C. Chez l'enfant et l'adolescent*

Depuis plusieurs années, la respiration diaphragmatique a été utilisée auprès d'enfants et d'adolescents en tant que technique de relaxation. Dans ce cadre, Khan et Weisman (2007) ont indiqué que la pratique de plus ou moins 10 respirations profondes permettait l'obtention d'un sentiment général de relaxation chez les jeunes. Concernant son utilisation, les jeunes enfants l'ont souvent pratiquée en s'identifiant au gonflement d'un ballon et en utilisant des bulles de savon (Khan & Weisman, 2007). En outre, elle constitue une méthode facilement applicable chez les enfants et les adolescents. En effet, une enquête réalisée par Kajander et Peper (1998) auprès de 90 enfants a mis en évidence que les enfants se souvenaient et utilisaient plus la respiration diaphragmatique que d'autres techniques de biofeedback. Les enfants considéraient également que cette technique était la plus utile. Par contre, ces auteurs ont constaté que les enfants devaient se concentrer sur leur respiration de façon intentionnelle pour utiliser la respiration diaphragmatique. A défaut de quoi, ils retournaient naturellement à une respiration rapide et superficielle (Kajander & Peper, 1998).

La respiration abdominale a été utilisée avec succès dans le traitement de problématiques très diverses chez l'enfant et l'adolescent. Une revue de la littérature a mis en évidence des résultats positifs pour la prise en charge des dysfonctionnements mictionnels, de la constipation fonctionnelle chronique, de la mucoviscidose, de maladies neuromusculaires et de l'asthme (Calmon et al., 2016). La respiration profonde s'est également montrée utile pour atténuer l'agressivité comportementale d'adolescents (Varvogli & Darvini, 2011).

Depuis une dizaine d'années, les chercheurs ont commencé à porter leur intérêt sur l'utilisation de la respiration diaphragmatique dans le cadre de l'anxiété. Dans leur article, Varvogli et Darviri (2011) ont rapporté que la respiration abdominale s'est révélée bénéfique pour minimiser l'asthme et l'anxiété d'enfants asthmatiques. Dans une autre étude, une anxiété atténuée et une meilleure performance scolaire ont été observées chez des élèves de cinquième primaire qui avaient respiré plusieurs fois profondément avant de réaliser leur test de mathématiques (Khng, 2017). Par ailleurs, tout dernièrement, Levi et al. (2022) ont obtenu des résultats prometteurs quant à un déclin de la détresse physiologique et des affects négatifs chez les enfants ayant une anxiété dentaire. Dans leur conclusion, ils ont rapporté qu'il s'agissait d'une technique de relaxation efficace pour diminuer l'anxiété.

En conclusion, ces résultats indiquent que la respiration diaphragmatique peut constituer une technique de relaxation efficace pour minimiser l'anxiété d'enfants et d'adolescents dans certaines situations ou conditions. Les avantages que présente cette pratique pour ce type de

population, tels que sa facilité d'apprentissage et d'utilisation ou encore le fait qu'elle n'entraîne pas d'effets secondaires indésirables, lui permettent en outre d'être appliquée et testée sans danger dans de nouvelles situations expérimentales, telles que durant une hospitalisation dans le service de pédiatrie.

## Chapitre 4 : La réalité virtuelle

### 4.1. Qu'est-ce que la réalité virtuelle ?

#### 4.1.1. Définition et supports

La réalité virtuelle (RV) peut être définie comme « une application permettant à un utilisateur de naviguer et d'interagir en temps réel avec un environnement en trois dimensions généré par un ordinateur » (Pratt, Zyda & Kelleher, 1995, p. 17). De façon générale, l'immersion dans un environnement virtuel peut se faire de deux façons différentes c'est-à-dire en plaçant la personne dans une voûte immersive, appelée CAVE, ou en lui mettant un visiocasque (HMD) sur la tête (Bioulac et al., 2017).

Plus spécifiquement, la voûte immersive est une pièce dotée de plusieurs murs, ainsi que d'un sol et parfois un plafond, sur lesquels sont projetées des images en 3D. L'utilisateur doit porter des lunettes 3D afin d'être immergé et il peut se déplacer dans la pièce s'il le souhaite (Malbos, Boyer & Lançon, 2013). Le visiocasque, quant à lui, est un casque qu'on installe sur la tête, plus spécifiquement au niveau des yeux de la personne. Il est composé de deux écrans qui sont placés devant les yeux, limitant ainsi le champ de vision à l'image projetée sur ces écrans (Bioulac et al., 2017). L'immersion dans l'environnement virtuel est rendue possible par l'association entre le visiocasque (HDM) et un capteur de localisation, également appelé tracker. Celui-ci a été conçu afin de s'adapter aux mouvements de la tête et du corps de l'utilisateur pour lui donner le sentiment qu'il bouge et se déplace dans l'environnement virtuel (Bailey & Bailenson, 2017 ; Malbos et al., 2013 ; St-Jacques, Bouchard & Bélanger, 2007).

#### 4.1.2. Caractéristiques clés de la réalité virtuelle

Afin de saisir le fonctionnement et la portée de l'efficacité de la réalité virtuelle, il est important d'évoquer ses propriétés fondamentales qui sont : la propension à l'immersion, le sentiment de présence et les cybermalaises.

##### *A. La propension à l'immersion*

Pour qu'un individu puisse être immergé de façon satisfaisante dans un environnement virtuel, il est essentiel qu'il présente une bonne propension à l'immersion. De façon générale, cette propension peut être définie comme étant la capacité qu'a l'individu « à se couper des distractions extérieures afin de se concentrer de façon prioritaire sur différentes tâches de la vie quotidienne » telles que lire un livre ou regarder la télévision (Bouchard, St-Jacques, Robillard, Côté & Renaud, 2003, p. 110). Appliquée à la réalité virtuelle, cette propension à l'immersion signale qu'une personne qui présente peu de capacités d'immersion ne se sentira pas très

immergée dans l'environnement virtuel. A l'inverse, une personne ayant de bonnes capacités d'immersion se sentira davantage immergée dans l'environnement virtuel.

### *B. Le sentiment de présence*

Le sentiment de présence peut être défini comme « l'expérience subjective d'être dans un lieu ou un environnement, même lorsque l'on est physiquement situé dans un autre » (Witmer & Singer, 1998, p. 225). Selon cette définition, si un utilisateur rapporte un sentiment de présence élevé à la fin de l'immersion en réalité virtuelle, cela veut dire qu'il a eu le sentiment d'être réellement présent dans l'environnement virtuel et plus dans l'environnement physique réel. Par contre, s'il présente un faible sentiment de présence, cela signifie qu'il a ressenti qu'il était plus présent dans l'environnement physique réel que dans l'environnement virtuel durant l'immersion en réalité virtuelle.

### *C. Les cybermalaises*

Un élément non négligeable dont il faut tenir compte est le risque de cybermalaises. Les cybermalaises peuvent être définis comme « une forme de mal des transports qui survient à la suite d'une exposition aux environnements virtuels » (Stanney, Mourant & Kennedy, 1998, p. 341). Ce sont des symptômes temporaires qui se manifestent le plus souvent par de la fatigue oculaire, des vertiges, des déséquilibres, et des nausées allant parfois jusqu'aux vomissements. La présence de ces cybermalaises entraîne l'arrêt de l'immersion en réalité virtuelle (Bouchard et al., 2003 ; St-Jacques et al., 2007). Depuis quelques années, une théorie évoque que les cybermalaises résultent d'un conflit entre trois systèmes sensoriels : le visuel, le proprioceptif et le vestibulaire (St-Jacques et al., 2007). Plus spécifiquement, pendant l'immersion dans l'environnement virtuel, l'utilisateur perçoit des stimuli visuels qui renvoient au cerveau l'information qu'il est en train de bouger, mais en parallèle le cerveau reçoit aussi l'information opposée de la part de ses membres étant donné que son corps ne bouge presque pas en réalité. Ces deux informations contradictoires peuvent alors entraîner des cybermalaises.

## 4.1.3. La réalité virtuelle pour les enfants

### *A. Attrait pour les enfants*

Si la réalité virtuelle plaît tant dans nos sociétés et suscite de nouvelles recherches et applications c'est parce qu'elle présente certains atouts. Tout d'abord, de façon générale, cette technologie ressemble aux jeux vidéo et au cinéma 3D qui sont appréciés par la société (Malbos et al., 2013). Cette ressemblance peut expliquer la motivation, l'implication et l'engagement dont font preuve les personnes qui l'utilisent, et particulièrement les enfants (Bioulac et al.,

2017). Ensuite, la réalité virtuelle présente un caractère ludique, amusant et agréable (Bioulac et al., 2017 ; Malbos et al., 2013) qui peut favoriser son utilisation. Enfin, elle place les utilisateurs dans des environnements contrôlés, contrairement aux situations réelles, et fait preuve de validité écologique en proposant des environnements qui se rapprochent le plus possible des situations réelles et de la vie quotidienne (Bioulac et al., 2017 ; Malbos et al., 2013).

### *B. Conception d'un environnement virtuel pour les enfants*

En 2020, Ahmadpour et al. ont créé un modèle holistique favorisant la fabrication d'applications de RV adaptées à la gestion de l'anxiété et de la douleur (Figure 1). Ce modèle suggère que « la manière dont un produit de RV est perçu par les utilisateurs (aspects du produit), combinée à l'expérience et aux émotions qu'il suscite (aspects de l'expérience), sert de médiateur aux objectifs d'intervention pour gérer la douleur ou l'anxiété (aspects de l'intervention) » (Ahmadpour et al., 2020, p. 7). Ce modèle combine de façon singulière une approche médicale et une approche centrée sur l'homme. Il identifie trois aspects influents pour la création d'environnements virtuels efficaces : le produit, l'expérience et l'intervention. Les aspects du produit font référence aux perceptions de l'utilisateur vis-à-vis de la technologie et de son contenu. Les aspects de l'expérience, quant à eux, renvoient aux émotions ressenties et au récit de l'utilisateur. Enfin, les aspects de l'intervention concernent le bien-être de l'utilisateur et la réalisation des objectifs de santé (Ahmadpour et al., 2020).

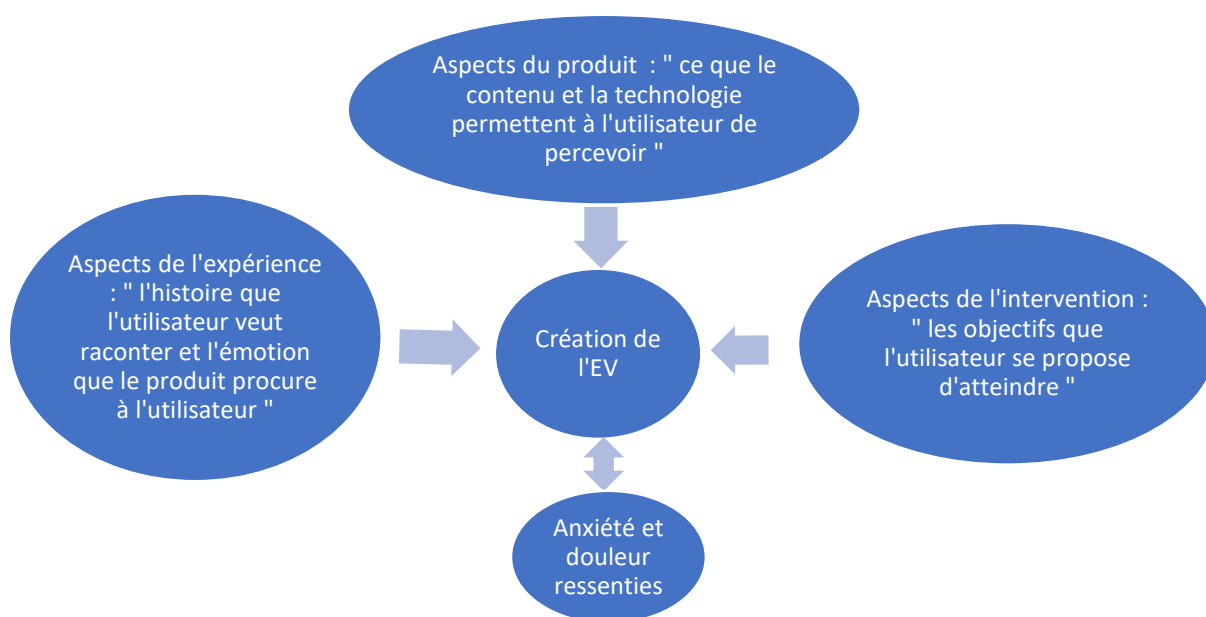


Figure 1. Modèle holistique produit par Ahmadpour et al. (2020, p. 8)

Par ailleurs, Ahmadpour et al. (2020) ont établi un continuum permettant de classer les interventions qui portent sur l'anxiété et la douleur en réalité virtuelle selon trois dimensions. La première dimension concerne la participation de l'utilisateur, allant d'un engagement passif à actif dans l'environnement virtuel. La seconde implique la présence d'un feedback, et ce en termes d'absence ou de présence de rétroactions. La dernière a trait au but de l'intervention qui s'étend de la distraction jusqu'à l'apprentissage d'habilités (Ahmadpour et al., 2020).

#### 4.2. Applications de la réalité virtuelle

La réalité virtuelle est une technologie assez récente qui est rapidement devenue populaire dans nos sociétés (Gold & Mahrer, 2018). Si historiquement, son prix exorbitant et le peu de matériel disponible ont fait qu'elle a été principalement utilisée par des chercheurs dans des laboratoires, ce n'est plus le cas actuellement (Gold & Mahrer, 2018). En effet, les nouvelles versions d'écran HDM, directement installés sur la tête, lui ont permis de devenir accessible à un public bien plus large que celui des laborantins, et ce grâce à sa production massive, sa facilité d'utilisation et son prix qui est assez abordable (Gold & Mahrer, 2018). Son évolution technologique, son accessibilité et sa réduction de coût au fil des années ont ainsi permis son application dans de plus en plus de secteurs différents (Arane et al., 2017 ; Inersio, 2018 ; Malbos et al., 2013).

D'une part, la réalité virtuelle est utilisée dans de nombreux domaines non cliniques comme le jeu ou gaming, la formation, l'éducation, le divertissement, le tourisme, le recrutement et l'immobilier (Inersio, 2018). Dans ces différents secteurs, elle est utilisée comme un outil qui permet de jouer à des jeux, de former des travailleurs, de favoriser certains apprentissages, de visionner des contenus cinématographiques, de visiter des lieux touristiques, d'observer des candidats en situation concrète, et de visiter des maisons ou des projets en construction (Inersio, 2018).

D'autre part, les chercheurs et les cliniciens utilisent de plus en plus les nouvelles technologies dans leur pratique, et plus spécifiquement la réalité virtuelle. Dans ce cadre, elle a été largement employée dans le secteur de la santé mentale comme un outil d'évaluation ou de prise en charge de divers troubles mentaux (Malbos et al., 2013). Depuis quelques années, elle a commencé à se montrer efficace dans le secteur de la santé physique. Nous allons décrire plus en détails les différentes applications de la réalité virtuelle dans le secteur de la santé, et ce pour la population adolescente et enfantine.

#### 4.2.1. En psychologie et en psychiatrie

A l'heure actuelle, la réalité virtuelle a été principalement utilisée comme un outil d'évaluation ou de prise en charge des troubles mentaux, et particulièrement des troubles anxieux (Malbos et al., 2013). Pour ce faire, elle se base sur le principe d'exposition des thérapies cognitivo-comportementales (TCC) c'est-à-dire qu'elle expose virtuellement, de façon progressive et répétitive, les personnes aux situations qui les angoissent afin de diminuer leur anxiété et leur évitement de ces situations anxiogènes (Bioulac et al., 2017 ; Malbos et al., 2013).

Il y a quelques années encore, les recherches cliniques sur la réalité virtuelle étaient principalement menées chez les adultes. Cela fait un peu plus d'une décennie que des recherches et applications de cette technologie ont vu le jour chez les enfants et adolescents. Dans ces deux populations, les études sont encore peu nombreuses mais les résultats apparaissent prometteurs (St-Jacques et al., 2007). Plus spécifiquement, les résultats sont encourageants pour le traitement de l'arachnophobie, de la phobie scolaire et de l'anxiété sociale, pour la prise en charge des troubles du spectre de l'autisme (TSA) et pour l'évaluation des troubles déficitaires de l'attention et de l'hyperactivité (TDA/H) (Bioulac et al., 2017).

#### 4.2.2. En santé

La réalité virtuelle a été principalement utilisée comme un outil de distraction pour la gestion de la douleur et de l'anxiété liées aux procédures médicales douloureuses. Dans cette optique, elle a été particulièrement étudiée pour sa capacité à détourner l'attention de l'utilisateur des stimuli douloureux et anxiogènes (Arane et al., 2017 ; Koller & Goldman, 2012).

Dans la population infantine et adolescente, la réalité virtuelle a été employée à l'occasion de nombreuses procédures médicales. Plus spécifiquement, elle s'est montrée efficace dans le traitement du cancer (chimiothérapie, accès au port, ponction lombaire), des brûlures, lors des perfusions intraveineuses (Koller & Goldman, 2012), lors de vaccinations (Arane et al., 2017), lors des soins dentaires (Eijlers et al., 2019) et lors de prises de sang (Gold & Mahrer, 2018).

#### 4.3. Réalité virtuelle et relaxation

Récemment, les chercheurs se sont intéressés à l'utilisation de la réalité virtuelle en tant qu'outil permettant l'atteinte d'un état de relaxation. Des environnements virtuels impliquant des scénarios et des stimuli relaxants ou des techniques de relaxation ont ainsi vu le jour. Selon

Pizzoli et al. (2019), il existerait deux méthodes de réalité virtuelle qui se sont montrées efficaces pour favoriser la relaxation et diminuer le stress. La première exposait les utilisateurs à des récits relaxants afin de les aider à maîtriser l'activation physiologique de leur corps alors que la seconde rendait les participants actifs en leur permettant d'interagir avec des contenus de l'environnement virtuel (Pizzoli et al. 2019).

Dernièrement, la pratique de la respiration diaphragmatique a commencé à être implémentée dans certains environnements virtuels. Le choix d'utiliser cette technique de relaxation repose sur le fait qu'il a été démontré que l'utilisation de la respiration diaphragmatique lente en toute conscience se révèle bénéfique tant du point de vue psychologique que physiologique (Blum, Rockstroh & Göritz, 2020). En outre, ce choix est également fondé sur le fait que certains auteurs ont suggéré qu'il serait possible d'apprendre des techniques de régulation en utilisant cette technologie (Ahmadpour et al., 2020).

Les quelques études qui ont étudié les effets de la relaxation en réalité virtuelle ont mis en évidence des résultats positifs et encourageants en ce qui concerne la gestion de l'anxiété et du stress. D'une part, un jeu de réalité virtuelle, nommé DEEP, se déroulant dans un monde sous-marin fantastique et qui encourageait la pratique de la respiration diaphragmatique pendant 7 ou 15 minutes s'est révélé efficace pour diminuer l'anxiété d'enfants âgés de 8 à 12 ans et d'adolescents de 12 à 18 ans (Bossenbroek et al., 2020 ; Van Rooij et al., 2016). D'autre part, une étude pilote de Cook et al. (2020) a testé la sécurité et l'acceptabilité d'un exercice de respiration profonde en réalité virtuelle auprès de participants âgés de 11 à 22 ans qui se remettaient lentement d'une commotion cérébrale. L'exercice de respiration profonde était réalisé dans un environnement virtuel montrant une prairie et une montagne en arrière-plan. Le participant devait inspirer et expirer en suivant le mouvement d'une bulle de respiration placée au centre de l'environnement. Les résultats se sont révélés prometteurs puisque très peu de participants ont rapporté une augmentation des symptômes similaires aux cybermalaises. De plus, 93.3% des participants ont trouvé l'expérience positive et ont rapporté que cela les avait aidé à diminuer leur stress (Cook et al., 2020).

En conclusion, depuis plusieurs années, la réalité virtuelle a fait ses preuves dans de nombreux secteurs dont celui de la santé. Les quelques études qui ont utilisé cette technologie comme un outil favorisant la relaxation, via la respiration diaphragmatique, ont révélé des résultats prometteurs par le fait qu'elle semble réduire le niveau de stress et d'anxiété des enfants et des adolescents (Bossenbroek et al., 2020 ; Cook et al., 2020 ; Van Rooij et al., 2016). Toutefois, la littérature indique qu'il existe encore trop peu d'environnements virtuels et

d'études qui ont testé l'applicabilité et l'efficacité de ce type d'intervention sur l'anxiété des enfants et des adolescents. En outre, à notre connaissance, il n'existe actuellement pas d'étude qui a évalué l'applicabilité et l'efficacité de ce type d'intervention sur l'anxiété des enfants hospitalisés. Dès lors, les résultats de notre étude pourraient s'avérer intéressants pour enrichir les connaissances scientifiques.

En outre, il nous a semblé pertinent d'utiliser ce type d'intervention auprès d'enfants hospitalisés puisque de nombreux enfants désirent apprendre des techniques de régulation afin d'améliorer leur séjour hospitalier (Bray et al., 2019). Par ailleurs, bien que la réalité virtuelle présente plusieurs atouts pour les enfants tels qu'un caractère ludique et agréable, il y a une nécessité de la valider empiriquement avant de l'utiliser auprès de ce type de population. Pour ce faire, lors de cette étude, nous avons dû être attentifs au sentiment de présence, aux cybermalaises, à la satisfaction et à l'anxiété des participants.

L'objectif de cette étude est donc de valider et de tester l'efficacité d'un environnement virtuel relaxant auprès d'enfants hospitalisés en pédiatrie. A cet effet, les participants ont été immergés dans un environnement virtuel dans lequel ils ont été invités à effectuer un exercice de respiration profonde afin d'atteindre un état de relaxation.

## Chapitre 5 : Objectif et hypothèses

La question de recherche qui guide cette étude est la suivante : « *L'environnement virtuel relaxant muni d'un exercice de respiration abdominale est-il applicable et efficace auprès d'enfants hospitalisés dans un service de pédiatrie ?* ». Plus spécifiquement, il s'agit d'évaluer la validité et l'applicabilité de l'environnement virtuel auprès d'enfants hospitalisés, ainsi que son efficacité pour la réduction de l'anxiété pédiatrique. L'objectif de cette étude consiste donc en la validation de l'environnement virtuel auprès d'enfants hospitalisés en pédiatrie. Les hypothèses que nous tentons de confirmer dans cette étude sont les suivantes :

*1) L'environnement virtuel suscite un bon sentiment de présence.*

L'évaluation du sentiment de présence est utilisée pour tester la validité de l'environnement virtuel. Plus spécifiquement, nous nous attendons à ce que la moyenne obtenue par les participants au questionnaire qui évalue le sentiment de présence (QP-UQO ; Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO, 2006) soit similaire à la moyenne observée pour ce questionnaire dans la littérature scientifique.

*2) L'immersion dans l'environnement virtuel n'entraîne pas d'effets secondaires indésirables.*

La mesure des cybermalaises est employée pour tester la validité de l'environnement virtuel. Plus spécifiquement, nous nous attendons à ce que la moyenne obtenue par les participants au questionnaire qui mesure les cybermalaises pour enfants (St-Jacques, 2007) soit semblable avant et après l'immersion c'est-à-dire au T1 et au T2. Ainsi, nous postulons qu'il n'y aura pas de différence significative entre les deux moyennes.

*3) Les participants sont satisfaits par l'intervention.*

L'évaluation de la satisfaction est utilisée pour tester l'applicabilité de l'intervention auprès d'enfants hospitalisés. Plus spécifiquement, nous nous attendons à ce que la moyenne obtenue par les participants au questionnaire de satisfaction soit élevée. Dès lors, nous supposons que la satisfaction par rapport à l'outil et à l'intervention sera élevée.

*4) L'intervention réduit l'anxiété des enfants hospitalisés.*

La mesure de l'anxiété est utilisée pour tester l'efficacité de l'intervention auprès d'enfants hospitalisés. Plus spécifiquement, nous nous attendons à ce que les moyennes obtenues par les participants pour l'anxiété, évaluée par la forme C-1 du State Trait Anxiety

Inventory for Children (STAIC ; Spielberger et al., 1973 ; traduit par Turgeon & Chartrand, 2003) et par la Facial Affective Scale (McGrath et al., 1996), soient moins élevées après l'intervention. De ce fait, nous supposons que nous allons observer une diminution significative de l'anxiété des enfants hospitalisés entre le T1 et le T2.

L'hypothèse que nous avons formulée quant à la diminution de l'anxiété des enfants et des adolescents hospitalisés après un exercice de respiration profonde en réalité virtuelle est sous-tendue par les résultats positifs de plusieurs études qui ont utilisé ce type d'intervention pour diminuer l'anxiété et le stress d'enfants et d'adolescents (Bossenbroek et al., 2020 ; Cook et al., 2020 ; Van Rooij et al., 2016).

## Chapitre 6 : Méthodologie

### 6.1. Echantillon

L'échantillon se compose de 22 participants ( $N = 22$ ) dont l'âge moyen est 10.86 ans ( $ET = 3.27$ ). Plus spécifiquement, l'échantillon comporte 14 filles et huit garçons.

#### 6.1.1. Critères d'inclusion et d'exclusion

Pour participer à l'étude, les enfants et les adolescents devaient remplir les trois conditions suivantes : être âgé entre 6 et 16 ans, être hospitalisé dans le service de pédiatrie du Centre Hospitalier Régional (CHR) de Verviers et parler fréquemment le français.

Par contre, les enfants et les adolescents ont été exclus de l'étude s'ils présentaient une déficience cognitive (Gold & Mahrer, 2018 ; Le May et al., 2020), s'ils étaient sujets à des crises d'épilepsie (Nichols & Patel, 2002 ; Gold & Mahrer, 2018 ; Le May et al., 2020), s'ils avaient un problème auditif ou visuel pouvant compromettre l'utilisation de la réalité virtuelle (Gold & Mahrer, 2018) ou s'ils souffraient d'une maladie contagieuse telle que le COVID-19. Les enfants et les adolescents qui répondaient à ces critères n'ont donc pas été approchés dans le cadre de cette recherche. D'un autre côté, les données d'un participant ont été exclues de l'étude car celui-ci n'a pas eu la possibilité de la terminer en raison de l'arrivée des médecins pour réaliser son examen médical. L'effectif total est ainsi passé de 23 à 22 participants lors de la réalisation des analyses statistiques.

#### 6.1.2. Procédure de recrutement

Le recrutement des enfants et des adolescents s'est déroulé dans le service de pédiatrie du CHR de Verviers. Plus spécifiquement, les participants et leurs parents ont été abordés dans leur chambre. Les enfants, les adolescents et leurs parents ont été informés de cette recherche par les médecins, infirmiers et chercheurs de l'hôpital. Pour ce faire, ils ont reçu une lettre d'information leur expliquant l'objectif et le déroulement de la recherche. Ils ont également été invités à poser toutes leurs questions. Ceux qui ont accepté de participer ont reçu un formulaire de consentement écrit. Les lettres d'information et les formulaires de consentement écrit ont été adaptés à l'âge des participants et aux parents afin de s'assurer de leur compréhension (Annexe 1, 2 et 3). Les parents devaient obligatoirement signer le consentement afin de marquer leur autorisation écrite pour la participation de leur enfant ou adolescent à la recherche. L'enfant ou l'adolescent, en fonction de son âge, devait signer ou inscrire son nom en bas du consentement afin de donner son accord écrit. Enfin, il a été rappelé aux parents et aux participants qu'ils

pouvaient arrêter l'étude à tout moment s'ils le souhaitent sans avoir besoin d'une justification, et ce même s'ils avaient signé le consentement.

### 6.1.3. Considérations éthiques

Cette recherche a été soumise au Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire (CHU) de Liège. Elle a été approuvée par celui-ci le 24 septembre 2021. Elle a également reçu l'accord du Comité d'éthique de la Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'éducation (FPLSE) le 27 octobre 2021. Les enfants, les adolescents et leurs parents ont rempli et signé les formulaires de consentement écrit. Afin de garantir l'anonymisation des données, un code a été attribué à chaque participant. Ce code ne figurait pas sur les consentements écrits qui ont été gardés en sécurité dans une armoire fermée à laquelle seuls l'étudiant et le chercheur responsable de l'étude ont eu accès.

## 6.2. Outils de mesure

### 6.2.1. Questionnaires et échelles

#### *A. Questionnaire sociodémographique (Annexe 4)*

Le questionnaire sociodémographique utilisé dans le cadre de cette recherche a été créé par notre équipe. Il a permis de recueillir des informations concernant l'âge, le sexe, l'année scolaire, le redoublement, les raisons de l'hospitalisation, les antécédents médicaux, la familiarité par rapport à la réalité virtuelle et la connaissance des outils de relaxation. Il a été rempli par les participants avant l'immersion dans l'environnement virtuel c'est-à-dire au T1.

#### *B. Le State Trait Anxiety Inventory for Children (STAIC ; Spielberger et al., 1973 ; traduit par Turgeon & Chartrand, 2003)*

Le STAIC, ou « l'inventaire d'anxiété d'état et de trait pour les enfants » en français, est un questionnaire de type autoévaluation qui mesure le niveau d'anxiété de l'enfant. La version originale a été validée par Spielberg et al. (1973). L'inventaire a ensuite été traduit et validé en français par Turgeon et Chartrand (2003). Ce questionnaire est constitué de deux sous-échelles qui mesurent deux dimensions de l'anxiété : l'anxiété-état (Forme C-1) et l'anxiété-trait (Forme C-2). Ces deux sous-échelles sont indépendantes, elles peuvent être administrées en même temps ou séparément. Elles possèdent toutes les deux une bonne consistance interne avec un  $\alpha$  de Cronbach de .88 pour la Forme C-1 et un  $\alpha$  de .89 pour la Forme C-2 (Turgeon & Chartrand, 2003). Lors de cette recherche, les deux formes du questionnaire ont été utilisées.

### 1) Forme C-1

Cette sous-échelle évalue l'anxiété-état de l'enfant c'est-à-dire l'anxiété qu'il ressent en ce moment. Elle est composée de 20 items formulés de la façon suivante : « je me sens ... ». Les réponses sont présentées sous la forme d'une échelle de Likert en trois points (1 – 3). Le participant a pour consigne de cocher la case qui lui correspond le mieux en ce moment. Le score total se situe entre 20 et 60. Plus le score est élevé, plus le niveau d'anxiété de l'enfant est élevé en ce moment. Cette sous-échelle a été complétée par les participants avant et après l'immersion dans l'environnement virtuel c'est-à-dire au T1 et au T2.

### 2) Forme C-2

Cette sous-échelle mesure l'anxiété-trait de l'enfant c'est-à-dire l'anxiété qu'il ressent de façon générale dans la vie de tous les jours. Elle comprend 20 items qui sont proposés sous la forme d'une échelle de Likert en trois points : presque jamais (1), parfois (2), souvent (3). Le participant doit cocher la case qui lui correspond le mieux habituellement. Le score total varie de 20 à 60. Plus le score est élevé, plus le niveau d'anxiété de l'enfant est élevé généralement. Cette sous-échelle a été remplie par les participants avant l'immersion dans l'environnement virtuel c'est-à-dire au T1.

### *C. La Facial Affective Scale (FAS ; McGrath et al., 1996)*

La FAS, ou « échelle affective faciale » en français, est une échelle de type autoévaluation qui permet d'estimer le niveau d'anxiété du participant. Cette échelle a été fréquemment utilisée chez les enfants pour déterminer l'intensité de leur douleur et leur inconfort lié à celle-ci (McGrath et al., 1996). L'échelle comporte neuf dessins de visages qui arborent des expressions faciales différentes suivant leur niveau d'inconfort (Quiles et al., 2013). Le participant doit entourer le visage qui représente le mieux l'anxiété qu'il ressent au moment présent. Dans leur étude, McGrath et al. (1996) ont établi pour chacun des neuf visages un score qui se situe entre 0.04 et 0.97. Plus le participant choisit un visage qui grimace, plus le score est élevé et plus il s'estime anxieux. Cette échelle a été validée auprès d'enfants âgés de plus de quatre ans (McGrath et al., 1996). Elle a été administrée aux participants avant et après l'immersion dans l'environnement virtuel c'est-à-dire au T1 et au T2.

### *D. Mesure sur les cybermalaises pour enfants (St-Jacques, 2007)*

Ce questionnaire est une autoévaluation qui mesure la présence et l'intensité des effets secondaires potentiellement ressentis suite à l'immersion dans un environnement virtuel. Il comporte 11 items. Les 10 premiers items sont présentés sous la forme d'une échelle de Likert en trois points : non (0), un peu (1) et beaucoup (2). Pour chaque item, le participant doit

marquer une croix dans la case qui lui correspond le mieux. Le score total se situe entre 0 et 20. Des scores élevés indiquent un niveau élevé de cybermalaises. L'item 11 offre la possibilité au participant d'ajouter un symptôme supplémentaire. Pour finir, deux sous-questions qui évaluent le timing et la durée des malaises sont proposées. Ces deux sous-questions n'ont pas été posées au participant dans le cadre de cette recherche. La consistance interne de la version adulte de ce questionnaire est bonne avec un  $\alpha$  de Cronbach de .84 (St-Jacques, 2007). Ce questionnaire a été rempli par les participants avant et après l'immersion dans l'environnement virtuel c'est-à-dire au T1 et au T2.

*E. Questionnaire de présence de l'UQO (QP-UQO ; Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO, 2006)*

Ce questionnaire est une autoévaluation du sentiment de présence du participant. Plus spécifiquement, il mesure la profondeur du sentiment d'avoir été présent dans l'environnement virtuel. Il est constitué de cinq items qui sont représentés sous la forme d'une échelle allant de pas du tout (0) à entièrement (10). Le participant doit indiquer ses réponses en marquant une croix pour chaque item. Les quatre premiers items évaluent le sentiment de présence, tandis que le cinquième item se centre davantage sur les cybermalaises. Le score total se trouve entre 0 et 40 pour le sentiment de présence et entre 0 et 10 pour les cybermalaises. Des scores élevés révèlent un sentiment de présence élevé et des cybermalaises élevés. La consistance interne du questionnaire est discutable avec un  $\alpha$  de .69 (Laforest, Bouchard, Créto & Mesly, 2016). Notre point de comparaison est la moyenne ( $M = 60.26$ ,  $ET = 19.75$ ) obtenue dans l'étude de Laforest et al. Ce questionnaire a été administré aux participants après l'immersion dans l'environnement virtuel c'est-à-dire au T2.

*F. Questionnaire de satisfaction (Annexe 7)*

Le questionnaire de satisfaction utilisé dans le cadre de cette recherche a été construit par notre équipe sur la base des questions les plus fréquemment trouvées dans la littérature scientifique portant sur ce sujet et sur la base de l'objectif de la recherche. Il est composé de 16 items.

Les neuf premiers items sont présentés sous la forme d'une échelle de Likert en quatre points : pas du tout (0), un peu (1), moyennement (2), beaucoup (3). Le participant doit entourer la réponse qui lui convient le mieux. Le score total pour ces items se trouve entre 0 et 27. Ces items évaluent la satisfaction du participant par rapport à trois facteurs : ce qu'on lui a demandé de faire (= aspects de l'intervention), le matériel (= aspects du produit) et l'expérience en termes

d'émotion (= aspects de l'expérience). Chacun de ces facteurs est mesuré grâce à trois items non successifs (voir le Tableau 1).

Tableau 1. *Présentation des items pour chaque facteur*

|                           | Item | Intitulé                                                                                       |
|---------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aspects de l'intervention | 2    | « As-tu facilement compris ce que la fée te disait de faire dans l'environnement virtuel ? »   |
|                           | 4    | « L'exercice de respiration que tu as réalisé dans l'environnement virtuel était-il facile ? » |
|                           | 7    | « L'exercice de respiration t'a-t-il aidé à te sentir bien ? »                                 |
| Aspects du produit        | 1    | « As-tu trouvé que les lunettes étaient confortables ? »                                       |
|                           | 6    | « T'es-tu amusé en utilisant ce casque de réalité virtuelle ? »                                |
|                           | 8    | « As-tu aimé le paysage dans lequel tu as voyagé ? »                                           |
| Aspects de l'expérience   | 3    | « T'es-tu ennuyé durant ce voyage ? »                                                          |
|                           | 5    | « As-tu ressenti du plaisir pendant ce voyage ? »                                              |
|                           | 9    | « T'es-tu senti relaxé lors de ce voyage ? »                                                   |

Les deux items suivants du questionnaire sont binaires (oui = 1 – non = 0) et portent sur la réutilisation de la technologie dans le cadre hospitalier : l'item 10 est « *Proposerais-tu à d'autres enfants de l'hôpital d'essayer cette technologie pour se détendre ?* » et l'item 11 est « *Voudrais-tu réutiliser cette technologie si tu devais rester plus longtemps à l'hôpital ?* ». A nouveau, le participant doit entourer la réponse qui lui convient le mieux. Ainsi, sur base des 11 items que nous venons de présenter, le score total du questionnaire varie entre 0 et 29.

Les quatre items suivants sont des questions ouvertes qui visent à interroger l'utilisateur sur les améliorations possibles de l'environnement virtuel : l'item 12 est « *Y a-t-il quelque chose que tu as beaucoup aimé ?* », l'item 13 est « *Y a-t-il quelque chose que tu as moins aimé ?* », l'item 14 est « *Y a-t-il quelque chose que tu voudrais changer dans ce système de réalité virtuelle ?* » et l'item 15 est « *As-tu ressenti d'autres sentiments pendant que tu utilisais ce système de réalité virtuelle ?* ».

Pour terminer, l'item 16 laisse la possibilité au participant d'ajouter un commentaire : « *Veux-tu nous dire autre chose ?* ». Ce questionnaire a été administré aux participants après l'immersion dans l'environnement virtuel c'est-à-dire au T2.

### 6.2.2. Intervention

L'intervention consiste à immerger, de façon individuelle, tous les participants dans l'environnement virtuel (EV) relaxant nommé « le monde merveilleux ». Cette intervention en RV est réalisée une seule fois par participant. Les participants sont tous confrontés au même environnement virtuel d'une durée d'environ 10 minutes. Le casque de réalité virtuelle est installé sur la tête du participant et ajusté à celle-ci. Afin de maximiser son confort, celui-ci est couché dans son lit d'hôpital durant toute la durée de l'intervention. Par ailleurs, dans un souci éthique, une attention particulière est portée à l'apparition de signes de cybermalaises qui entraînent l'arrêt direct de l'immersion. Ces différents symptômes sont expliqués au participant afin de favoriser leur verbalisation en cas d'apparition (Annexe 5). A la fin de la session, le participant retire le casque de sa tête et reste couché dans son lit pendant quelques minutes afin de prendre le temps de récupérer de l'immersion.

#### *A. Eléments de conception de l'environnement virtuel*

Cet environnement virtuel a été créé par le Laboratoire VR de HEC à Liège. Sa conception est basée sur le modèle holistique proposé par Ahmadpour et al. (2020). Ce modèle identifie trois facteurs importants pour la fabrication d'applications de RV adaptées à la gestion de l'anxiété en pédiatrie : les aspects de l'intervention, les aspects du produit et les aspects de l'expérience (Ahmadpour et al., 2020). En outre, ces auteurs ont élaboré un continuum classant ce type d'intervention en fonction de trois dimensions : l'engagement plus ou moins actif de l'utilisateur dans l'EV, la présence de rétroactions, et la finalité de l'intervention qui s'étend de la distraction jusqu'à l'apprentissage d'habilités. Ainsi, plusieurs considérations ont été utilisées comme lignes de base pour concevoir cet environnement virtuel.

D'une part, en ce qui concerne les aspects de l'intervention, la création de cet environnement virtuel a été réfléchi afin de répondre à trois objectifs : améliorer l'expérience hospitalière des patients pédiatriques en diminuant leur anxiété, leur apprendre une technique de relaxation en RV qu'ils pourront réutiliser dans leur vie quotidienne, et répondre à leur désir d'apprendre un outil de régulation qui améliore leur séjour hospitalier (Bray et al., 2019). La considération mobilisée dans cet EV est l'acquisition d'une compétence (Ahmadpour et al., 2020) de relaxation. Cet apprentissage est mis en œuvre de façon ludique grâce à la présence d'une fée et de sa voix (qui donne des instructions afin d'atteindre un état de relaxation) dans l'EV. De plus, les participants sont semi-actifs dans cet EV puisque la fée leur demande d'effectuer un exercice de respiration profonde à plusieurs reprises. Ces deux éléments favorisent l'implication des participants dans l'intervention. Par contre, dans le cadre de cette recherche aucun feedback n'est mis en place par rapport à l'apprentissage de cette compétence. Ces aspects de l'intervention sont évalués grâce à l'échelle d'anxiété-état, à la FAS, au questionnaire de satisfaction.

D'autre part, cet environnement virtuel a été pensé en termes de considérations sur la conception. Premièrement, au sujet des aspects du produit, l'équipe a veillé à diversifier les stimulations sensorielles et à maximiser le sentiment de présence de l'utilisateur en associant divers aspects sensoriels. Les sens mobilisés dans cet EV sont l'ouïe et la vue. Les stimulations auditives sont les suivantes : une musique relaxante qui apaise et bloque les sons extérieurs, et la voix d'une fée qui intervient à certains moments pour donner des instructions. Les stimulations visuelles sont : un environnement constitué de différentes couleurs et de décors fantastiques, un point d'eau qui possède une propriété relaxante, et divers animaux en mouvement. Ces aspects du produit sont évalués par les questionnaires de sentiment de présence, sur les cybermalaises et de satisfaction. Deuxièmement, par rapport aux aspects de l'expérience c'est-à-dire aux émotions ressenties pendant l'exposition, l'équipe a introduit un animal jouant le rôle de compagnon dans l'EV afin d'augmenter l'empathie des participants ainsi que l'agréabilité de son immersion. De plus, les créateurs ont inclus une narration dans l'EV, par le passage de la barque à travers plusieurs paysages différents, pour renforcer la sensation de réaliser un voyage. Ces aspects de l'expérience sont évalués grâce au questionnaire de satisfaction.

### *B. Matériel*

Le casque de réalité virtuelle utilisé dans le cadre de cette recherche est l'Oculus Quest 2. Ce casque est autonome (c'est-à-dire sans fil) et relativement récent.

### *C. Description de l'environnement virtuel*

Avant de porter le casque et d'être immergé dans l'EV, le chercheur explique au participant qu'il va pouvoir explorer l'environnement sous tous les angles (haut – bas – gauche – droite) et qu'il va entendre, à certains moments, une voix qui est celle d'une fée.

Dans cet environnement virtuel, le participant est assis dans une barque qui avance sur un lac. La perspective adoptée est celle des yeux du participant : il voit le paysage que l'EV lui propose mais son corps n'est pas visible. Une fée est présente au-dessus de la barque du côté gauche et un animal, qui fait office de compagnon, est situé à l'avant de celle-ci. Ce dernier est soit couché ou explore le paysage. Lors de ce voyage, le participant passe par différentes zones successives montrant des paysages différents : le lagon/forêt magique (Figure 2), sous la cascade/lierres (Figure 3), le saule pleureur enchanté (Figure 4), le village champignons (Figure 5), la prairie aux carottes géantes (Figure 6) et l'arrivée à la maison/fin (Figure 7). Sur son passage, il peut voir divers animaux tels que des poissons, des papillons, des hiboux, des biches et des renards. De plus, il aperçoit, à plusieurs reprises, des graines de pissenlit qui volent dans l'air près de lui. Pour terminer, le participant est remercié et la fée lui demande de prendre son temps pour dire au revoir au compagnon avant de retirer son casque.



*Figure 2. Lagon/forêt magique*



*Figure 3. Sous cascade/lierres*



Figure 4. Saule pleureur enchanté



Figure 5. Village champignons



Figure 6. Prairie aux carottes géantes

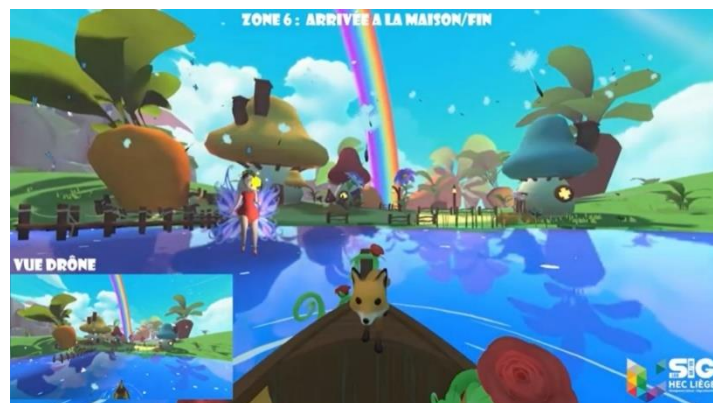


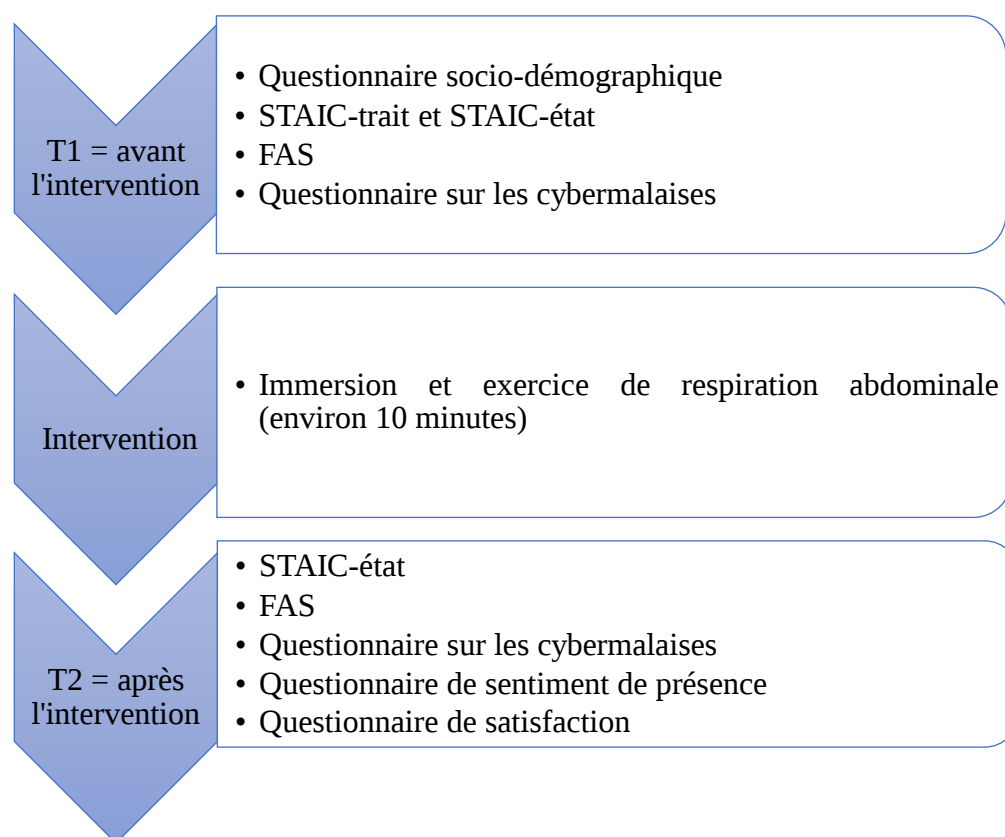
Figure 7. Arrivée à la maison

Tout au long du voyage, la fée bat des ailes au rythme d'une respiration relaxante : inspiration lorsque les ailes s'ouvrent et expiration lorsqu'elles se ferment. La barque marque trois arrêts durant le voyage. Durant ceux-ci, la fée invite l'enfant à respirer avec elle au rythme des ailes. Le rythme de la respiration relaxante qui est proposée est le suivant : inspiration durant deux secondes, pause pendant une seconde, expiration durant quatre secondes, pause pendant une seconde et ainsi de suite. L'expiration se veut plus longue que l'inspiration afin que l'ensemble du CO<sub>2</sub> qui est présent dans les poumons soit rejeté de ceux-ci (Kajander & Peper, 1998).

### 6.3. Procédure

La même procédure est appliquée à tous les participants. Toute la procédure se déroule dans la chambre du participant qui se trouve dans son lit d'hôpital. Dans un premier temps (T1 = avant l'intervention c'est-à-dire l'immersion en RV), il doit répondre à un ensemble de

questionnaires : questionnaire sociodémographique, STAIC-trait, STAIC-état, échelle affective faciale (FAS), questionnaire sur les cybermalaises. Après cela, le participant est immergé pendant environ 10 minutes dans l'environnement virtuel relaxant, dans lequel il explore le monde, il se relaxe et effectue un exercice de respiration profonde (= intervention). Dans un second temps (T2 = après l'intervention), il doit répondre à un ensemble de questionnaires : questionnaire de présence, STAIC-état, échelle affective faciale (FAS), questionnaire sur les cybermalaises et questionnaire de satisfaction. La Figure 8 présente de façon schématique la procédure appliquée à tous les participants.



*Figure 8.* Procédure appliquée à tous les participants

#### 6.4. Analyses statistiques

Des statistiques descriptives sont réalisées sur les données des différents questionnaires et échelles de cette étude. Par ailleurs, l'échantillon est composé d'un nombre suffisant de participants ( $N = 22$ ) pour réaliser des tests  $t$  pour échantillons appariés. En effet, le calcul de puissance effectué à l'aide du logiciel G\*Power 3.1.9.7 pour Windows a indiqué qu'il fallait minimum 12 participants (avec une taille d'effet  $d$  de Cohen de 0.8, un  $\alpha$  de 0.05 et une puissance de 0.80) pour mettre en évidence des effets statistiquement significatifs. Toutefois,

pour pouvoir effectuer ce test paramétrique sur les données de l'échantillon, nous devons tester l'hypothèse de la normalité des variables métriques qui sont utilisées. Pour ce faire, six tests de Shapiro-Wilk sont réalisés (Pérée, 2018a) : deux sur les cybermalaises, deux sur l'anxiété mesurée par la FAS et deux sur l'anxiété-état. En fonction des résultats obtenus au test de Shapiro-Wilk, nous réalisons des tests paramétriques ou non paramétriques sur ces données.

Ainsi, nous effectuons des tests t pour échantillons appariés ou des tests de Wilcoxon (qui est l'équivalent non paramétrique) pour comparer les moyennes ou les médianes obtenues avant et après l'intervention, et ceci pour les cybermalaises, pour l'anxiété mesurée par la FAS et pour l'anxiété-état (la STAIC Forme C-1). L'objectif est d'observer si les différences avant - après se révèlent significatives ou non. Pour chacune de ces analyses, l'hypothèse nulle est « l'égalité des moyennes entre les résultats » pour le test t pour échantillons appariés (Pérée, 2018a, p. 120) et l'hypothèse « d'égalité des médianes entre les deux résultats » pour le test de Wilcoxon (Pérée, 2018b, p. 149). L'hypothèse nulle est rejetée lorsque la probabilité de dépassement est inférieure à 0.05 ( $p < .05$ ). Les analyses statistiques sont réalisées à l'aide du logiciel JASP 0.16.3.

## Chapitre 7 : Résultats

Pour répondre à l'objectif général de ce mémoire et pour tester la validité des hypothèses, nous allons effectuer une analyse des données recueillies durant cette recherche. Nous allons commencer par décrire notre échantillon. Ensuite, nous allons examiner la validité et l'applicabilité de l'environnement virtuel auprès de cet échantillon. Pour finir, nous allons analyser l'efficacité de notre intervention sur l'anxiété des participants de l'étude.

### 7.1. Description de l'échantillon

Dans cette partie, nous présentons les données sociodémographiques de notre échantillon. Nous analysons également les scores obtenus pour l'anxiété-trait qui a été évaluée au T1. Dans les deux cas, nous réalisons des statistiques descriptives sur les données recueillies.

#### 7.1.1. Données sociodémographiques

Notre échantillon se compose de 22 participants ( $N = 22$ ). Parmi ceux-ci, il y a 14 filles (63.63%) et huit garçons (36.36%). La moyenne d'âge des participants est de 10.86 ans ( $ET = 3.27$ ). Le plus jeune est âgé de 6 ans et le plus âgé de 16 ans. En termes de scolarité, les participants se trouvent entre la première primaire et la cinquième secondaire. Le Tableau 2 présente le résumé des données sociodémographiques de l'échantillon.

Tableau 2. *Données sociodémographiques de l'échantillon*

|                                  | <i>n</i> | %     |
|----------------------------------|----------|-------|
| <b>Tranche d'âge</b>             |          |       |
| 6 – 8                            | 7        | 31.82 |
| 9 – 11                           | 6        | 27.27 |
| 12 – 16                          | 9        | 40.91 |
| <b>Scolarité</b>                 |          |       |
| Primaire                         | 14       | 63.64 |
| Secondaire                       | 8        | 36.36 |
| <b>Redoublement</b>              | 5        | 22.73 |
| <b>Raison(s) hospitalisation</b> |          |       |
| Hospitalisation de jour          |          |       |
| Chirurgicale                     | 4        | 18.18 |
| Gastroscopie                     | 6        | 27.27 |
| Hospitalisation classique        |          |       |

|                                            | <i>n</i> | %     |
|--------------------------------------------|----------|-------|
| Chirurgicale                               | 4        | 18.18 |
| Psychosociale                              | 3        | 13.64 |
| Somatique                                  | 5        | 22.73 |
| <b>Antécédents médicaux</b>                |          |       |
| Maladie chronique                          | 3        | 13.64 |
| Maladie sévère                             | 1        | 4.55  |
| Problème respiratoire                      | 2        | 9.09  |
| Problème cardiaque                         | 1        | 4.55  |
| Accident                                   | 0        | 0     |
| Opération                                  | 10       | 45.45 |
| Hospitalisation                            | 13       | 59.09 |
| Suivi                                      |          |       |
| Logopédique                                | 5        | 22.73 |
| Psychologique                              | 5        | 22.73 |
| <b>Antécédent(s) réalité virtuelle</b>     | 12       | 54.55 |
| <b>Connaissance outil(s) de relaxation</b> |          |       |
| Respiration                                | 6        | 27.27 |
| Relaxation de Jacobson                     | 0        | 0     |
| Méditation                                 | 3        | 13.64 |
| Yoga                                       | 4        | 18.18 |
| Autres                                     | 0        | 0     |

*Note.* *N* = 22.

Concernant les données relatives aux raisons de l'hospitalisation, nous retrouvons trois amygdalectomies et une circoncision en hôpital de jour chirurgical. Pour l'hospitalisation de longue durée chirurgicale, nous identifions une fracture du bras, deux constipations et une appendicectomie. Les raisons d'hospitalisation psychosociales comprennent une tentative de suicide et deux idées noires. Enfin, au sein des motifs d'hospitalisation somatiques, nous retrouvons une pierre aux reins, une pneumonie, deux grippes avec complications et un purpura rhumatoïde.

Nous observons en outre que le participant 8 recouvre tous les antécédents médicaux excepté l'antécédent d'accident et le suivi psychologique. Les participants 3, 5, 8, 9, 10, 12, et

13 sont hospitalisés pour la même raison que leur hospitalisation précédente. Les participants 20 et 23 présentent à la fois un antécédent de suivi logopédique et de suivi psychologique. Par ailleurs, parmi les 12 participants ayant déjà utilisé la réalité virtuelle, sept participants l'ont utilisée une seule fois avant notre intervention alors que les cinq autres l'ont utilisée plusieurs fois auparavant. Le participant 5 a connaissance de trois outils de relaxation différents.

#### 7.1.2. La STAIC Forme C-2

A propos de l'anxiété-trait, c'est-à-dire l'anxiété que les participants ressentent de façon générale dans leur vie de tous les jours, qui a été mesurée à partir d'une échelle de Likert en trois points au T1 et dont le score total varie entre 20 et 60, la moyenne de l'échantillon est de 39.27 ( $ET = 6.33$ ). Le score de chaque participant se situe entre 27 et 52. La médiane de l'échantillon est 40.

Pour avoir une idée plus précise de l'anxiété-trait de notre échantillon, nous comparons notre résultat avec les normes de référence françaises-canadiennes établies par Turgeon et Chartrand (2003). Ces auteurs avaient mis en évidence une moyenne de 30.37 ( $ET = 7.37$ ) pour un échantillon de 160 filles et une moyenne de 28.21 ( $ET = 6.82$ ) pour un échantillon de 128 garçons. Nous pouvons constater que la moyenne de notre échantillon ( $M = 39.27$ ) se situe au-dessus des moyennes des normes de référence, et ceci de plus d'un écart-type. Plus précisément, la moyenne des filles de notre échantillon ( $M = 37.43$ ,  $ET = 6.24$ ) se trouve à 0.96 écart-type de la moyenne de la norme féminine et celle des garçons ( $M = 42.50$ ,  $ET = 5.42$ ) se situe à 2.10 écart-type de la moyenne de la norme masculine. Dès lors, la moyenne des filles est élevée alors que celle de l'échantillon et celle des garçons sont très élevées.

Lorsque nous examinons les données d'une manière encore plus détaillée, nous remarquons que 12 participants ont un score supérieur à la moyenne de l'échantillon ( $M = 39.27$ ). Plus spécifiquement, quatre participants possèdent un score très supérieur à cette moyenne. Parmi ceux-ci, nous retrouvons deux garçons de 14 ans et deux filles de 11 et 14 ans. Le participant 21 obtient le score le plus élevé de l'échantillon. À l'inverse, quatre participants détiennent un score très inférieur à cette moyenne. Parmi ceux-ci, nous identifions quatre filles âgées de 15, 7, 8 et 10 ans. Le participant 14 présente le score le plus faible de l'échantillon.

#### 7.2. Validité et applicabilité de l'environnement virtuel

Dans cette section, nous examinons la validité et l'applicabilité de l'environnement virtuel dans notre échantillon. Pour ce faire, nous considérons les résultats obtenus aux questionnaires évaluant des propriétés fondamentales de la réalité virtuelle, à savoir le

sentiment de présence et les cybermalaises. Nous analysons également les résultats du questionnaire de satisfaction. A cet effet, nous réalisons des statistiques descriptives sur les données des trois questionnaires ainsi que le test de Wilcoxon pour deux échantillons appariés pour comparer les médianes des cybermalaises.

### 7.2.1. Le sentiment de présence

L'échantillon obtient une moyenne de 28.87 ( $ET = 8.15$ ) pour la somme des quatre premiers items, dont le score varie de 0 à 40, et une moyenne de 0.93 ( $ET = 2.48$ ) pour le cinquième item qui se centre davantage sur les cybermalaises et dont le score se situe entre 0 et 10. La moyenne pour le sentiment de présence est élevée et celle pour les cybermalaises est faible. Le score de chaque participant se trouve entre 10 et 39.9 pour le sentiment de présence. Le Tableau 3 indique les statistiques descriptives effectuées sur les cinq items du questionnaire.

Tableau 3. *Moyenne et écart-type par item du questionnaire*

|        | Moyenne | Ecart-type |
|--------|---------|------------|
| Item 1 | 8.25    | 2.40       |
| Item 2 | 7.0     | 2.80       |
| Item 3 | 5.80    | 3.90       |
| Item 4 | 7.82    | 2.78       |
| Item 5 | 0.93    | 2.48       |

Sur la base des données des quatre premiers items du questionnaire, le sentiment de présence est calculé pour chacun des participants en faisant la somme des scores des quatre premiers items et en la divisant par le nombre d'items (= 4). Quatre participants obtiennent un score moyen supérieur à 2 et inférieur à 5. Trois participants acquièrent un score moyen supérieur ou égal à 5 et inférieur à 7. Quinze participants ont un score moyen supérieur ou égal à 7. Les nombres qui viennent d'être cités (c'est-à-dire 2, 5 et 7) correspondent aux valeurs qui permettent de déterminer si le sentiment de présence est léger, moyen ou bon pour chaque participant. De plus, nous obtenons un score de 7.22 pour le sentiment de présence moyen de l'échantillon lorsque nous divisons la moyenne obtenue pour la somme des quatre premiers items ( $M = 28.87$ ) par le nombre d'items.

Pour obtenir une idée plus précise du sentiment de présence de notre échantillon, nous comparons notre résultat, c'est-à-dire le score de 7.22, avec la moyenne de 60.26 ( $ET = 19.75$ )

obtenue dans l'étude de Laforest et al. (2016). Toutefois, nous ne pouvons pas comparer ces résultats tels quels puisqu'ils n'ont pas la même équivalence. En effet, dans cette étude nous avons utilisé des échelles allant de 0 à 10 alors que Laforest et al. ont employé des échelles allant de 0 à 100. Dès lors, nous adaptons la moyenne de Laforest et al. en la divisant par 10 afin d'obtenir un score qui soit comparable au nôtre. De cette façon, nous obtenons un score de 6.03. La comparaison des scores indique que le score de 7.22 obtenu pour notre échantillon est plus élevé que le score de 6.03 obtenu dans le cadre de l'étude de Laforest et al. Ainsi, nous constatons que le sentiment de présence de notre échantillon est plus important que celui de l'échantillon de Laforest et al. (2016).

De façon plus spécifique, concernant l'item 3 qui possède la moyenne ( $M = 5.80$ ) la plus faible du questionnaire ainsi que l'écart-type ( $ET = 3.90$ ) ayant la valeur la plus élevée, nous nous apercevons que six participants (6, 8, 9, 12, 13 et 17) ont un score très faible voire de 0 à cet item et deux autres détiennent un score faible. D'un autre côté, nous constatons un score de 0 et un score faible à l'item 1, un score de 0 et quatre scores faibles à l'item 2, ainsi qu'un score de 0 et deux scores faibles à l'item 4. A contrario, un score très élevé est constaté à l'item 5.

Par ailleurs, nous observons certaines incohérences dans les scores de plusieurs participants. Le participant 1, un garçon âgé de 7 ans, possède un score situé à une des deux extrémités de l'échelle pour chaque item. En effet, il a un score de 0 aux items 1, 2, 4 et 5, et un score de 10 à l'item 3. En y regardant de plus près, ce participant a coché le score de 0 pour tous les items du questionnaire compte tenu du fait que le score de l'item 3 est inversé. Par contre, pour le participant 13, une fille qui a 7 ans, nous observons la tendance inverse puisqu'elle détient un score de 0 pour l'item 3 et de 10 pour les autres items, ce qui démontre qu'elle a coché le score de 10 à chaque fois. D'un autre côté, le participant 6, un garçon de 7 ans, obtient un score supérieur à 9.0 pour trois des items mesurant le sentiment de présence et un score de 0 pour l'item 3. De même, le participant 17, un garçon de 9 ans, a un score de 0.1 à l'item 3 alors que ses trois autres scores sont plus élevés d'au moins 4 points. Enfin, les participants 8, 9, 22 et 23 présentent des scores plus faibles aux items 2 et 3 comparativement aux deux autres items, et ceci avec une différence minimale de 2.7 par rapport à l'item qui a le score le plus proche.

Au regard de toutes ces observations, nous discuterons de la pertinence de ce questionnaire dans la partie discussion de cette recherche.

### 7.2.2. Les cybermalaises

Concernant les cybermalaises, dont le score total varie entre 0 et 20, l'échantillon possède une moyenne de 4.0 ( $ET = 2.67$ ) avant l'immersion et une moyenne de 2.45 ( $ET = 2.77$ ) après l'immersion. Ces deux moyennes sont basses. Le score de chaque participant se trouve entre 0 et 8 avant l'immersion et entre 0 et 11 après l'immersion. La médiane de l'échantillon est 4.0 au T1 et 1.5 au T2. L'évolution de la moyenne des cybermalaises est représentée dans la Figure 9.

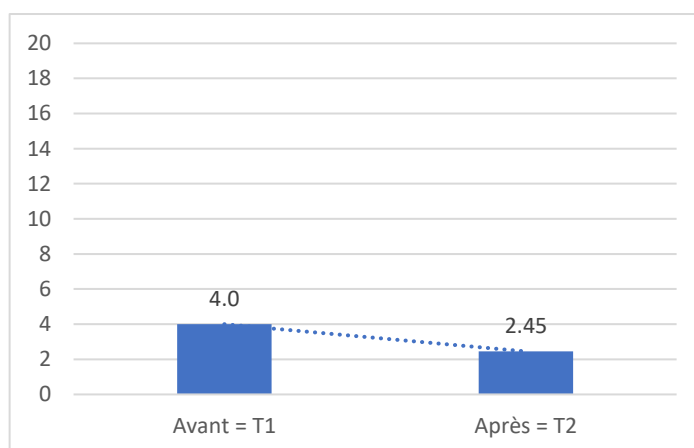


Figure 9. Evolution de la moyenne des cybermalaises entre le T1 et le T2

Pour nous faire une idée davantage précise des cybermalaises présents dans notre échantillon, nous comparons le résultat obtenu au T2 avec la moyenne ( $M = 3.83$ ,  $ET = 2.41$ ) qui provient de l'étude de St-Jacques (2007) réalisée sur un échantillon de 14 participants. Cette moyenne représentait peu de cybermalaises. Nous constatons que la moyenne de notre échantillon au T2 ( $M = 2.45$ ) se situe en dessous de la moyenne de l'étude de St-Jacques, précisément à 0.57 écart-type de celle-ci. Dès lors, la moyenne de notre échantillon est plus faible que celle de l'échantillon de St-Jacques.

En ce qui concerne la comparaison des deux moyennes, l'échantillon comporte un nombre suffisant de participants ( $N = 22$ ) pour mettre en exergue une différence statistiquement significative sur la base du test paramétrique t pour échantillons appariés. Toutefois, pour pouvoir réaliser ce test, nous devons tester l'hypothèse de la normalité des données à l'aide du test de Shapiro-Wilk (Pérée, 2018a). Les résultats de ce test indiquent que l'hypothèse de la normalité des données est tolérée pour la variable Avant ( $W = .93$ ,  $p = .155$ ) mais elle est rejetée pour la variable Après ( $W = .82$ ,  $p = .001$ ) l'immersion. De ce fait, nous réalisons le test non

paramétrique équivalent au test *t* pour échantillons appariés, c'est-à-dire le test de Wilcoxon sur ces données (Pérée, 2018b).

Le test de Wilcoxon met en avant une statistique  $Z = 2.87$  et une probabilité de dépassement  $p = .004$ . La valeur du  $p$  nous amène à rejeter l'hypothèse d'égalité des médianes entre les deux résultats. Dès lors, le test de Wilcoxon atteste d'une différence statistiquement significative entre les médianes des cybermalaises avant et après l'immersion. De plus, cette différence est en faveur d'une diminution des cybermalaises puisque la valeur de  $Z$  est positive. La taille d'effet est grande ( $d = .82$ ).

En outre, en analysant les données plus en détail, nous observons une augmentation du score des cybermalaises après l'immersion pour les participants 13 et 20 ( $T1 - T2 < 0$ ). Leur score augmente respectivement de trois points et d'un point. Le score des participants 1, 2, 7, 8, 9 et 17 demeure inchangé pour les deux mesures ( $T1 - T2 = 0$ ). Pour le reste de l'échantillon, le score des cybermalaises diminue après l'immersion ( $T1 - T2 > 0$ ). La valeur de la diminution varie entre un et cinq selon le participant.

Par ailleurs, nous constatons qu'avant l'immersion, les symptômes les plus rapportés par les participants sont la fatigue ( $M = 1.0$ ,  $ET = 0.76$ ) et le mal de ventre ( $M = 0.55$ ,  $ET = 0.74$ ). Après l'immersion, les participants signalent plus fréquemment un mal de tête ( $M = 0.68$ ,  $ET = 0.78$ ) ainsi que de la fatigue, un mal de ventre et une augmentation de la salive ( $M = 0.32$ ,  $ET = 0.57$ ). Notons le fait que tous les symptômes de cybermalaises sont cités par au moins un participant au T1 et au T2, que trois participants ont un score de 0 et que trois autres obtiennent le score de 0 au T2. Enfin, un seul participant ajoute un symptôme supplémentaire à l'item 11 du questionnaire qui est un mal de dos, et ceci au T1 et au T2.

### 7.2.3. La satisfaction

L'échantillon obtient une moyenne de 25.77 ( $ET = 2.69$ ) pour la satisfaction générale par rapport à l'outil et à l'intervention, qui a été mesurée au T2 avec un questionnaire dont le score va de 0 à 29. Cette moyenne est élevée. Le score total de chaque participant se situe entre 18 et 29 dans notre échantillon. La médiane de l'échantillon est 26.5.

D'un autre côté, le questionnaire évalue de façon plus spécifique la satisfaction des participants par rapport à trois aspects : l'intervention, le produit et l'expérience. L'évaluation de ces trois aspects est réalisée à partir des neuf premiers items du questionnaire (trois items par aspect), et ceci à l'aide d'une échelle de Likert en quatre points (0 – 3) pour chaque item.

Pour chacun des trois aspects, la moyenne est élevée. Les statistiques descriptives réalisées sont présentées dans le Tableau 4.

Tableau 4. *Moyennes et écarts-types des items pour chaque aspect et pour l'aspect total*

|                                 | Moyenne | Ecart-type |
|---------------------------------|---------|------------|
| <b>Aspect de l'intervention</b> |         |            |
| Item 2                          | 2.77    | 0.75       |
| Item 4                          | 2.64    | 0.58       |
| Item 7                          | 2.64    | 0.79       |
| Total                           | 8.05    | 1.13       |
| <b>Aspects du produit</b>       |         |            |
| Item 1                          | 2.05    | 1.00       |
| Item 6                          | 2.68    | 0.72       |
| Item 8                          | 2.95    | 0.21       |
| Total                           | 7.68    | 1.46       |
| <b>Aspects de l'expérience</b>  |         |            |
| Item 3                          | 2.73    | 0.55       |
| Item 5                          | 2.73    | 0.55       |
| Item 9                          | 2.68    | 0.72       |
| Total                           | 8.14    | 1.04       |

De façon plus spécifique, nous remarquons que l'aspect du produit présente la moyenne la moins élevée ( $M = 7.68$ ) et l'aspect de l'expérience la moyenne la plus élevée ( $M = 8.14$ ). Précisément, l'item 1, qui mesure une partie de l'aspect du produit, détient la moyenne ( $M = 2.05$ ) la plus faible du questionnaire avec un écart-type égal à 1. Pour cet item, huit scores inférieurs ou égal à 1 sont observés, alors que nous constatons pour les huit autres items moins de trois scores inférieurs ou égal à 1.

Concernant la satisfaction qui est mesurée par les items 10 et 11 (oui - non) du questionnaire, 21 participants (95.45%) répondent qu'ils proposeraient à d'autres enfants hospitalisés d'utiliser la technologie pour se détendre et 21 participants (95.45%) qu'ils voudraient réutiliser la technologie en cas d'hospitalisation prolongée.

Pour la première question ouverte qui porte sur l'appréciation ( $n = 20$ ), neuf participants déclarent avoir aimé le paysage en général, dix ont apprécié des éléments spécifiques de l'environnement virtuel (l'arc-en-ciel, les pissenlits, la rivière, la barque, les animaux, les couleurs de l'environnement et de la végétation), quatre ont aimé l'audio (la musique relaxante, la voix relaxante), deux ont apprécié la relaxation (l'exercice de respiration, les conseils de la fée), six ont aimé les compagnons (la fée, le renard), et deux ont apprécié le fait de voyager. Les participants 8 et 13, qui sont un garçon âgé de 6 ans et une fille âgée de 7 ans, ne s'expriment pas à ce sujet.

Concernant la seconde question ouverte qui évalue à nouveau l'appréciation ( $n = 2$ ), un garçon de 7 ans (participant 6) dit avoir moins aimé le fait de ne pas pouvoir se déplacer dans l'environnement virtuel et de ne pas suivre le renard à la fin de l'immersion. Un autre garçon de 7 ans (participant 15) a moins apprécié les rochers présents dans l'environnement virtuel.

Par rapport à la troisième question ouverte qui évalue le changement, huit participants ( $n = 8$ ) émettent des propositions de changement vis-à-vis du système de réalité virtuelle proposé. Quatre participants mettent en avant un engagement davantage actif dans l'environnement virtuel (se déplacer en dehors de la barque, s'approcher des animaux présents sur le rivage, utiliser les manettes, toucher le renard), deux garçons évoquent le contenu présent dans l'EV (animaux davantage variés, éléments faisant peur et rigoler), et deux filles mentionnent la conception de l'intervention (allonger la durée du voyage, diminuer la luminosité et les images pixélisées).

Pour la quatrième question ouverte qui porte sur les sentiments, trois participants ( $n = 3$ ) rapportent avoir ressenti un autre sentiment durant l'immersion dans l'environnement virtuel. Une fille âgée de 15 ans a éprouvé un sentiment de liberté et d'absence de soucis, une fille de 7 ans de l'amitié, et une fille de 11 ans de la joie.

Enfin, huit filles et deux garçons ( $n = 10$ ) s'expriment oralement concernant l'intervention qui leur a été proposée. Six participants relèvent l'amusement que l'intervention leur a procuré comme le montre ce commentaire émis par un garçon de 7 ans « C'était trop bien ». Trois filles mettent en avant l'utilité de l'intervention comme indiqué par ce commentaire verbalisé par une adolescente de 16 ans « C'était relaxant et calme ». Deux filles font part de leur suggestion vis-à-vis de la population à cibler pour ce type d'intervention et d'environnement virtuel. Une fille de 7 ans adresse un au revoir au renard, une fille de 15 ans

mentionne l'inconfort ressenti en raison de la trop grande luminosité perçue dans l'EV et un garçon de 9 ans évoque un sentiment de rêverie induit par l'EV.

### 7.3. Efficacité de l'intervention

Dans cette partie, nous analysons l'efficacité de notre intervention sur l'anxiété des participants, avec comme hypothèse une réduction significative de l'anxiété après l'intervention. Pour cela, nous examinons les données de deux outils de mesure qui ont évalué l'anxiété des participants, à savoir la forme C-1 du State Trait Anxiety Inventory for Children (STAIC) et la Facial Affective Scale (FAS).

A nouveau, l'échantillon est composé d'un nombre suffisamment grand de participants ( $N = 22$ ) pour mettre en évidence des différences statistiquement significatives à l'aide du test  $t$  pour échantillons appariés. Pour respecter la seconde condition d'application de ce test, nous testons l'hypothèse de la normalité des données à l'aide du test de Shapiro-Wilk (Pérée, 2018a). Les résultats de ce test indiquent que l'hypothèse de la normalité des données est tolérée pour la variable Avant de la FAS et pour les deux variables de la STAIC mais elle est rejetée pour la variable Après de la FAS. Le Tableau 5 présente les résultats du test de Shapiro-Wilk.

Tableau 5. *Normalité des variables Avant et Après l'intervention pour les deux outils de mesure de l'anxiété*

|                   |       | $W$ | $p$     |
|-------------------|-------|-----|---------|
| FAS               | Avant | .95 | .290    |
|                   | Après | .81 | < .001* |
| STAIC (Forme C-1) | Avant | .96 | .572    |
|                   | Après | .95 | .267    |

\* $p < .05$ .

Au regard de ces résultats, nous appliquons le test de Wilcoxon aux données de la FAS et le test  $t$  pour échantillons appariés aux données de la STAIC. Avant d'effectuer ces tests statistiques, nous réalisons des statistiques descriptives sur les scores d'anxiété pour les deux outils de mesure que nous venons d'évoquer.

### 7.3.1. La FAS

Pour l'anxiété mesurée à partir de l'échelle montrant des dessins de visages, dont le score se situe entre 0.04 et 0.97, l'échantillon obtient une moyenne de 0.44 ( $ET = 0.23$ ) avant l'intervention et une moyenne de 0.24 ( $ET = 0.22$ ) après l'intervention. La moyenne de l'échantillon est moyenne avant l'intervention et faible après l'intervention. Le score de chaque participant se trouve entre 0.04 et 0.97 avant l'intervention et entre 0.04 et 0.59 après l'intervention. La médiane de l'échantillon est 0.37 au T1 et 0.17 au T2. La Figure 10 représente graphiquement l'évolution de la moyenne d'anxiété évaluée par la FAS.

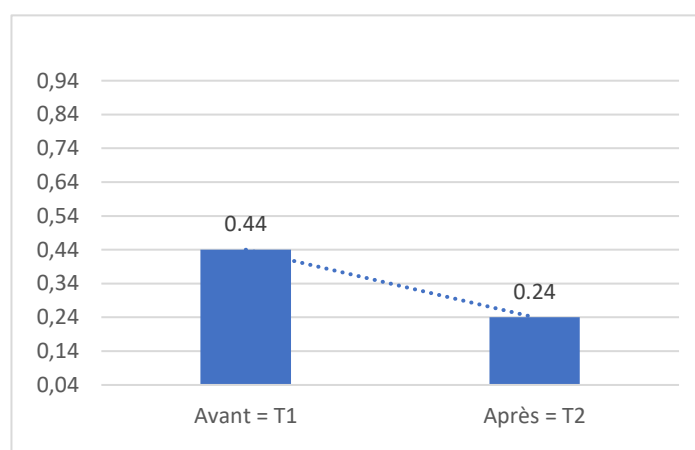


Figure 10. Evolution de la moyenne d'anxiété entre le T1 et le T2 pour la FAS

Pour la comparaison entre les deux médianes de l'échantillon, le test de Wilcoxon met en évidence une statistique  $Z = 3.119$  et une probabilité de dépassement  $p = .002$  ( $< .05$ ). La valeur du  $p$  nous amène à rejeter l'hypothèse d'égalité des médianes entre les deux résultats. Ainsi, le test de Wilcoxon révèle une différence statistiquement significative entre les médianes d'anxiété avant et après l'intervention. En outre, la valeur de  $Z$  est positive ce qui indique que la différence est en faveur d'une réduction de l'anxiété. La taille d'effet est grande ( $d = .82$ ).

En analysant les données plus en détail, nous observons un accroissement du score d'anxiété après l'intervention pour les participants 10 et 20 ( $T1 - T2 < 0$ ). Leur score augmente respectivement de 0.3 et 0.22. Les participants 8, 14 et 18 ont un score équivalent pour les deux évaluations ( $T1 - T2 = 0$ ). Une réduction du score d'anxiété est constatée pour les 17 autres participants de l'échantillon ( $T1 - T2 > 0$ ). La valeur de la réduction varie entre 0.12 et 0.43 selon le participant.

Par ailleurs, nous remarquons que le participant 8 obtient le score minimum de 0.04 au T1 et au T2. Sept autres participants (2, 4, 6, 7, 13, 15 et 22) acquièrent ce score au T2 uniquement. A l'inverse, le participant 9 détient le score maximum de 0.97 au T1, et les participants 1, 9, 12 et 20 atteignent le score maximum de 0.59 au T2. Le score du participant 23 est celui qui diminue le plus après l'intervention.

### 7.3.2. La STAIC Forme C-1

Pour l'anxiété-état, c'est-à-dire l'anxiété que les participants ressentent sur le moment, mesurée via une échelle de Likert en trois points et dont le score total est compris entre 20 et 60, l'échantillon obtient une moyenne de 32.64 ( $ET = 6.06$ ) avant l'intervention et une moyenne de 28.86 ( $ET = 5.78$ ) après l'intervention. Les participants présentent un score situé entre 22 et 46 avant l'intervention, et entre 20 et 39 après l'intervention. La médiane de l'échantillon est 32.0 au T1 et 29.0 au T2. La Figure 11 fournit une représentation graphique de l'évolution de la moyenne d'anxiété mesurée par la STAIC.

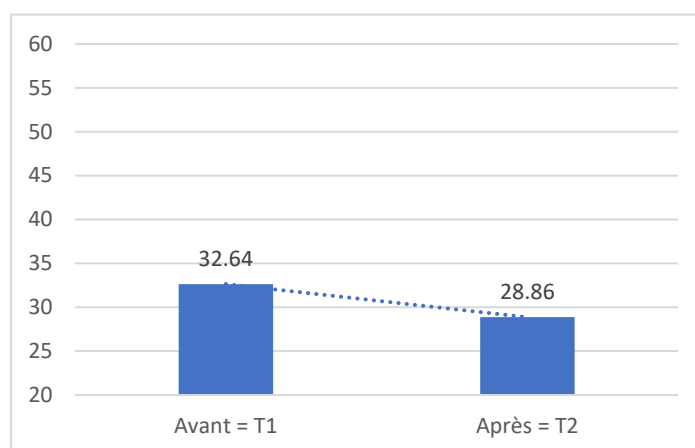


Figure 11. Evolution de la moyenne d'anxiété entre le T1 et le T2 pour la STAIC

Afin d'obtenir une idée davantage précise de l'anxiété-état de cet échantillon, nous effectuons une comparaison de nos résultats avec les normes de référence françaises-canadiennes édifiées par Turgeon et Chartrand (2003). Ces auteurs avaient mis en avant une moyenne de 27.56 ( $ET = 6.18$ ) pour un échantillon constitué de 160 filles et une moyenne de 27.74 ( $ET = 6.44$ ) pour un échantillon comprenant 128 garçons. Nous nous apercevons que les moyennes de notre échantillon au T1 ( $M = 32.64$ ) et au T2 ( $M = 28.86$ ) se situent au-dessus des moyennes des normes de référence. Plus précisément, la moyenne des filles de notre échantillon au T1 ( $M = 31.21$ ,  $ET = 6.54$ ) se trouve à 0.59 écart-type de la moyenne de la norme féminine, et celle au T2 ( $M = 28.43$ ,  $ET = 5.68$ ) à 0.14 écart-type. Pour les garçons, la moyenne au T1 ( $M$

= 35.13,  $ET = 4.42$ ) se situe à 1.15 écart-type de la moyenne de la norme masculine, et celle au T2 ( $M = 29.63$ ,  $ET = 6.28$ ) à 0.29 écart-type.

Concernant la comparaison entre les deux moyennes de l'échantillon, le test  $t$  pour échantillons appariés indique une statistique  $t(21) = 3.90$  et une probabilité de dépassement  $p < .001$  ( $< .05$ ). La valeur du  $p$  nous amène à rejeter l'hypothèse d'égalité des moyennes entre les résultats avant – après. Par conséquent, le test  $t$  pour échantillons appariés démontre une différence statistiquement significative entre les moyennes d'anxiété avant et après l'intervention. Par ailleurs, cette différence va dans le sens d'une diminution de l'anxiété puisque la valeur de  $t$  est positive. La taille d'effet est grande ( $d = .83$ ).

Lorsque nous analysons les données de façon détaillée, nous observons que le score d'anxiété augmente après l'intervention pour les participants 10, 12, 13 et 20 ( $T1 - T2 < 0$ ). L'augmentation est de deux points pour le participant 20 et d'un seul point pour les trois autres participants. Seul le participant 8 obtient un score identique pour les deux mesures ( $T1 - T2 = 0$ ). Les 17 autres participants voient leur score d'anxiété diminuer après l'intervention ( $T1 - T2 > 0$ ). La valeur de cette diminution varie entre 1 et 17 en fonction du participant.

En outre, nous constatons que le participant 14 détient le score minimum de 22 au T1, et les participants 3 et 14 obtiennent le score minimum de 20 au T2. A contrario, le participant 5 a le score maximum de 46 au T1, et les participants 1 et 13 acquièrent le score maximum de 39 au T2. Le score qui décroît le plus après l'intervention est celui du participant 5.

### 7.3.3. Comparaison entre la FAS et la STAIC Forme C-1

Dans cette partie, nous comparons les scores des participants pour la FAS et pour la STAIC Forme C-1 de façon qualitative afin d'observer si les deux outils de mesure, qui évaluent tous deux l'anxiété que les participants ressentent sur le moment, mettent en avant les mêmes éléments. Nous commençons par comparer les résultats des tests statistiques réalisés pour les deux outils de mesure. Ensuite, nous mettons en parallèle l'évolution du score d'anxiété de chaque participant en fonction de l'outil utilisé. Enfin, nous confrontons les participants qui ont les scores les plus élevés ou les plus faibles de l'échantillon pour chaque outil.

Lorsque nous confrontons les résultats de la comparaison entre les médianes pour la FAS et entre les moyennes pour la STAIC, nous constatons que la différence est statistiquement significative dans les deux cas et qu'elle penche en faveur d'une diminution de l'anxiété. De plus, la taille d'effet est grande pour les deux outils de mesure :  $d = .82$  pour la FAS et  $d = .83$  pour la STAIC. Par contre, nous constatons une divergence entre les deux outils pour la

moyenne calculée pour l'échantillon au T1 et au T2. En effet, la moyenne est moyenne au T1 ( $M = 0.44$ ) et faible au T2 ( $M = 0.24$ ) pour la FAS, alors qu'elle est moyenne au T1 et au T2 ( $M = 32.64$  et  $M = 28.86$ ) pour la STAIC.

En ce qui concerne l'évolution des scores d'anxiété dans l'échantillon, nous établissons un constat similaire pour 18 participants par rapport aux deux outils de mesure, c'est-à-dire un score d'anxiété qui augmente, qui reste constant ou qui diminue après l'intervention. Par contre, nous observons une divergence entre les deux outils de mesure pour quatre participants. Les participants 12 et 13 voient leur score d'anxiété diminuer à la FAS et augmenter à la STAIC. Les participants 14 et 18, quant à eux, obtiennent un score d'anxiété constant à la FAS et qui diminue à la STAIC. Le Tableau 6 situé ci-dessous présente l'évolution du score d'anxiété de chaque participant pour les deux outils de mesure. En termes de discordance, nous remarquons également que le participant 22 détient la plus grande diminution du score d'anxiété à la FAS alors qu'il s'agit du participant 5 à la STAIC.

Tableau 6. *Evolution du score d'anxiété pour chaque participant en fonction de l'outil de mesure*

|                   | Augmentation   | Constance | Diminution                                                       |
|-------------------|----------------|-----------|------------------------------------------------------------------|
| FAS               | 10, 20         | 8, 14, 18 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,<br>9, 11, 12, 13, 15,<br>17, 19, 21, 22, 23 |
| STAIC (Forme C-1) | 10, 12, 13, 20 | 8         | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,<br>9, 11, 14, 15, 17,<br>18, 19, 21, 22, 23 |

*Note.*  $N = 22$ .

Enfin, nous remarquons des divergences entre les participants qui sont identifiés comme ayant les scores les plus élevés ou les plus faibles pour les deux outils de mesure. D'une part, au T1, le participant qui a le score le plus faible à la FAS est le participant 8 alors qu'il s'agit du participant 14 à la STAIC. D'autre part, le participant 9 est celui qui possède le score le plus élevé à la FAS alors que c'est le participant 5 à la STAIC. Au T2, les participants 2, 4, 6, 7, 8, 13, 15 et 22 détiennent le score le moins élevé à la FAS alors qu'à la STAIC ce sont les participants 3 et 14. Par ailleurs, les participants 1, 9, 12 et 20 présentent le plus haut score à la FAS alors qu'il s'agit des participants 1 et 13 à la STAIC. Compte tenu de ces observations,

seul le participant 1 possède un résultat semblable aux deux outils de mesure, c'est-à-dire le score le plus élevé de l'échantillon au T2.

## Chapitre 8 : Discussion

### 8.1. Rappel : objectif et hypothèses

Depuis plusieurs années, la réalité virtuelle a fait ses débuts en tant qu'outil permettant la relaxation. Dans ce cadre, pratiquer un exercice de respiration profonde en réalité virtuelle s'est révélé prometteur pour atténuer l'anxiété des enfants et des adolescents (Bossenbroek et al., 2020 ; Cook et al., 2020 ; Van Rooij et al., 2016). Toutefois, à notre connaissance, aucune intervention de ce type n'a été réalisée auprès d'enfants hospitalisés en pédiatrie. Notre étude a donc été conçue pour étudier cette question et approfondir les connaissances scientifiques dans ce domaine. En outre, elle a également été conçue afin de donner une ébauche de réponse à la demande des enfants d'apprendre des techniques de régulation qui puissent améliorer leur séjour hospitalier (Bray et al., 2019).

La question de recherche à laquelle nous essayons de répondre est la suivante : « *L'environnement virtuel relaxant muni d'un exercice de respiration abdominale est-il applicable et efficace auprès d'enfants hospitalisés dans un service de pédiatrie ?* ». Dès lors, notre objectif était de tester la validité, l'applicabilité et l'efficacité de cet environnement virtuel auprès d'enfants hospitalisés en pédiatrie. A cet effet, nous avons formulé trois hypothèses concernant la validité et l'applicabilité de l'environnement virtuel et une hypothèse relative à l'efficacité de cette intervention.

Durant cette étude, les participants ont été immergés pendant environ 10 minutes dans un environnement virtuel relaxant qui a été élaboré par le Laboratoire VR de HEC à Liège sur la base du modèle holistique proposé par Ahmadpour et al. (2020). Dans cet environnement virtuel, ils ont été invités à effectuer un exercice de respiration profonde, en suivant les instructions d'une fée, afin d'atteindre un état de relaxation. Pour répondre à notre question de recherche et vérifier nos hypothèses, les participants ont répondu à un ensemble de questionnaires évaluant leur anxiété, leurs cybermalaises, leur sentiment de présence et leur satisfaction, et ce avant et/ou après l'intervention. Nous allons à présent discuter des résultats que nous avons obtenus en les mettant en relation avec nos hypothèses et avec la littérature scientifique.

### 8.2. Principaux résultats

#### 8.2.1. L'anxiété-trait

Les résultats mettent en évidence le fait que notre échantillon est composé d'enfants et d'adolescents plutôt anxieux dans leur vie de tous les jours. En effet, la moyenne de notre

échantillon est supérieure à celles obtenues dans l'étude de Turgeon et Chartrand (2003). Plus précisément, les garçons apparaissent davantage anxieux que les filles dans notre échantillon, ce qui ne correspond pas à la tendance mise en avant par Turgeon et Chartrand (2003) qui indique que les garçons s'estiment généralement moins anxieux que les filles. Compte tenu de ces résultats, nous pouvons affirmer que nous avons affaire à des participants assez anxieux dans leur quotidien, les garçons l'étant bien plus que les filles au sein de cet échantillon. A ce propos, rappelons que l'anxiété est associée à un biais qui consiste en une hypervigilance vis-à-vis des stimuli menaçants (Bardel & Colombel, 2008), stimuli assez présents dans le cadre hospitalier.

#### 8.2.2. Validité et applicabilité de l'environnement virtuel

Dans cette partie, nous discutons en profondeur des résultats que nous avons obtenus en les mettant en perspective des hypothèses proposées pour la validité et l'applicabilité de l'EV, ainsi qu'en lien avec la littérature scientifique.

##### *A. Le sentiment de présence*

Nous avons émis l'hypothèse que la moyenne obtenue pour notre échantillon serait similaire à la moyenne observée dans la littérature scientifique. A cet égard, nous constatons que le sentiment de présence de notre échantillon est similaire, voire plus important que celui de l'étude de Laforest et al. (2016). Toutefois, nous devons noter que les résultats de l'étude de Laforest et al. proviennent d'une population adulte et non enfantine ou adolescente, ce qui rend les deux résultats moins comparables puisque nous pensons que le sentiment de présence moyen pourrait être différent dans ces populations. Malgré cela, le résultat de notre échantillon est satisfaisant puisqu'il indique que les participants ont majoritairement ressenti un bon sentiment de présence dans l'environnement virtuel, ce qui suggère qu'ils ont ressenti le sentiment d'avoir été davantage présent dans l'EV que dans leur lit d'hôpital durant l'immersion. Nos résultats vont donc dans le sens de notre hypothèse initiale qui stipulait que « *l'environnement virtuel suscite un bon sentiment de présence* ». Ceci est positif puisque le sentiment de présence impacte l'expérience de l'utilisateur et l'apprentissage de compétences (Ling et al., 2014 ; Witmer & Singer, 1998).

D'un autre côté, comme nous l'avons énoncé dans le chapitre précédent, nous allons maintenant discuter de la pertinence du questionnaire que nous avons utilisé pour évaluer le sentiment de présence des participants. Les résultats indiquent que la moyenne obtenue pour les items 1, 2 et 4 est élevée alors qu'elle est plutôt moyenne pour l'item 3. Ce résultat semble correspondre au fait que nous avons constaté que certains enfants ont éprouvé une difficulté à

répondre à cet item. Nous pensons que cette différence pourrait être expliquée par le fait que l’item 3 est inversé alors que les trois autres ne le sont pas. A ce propos, certains auteurs ont mentionné que de meilleures aptitudes linguistiques étaient nécessaires pour comprendre un item inversé (Suárez-Alvarez et al., 2018). Or, au vu du faible score de cinq jeunes enfants de l’échantillon à cet item, nous émettons l’hypothèse que ce type d’aptitudes est moins élevé chez les plus jeunes enfants. Toutefois, la littérature révèle que l’utilisation d’items inversés dans les échelles de mesure a été recommandée par de nombreux auteurs pour améliorer la validité et la fiabilité des outils en favorisant l’évitement du biais d’acquiescement et de l’effet de halo (Boukhari, 2016 ; Suárez-Alvarez et al., 2018), biais qui sont observés chez deux de nos participants. Dès lors, au regard de ce dernier élément et du résultat satisfaisant que nous avons obtenu pour ce questionnaire, nous pensons qu’il ne s’avère peut-être pas nécessaire de remettre en question la pertinence de ce questionnaire dans cet échantillon.

### *B. Les cybermalaises*

Nous remarquons que la moyenne des cybermalaises évalués dans notre échantillon au T2 est inférieure à la moyenne de l’étude de St-Jacques (2007), ce qui est satisfaisant compte tenu du fait que St-Jacques rapportait peu de cybermalaises dans son étude qui portait sur des enfants. En outre, le cinquième item du questionnaire de présence met en évidence une faible moyenne, ce qui indique peu de cybermalaises dans l’échantillon. Ces résultats nous amènent à conclure que les participants ne présentent pas ou peu de cybermalaises, c’est-à-dire d’effets secondaires indésirables liés à l’immersion, après l’immersion dans l’EV. Conclusion qui va globalement dans le sens de notre hypothèse d’absence d’effets secondaires indésirables après l’immersion, et qui est positive puisque les cybermalaises influencent de façon négative l’immersion dans un environnement virtuel ; ce qui peut aller jusqu’à l’arrêt total de celle-ci (St-Jacques et al., 2007) et qui n’a pas été le cas dans cette étude. En outre, notre conclusion est en accord avec la littérature sur le sujet qui met en avant le fait que peu de cybermalaises sont rapportés dans les études réalisées en RV chez les enfants (Bioulac et al., 2017).

Par ailleurs, nous avons comme hypothèse spécifique qu’il n’y aurait pas de différence significative entre les moyennes obtenues pour les cybermalaises au T1 et au T2. Cependant, nos résultats ne vont pas dans ce sens. En effet, les analyses statistiques mettent en avant une différence significative en faveur d’une diminution des cybermalaises après l’immersion, ce qui signifie que les participants ressentent significativement moins de cybermalaises après l’immersion qu’avant celle-ci. L’obtention d’un tel résultat pourrait être expliquée par le recouvrement qui existe entre les cybermalaises et certains symptômes anxieux (Bouchard, St-

Jacques, Renaud & Weiderhold, 2009). A cet égard, les maux de tête, la fatigue et les palpitations cardiaques sont des symptômes liés à l'anxiété (Alneyadi et al., 2021 ; Bridou & Aguerre, 2011 ; Kavan et al., 2009). Ces trois symptômes sont rapportés dans le questionnaire de St-Jacques (2007). Dès lors, ce questionnaire mesure des symptômes qui surviennent en cas de cybermalaises mais également en cas d'anxiété. Au regard de cet élément, nous faisons l'hypothèse que la diminution significative qui est constatée dans notre échantillon peut en fait résulter de l'intervention qui a pu réduire les symptômes anxieux qui étaient rapportés avant l'intervention. Par ailleurs, nous ne devons pas oublier que certains symptômes, qui ont été rapportés par les sujets, ont pu être entraînés par leur état médical et/ou leur examen médical, comme une douleur abdominale après une gastroscopie, et ne représentent ainsi pas de véritables cybermalaises. En résumé, bien que nos résultats ne se dirigent pas dans le sens de l'hypothèse d'absence de différence significative entre les moyennes, ils indiquent tout de même que les participants ont globalement eu peu de cybermalaises après l'immersion.

### *C. La satisfaction*

Nous avons émis l'hypothèse que la moyenne de l'échantillon serait élevée pour la satisfaction par rapport à l'outil et à l'intervention. Les résultats de cette étude confirment cette hypothèse puisque la satisfaction générale de l'échantillon est élevée. En outre, l'analyse détaillée des résultats démontre que la satisfaction est globalement élevée pour les aspects de l'intervention, du produit et de l'expérience (le facteur expérience possédant la meilleure satisfaction). Ces résultats indiquent que l'échantillon était en grande partie satisfait par rapport au matériel utilisé, à la tâche qui lui a été proposée et aux émotions ressenties durant l'intervention (Ahmadpour et al., 2020). De façon plus spécifique, les participants ont été un peu moins satisfaits par le confort du casque de RV (bien que la satisfaction reste élevée) mais ils ont été très satisfaits par l'esthétisme de l'EV. Par ailleurs, la majorité des participants était d'accord quant au fait de proposer cette technologie à d'autres enfants hospitalisés et/ou de la réutiliser. Enfin, au sujet des questions ayant pour but d'améliorer l'EV, les résultats révèlent que le paysage mais aussi l'audio, la relaxation, les compagnons et le fait de voyager ont été appréciés par plusieurs participants. A l'inverse, deux sujets n'ont pas aimé un élément spécifique de l'EV. En outre, des propositions de changement telles qu'un engagement plus actif, un contenu encore plus diversifié et de légères modifications conceptuelles ont été évoquées par certains participants. Par contre, aucun sentiment négatif n'a été mentionné. Pour finir, un petit nombre de sujets a rapporté l'utilité et l'amusement que l'EV leur a procuré.

Dès lors, compte tenu de tous ces éléments, les résultats se dirigent dans le sens de l'hypothèse de départ puisqu'ils suggèrent que les participants ont été globalement satisfaits par l'intervention. A ce propos, rappelons que la RV présente un caractère ludique, amusant et agréable (Bioulac et al., 2017 ; Malbos et al., 2013) qui peut favoriser son utilisation. Il semble que cet environnement pourrait être caractérisé par de tels atouts, compte tenu des résultats positifs de l'étude, ce qui pourrait in fine favoriser l'utilisation de cet outil auprès d'enfants hospitalisés en pédiatrie. Par ailleurs, le fait que la majorité des propos de l'échantillon soit positive, que la satisfaction soit globalement élevée et qu'aucun élément négatif n'ait été rapporté par une majorité des participants laisse penser que l'EV n'a pas besoin de subir de modifications majeures.

Pour terminer cette partie, il semble pertinent de revenir rapidement sur les résultats qui viennent d'être discutés. Suivant cette logique, les résultats positifs relatifs au sentiment de présence et aux cybermalaises, qui sont des variables centrales de la RV (St-Jacques et al., 2007), invitent à penser que cet environnement virtuel pourrait avoir une validité satisfaisante et qu'il pourrait être appliqué auprès d'enfants hospitalisés. Par ailleurs, certains auteurs ont déclaré que l'intensité des émotions produites par la RV peut améliorer le sentiment de présence des utilisateurs (St-Jacques et al., 2007). Ainsi, les résultats élevés aux aspects de l'expérience, notamment en termes de plaisir suscité par l'EV et d'absence d'ennui (questionnaire de satisfaction), laissent supposer que l'intensité des émotions ressenties par les participants dans l'EV a pu augmenter leur sentiment de présence, qui est satisfaisant pour cet échantillon. En conclusion, l'ensemble de ces résultats est prometteur et tend à indiquer que cet environnement virtuel pourrait être valide et applicable auprès d'enfants hospitalisés dans un service de pédiatrie.

### 8.2.3. Efficacité de l'intervention

Dans cette section, nous discutons des résultats obtenus pour les deux outils de mesure de l'anxiété-état en les mettant en lien avec la littérature scientifique et avec notre hypothèse concernant l'efficacité de cette intervention. Nous allons également les comparer entre eux.

En ce qui concerne le niveau d'anxiété moyen de l'échantillon mesuré avec la FAS, les résultats indiquent que les participants sont moyennement anxieux avant l'intervention et faiblement anxieux après celle-ci. Pour la Forme C-1 de la STAIC, ils sont moyennement anxieux avant et après l'intervention. Pour ce deuxième questionnaire, les sujets apparaissent un peu plus anxieux que les participants de référence (Turgeon & Chartrand, 2003) au T1 et au T2, bien que leur niveau d'anxiété reste dans la norme (moyenne supérieure au T1 et proche de

la moyenne au T2). En outre, les filles de notre échantillon sont moins anxieuses que les garçons au T1 et au T2, ce qui est plutôt en concordance avec la tendance constatée pour l'anxiété-trait de l'échantillon. Par contre, ce résultat diffère quelque peu de l'anxiété générale qui a été mise en avant dans l'échantillon (c'est-à-dire que les participants sont assez anxieux dans leur vie de tous les jours) étant donné que l'anxiété-état de l'échantillon est dans la norme contrairement à l'anxiété-trait. Par ailleurs, nous pensons qu'une explication possible du niveau un peu plus élevé d'anxiété-état dans notre échantillon est l'hospitalisation qui représente une condition anxiogène (Li et al., 2016 ; Mosadeghi et al., 2016), condition anxiogène qui n'est pas présente pour la population d'enfants canadiens (Turgeon & Chartrand, 2003).

D'un autre côté, sur la base des résultats positifs d'études précédentes (Bossenbroek et al., 2020 ; Cook et al., 2020 ; Van Rooij et al., 2016), nous avons émis l'hypothèse que notre intervention réduirait de façon significative l'anxiété des participants. Cette hypothèse se voit confirmée tant par les résultats de la FAS que de la Forme C-1 de la STAIC. En effet, les analyses statistiques révèlent, dans les deux cas, une différence significative allant dans le sens d'une atténuation de l'anxiété au T2. Ce résultat signifie que les participants sont significativement moins anxieux après l'intervention. Par conséquent, nos résultats sont en accord avec les résultats des études qui avaient démontré que la pratique de la respiration diaphragmatique en RV pouvait réduire l'anxiété et le stress d'enfants et d'adolescents âgés de 8 à 22 ans (Bossenbroek et al., 2020 ; Cook et al., 2020 ; Van Rooij et al., 2016). Dès lors, nous pouvons conclure que ces résultats sont encourageants puisqu'ils indiquent que cette intervention a été efficace pour diminuer l'anxiété de notre échantillon.

Nous allons à présent discuter de la comparaison entre les résultats des deux outils de mesure de l'anxiété-état. À notre connaissance, aucune étude ayant évalué l'anxiété des enfants n'a combiné l'utilisation de ces deux outils. Ce constat peut être expliqué par le fait que la FAS a davantage été utilisée dans le cadre de l'évaluation de la douleur et non de l'anxiété des enfants (Quiles et al., 2013). Dans cette étude, les deux outils ont démontré que les participants sont significativement moins anxieux après l'intervention. En outre, le niveau d'anxiété de la majorité des participants a fluctué dans le même sens pour les deux outils. Par contre, le niveau d'anxiété moyen de l'échantillon ne concorde pas totalement. En effet, les participants sont faiblement anxieux après l'intervention selon la FAS alors qu'ils sont moyennement anxieux selon la STAIC. Par ailleurs, les deux outils n'identifient pas vraiment les mêmes sujets comme étant les plus et les moins anxieux, ou encore ceux dont le niveau d'anxiété a le plus diminué après l'intervention. Au regard de ces éléments, l'utilisation conjointe de ces deux outils semble

utile pour étudier une hypothèse générale similaire à la nôtre mais moins pour examiner des aspects plus spécifiques.

En guise de conclusion, il apparaît utile de nous repencher brièvement sur l'ensemble des résultats principaux de cette étude. Nous pouvons constater que toutes nos hypothèses se sont vues confirmées par ceux-ci (l'hypothèse portant sur les cybermalaises étant partiellement confirmée selon sa formulation). Dès lors, les résultats de cette recherche sont positifs et prometteurs puisqu'ils démontrent que cet environnement virtuel, qui propose un exercice de respiration diaphragmatique, est valide, applicable et efficace auprès de cet échantillon d'enfants hospitalisés. Toutefois, compte tenu du fait qu'il s'agit d'une étude préliminaire sur le sujet, il serait nécessaire de la reproduire pour voir si de tels résultats sont reproductibles auprès de ce type de population.

### 8.3. Limites de l'étude

Plusieurs limites ont été identifiées dans le cadre de cette étude dont nous allons discuter maintenant afin d'examiner ce qui pourrait être mis en place à l'avenir pour améliorer les futures recherches sur le sujet.

Une première limite concerne l'absence de mesures objectives de l'anxiété-état des participants. En effet, nous n'avons utilisé que des mesures subjectives de l'anxiété dans cette étude en raison du manque de matériel nécessaire à la prise de mesures physiologiques. Nos données proviennent donc uniquement de la perception des participants concernant leur anxiété et non pas de critères objectifs. Au regard de cette limite, nous identifions une deuxième limite qui est la durée de passation de l'étude : le temps de passation a varié entre 45 minutes et une heure en fonction du participant. A cet effet, nous avons constaté que ce laps de temps était trop long pour certains enfants, dont la concentration a semblé fluctuer davantage après l'intervention. De ce fait, les données ont pu être légèrement impactées par la durée totale de l'étude. Dès lors, nous pensons qu'il serait possible d'atténuer cette limite en remplaçant un questionnaire mesurant l'anxiété-état par une ou plusieurs mesures physiologiques. Spécifiquement, nous pourrions envisager de supprimer la FAS puisque cette échelle possède des propriétés psychométriques moins évidentes que la STAIC. En outre, la littérature scientifique révèle que la fréquence cardiaque et la fréquence respiratoire ont déjà été utilisées dans des études qui mesuraient l'anxiété de leurs participants (Hopper et al., 2019 ; Shockey et al., 2013). De plus, nous pensons que l'utilisation de mesures physiologiques pourrait soutenir

et renforcer la fiabilité des résultats et des conclusions mises en évidence dans cette étude, particulièrement en ce qui concerne l'efficacité de l'intervention.

La troisième limite concerne l'impossibilité de voir ce que le participant faisait réellement dans l'environnement virtuel. Selon nos observations, qui proviennent des mouvements de la bouche et de la poitrine des sujets, certains participants ont pu se contenter d'explorer l'EV en écoutant la musique et/ou la fée sans réaliser l'exercice de respiration profonde. Il n'y avait effectivement pas de preuves objectives que la respiration était réalisée par l'ensemble des participants. Compte tenu de cet élément, bien que les résultats se dirigent dans le sens d'une réduction de l'anxiété après l'intervention, il n'est pas possible d'identifier avec certitude ce qui a entraîné cette diminution. Ainsi, nous ne savons pas quelle composante de l'EV a relaxé ces participants. Il pourrait s'agir de la musique relaxante, de l'exercice de respiration diaphragmatique ou de la combinaison entre les deux. Pour réduire cette limite, il pourrait être envisageable d'utiliser un groupe de comparaison qui serait exposé à l'EV composé uniquement du paysage et de la musique relaxante.

Une dernière limite que nous avons relevée se rapporte au moment (de l'hospitalisation) auquel l'étude a été administrée aux participants. En effet, le moment choisi était hétérogène, en dehors du fait que cela prenait principalement place l'après-midi, selon les participants : certains sujets l'ont passée avant leur examen médical et d'autres après celui-ci, certains au début de leur hospitalisation tandis que d'autres un peu avant leur sortie. Cette hétérogénéité a résulté des difficultés organisationnelles rencontrées sur le terrain, notamment en raison de la passation d'examens médicaux comme les gastroscopies. A ce sujet, nous avons constaté que les participants qui ont été interrogés après cet examen médical ou après l'administration d'un gaz hilarant semblaient quelque peu "sédatisés". A ce propos, rappelons que Veyckemans et al. (2013) ont expliqué que le gaz hilarant est utilisé pour sédater légèrement l'enfant avant une procédure très anxiogène ou peu douloureuse. Dès lors, les données de ces participants ont pu être affectées par cet état médical. Ainsi, nous pensons que ce type de variables devrait être davantage pris en considération dans le cadre de futures études sur le sujet.

#### 8.4. Implications et perspectives

Les résultats de cette première étude sur le sujet sont encourageants. En effet, ils supposent que cet environnement virtuel, qui propose un exercice de respiration diaphragmatique, pourrait être appliqué de façon valide aux enfants hospitalisés en pédiatrie. De façon plus spécifique, l'EV pourrait être efficace dans le cadre de la gestion de l'anxiété des

enfants qui sont dans cette condition. Bien qu'une telle affirmation doive être davantage investiguée et confirmée, les résultats préliminaires de cette étude invitent à penser que cet EV pourrait probablement constituer une nouvelle intervention qui puisse réduire l'anxiété des enfants hospitalisés en pédiatrie. A ce sujet, rappelons qu'un enfant trop anxieux peut se montrer moins coopératif avec les professionnels de la santé et qu'il peut éprouver une difficulté à affronter le traitement médical (Li et al., 2016). De même, la présence d'anxiété chez l'enfant hospitalisé peut mener à une douleur plus intense ainsi qu'à une plus longue convalescence (Crandall et al., 2007). Dès lors, si une telle intervention s'avère effectivement efficace (ce que les futures recherches pourront nous dire), elle pourrait réduire l'apparition de ce type d'inconvénients et également améliorer le vécu de l'enfant vis-à-vis de son hospitalisation.

Pour terminer, nous allons présenter les différentes perspectives que nous avons identifiées concernant l'avenir de cette recherche. D'une part, nous avons pensé au fait d'augmenter la taille de l'effectif total. En effet, l'échantillon était suffisamment grand ( $N = 22$ ) pour mettre en avant des effets statistiquement significatifs à l'aide de tests *t* pour échantillons appariés et de tests de Wilcoxon. Par contre, la taille de l'effectif était trop faible pour réaliser des analyses statistiques plus approfondies. Il ne nous était donc pas possible de calculer des différences en fonction de l'âge, du sexe ou de l'anxiété-trait des participants. Dès lors, il serait intéressant de recruter un échantillon de plus grande taille pour pouvoir calculer de tels effets, et ce dans le but de comprendre pour quel profil d'enfants cet EV serait le plus adapté et utile. Dans le même ordre d'idée, il serait intéressant d'examiner des variables telles que le moment de l'hospitalisation (en particulier avant ou après une procédure anxiogène ou douloureuse) et la raison de l'hospitalisation afin de savoir à quel moment et pour quels types d'hospitalisations cette intervention pourrait être la plus profitable. En outre, il pourrait également être intéressant d'examiner l'impact que peut avoir le caractère nouveau de l'utilisation de la réalité virtuelle et/ou de la pratique de la relaxation sur l'efficacité de cet environnement virtuel.

D'autre part, nous estimons qu'il serait pertinent de prendre en considération la présence des parents lors de la passation de l'étude. En effet, nous avons assisté à certains échanges verbaux et de regards entre les participants et leurs parents lors de la complétion des outils de mesure. Ces différents échanges, qui sont favorisés par la présence des parents, ont pu légèrement impacter les données de l'étude. En particulier, il nous a semblé que certains sujets ont modifié leurs réponses en fonction des réactions et des propos de leurs parents. Dès lors, il serait intéressant de tenir compte de ce paramètre lors des prochaines études.

Enfin, les résultats de cette étude sont encourageants en ce qui concerne la validité, l'applicabilité et l'efficacité de cet outil auprès d'enfants hospitalisés. Cependant, comme nous l'avons déjà évoqué, il serait nécessaire de le retester auprès de ce type de population afin d'observer si les résultats sont reproductibles, ce qui permettrait de les confirmer et de les généraliser à la population plus générale des enfants hospitalisés en pédiatrie. En outre, il pourrait aussi être pertinent de tester l'utilisation de cet outil pendant plusieurs séances, auprès d'enfants hospitalisés à plus long terme, afin d'étudier la possibilité d'acquérir une compétence (Ahmadpour et al., 2020) de relaxation dans un tel EV.

## Conclusion

Ce mémoire a été réalisé afin de tester la validité, l'applicabilité et l'efficacité d'un environnement virtuel relaxant auprès d'enfants hospitalisés en pédiatrie. L'originalité de cette recherche repose sur le fait que l'environnement virtuel a été conçu à partir du modèle holistique proposé par Ahmadpour et al. (2020), et qu'il propose un exercice de respiration diaphragmatique via les instructions d'une fée pour atteindre un état de relaxation. Pour répondre à cet objectif, quatre hypothèses ont été formulées : trois relatives à la validité et l'applicabilité de l'environnement virtuel et une liée à l'efficacité de l'intervention.

Les résultats de cette recherche ont confirmé l'ensemble de nos hypothèses. En effet, l'échantillon présente un bon sentiment de présence, peu de cybermalaises, une bonne satisfaction par rapport à l'outil et à l'intervention, et l'anxiété des participants a diminué significativement après l'intervention. Ces résultats sont positifs puisqu'ils démontrent que l'environnement virtuel est valide, applicable et efficace auprès de cet échantillon d'enfants hospitalisés en pédiatrie. Cependant, étant donné qu'il s'agit, à notre connaissance, de la première étude réalisée sur le sujet, il est nécessaire de retester cet outil auprès de cette population afin de voir si les résultats sont reproductibles. Néanmoins, les résultats sont prometteurs puisqu'ils suggèrent que cet environnement virtuel pourrait s'avérer valide, applicable et efficace auprès d'enfants hospitalisés en pédiatrie. Plus spécifiquement, ils incitent à penser que l'utilisation de cet outil pourrait présenter un intérêt clinique dans le cadre de la gestion de l'anxiété des enfants hospitalisés, et qu'il pourrait au final répondre au désir de ces enfants et venir s'inscrire dans le courant actuel d'humanisation des soins pédiatriques.

Chacune des limites qui a été identifiée dans le cadre de cette recherche a été discutée en vue de proposer certaines améliorations. Les principales limites relevées sont l'absence de mesures physiologiques, la durée de l'étude, l'impossibilité de savoir ce qui a entraîné la diminution de l'anxiété des participants, et le moment de la passation de l'étude. En outre, plusieurs perspectives ont été énoncées, à savoir l'augmentation de la taille de l'effectif pour étudier des effets spécifiques, la prise en compte de variables précises, la reproduction de l'étude et l'utilisation de l'outil pendant plusieurs séances.

Pour terminer, nous espérons que la réalisation de ce mémoire a permis d'en savoir plus au sujet de l'utilisation d'un exercice de relaxation en réalité virtuelle auprès d'enfants hospitalisés, et que ces résultats pourront encourager les futures recherches portant sur cette question.

## Bibliographie

Agence pour une Vie de Qualité. (n.d.). *Accueil de la thématique : Soins ambulatoires*. Retrieved February 16, 2022, from <http://sante.wallonie.be/?q=sante/soins-ambulatoires>

Ahmadpour, N., Keep, M., Janssen, A., Rouf, A. S., & Marthick, M. (2020). Design strategies for virtual reality interventions for managing pain and anxiety in children and adolescents: Scoping review. *JMIR Serious Games*, 8(1), e14565. doi:10.2196/14565

Alneyadi, M., Drissi, N., Almeqbaali, M., & Ouhbi, S. (2021). Biofeedback-based connected mental health interventions for anxiety: Systematic literature review. *JMIR Mhealth and Uhealth*, 9(4), e26038. doi:10.2196/26038

Arane, K., Behboudi, A., & Goldman, R. D. (2017). Virtual reality for pain and anxiety management in children. *Canadian Family Physician*, 63(12), 932-934.

Bailey, J. O., & Bailenson, J. N. (2017). Chapter 9: Immersive virtual reality and the developing child. In F. C. Blumberg, & P. J. Brooks (Eds.), *Cognitive development in digital contexts* (pp. 181-200). Elsevier. doi:10.1016/B978-0-12-809481-5.00009-2

Bardel, M. H., & Colombel, F. (2008). Rôles spécifiques de l'anxiété trait et état dans l'apparition et le maintien des biais attentionnels associés à l'anxiété : état des lieux et pistes d'investigation. *L'Encéphale*, 35(5), 409-416. doi:10.1016/j.encep.2008.08.004

Bioulac, S., de Sevin, E., Sagaspe, P., Claret, A., Philip, P., Micoulaud-Franchi, J. A., & Bouvard, M. P. (2017). Qu'apportent les outils de réalité virtuelle en psychiatrie de l'enfant et l'adolescent ? *L'Encéphale*, 44(3), 280-285. doi:10.1016/j.encep.2017.06.005

Blum, J., Rockstroh, C., & Göritz, A. S. (2020). Development and pilot test of a virtual reality respiratory biofeedback approach. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 45(3), 153-163. doi:10.1007/s10484-020-09468-x

Borgeat, F., & Zullino, D. (2004). Quelques questions fréquentes ou non résolues concernant l'anxiété et les troubles anxieux. *Santé mentale au Québec*, 29(1), 9-22. doi:10.7202/008816ar

Bossenbroek, R., Wols, A., Weerdmeester, J., Lichtwarck-Aschoff, A., Granic, I., & Van Rooij, M. (2020). Efficacy of a virtual reality biofeedback game (DEEP) to reduce anxiety and disruptive classroom behavior: Single-case study. *JMIR Mental Health*, 7(3), e16066. doi:10.2196/16066

Bouchard, S., St-Jacques, J., Renaud, P., & Wiederhold, B. K. (2009). Side effects of immersions in virtual reality for people suffering from anxiety disorders. *Journal of Cybertherapy and Rehabilitation*, 2(2), 127-137.

Bouchard, S., St-Jacques, J., Robillard, G., Côté, S., & Renaud, P. (2003). Efficacité de l'exposition en réalité virtuelle pour le traitement de l'acrophobie : Une étude préliminaire. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 13(3), 107-112.

Boukhari, S. (2016). Introduction des items inversés dans les échelles de mesure : Application à l'échelle du partage des connaissances. *Revue Marocaine de Recherche en Management et Marketing*, 2(14), 58-83. doi:10.48376/IMIST.PRSM/remarem-v2i14.6059

Bradt, J., Dileo, C., Myers-Coffman, K., & Biondo, J. (2021). Music interventions for improving psychological and physical outcomes in people with cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10(10). doi:10.1002/14651858.CD006911.pub4

Bray, L., Appelton, V., & Sharpe, A. (2019). The information needs of children having clinical procedures in hospital: Will it hurt? Will I feel scared? What can I do to stay calm? *Child: Care, Health and Development*, 45(5), 737-743. doi:10.1111:cch.12692

Bridou, M., & Aguerre, C. (2011). L'anxiété envers la santé : définition et intérêt clinique d'un concept novateur et heuristique. *Annales Médico-Psychologiques, Revue Psychiatrique*, 170(6), 375-381. doi:10.1016/j.amp.2010.11.017

Calmon, C. M., Goes, D. L., de Oliveira Bermudez, D. G., Gonçalves, R. M., Castilho, T., & Schivinski, C. I. (2016). Diaphragmatic breathing exercise in children. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*, 14(402), 1-5. doi:10.17784/mtprehabJournal.2016.14.402

Célestin-Lhopiteau, I., & Wanquet-Thibault, P. (2018). *Guide des pratiques psychocorporelles : 25 techniques (relaxation, hypnose, art-thérapie, toucher, etc.)* (2<sup>e</sup> ed.). Elsevier Masson.

Chen, Y.-F., Huang, X.-Y., Chien, C.-H., & Cheng, J.-F. (2016). The effectiveness of diaphragmatic breathing relaxation training for reducing anxiety. *Perspectives in Psychiatric Care*, 53(4), 329-336. doi:10.1111/ppc.12184

Claridge, A. M., Hajec, L. P., Montgomery, L. P., & Knapp, B. M. (2020). Child and parent psychosocial experiences of hospitalization: An examination of the role of child life specialists. *The Journal of Child Life: Psychosocial Theory and Practice*, 1(1), 3-14.

Cook, N. E., Huebschmann, N. A., & Iverson, G. L. (2020). Safety and tolerability of an innovative virtual reality-based deep breathing exercise in concussion rehabilitation: A pilot study. *Developmental Neurorehabilitation*, 24(4), 222-229. doi:10.1080/17518423.2020.1839981

Crandall, M., Lammers, C., Senders, C., Savedra, M., & Braun, J. V. (2007). Initial validation of a numeric zero to ten scale to measure children's state anxiety. *Anesthesia & Analgesia*, 105(5), 1250-1253. doi:10.1213/01.ane.0000284700.59088.8b

Devictor, D. (2015). Les clowns en pédiatrie. *Archives de Pédiatrie*, 22(1), 1-3. doi:10.1016/j.arcped.2014.09.017

Dias, F. V., Campos, J. A. D. B., Oliveira, R. V., Mendes, R., Leal, I., & Maroco, J. (2016). Causal factors of anxiety symptoms in children. *Clinical and Experimental Psychology*, 2(2), 1-11. doi:10.4172/2471-2701.1000131

Eijlers, R., Utens, E. M. W. J., Staals, L. M., de Nijs, P. F. A., Berghmans, J. M., Wijnen, R. M. H., Hillegers, M. H. J., Dierckx, B., & Legerstee, J. S. (2019). Systematic review and meta-analysis of virtual reality in pediatrics: Effects on pain and anxiety. *Anesthesia & Analgesia*, 129(5), 1344-1353. doi:10.1213/ANE.00000000000004165

Felluga, M., Rabach, I., Minute, M., Montico, M., Giorgi, R., Lonciari, I., Taddio, A., & Barbi, E. (2016). A quasi randomized-controlled trial to evaluate the effectiveness of clowntherapy on children's anxiety and pain levels in emergency department. *European Journal of Pediatrics*, 175(5), 645-650. doi:10.1007/s00431-015-2688-0

Goddard, A. T., & Gilmer, M. J. (2015). The role and impact of animals with pediatric patients. *Pediatric Nursing*, 41(2), 65-71.

Gold, J. I., Annick, E. T., Lane, A. S., Ho, K., Marty, R. T., & Espinoza, J. C. (2021). "Doc McStuffins: Doctor for a day" Virtual reality (DocVR) for pediatric preoperative anxiety and satisfaction: Pediatric medical technology feasibility study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(4), e25504. doi:10.2196/25504

Gold, J. I., & Mahrer, N. E. (2018). Is virtual reality ready for prime time in the medical space? A randomized control trial of pediatric virtual reality for acute procedural pain management. *Journal of Pediatric Psychology*, 43(3), 266-275. doi:10.1093/jpepsy/jsx129

Gómez, I., Flujas-Contreras, J. M., Ruiz-Castañeda, D., & Castilla, D. (2018). A virtual reality-based psychological treatment in long-term hospitalization: A case study. *Clinical Case Studies*, 18(1), 3-17. doi:10.1177/1534650118799196

Haute Autorité de Santé. (2011). *Enjeux et spécificités de la prise en charge des enfants et des adolescents en établissement de santé*. Google Scholar. [http://has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-02/20120213\\_guide\\_pec\\_enfant\\_ado.pdf](http://has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-02/20120213_guide_pec_enfant_ado.pdf)

Hinic, K., Kowalski, M. O., Holtzman, K., & Mobus, K. (2019). The effect of a pet therapy and comparison intervention on anxiety in hospitalized children. *Journal of pediatric nursing*, 46, 55-61. doi:10.1016/j.pedn.2019.03.003

Hopper, S. I., Murray, S. L., Ferrara, L. R., & Singleton, J. K. (2019). Effectiveness of diaphragmatic breathing for reducing physiological and psychological stress in adults: A quantitative systematic review. *JBIS Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 17(9), 1855-1876. doi:10.11124/JBISRIR-2017-003848

Inersio. (2018). *Secteurs d'application de la réalité virtuelle*. <https://www.inersio.com/secteurs-application-de-la-realite-virtuelle/>

Inserm. (2021). *Troubles anxieux. Quand l'anxiété devient pathologique*. <https://www.inserm.fr/dossier/troubles-anxieux/>

Kajander, R., & Peper, E. (1998). Teaching diaphragmatic breathing to children. *Biofeedback*, 26(3), 14-17.

Kavan, M. G., Elsasser, G. N., & Barone, E. J. (2009). Generalized anxiety disorder: practical assessment and management. *American Academy of Family Physicians*, 79(9), 785-791.

Kestens, W. (2018). *Pourquoi et quand nos enfants sont-ils hospitalisés ? D'importantes différences pendant l'enfance*. Mutualités Libres. <http://docplayer.fr/122780261-Pourquoi-et-quand-nos.html>

Khan, K. A., & Weisman, S. J. (2007). Nonpharmacologic pain management strategies in the pediatric emergency department. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*, 8(4), 240-247. doi:10.1016/j.cpem.2007.08.008

Khng, K. H. (2017). A better state-of-mind: deep breathing reduces state anxiety and enhances test performance through regulating test cognitions in children. *Cognition and Emotion*, 31(7), 1502-1510. doi:10.1080/02699931.2016.1233095

Kim, S., Roth, W. T., & Wollburg, E. (2015). Effects of therapeutic relationship, expectancy, and credibility in breathing therapies for anxiety. *Bulletin of Menninger Clinic*, 79(2), 116-130. doi:10.1521/bumc.2015.79.2.116

Koller, D., & Goldman, R. D. (2012). Distraction techniques for children undergoing procedures: A critical review of pediatric research. *Journal of Pediatric Nursing*, 27(6), 652-681. doi:10.1016/j.pedn.2011.08.001

Laforest, M., Bouchard, S., Crétu, A. -M., & Mesly, O. (2016). Inducing anxiety response using contaminated virtual environment: Validation of a therapeutic tool for obsessive-compulsive disorder. *Frontiers in ICT*, 3(18), 1-11. doi:10.3389/fict.2016.00018

Larroque, M. (2013). Les procédés de relaxation hier et aujourd'hui. *L'information psychiatrique*, 89(9), 751-758. doi:10.3917/inpsy.8909.0751

Le May, S., Tsmicalis, A., Noel, M., Rainville, P., Khadra, C., Ballard, A., Guingo, E., Cotes-Turpin, C., Addab, S., Chougui, K., Francoeur, M., Hung, N., Bernstein, M., Bouchard, S., Parent, S., & Hupin Debeurme, M. (2020). Immersive virtual reality vs. non-immersive distraction for pain management of children during bone pins and sutures removal: A randomized clinical trial protocol. *Journal of Advanced Nursing*, 77(1), 439-447. doi:10.1111/jan.14607

Le Petit Robert. (2020). *Le Petit Robert de la Langue Française 2020*.

Lerwick, J. L. (2011). *The impact of child-centered play therapy on anxiety levels in pre-neurosurgical pediatric patients*. [Doctoral dissertation, Oregon State University]. Google Scholar. <http://hdl.handle.net/1957/25410>

Lerwick, J. L. (2016). Minimizing pediatric healthcare-induced anxiety and trauma. *World Journal of Clinical Pediatrics*, 5(2), 143-150. doi: 10.5409/wjcp.v5.i2.143

Levi, M., Bossù, M., Luzzi, V., Semprini, F., Salaris, A., Ottaviani, C., Violani, C., & Polimeni, A. (2022). Breathing out dental fear: A feasibility crossover study on the effectiveness of diaphragmatic breathing in children sitting on the dentist's chair. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 0(0), 1-11. doi:10.1111/ipd.12958

Li, W. H. C., Chung, J. O. K., & Ho, E. K. Y. (2011). The effectiveness of therapeutic play, using virtual reality computer games, in promoting the psychological well-being of children hospitalised with cancer. *Journal of Clinical Nursing*, 20(15-16), 2135-2143. doi:10.1111/j.1365-2702.2011.03733.x

Li, W. H. C., Chung, J. O. K., Ho, K. Y., & Kwok, B. M. C. (2016). Play interventions to reduce anxiety and negative emotions in hospitalized children. *BMC Pediatrics*, 16(36). doi:10.1186/s12887-016-0570-5

Ling, Y., Nefs, H. T., Morina, N., Heynderickx, I., & Brinkman, W. -P. (2014). A meta-analysis on the relationship between self-reported presence and anxiety in virtual reality exposure therapy for anxiety disorders. *PLOS One*, 9(5), e96144. doi:10.1371/journal.pone.0096144

Lopes-Júnior, L. C., Bomfim, E., Olson, K., Neves, E. T., Silveira, D., Nunes, M., Nascimento, L. C., Pereira-da-Silva, G., & Lima, R. (2020). Effectiveness of hospital clowns for symptom management in paediatrics: systematic review of randomised and non-randomised controlled trials. *BMJ (Clinical research ed.)*, 371, m4290. doi:10.1136/bmj.m4290

Malbos, E., Boyer, L., & Lançon, C. (2013). L'utilisation de la réalité virtuelle dans le traitement des troubles mentaux. *La Presse Médicale*, 42(11), 1442-1452. doi:10.1016/j.lpm.2013.01.065

Manzoni, G. M., Pagnini, F., Castelnuovo, G., & Molinari, E. (2008). Relaxation training for anxiety: a ten-year systematic review with meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 81(41), 1-12.

McGrath, P. A., Seifert, C. E., Speechley, K. N., Booth, J. C., Stitt, L., & Gibson, M. C. (1996). A new analogue scale for assessing children's pain: An initial validation study. *Pain*, 64(3), 435-443. doi:10.1016/0304-3959(95)00171-9

Mick, G., & Bigand, E. (2018). La musique, pour adoucir douleur et signes fonctionnels liés à la fibromyalgie. *Douleurs : Évaluation - Diagnostic - Traitement*, 19(2), 71-76. doi:10.1016/j.douleur.2018.02.002

Moreira, R. L., Gubert, F. A., de Sabino, L. M. M, Benevides, J. L., Tomé, M. A. B. G., Martins, M. C., Brito, M. C. (2016). Assisted therapy with dogs in pediatric oncology: relatives' and nurses' perceptions. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 69(6), 1188-1194. doi:10.1590/0034-7167-2016-0243

Mosadeghi, S., Reid, M. W., Martinez, B., Rosen, B. T., & Spiegel, B. M. R. (2016). Feasibility of an immersive virtual reality intervention for hospitalized patients: An observational cohort study. *JMIR Mental Health*, 3(2), e28. doi:10.2196/mental.5801

Nichols, S., & Patel, H. (2002). Health and safety implications of virtual reality: A review of empirical evidence. *Applied Ergonomics*, 33(3), 251-71. doi:10.1016/S0003-6870(02)00020-0

Ozamiz-Etxebarria, N., Santamaría, M. D., Munitis, A. E., & Gorrotxategi, M. P. (2020). Reduction of COVID-19 anxiety levels through relaxation techniques: A study carried out in northern Spain on a sample of young university students. *Frontiers in Psychology*, 11(2038). doi:10.3389/fpsyg.2020.02038

Pasquier, A., & Pedinielli, J. -L. (2010). Étude exploratoire des relations entre conscience émotionnelle, partage social des émotions, états anxieux et états dépressifs. *L'Encéphale*, 36(2), 97-104. doi:10.1016/j.encep.2009.01.007

Pelissolo, A. (2012). Troubles anxieux et névrotiques. *EMC - Traité de Médecine Akos*, 0(0), 1-11.

Pérée, F. P. (2018a). *Problèmes statistiques et utilisation de logiciels : Utilisation du logiciel SAS (tome 1)*. Liège, Belgique: Presses Universitaires de Liège

Pérée, F. P. (2018b). *Problèmes statistiques et utilisation de logiciels : Utilisation du logiciel SAS (tome 2)*. Liège, Belgique: Presses Universitaires de Liège

Pizzoli, S. F. M., Mazzocco, K., Triberti, S., Monzani, D., Raya, M. L. A., & Pravettoni, G. (2019). User-centered virtual reality for promoting relaxation: An innovative approach. *Frontiers in Psychology*, 10(479). doi:10.3389/fpsyg.2019.00479

Platania-Solazzo, A., Field, T. M., Blank, J., Seligman, F., Kuhn, C., Schanberg, S., & Saab, P. (1992). Relaxation therapy reduces anxiety in child and adolescent psychiatric patients. *Acta Paedopsychiatrica: International Journal of Child & Adolescent Psychiatry*, 55(2), 115–120.

Pratt, D. R., Zyda, M., & Kelleher, K. (1995). Virtual reality: In the mind of the beholder. *IEEE Computer*, 28(7), 17-19.

Quiles, J. M. O., García, G. G-B., Chellew, K., Vicens, E. P., Marín, A. R., & Carrasco, M. P. N. (2013). Identification of degrees of anxiety in children with three- and five-face facial scales. *Psicothema*, 25(4), 446-451. doi:10.7334/psicothema2012.287

Quintana, D. S., & Heathers, J. A. J. (2014). Considerations in the assessment of heart rate variability in biobehavioral research. *Frontiers in Psychology*, 5, 805. doi:10.3389/fpsyg.2014.00805

Rennick, J. E., Johnston, C. C., Dougherty, G., Platt, R., & Ritchie, J. A. (2002). Children's psychological responses after critical illness and exposure to invasive technology. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 23(3), 133-144. doi:10.1097/00004703-200206000-00002

Rodriguez, C. M., Clough, V., Gowda, A. S., & Tucker, M. C. (2012). Multimethod assessment of children's distress during noninvasive outpatient medical procedures: Child and parent attitudes and factors. *Journal of Pediatric Psychology*, 37(5), 557-566. doi:10.1093/jpepsy/jss005

Ryu, J. -H., Park, S. -J., Park, J. -W., Kim, J. -W., Yoo, H. -J., Kim, T. -W., Hong, J. S., & Han, S. -H. (2017). Randomized clinical trial of immersive virtual reality tour of the operating theatre in children before anaesthesia. *The British Journal of Surgery*, 104(12), 1628-1633. doi:10.1002/bjs.10684

Schwartz M. (1995). Breathing Therapies. In *Biofeedback*, The Guilford Press, New York, 248-285.

Servant, D., Germe, A., Autuori, M., De Almeida, F., Hay, M., Douilliez, C., & Vaiva, C. (2014). Protocole de relaxation intégrative et transdiagnostique pour patients anxieux. Résultats d'une étude pilote. *L'Encéphale*, 40(6), 501-506. doi:10.1016/j.encep.2014.07.001

Shockey, D. P., Menzies, V., Glick, D. F., Taylor, A. G., Boitnott, A., & Roynyak, V. (2013). Preprocedural distress in children with cancer: An intervention using biofeedback and relaxation. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 30(3), 129-138. doi:10.1177/1043454213479035

Silva, S. G. T., Santos, M. A., Floriano, C. M., Damião, E. B. C., Campos, F. V., & Rossato, L. M. (2017). Influence of therapeutic play on the anxiety of hospitalized school-age children: Clinical trial. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 70(6), 1244-1249. doi:10.1590/0034-7167-2016-0353

Sparadrap. (2021). *Mon enfant va être hospitalisé*. Retrieved February 21, 2022, from <https://www.sparadrap.org/parents/loperation-lhospitalisation/mon-enfant-va-etre-hospitalise>

Spielberger, C. D., Edwards, C. D., Lushence, R. E., Montuori, J., & Platzek, D. (1973). *STAIC Preliminary manual for the State-Trait Inventory for children*. (« How I feel Questionnaire »). Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press

St-Jacques, J. (2007). *La réalité virtuelle : Une solution thérapeutique visant à augmenter l'intérêt et la motivation envers le traitement des phobies spécifiques chez l'enfant ?* [Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal]. Google scholar. <https://archipel.uqam.ca/9611/1/D1555.pdf>.

St-Jacques, J., Bouchard, S., & Bélanger, C. (2007). La réalité virtuelle au service des enfants et des adolescents : Une recension des écrits. *Revue Québécoise de Psychologie*, 28(2), 93-110.

Stanney, K. M., Mourant, R. R., & Kennedy, R. S. (1998). Human factors issues in virtual environments: A review of the literature. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(4), 327-351. doi:10.1162/105474698565767

Suárez-Alvarez, J., Pedrosa, I., Lozano, L. M., García-Cueto, E., Cuesta, M., & Muñiz, J. (2018). Using reversed items in Likert scales: A questionable practice. *Psicothema*, 30(2), 149-158. doi:10.7334/psicothema2018.33

Turgeon, L., & Chartrand, E. (2003). Psychometric properties of the French Canadian version of the state-trait anxiety inventory for children. *Educational and Psychological Measurement*, 63(1), 174-185. doi:10.1177/0013164402239324

Van Rooij, M., Lobel, A., Harris, O., Smit, N., & Granic, I. (2016, May). DEEP: A biofeedback virtual reality game for children at-risk for anxiety. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1989-1997). doi:10.1145/2851581.2892452

Varvogli, L., & Darviri, C. (2011). Stress management techniques: evidence-based procedures that reduce stress and promote health. *Health Science Journal*, 5(2), 74-89.

Veyckemans, F., Lebrun, F., & De Jaeger, A. (2013). Le protoxyde d'azote pour les nuls. *Percentile*, 18(1).

Vis, S. A., Strandbu, A., Holtan, A., & Thomas, N. (2010). Participation and health – a research review of child participation in planning and decision-making. *Child & Family Social Work*, 16(3), 325-335. doi:10.1111/j.1365-2206.2010.00743.x

Wenck, L. S., Leu, P. W., & D'Amato, R. C. (1996). Evaluating the efficacy of a biofeedback intervention to reduce children's anxiety. *Journal of Clinical Psychology*, 52(4), 469-473. doi:10.1002/(SICI)1097-4679(199607)52:4<469::AID-JCLP13>3.0.CO;2-E

Whitehead-Pleaux, A. M., Zebrowski, N., Baryza, M. J., & Sheridan, R. L. (2007). Exploring the effects of music therapy on pediatric pain: Phase 1. *Journal of Music Therapy*, 44(3), 217-241. doi:10.1093/jmt/44.3.217

Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), 225-240. doi :10.1162/105474698565686

## Annexes

### **Annexe 1**



#### FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT PARENT

« La réalité virtuelle comme outil d'apprentissage d'une technique de relaxation : gestion de l'anxiété d'enfants hospitalisés »

La responsable de l'étude : STASSART Céline, Docteur en Psychologie

Département: Département de Psychologie, Service de Psychologie de la santé

Adresse postale : Quartier Village 2, Rue de l'Aunaie, 30-32 (B38 b), 4000 Liège

Adresse courriel : cstassart@uliege.be    Tél: 04/366.35.69 – 0495/90.67.50

Comité éthique : Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège

#### INFORMATION

Votre enfant et vous êtes invités à participer à une étude clinique qui porte sur l'effet d'un exercice de relaxation en réalité virtuelle sur l'anxiété et le stress d'enfants hospitalisés. Cette intervention est dite expérimentale, c'est-à-dire qu'elle fait encore l'objet d'études pour évaluer son efficacité. La responsable de l'étude espère que cet outil peut présenter un avantage pour l'enfant durant son hospitalisation. Néanmoins, il n'y a aucune garantie d'en tirer un bénéfice.

Avant que vous n'acceptiez d'y participer, nous vous invitons à prendre connaissance de ses implications en termes d'organisation, avantages et risques éventuels, afin que vous puissiez prendre une décision en toute connaissance de cause. Ceci s'appelle donner un « consentement éclairé ».

Veuillez lire attentivement ces quelques informations et poser toutes les questions que vous souhaitez à la responsable de projet.

Ce document comprend deux parties : l'information essentielle à votre prise de décision, et votre consentement écrit.

#### Si vous participez à cette étude clinique, vous devez savoir que :

- Cette étude clinique a été évaluée et validée par un comité d'éthique.
- Votre participation est volontaire et doit rester libre de toute contrainte. La signature d'un document exprimant votre consentement est nécessaire. Même après l'avoir signé, vous pouvez encore arrêter votre participation en informant la responsable de l'étude. Votre décision de participer ou non à l'étude n'aura aucun impact sur la qualité de vos soins, ni sur vos relations avec l'hôpital.
- Les données recueillies à cette occasion sont confidentielles et votre anonymat est garanti lors de la publication des résultats.
- Une assurance a été souscrite dans le cas de dommages liés à votre participation à cette étude clinique.

- Aucuns frais ne vous seront facturés, cette intervention est gratuite.
- Vous pouvez, à tout moment, contacter la responsable de l'étude ou un membre de son équipe si vous avez besoin d'informations complémentaires.

#### Objectifs et déroulement de l'étude:

L'anxiété et la peur font partie des réponses les plus fréquemment rapportées par l'enfant durant une hospitalisation. Dans une récente étude, l'apprentissage de techniques de régulation émotionnelle est une demande faite par les enfants pour optimiser leur séjour à l'hôpital (Bray et al., 2019). Dans le domaine de la psychologie, la respiration profonde, dite relaxante, est une technique de régulation recommandée pour réduire le stress et l'anxiété. Cette étude clinique a pour objectif de valider et examiner l'efficacité d'un exercice de respiration relaxante en réalité virtuelle sur l'anxiété d'enfants hospitalisés. Cet outil permettrait de combiner l'aspect attrayant de la réalité virtuelle et l'apprentissage d'une technique de régulation qui permettrait aux patients – quel que soit leur âge - de participer activement à la gestion de leurs propres soins.

La Réalité Virtuelle (RV) est une technologie informatique qui permet de plonger une personne, à l'aide d'un casque, dans un monde artificiel, créé numériquement. L'intervention consistera à immerger votre enfant dans différents environnements virtuels relaxants (forêt, savane, océan). Il sera invité·e à respirer de façon calme en utilisant la respiration profonde. Il/elle aura reçu préalablement une psychoéducation sur cette technique de respiration. Dans chaque environnement, une image virtuelle et une voix les guidant vers un état de relaxation seront présents.

Il sera également demandé à votre enfant de répondre seul à des questionnaires avant et après l'immersion en réalité virtuelle, en présence de la responsable de projet ou de ses représentants. Ces questionnaires porteront sur le niveau d'anxiété/de stress ressenti, le sentiment d'auto-efficacité par rapport aux compétences de relaxation et enfin des variables destinées à valider les environnements virtuels, à savoir le sentiment de présence et le cybermalaise. La passation des questionnaires durera quinze minutes et l'immersion en réalité virtuelle n'excédera pas 10 minutes.

Je tiens à vous informer que cette intervention est gratuite. Vous ne serez pas rémunéré pour participer à cette étude.

#### Avantages et risques:

Votre participation contribuera à l'avancement des connaissances par une meilleure compréhension de l'effet d'un exercice de relaxation en réalité virtuelle sur l'anxiété et le stress d'enfants hospitalisés. Votre enfant pourra bénéficier d'un outil permettant de réduire son anxiété et améliorer son vécu hospitalier. Cependant, même si la responsable de recherche postule que cette intervention présente des avantages, il n'y a aucune garantie qu'il en tirera un bénéfice.

Soyez assuré que la responsable du projet demeurera attentive à toutes manifestations d'inconfort psychologique et physique chez votre enfant durant sa participation. Une évaluation de l'apparition d'un quelconque inconfort sera fait à plusieurs reprises durant l'intervention. Si l'enfant manifeste un inconfort, l'intervention sera interrompue immédiatement.

#### Confidentialité et participation volontaire:

Votre participation et celle de votre enfant sont volontaires et doivent rester libres de toute contrainte, ou pression extérieure. Elles nécessitent la signature d'un document exprimant vos consentements. Avant de signer, n'hésitez pas à poser toutes les questions que vous jugez utiles. Prenez le temps d'en parler à une personne de confiance si vous le souhaitez.

Même après signature du document et à tout moment, vous avez le droit de mettre fin à votre participation sans devoir vous justifier. Dans ce cas, les renseignements vous concernant seront détruits. Votre décision ne modifiera en rien vos relations avec l'hôpital et la qualité de votre prise en charge et celle de votre enfant. Il peut être, cependant, utile pour la responsable de l'étude de savoir si la raison de votre retrait concerne les contraintes de l'intervention (par exemple des effets secondaires désagréables). Votre enfant et vous restez également libres de ne pas répondre à une question que vous estimez embarrassante sans avoir à vous justifier.

Il est aussi possible que la responsable de projet ou ses représentants vous retire de l'étude parce qu'il/elle juge ce retrait utile pour la sécurité de votre enfant ou qu'il/elle constate que vous ne respectez pas les consignes données. Enfin, il arrive parfois que les autorités compétentes, le comité d'éthique qui a initialement approuvé l'étude interrompent l'étude parce que les informations recueillies montrent que l'intervention étudiée n'est pas efficace (n'apporte pas assez d'amélioration), ou qu'elle occasionne plus d'effets secondaires ou des effets plus graves que prévus ou pour toute autre raison.

Votre accord implique que vous acceptez que la responsable du projet puisse utiliser les données obtenues à des fins scientifiques (articles, conférences et communications scientifiques).

La responsable de recherche et ses représentants possèdent un devoir de confidentialité vis-à-vis des données recueillies. Cela signifie qu'elle s'engage non seulement à ne jamais révéler votre nom dans le contexte d'une publication ou d'une conférence, mais aussi qu'elle codera vos données (dans l'étude, votre identité sera remplacée par un code d'identification). Seule la feuille de consentement et d'informations contiendra votre identité. La responsable de projet et son équipe seront donc les seuls à pouvoir établir un lien entre les données transmises pendant toute la durée de l'étude et votre identité. Les données personnelles transmises ne comporteront aucune association d'éléments permettant de vous identifier.

La responsable de l'étude (Stassart Céline, ULiège) prendra toutes les mesures nécessaires pour protéger la confidentialité et la sécurité de vos données, conformément aux législations en vigueur. La collecte et l'utilisation de vos informations reposent sur votre consentement écrit. En consentant à participer à l'étude, vous acceptez que certaines données personnelles puissent être recueillies et traitées électroniquement à des fins de recherche en rapport avec cette étude.

La responsable de projet s'engage à ne collecter que les données strictement nécessaires et pertinentes au regard des objectifs poursuivis dans cette étude.

Les données codées seront conservées sous clé au laboratoire du responsable du projet. Les informations seront également stockées dans un système ou disque dur qui sera protégé. Les données codées seront stockées pour une durée maximale de deux ans. Les données à caractère personnel seront sauvegardées en format électronique et papier pour une durée maximale de quatre ans (données d'identification comme nom, coordonnées, etc.) dans un endroit sûr (armoire sous-clé du bureau et/ou disque dur) et différent des données codées. Seule la responsable de l'étude aura accès aux données privées. Seuls les étudiants/chercheurs/doctorants associés aux projets auront accès aux données anonymisées permettant la réalisation des analyses statistiques. Les informations codées seront traitées et analysées électroniquement ou manuellement afin de déterminer les résultats de cette étude.

Vous avez le droit de demander le type de données collectées à votre sujet dans le cadre de l'étude et l'utilité de celles-ci. Pour rappel, vous avez le droit de retirer votre consentement. Vous avez également le droit de vous opposer à la manière dont vos données seront traitées, de demander leur suppression, de limiter certains aspects de leur utilisation ou encore de demander à ce qu'un exemplaire de ces données vous soit fourni. Cependant, pour garantir une évaluation correcte des résultats de l'étude, il se peut que certains de ces droits ne puissent être exercés qu'à la fin de l'étude. L'exercice de vos droits se fait via la responsable de l'étude.

En outre, si vous estimez que vos données sont utilisées en violation des lois en vigueur sur la protection des données, vous avez le droit de formuler une plainte à l'adresse [contact@apd-gba.be](mailto:contact@apd-gba.be). Pour toute question, demande d'exercice des droits ou plainte relative à la gestion de vos données à caractère personnel, vous pouvez vous adresser au délégué à la protection des données (Mr Pierre-François PIRLET) par e-mail ([dpo@uliege](mailto:dpo@uliege)) ou par courrier signé et daté adressé comme suit : Mr le Délégué Pierre-François PIRLET, à la protection des données, Bât. B9 Cellule «GDPR», Quartier Village 3, Boulevard de Colonster 2, 4000 Liège, Belgique. La protection des données personnelles est assurée par la loi du 8 décembre 1992 relative à la protection de la vie privée. Les droits du patient sont décrits dans la loi du 22 août 2002.

Assurance : Toute participation à une étude clinique comprend un risque aussi petit soit-il. En vertu de l'article 29 de la loi du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine, le promoteur assume, même sans faute, la responsabilité du dommage causé au participant ou à ses ayants-droit, dommage lié de manière directe ou indirecte à l'expérimentation. Il a contracté une assurance à cet égard.

Vous êtes donc invité à faire part de tout problème physique ou psychologique à la responsable de l'étude. Elle pourra vous donner des informations complémentaires concernant les traitements possibles.

Si la responsable de projet estime qu'un lien avec l'étude est possible, elle se chargera d'initier la procédure de déclaration à l'assurance. Celle-ci nommera - si elle l'estime nécessaire - un expert pour juger du lien entre vos nouveaux problèmes et l'étude.

Vous pouvez contacter la responsable de l'étude pour des questions ou sur vos droits en tant que participant de recherche.

Ce projet a été approuvé par un Comité d'Ethique indépendant, à savoir le Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège, en date du ..... Les Comités d'Éthique sont chargés de la protection des sujets qui se prêtent à la recherche clinique conformément à la loi du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine et aux directives de Bonnes Pratiques Cliniques établies dans la Déclaration d'Helsinki. Ils s'assurent que vos droits en tant que patient et en tant que participant à une étude clinique sont respectés, qu'au vu des connaissances actuelles, la balance entre risques et bénéfices reste favorable aux participants, que l'étude est scientifiquement pertinente et éthique. Cependant, cet avis du Comité d'éthique ne doit pas être considéré comme une incitation à participer à l'étude.

Une copie de ce document vous sera transmise.

## CONSENTEMENT ECLAIRE

Si vous consentez à participer à cette étude, vous serez invité à signer ce formulaire de consentement. Ce faisant vous confirmerez votre intention de collaborer à l'étude. La responsable de l'étude signera également le formulaire et confirmera qu'elle vous a fourni les informations nécessaires sur l'étude, que vous avez reçu la présente lettre d'information et qu'elle est prête à répondre, le cas échéant, à toutes vos questions supplémentaires.

Je déclare que j'ai été informé sur la nature de l'étude, son but, sa durée, les éventuels bénéfices et risques et ce que l'on attend de mon enfant et de moi. J'ai pris connaissance du document d'information.

J'ai eu suffisamment de temps pour y réfléchir et en parler avec une personne de mon choix.

J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions qui me sont venues à l'esprit et j'ai obtenu une réponse satisfaisante à mes questions.

J'ai compris que la participation de mon enfant à cette étude, ainsi que la mienne sont volontaires et que mon enfant et moi, nous sommes libres de mettre fin à notre participation à cette étude sans que cela ne modifie les relations avec l'équipe thérapeutique.

J'ai compris que des données me concernant et concernant mon enfant seront récoltées pendant toute ma participation à cette étude et que la responsable de l'étude et ses représentants se portent garants de la confidentialité de ces données.

Je consens au traitement de mes données personnelles et celles de mon enfant selon les modalités décrites dans la rubrique traitant de garanties de confidentialité.

J'ai reçu une copie de l'information au participant et du consentement éclairé.

---

Nom des parents (caractères d'imprimerie)

---

Signature des parents

---

Date

---

Nom de la personne recueillant le consentement (caractères d'imprimerie)

---

Signature de la personne recueillant le consentement

---

Date

#### DÉCLARATION DE LA RESPONSABLE DE L'ETUDE

Je, soussigné(e) \_\_\_\_\_, certifie qu'à ma connaissance, la personne signataire de ce formulaire de consentement éclairé du participant, a reçu oralement toutes les informations nécessaires au sujet de cette étude, et un exemplaire du document d'information au participant. Ses demandes ont été examinées et ses questions ont reçu, de ma part, et au mieux de mes connaissances, les réponses nécessaires. La personne comprend la nature de sa participation, ainsi que les risques et les bénéfices associés à cette étude de recherche. Je confirme qu'aucune pression n'a été exercée pour que le patient accepte de participer à l'étude et que je suis prêt à répondre à toutes les questions supplémentaires, le cas échéant. J'ai vérifié que le participant a compris l'étude.

Je confirme travailler en accord avec les principes éthiques énoncés dans la dernière version de la « Déclaration d'Helsinki », des « Bonnes pratiques Cliniques » et de la loi belge du 7 mai 2004, relative aux expérimentations sur la personne humaine.

Un exemplaire signé et daté de ce formulaire de consentement sera fourni au/à la participant(e).

---

Nom et prénom du représentant de la responsable de projet

---

Date

---

Signature

---

Nom de la responsable de projet

---

Date

---

Signature

## Annexe 2



### FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT DE L'ENFANT

« La réalité virtuelle comme outil d'apprentissage d'une technique de relaxation : gestion de l'anxiété d'enfants hospitalisés »

La responsable de l'étude : STASSART Céline, docteur en psychologie

Département: Département de Psychologie, Service de Psychologie de la santé

Adresse postale : Quartier Village 2, Rue de l'Aunaie, 30-32 (B38 b), 4000 Liège

Adresse courriel : cstassart@uliege.be    Tél: 04/366.35.69 – 0495/90.67.50

Comité éthique : Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège

#### INFORMATION

Tu es invité à participer à une étude qui évalue si un exercice de relaxation en réalité virtuelle permet de diminuer ton anxiété et ton stress durant ton séjour à l'hôpital. La responsable de l'étude espère que cet exercice de relaxation permettra de diminuer ton stress, mais ne peut pas en être certaine.

Avant que tu n'acceptes de participer, nous t'invitons à lire attentivement ce document. Celui-ci t'explique de quoi il s'agit, ce que tu vas devoir faire, ce qui pourrait se passer. Ceci te permettra de décider si tu souhaites ou non participer à cette étude, ce qui s'appelle donner un « consentement éclairé ».

Tu peux poser toutes les questions que tu souhaites à la responsable de projet.

Ce document comprend deux parties : les informations sur l'étude et ton accord à participer à l'étude, ce qu'on appelle un consentement écrit.

#### Si tu participes à cette étude, tu dois savoir que :

- Cette étude a été évaluée par un comité d'éthique, c'est-à-dire un groupe de personnes qui a vérifié que cette étude était utile et que tout était mis en œuvre pour que tout se passe au mieux pour toi.
- Tu participes seulement si tu en as envie, personne ne peut t'obliger. On te demandera alors de signer ce document ce qui signifiera que tu es d'accord de participer. Même après l'avoir signé, tu peux décider d'arrêter de participer. Il te suffit de prévenir la responsable de l'étude. Si tu décides de ne pas participer ou d'arrêter en cours de route, cela n'aura aucune conséquence.
- Les informations que tu donneras seront confidentielles, c'est-à-dire que la responsable de projet sera la seule à connaître tes réponses.

- Cette étude est gratuite.
- Tu peux contacter la responsable de l'étude ou un membre de son équipe si tu as besoin d'informations en plus ou si tu as des questions.

### But et procédures du projet

Quand un enfant va à l'hôpital, très souvent il peut ressentir de la peur. Il pourrait donc être utile pour lui d'apprendre un outil pour diminuer sa peur et se relaxer. Il existe une technique de respiration qu'on appelle « la respiration profonde ». C'est une façon de respirer un peu différente que d'habitude, qui entraîne un état de relaxation et donc diminue le stress. Cette étude a pour but de voir si un exercice de respiration relaxante en réalité virtuelle permettrait de diminuer ton stress durant ton séjour à l'hôpital.

Un casque de « Réalité Virtuelle » est un casque que l'on place devant les yeux dans lequel tu pourras voir un monde fantastique comme si tu y étais mais qui n'est pas réel. Tu pourras voyager dans plusieurs environnements (une forêt, une savane, un océan). Tu seras invité·e à respirer de façon calme en utilisant la respiration relaxante. Nous t'apprendrons ce type de respiration juste avant. Dans chaque environnement, une image et une voix que tu entendras t'aideront à faire cette respiration.

Il te sera également demandé de répondre à des questionnaires avant et après avoir voyagé dans les environnements de réalité virtuelle. Ces questionnaires permettront de savoir ton niveau d'anxiété/de stress, si tu arrives à te relaxer et si les environnements virtuels sont bons ou pas. Les questionnaires dureront environ quinze minutes et tu porteras le casque de réalité virtuelle pendant 10 minutes.

Cette étude est gratuite.

Avantages et risques: Si tu participes, cela permettra de mieux comprendre si un exercice de respiration relaxante en réalité virtuelle permettrait de diminuer ton stress durant ton hospitalisation. La responsable de l'étude espère que cet exercice de relaxation permettra de diminuer ton stress, mais ne peut pas en être certaine. A la fin de l'étude, nous pourrons, si tu le désires, te faire parvenir un résumé des résultats de l'étude.

On fera très attention au fait que tu te sentes bien durant ta participation. Si tu ressens une gêne ou si quelques choses te dérangent, l'intervention sera arrêtée immédiatement.

### Confidentialité et participation volontaire

Ta participation est volontaire, c'est-à-dire que tu participes si tu en as envie, personne ne peut t'obliger. Si tu es d'accord de participer, tu devras signer ce document. Même après l'avoir signé, tu as le droit d'arrêter à n'importe quel moment et de ne pas répondre à une question si tu n'en as pas envie, sans devoir dire pourquoi. Si tu décides de ne pas participer ou d'arrêter en cours de route, cela n'aura aucune conséquence.

Si la responsable de projet pense qu'il est préférable pour ton bien-être d'arrêter ou si tu ne respectes pas les consignes, il est possible qu'elle te retire de l'étude et arrête ta participation.

Comme le demande la loi (8 décembre 1992 et 22 août 2002), la responsable de projet et son équipe seront les seuls à connaître tes réponses, elles seront donc confidentielles. Personne ne pourra savoir que c'est toi qui as répondu aux questions. Sur tes questionnaires, il y aura un code. Seulement la responsable de projet connaîtra ton code. Tes questionnaires seront dans une armoire fermée à clé. La responsable de projet ne te posera que des questions utiles pour cette étude.

Tu as le droit de poser des questions sur tes réponses aux questionnaires et savoir à quoi cela va servir. Tu as également le droit de demander à voir tes réponses et de les corriger si tu le souhaites.

### Assurance :

Lorsqu'on fait une étude, il peut y avoir des risques ou des inconvénients. Comme le demande la loi (7 mai 2004), la responsable de cette étude a pris une assurance. Ceci qui signifie que si tu as un problème à cause de l'étude, le responsable de projet s'engage à réparer ce problème. Tu peux donc informer la responsable de projet si l'étude t'a causé un ou plusieurs problèmes.

Tu peux contacter la responsable de l'étude si tu as des questions en tant que participant de recherche.

Ce projet a reçu l'accord du Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège, le .....  
Les Comités d'Éthique sont chargés de protéger les personnes qui participent à des études en accord avec la loi (7 mai 2004).

Même si le Comité d'éthique a donné son accord pour cette étude, cela ne doit pas influencer ta décision de participer ou non à celle-ci.

Tu recevras une copie de ce document.

## CONSENTEMENT

Si tu es d'accord de participer à cette étude, tu peux signer ce document, ce qui signifie que tu donnes ton consentement écrit. La responsable de projet signera également le formulaire et confirmera ainsi qu'elle t'a donné toutes les informations sur l'étude, que tu as reçu cette lettre d'information et qu'elle est prête à répondre à toutes tes questions.

Je suis d'accord pour dire que j'ai eu toutes les informations sur l'étude : le but de celle-ci, ce qu'on me demande de faire, ce qui pourrait se passer. J'ai pris le temps pour lire ce document d'information.

J'ai eu suffisamment de temps pour réfléchir si je voulais participer ou non à cette étude. J'ai pu en parler avec des personnes de mon choix.

J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions qui me sont venues à l'esprit et j'ai obtenu une réponse à mes questions.

J'ai compris que je participais que si j'en avais envie, et que je peux à n'importe quel moment décider d'arrêter sans aucune conséquence, sans devoir dire pourquoi.

J'ai compris que mes réponses aux questionnaires seront confidentielles et anonymes, c'est-à-dire que personne ne connaîtra mes réponses à part la responsable de recherche. Personne ne pourra savoir que c'est moi qui ai répondu aux questionnaires.

J'ai reçu une copie de ce document.

J'ai lu et compris ce qu'il y avait dans ce document et je suis d'accord de participer à cette étude.

---

Nom du participant (caractères d'imprimerie)

---

Signature du participant

---

Date

---

Nom de la personne recueillant le consentement (caractères d'imprimerie)

---

Signature de la personne recueillant le consentement

---

Date

#### DÉCLARATION DE LA RESPONSABLE DE PROJET

Je, soussigné(e) \_\_\_\_\_, certifie qu'à ma connaissance, la personne signataire de ce formulaire de consentement éclairé du participant, a reçu oralement toutes les informations nécessaires au sujet de cette étude. Ses demandes ont été examinées et ses questions ont reçu, de ma part, et au mieux de mes connaissances, les réponses nécessaires. La personne comprend la nature de sa participation, ainsi que les risques et les bénéfices associés à cette étude de recherche. Je confirme qu'aucune pression n'a été exercée pour que le patient accepte de participer à l'étude et que je suis prêt à répondre à toutes les questions supplémentaires, le cas échéant.

Je confirme travailler en accord avec les principes éthiques énoncés dans la dernière version de la « Déclaration d'Helsinki », des « Bonnes pratiques Cliniques » et de la loi belge du 7 mai 2004, relative aux expérimentations sur la personne humaine. J'ai vérifié que le participant a compris l'étude.

Un exemplaire signé et daté de ce formulaire de consentement sera fourni au/à la participant(e).

---

Nom de la responsable de projet

---

Signature de la responsable de projet

---

Date

## Annexe 3



### FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT DE L'ADOLESCENT

« La réalité virtuelle comme outil d'apprentissage d'une technique de relaxation : gestion de l'anxiété d'enfants hospitalisés »

La responsable de l'étude : STASSART Céline, docteur en psychologie

Département: Département de Psychologie, Service de Psychologie de la santé

Adresse postale : Quartier Village 2, Rue de l'Aunaie, 30-32 (B38 b), 4000 Liège

Adresse courriel : cstassart@uliege.be    Tél: 04/366.35.69 – 0495/90.67.50

Comité éthique : Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège

### INFORMATION

Tu es invité à participer à une étude clinique qui évalue si un exercice de relaxation en réalité virtuelle permet de diminuer ton anxiété et ton stress durant ton séjour à l'hôpital. La responsable de l'étude espère que cet exercice de relaxation permettra de diminuer ton stress, mais ne peut pas en être certaine.

Avant que tu n'acceptes d'y participer, nous t'invitons à lire attentivement ce document. Il t'explique le but de l'étude, ce qui va se passer, de ce qui te sera demandé. Ceci te permettra de décider si tu souhaites ou non participer à cette étude en ayant toutes les informations nécessaires pour prendre la décision, ce qui s'appelle donner un « consentement éclairé ».

Lis attentivement ces quelques informations. Tu peux poser toutes les questions que tu souhaites à la responsable de projet.

Ce document comprend deux parties : l'information essentielle concernant l'étude, et ton accord à participer à l'étude, ce qu'on appelle un consentement écrit.

#### Si tu participes à cette étude clinique, tu dois savoir que :

- Cette étude clinique a été évaluée par un comité d'éthique, c'est-à-dire un groupe de personnes qualifiées qui a vérifié que cette étude était utile et que tout était mis en œuvre pour que tout se passe au mieux pour toi.
- Ta participation est volontaire, c'est-à-dire que tu participes que si tu en as envie, personne ne peut t'obliger.. On te demandera alors de signer ce document ce qui signifiera que tu es d'accord de participer. Même après l'avoir signé, tu peux décider d'arrêter de participer. Il te suffit de prévenir la responsable de l'étude. Ta décision de ne pas ou de ne plus participer à l'étude n'aura aucun impact.
- Les informations que tu donneras seront confidentielles, c'est-à-dire que la responsable de projet sera la seule à connaître tes réponses.

- Cette étude est gratuite.
- Tu peux toujours contacter la responsable de l'étude ou un membre de son équipe si tu as besoin d'informations complémentaires, ou si tu as des questions.

### But et procédures du projet

Être hospitalisé entraîne souvent de la peur et du stress. Il pourrait donc être utile d'apprendre un outil pour diminuer sa peur et se relaxer. Il existe une technique de respiration qu'on appelle « la respiration profonde ». C'est une façon de respirer un peu différente que d'habitude, qui entraîne un état de relaxation et donc diminue le stress. Cette étude clinique a pour but de voir si un exercice de respiration relaxante en réalité virtuelle permettrait de diminuer ton stress durant ton séjour à l'hôpital.

Un casque de « Réalité Virtuelle », est un casque que l'on place devant les yeux dans lequel tu pourras voir un monde fantastique comme si tu y étais mais qui n'est pas réel. Tu pourras voyager dans plusieurs environnements (une forêt, une savane, un océan). Tu seras invité·e à respirer de façon calme en utilisant la respiration relaxante. Nous t'apprendrons ce type de respiration juste avant. Dans chaque environnement, une image virtuelle et une voix que tu entendras t'aidera à faire cette respiration.

Il te sera également demandé de répondre à des questionnaires avant et après avoir voyagé dans les environnements de réalité virtuelle. Ces questionnaires permettront de savoir ton niveau d'anxiété/de stress, ta capacité à te relaxer et si les environnements virtuels sont bons ou pas. Les questionnaires dureront environ quinze minutes et tu porteras le casque de réalité virtuelle pendant 10 minutes.

Cette intervention est gratuite.

Avantages et risques: Ta participation permettra de mieux comprendre si un exercice de respiration relaxante en réalité virtuelle permettrait de diminuer le stress durant une hospitalisation. La responsable de l'étude espère que cet exercice de relaxation permettra de diminuer ton stress, mais ne peut pas en être certaine.

A la fin de l'étude, nous pourrons, si tu le désires, te faire parvenir un résumé des résultats de l'étude.

Une grande attention sera donnée à ce que tu te sentes bien durant ta participation. Si tu manifestes un inconfort ou une autre gêne, l'intervention sera interrompue immédiatement.

### Confidentialité et participation volontaire

Ta participation est volontaire, c'est-à-dire que tu participes si tu en as envie, personne ne peut t'obliger. Ta participation nécessite la signature de ce document, ce qui signifiera que tu es d'accord de participer. Même après l'avoir signé, et à tout moment, tu as le droit d'arrêter et de ne pas répondre à une question si tu n'en as pas envie, sans avoir à te justifier. Ta décision de ne pas ou de ne plus participer à l'étude n'aura aucun impact. Si la responsable de projet pense qu'il est préférable pour ton bien-être d'arrêter ou si tu ne respectes pas les consignes, il est possible qu'elle te retire de l'étude et arrête ta participation.

Comme le demande la loi (8 décembre 1992 et 22 août 2002), la responsable de projet et son équipe seront les seuls à connaître tes réponses, elles seront donc confidentielles. Tu te verras attribuer un code sur les questionnaires que tu remplis. De cette façon, personne ne pourra savoir que c'est toi qui as répondu aux questions. Seulement la responsable de projet connaîtra ton code. Tes questionnaires seront dans une armoire fermée à clé. La responsable de projet ne te posera que des questions utiles pour cette étude.

Tu as le droit de poser des questions sur tes réponses aux questionnaires et savoir à quoi cela va servir. Tu as également le droit de demander à voir tes réponses et de les corriger si tu le souhaites.

#### Assurance :

Toute participation à une étude clinique comprend un risque aussi petit soit-il. Comme le demande la loi (7 mai 2004), la responsable de cette étude a pris une assurance. Ceci qui signifie que si tu as un problème à cause de l'étude, le responsable de projet s'engage à réparer ce problème. Tu es donc invité à faire part de tout problème physique ou émotionnel à la responsable de l'étude.

Tu peux contacter la responsable de l'étude si tu as des questions en tant que participant de recherche.

Ce projet a reçu l'accord du Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège, le .....  
Les Comités d'Éthique sont chargés de protéger les personnes qui participent à des études en accord avec la loi du 7 mai 2004 concernant les études sur les humains. Cependant, cet avis du Comité d'éthique ne doit pas être considéré comme une incitation à participer à l'étude. Une copie de ce document te sera transmise.

### CONSENTEMENT

Si tu es d'accord de participer à cette étude, tu seras invité à signer ce formulaire de consentement. Tu confirmeras donc que tu es d'accord de participer à l'étude. La responsable de projet signera également le formulaire et confirmera ainsi qu'elle t'a donné les informations nécessaires sur l'étude, que tu as reçu cette lettre d'information et qu'elle est prête à répondre à toutes tes questions supplémentaires.

Je déclare que j'ai été informé sur la nature de l'étude, son but, sa durée, les éventuels bénéfices et risques et ce que l'on attend de moi. J'ai pris connaissance du document d'information.

J'ai eu suffisamment de temps pour y réfléchir et en parler avec une personne de mon choix.

J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions qui me sont venues à l'esprit et j'ai obtenu une réponse satisfaisante à mes questions.

J'ai compris que ma participation à cette étude est volontaire, je ne participe que si j'en ai envie. Je suis libre à n'importe quel moment d'arrêter l'étude, sans aucune conséquence, ni justification à donner.

J'ai compris que mes réponses aux questionnaires seront confidentielles et anonymes, c'est-à-dire que personne ne connaîtra mes réponses à part la responsable de recherche. Personne ne pourra savoir que c'est moi qui ai répondu aux questionnaires.

J'ai reçu une copie de ce document

Je reconnais avoir lu et compris le présent document et je suis d'accord de participer à cette étude.

---

Nom du participant (caractères d'imprimerie)

\_\_\_\_\_  
Signature du participant

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Nom de la personne recueillant le consentement (caractères d'imprimerie)

\_\_\_\_\_  
Signature de la personne recueillant le consentement

\_\_\_\_\_  
Date

#### DÉCLARATION DE LA RESPONSABLE DE PROJET

Je, soussigné(e) \_\_\_\_\_, certifie qu'à ma connaissance, la personne signataire de ce formulaire de consentement éclairé du participant, a reçu oralement toutes les informations nécessaires au sujet de cette étude. Ses demandes ont été examinées et ses questions ont reçu, de ma part, et au mieux de mes connaissances, les réponses nécessaires. La personne comprend la nature de sa participation, ainsi que les risques et les bénéfices associés à cette étude de recherche. Je confirme qu'aucune pression n'a été exercée pour que le patient accepte de participer à l'étude et que je suis prêt à répondre à toutes les questions supplémentaires, le cas échéant.

Je confirme travailler en accord avec les principes éthiques énoncés dans la dernière version de la « Déclaration d'Helsinki », des « Bonnes pratiques Cliniques » et de la loi belge du 7 mai 2004, relative aux expérimentations sur la personne humaine. J'ai vérifié que le participant a compris l'étude.

Un exemplaire signé et daté de ce formulaire de consentement sera fourni au/à la participant(e).

\_\_\_\_\_  
Nom de la responsable de projet

\_\_\_\_\_  
Signature de la responsable de projet

\_\_\_\_\_  
Date

## Annexe 4

### Questionnaire sociodémographique

Code : .....

Date de naissance : .....

Sexe : .....

Année scolaire : .....

Redoublement : .....

Raison(s) de l'hospitalisation :

.....  
.....  
.....

Antécédents médicaux (préciser le genre et la date) :

- ☐ Maladie chronique
- ☐ Maladie sévère
- ☐ Problème respiratoire
- ☐ Problème cardiaque
- ☐ Accident
- ☐ Opération
- ☐ Hospitalisation :

Si oui pour quelle(s) raisons(s) :

.....  
.....

- ☐ Suivi de logopédie

Si oui pour quelle(s) raison(s) :

.....  
.....

- ☐ Suivi psychologique

Si oui pour quelle(s) raison(s) :

.....  
.....

Utilisation précédente de la technologie de réalité virtuelle (si oui, préciser pourquoi et quand) :

.....  
.....  
.....

Connaissance des outils de relaxation (si oui, lesquels) :

- ☐ Respiration
- ☐ Relaxation de Jacobson
- ☐ Méditation
- ☐ Yoga
- ☐ Autres : .....

## Annexe 5

### Consignes : standardisation de la procédure

#### 1. Calibrer le casque

- Cliquer sur Applications
- En haut à droite : cliquer sur Tous (21)
- En bas du menu déroulant : cliquer sur Sources inconnues
- Lancer la vidéo « ulgpédiatriemagicworld ... »

#### 2. Consignes

Introduction :

- « Maintenant, je vais te mettre le casque sur la tête. Ce casque va te permettre d'explorer l'environnement virtuel. Pour explorer cet environnement, tu peux tourner ta tête dans tous les sens : à gauche, à droite, en haut, en bas. De cette façon, tu peux regarder tout ce dont tu as envie. En plus, à certains moments, tu vas entendre une voix. C'est la voix d'une fée qui va t'expliquer et te montrer plusieurs choses. Je ne t'en dis pas plus, je te laisse découvrir cela par toi-même. »

Cybermalaises :

« Avant de commencer, je vais te rappeler plusieurs consignes de sécurité. »

- « Premièrement, reste bien assis pendant que tu explores l'environnement. Essaie de ne pas trop bouger. »
- « Deuxièmement, lorsque tu vas tourner ta tête, ne le fais pas trop vite. Tourne ta tête doucement dans la direction que tu souhaites. »
- « Troisièmement, si jamais tu as mal à la tête, si tu vois flou ou encore si tu as envie de vomir, n'hésite pas, dis-le-moi. Les sensations que je viens de te citer ça s'appelle des cybermalaises. Ne t'en fais pas, c'est tout à fait normal. En fait, tu ressens ça quand tes yeux te donnent l'impression de bouger mais que ton corps ne bouge pas en réalité. »

## Annexe 6

No dossier \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Session # \_\_\_\_\_



### Questionnaire de présence de l'UQO (QP-UQO)

Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO (2006)

« Jusqu'à quel point tu savais que ce que tu as vécu dans l'environnement virtuel était créé artificiellement, c'est-à-dire pas réel? (0 j'oubliais totalement que c'était pas réel - 10 je pensais tout le temps que c'était pas réel) »<sup>2</sup>



---

<sup>2</sup> Item 3 du questionnaire

## Annexe 7

### Questionnaire de satisfaction

Ce questionnaire a pour objectif d'évaluer la satisfaction que tu ressens par rapport à l'outil que l'on t'a proposé (c'est-à-dire la réalité virtuelle) et par rapport à ce que tu as vécu lorsque tu étais immergé(e) dans l'environnement virtuel. Pour chacune des questions suivantes, je t'invite à entourer la réponse qui te correspond le mieux.

|                                                                                               |             |        |             |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|-------------|----------|
| 1. As-tu trouvé que les lunettes étaient confortables ?                                       | Pas du tout | Un peu | Moyennement | Beaucoup |
| 2. As-tu facilement compris ce que la fée te disait de faire dans l'environnement virtuel ?   | Pas du tout | Un peu | Moyennement | Beaucoup |
| 3. T'es-tu ennuyé durant ce voyage ?                                                          | Pas du tout | Un peu | Moyennement | Beaucoup |
| 4. L'exercice de respiration que tu as réalisé dans l'environnement virtuel était-il facile ? | Pas du tout | Un peu | Moyennement | Beaucoup |
| 5. As-tu ressenti du plaisir pendant ce voyage ?                                              | Pas du tout | Un peu | Moyennement | Beaucoup |
| 6. T'es-tu amusé en utilisant ce casque de réalité virtuelle ?                                | Pas du tout | Un peu | Moyennement | Beaucoup |
| 7. L'exercice de respiration t'a-t-il aidé à te sentir bien ?                                 | Pas du tout | Un peu | Moyennement | Beaucoup |
| 8. As-tu aimé le paysage dans lequel tu as voyagé ?                                           | Pas du tout | Un peu | Moyennement | Beaucoup |
| 9. T'es-tu senti relaxé lors de ce voyage ?                                                   | Pas du tout | Un peu | Moyennement | Beaucoup |

10. Proposerais-tu à d'autres enfants de l'hôpital d'essayer cette technologie pour se détendre ?

OUI – NON

11. Voudrais-tu réutiliser cette technologie si tu devais rester plus longtemps à l'hôpital ?

OUI – NON

Pour terminer, je t'invite à répondre en quelques mots à ces quatre questions.

12. Y a-t-il quelque chose que tu as beaucoup aimé ?

13. Y a-t-il quelque chose que tu as moins aimé ?

14. Y a-t-il quelque chose que tu voudrais changer dans ce système de réalité virtuelle ?

15. As-tu ressenti d'autres sentiments pendant que tu utilisais ce système de réalité virtuelle ?

16. Veux-tu nous dire autre chose ?

**Annexe 8****Tableau du sentiment de présence des participants**

|          | Age | Sexe | Item 3 | Somme des quatre items | Sentiment de présence |
|----------|-----|------|--------|------------------------|-----------------------|
| Sujet 1  | 7   | G    | 10     | 10                     | 2.5                   |
| Sujet 2  | 14  | G    | 10     | 37.1                   | 9.28                  |
| Sujet 3  | 12  | G    | 10     | 31.2                   | 7.8                   |
| Sujet 4  | 15  | F    | 8.9    | 35.6                   | 8.9                   |
| Sujet 5  | 15  | F    | 6.3    | 34.7                   | 8.68                  |
| Sujet 6  | 7   | G    | 0      | 29.1                   | 7.28                  |
| Sujet 7  | 7   | F    | 9.2    | 37.2                   | 9.3                   |
| Sujet 8  | 6   | G    | 0      | 22.6                   | 5.65                  |
| Sujet 9  | 15  | F    | 1      | 16.3                   | 4.08                  |
| Sujet 10 | 13  | F    | 7      | 31.2                   | 7.8                   |
| Sujet 11 | 16  | F    | 10     | 38.6                   | 9.65                  |
| Sujet 12 | 11  | F    | 1.6    | 18.7                   | 4.68                  |
| Sujet 13 | 7   | F    | 0      | 30                     | 7.5                   |
| Sujet 14 | 8   | F    | 10     | 36                     | 9                     |
| Sujet 15 | 7   | G    | 5      | 28                     | 7                     |
| Sujet 17 | 9   | G    | 0.1    | 17.6                   | 4.4                   |
| Sujet 18 | 11  | F    | 8.2    | 34.1                   | 8.53                  |
| Sujet 19 | 10  | F    | 7.5    | 32.3                   | 8.08                  |
| Sujet 20 | 14  | F    | 9.9    | 39.9                   | 9.98                  |
| Sujet 21 | 14  | G    | 4.6    | 24.5                   | 6.13                  |
| Sujet 22 | 11  | F    | 5.1    | 29.2                   | 7.3                   |
| Sujet 23 | 10  | F    | 3.3    | 21.3                   | 5.33                  |

## Résumé

**Objectif :** L'objectif de ce mémoire est de tester la validité, l'applicabilité et l'efficacité d'un environnement virtuel relaxant auprès d'enfants hospitalisés dans un service de pédiatrie. Cet environnement virtuel est composé d'un exercice de respiration profonde et a été conçu par le Laboratoire VR de HEC à Liège sur base d'un modèle proposé dans la littérature scientifique.

**Méthodologie :** L'ensemble des participants a été recruté dans le service de pédiatrie du CHR de Verviers. Les 22 participants, âgés de 6 à 16 ans, ont été immergés durant environ 10 minutes dans l'environnement virtuel relaxant. Durant leur immersion, ils ont été invités à effectuer un exercice de respiration profonde en suivant les instructions d'une fée, et ce, afin d'atteindre un état de relaxation. Plusieurs mesures ont été récoltées avant et après l'intervention dans le but d'une évaluation de l'anxiété, des cybermalaises, du sentiment de présence, ainsi que de la satisfaction des participants.

**Résultats :** Les analyses statistiques révèlent que l'échantillon présente un sentiment de présence élevé, de faibles cybermalaises, ainsi qu'une satisfaction élevée par rapport à l'outil et à l'intervention. Par ailleurs, le niveau d'anxiété des participants est significativement moins élevé après l'intervention.

**Conclusion :** Les résultats de cette recherche sont positifs et prometteurs puisqu'ils démontrent que l'environnement virtuel est valide, applicable et efficace auprès de cet échantillon d'enfants hospitalisés en pédiatrie. Néanmoins, il est nécessaire de reproduire cette étude afin de vérifier la fiabilité des résultats et des conclusions avant de les généraliser à l'ensemble de la population des enfants hospitalisés en pédiatrie.