

HEC Montréal

# **Promouvoir la santé à l'aide des jeux sérieux**

Présenté par  
**Benjamin Kwan Teau**

Sciences de la gestion  
(Technologies de l'information)

Sous la direction de  
**Ana Ortiz de Guinea**

*Mémoire présenté en vue de l'obtention  
du grade de maître ès sciences  
(M.Sc.)*

© Benjamin Kwan Teau, 2015

**Retrait d'une ou des pages pouvant contenir des renseignements personnels**

## Sommaire

Comment éduquer les populations à adopter des habitudes de vie plus saine ? Ceci une problématique complexe qui est au cœur des préoccupations des institutions de la santé. Elle vise particulièrement les maladies qui causent chaque année, un nombre considérable de décès et qui pourraient être réduits en adoptant des comportements de vie sains. Les jeux sérieux ont récemment fait leur apparition comme méthode de sensibilisation de la population à ces comportements dits sains. Ces jeux vidéo ont un but à la fois divertissant et éducatif et démontrent un réel potentiel pour induire le comportement voulu chez les joueurs. L'objectif de cette étude est d'étudier les facteurs qui favorisent l'apparition d'un comportement sain suite à une expérience de jeu sérieux. L'étude cherche plus particulièrement à faire le lien entre l'engagement du joueur et un ensemble de croyances (i.e., sévérité des risques perçue, susceptibilité des risques perçue, bénéfices du comportement perçus, attitudes, normes subjectives et sentiment de contrôle) qui sont considérées comme les précurseurs de l'intention d'adopter le comportement sain.

Dans le but de réaliser cet objectif, une revue de la littérature sur les comportements liés à la santé et aux concepts du domaine des jeux sérieux fut conduite. Celle-ci a alors permis le développement d'un modèle de recherche proposant l'intégration de deux modèles de références des comportements liés à la santé (i.e., Health Belief Model et Theory of Reasoned Action/Theory of Planned Behavior) auquel est intégré l'engagement du joueur durant l'expérience de jeu. Le modèle fut testé auprès de 44 utilisateurs du jeu « 6 millions de morts » lequel porte sur le problème du tabagisme. L'analyse des données se basant sur la méthode PLS démontre que la majorité de nos hypothèses sont soutenues à l'exception de la sévérité des risques perçue et de la susceptibilité des risques perçue comme antécédent de l'attitude. La variable d'attitude est un élément central à notre modèle car il est le médiateur des principaux antécédents de l'étude et sa variance est expliquée à 25% par notre modèle. Notre modèle permet d'expliquer également 49% de la variance de la variable dépendante qui est l'intention d'adopter un comportement.

## Remerciement

Avant tout, j'aimerais remercier toutes les personnes impliquées d'une façon ou d'un autre dans le cadre de ce mémoire.

Mes plus grands remerciements s'adressent à ma directrice de mémoire Mme Ana Ortiz de Guinea Lopez de Arana pour son accompagnement exceptionnel malgré les conditions difficiles. Ils s'adressent aussi à Ryad Titah pour son aide précieuse et indispensable.

Je remercie également tous les professeurs, le personnel et les étudiants du département de TI du HEC Montréal que j'ai eu la chance de côtoyer durant le cursus de ma maîtrise.

Mes remerciements évidemment aussi à mon entourage, proches et amis, qui m'ont supporté et accompagné durant la réalisation de mon travail.

# Table des matières

Sommaire.....	i
Remerciement.....	iii
Table des figures.....	vi
Table des tableaux.....	vii
Chapitre 1 – Introduction.....	1
1.1 Mise en contexte.....	1
1.2 Objectifs de recherche.....	4
1.3 Structure du mémoire.....	4
Chapitre 2 – Revue de littérature.....	6
2.1 Objectif et méthodologie de la revue de littérature.....	6
2.2 Prédire les comportements liés à la santé.....	7
2.2.1 Comprendre les comportements liés à la santé.....	7
2.2.2 Modèles existants.....	8
2.2.3 Le modèle Health Belief Model.....	9
2.2.4 Les modèles “Theory of reasoned action” et “Theory of planned behavior”.....	11
2.2.5 Intégration des modèles.....	13
2.2.6 Similarités entre les modèles HBM et TRA/TPB.....	14
2.3 Les jeux sérieux comme outil de promotion de la santé.....	16
2.3.1 Définir les jeux sérieux.....	16
2.3.2 Caractéristiques des jeux sérieux.....	19
2.3.3 Les jeux sérieux dans la santé.....	21
2.3.4 Impacts des jeux sérieux sur les attitudes de l’individu.....	23
2.3.4 Défis rencontrés par les jeux sérieux.....	25
2.3.5 Les enjeux du domaine de la santé.....	26
2.4 L’engagement.....	27
2.4.1 Définition.....	28
2.4.2 Apport de l’engagement du joueur dans l’expérience de jeu.....	28
2.5 Présentation du modèle.....	29
2.5.1 Engagement.....	30
2.5.2 Croyances.....	31
2.5.3 Adoption du comportement.....	31
Chapitre 3 – Méthodologie.....	33

3.1 Justification de la méthodologie .....	33
3.2 Le sevrage tabagique .....	33
3.3 Développement du questionnaire .....	35
3.3.1 Échantillon .....	36
3.3.2 Mesures .....	36
3.3.3 Prétest.....	38
3.4 Déroulement de l'intervention.....	38
3.4.1 Recrutement .....	38
3.4.2 Protocole .....	39
3.5 Considérations éthiques.....	40
Chapitre 4 – Résultats .....	41
4.1 Données démographiques.....	41
4.2 Analyse de la fiabilité.....	44
4.3 Vérification des hypothèses.....	45
Chapitre 5 – Discussions .....	47
5.1 L'intégration des modèles HBM et TPB .....	47
5.2 Le rôle de l'engagement .....	48
5.3 Le modèle de recherche dans son ensemble .....	49
5.4 Contributions de l'étude .....	49
5.5 Limites de l'étude et pistes de recherches futures.....	50
5.6 Conclusion .....	51
Annexes .....	52
Annexe 1 – Questionnaire de recherche .....	52
Annexe 2 – Statistiques descriptives détaillées .....	58
Annexe 3 – Contributions factorielles croisées .....	59
Annexe 4 – Validité discriminante et corrélations entre les variables .....	61
Bibliographie .....	62

## Table des figures

Figure 1: Le modèle HBM (Glanz et al., 2008, p. 49).....	9
Figure 2: Le modèle TRA/TPB (Ajzen, 1991, p. 189) .....	12
Figure 3: Intégration des modèles HBM et TRA/TPB proposée .....	16
Figure 4: Continuum des jeux sérieux proposé par (Marsh, 2011, p. 63) .....	18
Figure 5: Caractéristiques des jeux vidéo et jeux sérieux (Wattanasoontorn et al., 2013, p. 232) .....	21
Figure 6: Modèle de recherche .....	29
Figure 7: Modèle de recherche dans le contexte du sevrage tabagique .....	34
Figure 8: Résultats .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## Table des tableaux

Tableau 1: Mots clés utilisés dans la revue de littérature .....	6
Tableau 2: Similarité des concepts dans les modèles HBM, TRA, TPB, tiré de (Noar & Zimmerman, 2005, p. 278).....	15
Tableau 3: Exemple d'études réalisées sur l'efficacité de plusieurs jeux sérieux .....	23
Tableau 4: Critères de sélection des participants .....	36
Tableau 5: Liste des risques liés au tabagisme diffusée par le site gouvernemental de la santé du Canada .....	37
Tableau 6: Règles du jeu lues au début de l'expérience .....	40
Tableau 7: Statistiques démographiques .....	43
Tableau 8: Résumé des statistiques descriptives et de la fiabilité .....	44

# Chapitre 1 – Introduction

## 1.1 Mise en contexte

La santé est un aspect de la vie qui nous concerne tous. Hier encore, les hommes luttaien chaque jour pour survivre face à la maladie. Depuis, les avancées de la science en matière de santé n'ont cessé d'évoluer et nous voyons chaque jour apparaître de nouveaux traitements. Cependant, les chiffres dévoilés par l'Organisation Mondiale de la Santé en 2013 nous montrent que les connaissances médicales que nous avons jusque-là accumulées sont encore insuffisantes (OMS, 2013b). De nombreuses maladies survivent encore au progrès de la science. Si celles-ci sont pour l'instant difficilement traitables, il existe d'autres moyens de pallier ce problème. La promotion de la santé constitue aujourd'hui encore une des meilleures armes contre ces fléaux. La promotion de la santé est définie par l'Organisation Mondiale de la Santé comme « le processus permettant aux individus de contrôler et d'améliorer leur santé » (OMS, 2014). Plus particulièrement, elle vise à inciter les individus à garder le contrôle sur leur santé en adoptant des comportements préventifs liés à la santé. Ces comportements désignent les activités entreprises par une personne considérée en bonne santé et qui souhaite conserver cet état (Kasl & Cobb, 1966 comme cité dans Glanz, Rimer, Viswanath, 2008). Elle constitue donc une préoccupation certaine pour les institutions de la santé.

Le comportement humain est complexe et fait intervenir de nombreux facteurs. C'est pourquoi il est difficile de le comprendre et de l'influencer. Il existe dans le domaine de la santé de nombreuses théories qui tentent de prédire le comportement d'un individu. Par exemple, Ajzen et Fishbein (1977) montrent que le comportement d'un individu dépend de son attitude envers ce comportement (Ajzen & Fishbein, 1977). D'autres auteurs tels que Janz et Becker (1984) indiquent que la probabilité d'adopter un comportement dépend de l'évaluation perceptuelle que fait un individu des arguments pour ou contre vis-à-vis de ce comportement. Bien qu'il existe un grand nombre de ces théories, il existe aussi de multiples similarités entre elles. Notamment, le concept de croyances est utilisé par de nombreux auteurs (e.g. Ajzen, 1991; Ajzen, 2001; Fishbein & Ajzen, 1975; Janz & Becker, 1984). Ces derniers s'accordent sur le fait que les croyances sont les antécédents de l'adoption d'un comportement. Dans ce contexte, le défi de la prévention dans la santé se trouve dans la problématique d'influencer ces croyances de manière favorable pour la santé des individus.

En ce sens, l'apparition des nouvelles technologies de l'information (TI) a apporté un renouveau à la promotion en matière de santé. Ces opportunités ont permis un bond considérable dans la qualité des campagnes notamment pour promouvoir les comportements préventifs liés à la santé. Elles permettent également d'atteindre les individus plus efficacement et simplement. Nous avons notamment vu ces dernières années naître un fort intérêt porté par les institutions de la santé à propos des jeux vidéo. En effet, les jeux vidéo font aujourd'hui partie intégrante de notre quotidien. Si les débats sur les risques de ces jeux ne cessent d'alimenter l'actualité, les jeux vidéo n'ont pas que des inconvénients. De plus en plus de recherches scientifiques s'intéressent à ce phénomène et suggèrent que les jeux vidéo à caractères ludiques et éducatifs pourraient avoir un impact positif sur l'individu (Kato, 2010). Plus particulièrement, en éduquant et en informant le joueur, les professionnels de la santé et des jeux vidéo espèrent pouvoir influencer positivement les croyances des individus pour induire chez lui un comportement préventif lié à la santé.

Les jeux sérieux ou jeux vidéo sérieux (du terme anglais « serious games » ou « serious video games ») désignent les jeux électroniques dont le but est d'éduquer et former le joueur à un ensemble de compétences spécifiques (Michael & Chen, 2005). Il s'agit de jeux vidéo qui dépassent la dimension du simple divertissement afin d'allier le plaisir à une intention dite « sérieuse » comme la formation du joueur à de nouvelles compétences ou la réalisation d'efforts physiques sous forme de jeu. Les différentes études à leur propos démontrent leur potentiel d'influence sur les attitudes du joueur, ses croyances, ses perceptions du risque, ses connaissances, ses compétences et ainsi leur influence sur le changement de comportement de l'individu (Thompson et al., 2010). De ce fait, l'utilisation des jeux sérieux a pris de l'ampleur dans le domaine de la santé où l'on retrouve plusieurs sous-domaines de la santé qui font appel à cet outil.

Tout d'abord, les habiletés pédagogiques des jeux sérieux ont ouvert la porte à l'éducation des professionnels de la santé de manière révolutionnaire. La formation du personnel médical bénéficie de plus en plus d'innovations en matière de jeux vidéo qui les plongent dans les simulations les plus réalistes (Adams, 2010; Bartolome, Zorrilla, & Zapirain, 2011; Kato, 2010). Cette démarche améliore l'acquisition de compétences par le personnel médical et facilite l'apprentissage. *HumanSim*<sup>1</sup>, par exemple est un jeu qui procure une simulation d'environnement hospitalier aux professionnels de la santé.

---

<sup>1</sup> HumanSim, par Applied Research Associate, disponible sur : <http://www.humansim.com>

Ensuite, de nombreux jeux sérieux visent les soins médicaux administrés aux patients. La réhabilitation, la motivation des personnes en rééducation, les soins psychologiques sont plusieurs exemples où les jeux sérieux ont déjà fait leur preuve (Adams, 2010). Les enfants sont particulièrement populaires parmi ces études qui visent à améliorer les conditions de leur traitement. Parmi ces jeux, *Re-Mission*<sup>2</sup> a été conçu dans un but thérapeutique pour les personnes souffrant de maladies chroniques telles que le diabète, l'asthme, les maladies du cœur ou encore les cancers.

Enfin, nous retrouvons les jeux sérieux comme moyen de promotion de la santé et de prévention des maladies. Étant donné le potentiel d'influence des jeux sérieux sur les comportements des joueurs, leur utilisation comme outil de promotion de la santé prend tout son sens. Par exemple, l'application *RightWay Café* a été utilisée lors d'une étude pour promouvoir une alimentation saine chez les personnes adultes (Peng, 2009). L'utilisation de jeux sérieux dans ce cadre est donc de distraire le joueur tout en influençant ses attitudes et croyances envers certains comportements préventifs favorables à sa santé. À ce propos les jeux sérieux présentent de nombreux avantages tels que : un apprentissage interactif ayant le potentiel d'améliorer le sentiment d'efficacité personnel et les comportements liés à la santé, un plus grand sentiment de motivation, un retour d'information sur les choix réalisés et liés à la santé (Lieberman, 2001). Ainsi les jeux sérieux permettent de créer un cadre dans lequel les attitudes du joueur peuvent être influencées afin d'induire un changement de comportement dans le sens de la santé personnelle.

Mais les jeux sérieux font face à de nombreux autres défis qu'il reste à surmonter afin de pouvoir les exploiter au meilleur de leurs capacités. Il est donc nécessaire que la recherche s'intéresse plus en profondeur aux caractéristiques des jeux sérieux. L'une d'entre elles est l'engagement du joueur, c'est-à-dire le degré auquel le système capte et maintient l'intérêt de l'utilisateur (Ortiz De Guinea, Titah, & Léger, 2013, 2014). Or les récentes études ont montré qu'un fort engagement du joueur dans l'expérience du jeu aboutit à une meilleure acquisition des connaissances et du message (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002). L'engagement et les jeux sérieux ont déjà été étudiés auparavant mais pas dans le contexte d'un changement de comportement. Le lien entre ces deux éléments constitue donc un facteur pertinent à étudier pour les concepteurs de jeux sérieux.

---

<sup>2</sup> Re-Mission, par HopeLab, disponible sur : <http://www.re-mission.net>

## 1.2 Objectifs de recherche

Ce mémoire tente d'apporter une réflexion exploratoire concernant l'utilisation des jeux sérieux comme outil de prévention des maladies. En particulier, il cherche à évaluer l'existence d'un lien entre l'engagement du joueur durant l'expérience de jeu sérieux et les croyances de l'individu qui sont les précurseurs de l'adoption de comportements liés à la santé. Il s'agit donc d'identifier quels en sont les impacts sur les croyances en s'appuyant sur les théories des comportements liés à la santé existantes dans la littérature. Ceci implique de déterminer quelles théories sur les comportements liés à la santé sont les plus pertinentes dans l'étude des jeux sérieux comme outil de prévention afin de développer un cadre théorique.

Cette étude pose alors la question de recherche suivante :

Quels sont les facteurs qui favorisent l'adoption d'un comportement préventif lié à la santé lors d'une expérience de jeu sérieux ?

En particulier, on s'intéresse à comprendre l'effet de l'engagement dans un jeu vidéo sérieux sur les facteurs (i.e., sévérité des risques perçue, susceptibilité des risques perçue, bénéfices du comportement perçus, attitudes, normes subjectives et sentiment de contrôle) qui engendrent un comportement préventif lié à la santé.

Ce mémoire constitue un moyen de promouvoir l'étude des jeux sérieux et plus particulièrement de leurs caractéristiques. Les résultats de cette étude permettront ainsi de définir quelle importance a l'engagement dans l'efficacité de ces outils technologique. De plus, le cadre théorique de la santé sur lequel s'appuie ce mémoire apporte une réflexion sur les théories comportementales de la santé applicable à ce domaine. Le cadre développé dans ce mémoire reste généralisable et donc applicable à plusieurs contextes de sensibilisation à une maladie.

## 1.3 Structure du mémoire

La suite de ce mémoire est organisée en quatre sections. Le chapitre suivant portera sur une revue de littérature afin d'explorer plus en profondeur les différentes théories des comportements liés à la santé ainsi que les concepts pertinents à l'étude des jeux sérieux et de leurs caractéristiques. Il dresse l'état actuel de la recherche nous permettant ainsi d'identifier par la même les manquements à celle-ci. Le troisième chapitre portera sur la méthodologie qui sera

utilisée dans le cadre de cette recherche. Il expose les raisons qui accompagnent chaque choix méthodologique. De plus, la mise en œuvre des différentes étapes de cette recherche y sera détaillée. Le quatrième chapitre présentera les résultats obtenus. Ils seront accompagnés d'une analyse de laquelle découleront les commentaires et recommandations de cette étude. Le cinquième et dernier chapitre constitue la conclusion de ce mémoire. Il expose une synthèse des résultats de cette recherche ainsi que de ces contributions conceptuelles et pratiques. Les limites de cette étude y sont également décrites.

## Chapitre 2 – Revue de littérature

### 2.1 Objectif et méthodologie de la revue de littérature

L'objectif de cette revue de littérature est d'acquérir les connaissances nécessaires à la réflexion sur la question de recherche. Il recense les articles pertinents afin d'établir une base théorique. Une identification et description des théories des comportements liés à la santé les plus pertinentes à ce contexte sera effectuée en premier lieu. Puis la deuxième partie de ce chapitre conduit une revue des études sur les jeux sérieux. Une brève section sur l'engagement nous permettra de mieux comprendre quels sont les avancements de la science à ce sujet. Pour finir, le modèle de recherche sera exposé et expliqué dans la 5<sup>e</sup> partie de ce chapitre.

Notre revue de la littérature s'appuie principalement sur les bases de données *ScienceDirect*, *EBSCOhost* et *Google Scholar* et fut conduite en utilisant les mots clés décrits au tableau 1. À partir des premiers articles trouvés, les méthodologies de recherche en amont et en aval sont venues appuyer nos recherches pour identifier les auteurs importants dans les différents domaines touchés par cette étude. C'est donc en utilisant les sources citées par les articles pertinents que nous sommes parvenus à trouver d'autres publications scientifiques associées à notre thème. Pour cela, les outils *Google Scholar* et *HECTOR* ont permis de retrouver les articles recherchés.

**Tableau 1: Mots clés utilisés dans la revue de littérature**

Thème	Mots clés
Comportements liés à la santé	health behavior, health behavior theories, health belief model, theory of reasoned action, theory of planned behavior
Jeux sérieux dans la santé	game health, video games health, serious games, serious games health, engagement video games, engagement serious games

## 2.2 Prédire les comportements liés à la santé

### 2.2.1 Comprendre les comportements liés à la santé

De façon globale, les comportements liés à la santé réfèrent aux actions qu'entreprennent les individus, groupes et organisations visant à prendre soin de leur santé et à améliorer leur qualité de vie (Glanz, Rimer, & Viswanath, 2008; Kasl & Cobb, 1966). D'après Conner et Norman (2005), l'étude de ces comportements se base sur l'hypothèse que dans les pays industrialisés, une partie substantielle de la mortalité est due à une catégorie particulière de comportements qui sont modifiables. Il est généralement reconnu que chacun possède les capacités pour assurer leur bonne santé en adoptant des comportements qui vont en ce sens (Glanz et al., 2008).

Selon la définition de Kasl et Cobb (1966) il est possible de distinguer plusieurs catégories de comportements dont l'enjeu principal est l'état de santé de l'individu.

- En premier lieu viennent les comportements dits préventifs. C'est l'ensemble des activités entreprises par une personne en bonne santé dans le but de prévenir ou détecter l'apparition de maladies.
- Le deuxième type de comportement est diagnostic. En effet, lorsqu'une personne se perçoit comme étant malade, elle entreprend des activités afin de confirmer ou infirmer cette hypothèse.
- La troisième catégorie concerne les activités entreprises par une personne qui se déclare malade pour améliorer son état de santé.

C'est aux comportements préventifs que cette étude s'intéresse. Prédire ce genre de comportement n'est pas une tâche aisée. Pourtant le potentiel d'un tel accomplissement aurait d'énormes retombées bénéfiques tant pour les individus que pour les organisations et les gouvernements. Les nombreux facteurs qui entrent en jeu dans ce processus déterminent les différences individuelles et la propension de chacun à faire preuve de tels comportements. Les facteurs démographiques montrent des différences significatives de performance. Les personnes plus jeunes, plus riches et plus éduquées sont généralement plus à même d'appliquer des comportements sains (Conner & Norman, 2005). Les facteurs sociaux occupent également une place importante dans la prédiction des comportements préventifs. Le modèle parental influence notamment les individus très tôt dans leur vie (Conner & Norman, 2005). Les facteurs émotionnels influent aussi la perception que certains peuvent avoir d'eux-mêmes ou de la maladie (Conner & Norman, 2005).

### 2.2.2 Modèles existants

Depuis plusieurs décennies, les institutions de la santé développent des méthodes d'intervention pour tenter d'éduquer et sensibiliser les populations. Parallèlement, des études sont menées afin d'élaborer les lignes directrices de ces interventions. Or, celles qui sont développées sur les bases de théories comportementales solides engendrent de meilleurs résultats que celles qui sont développées sans fondement théorique éprouvé (Glanz & Bishop, 2010).

Glanz et al. (2008) ont recensé plus de 66 théories existantes dans leur revue de la littérature qui incluait plus de 526 articles scientifiques. Ce nombre élevé de théories existantes dénote la difficulté à conceptualiser l'ensemble des facteurs mis en jeu dans l'adoption d'un comportement liés à la santé au sein d'un même et unique modèle.

La naissance du *Health Belief Model* (HBM) dans les années 1950 marque le début de la recherche sur les comportements dans la santé et de leurs déterminants (Glanz et al., 2008). Il tente notamment d'expliquer quelles sont les motivations pour un individu d'adopter ou non un comportement lié à la santé (Janz & Becker, 1984) en se concentrant sur les bénéfices et les coûts liés à la réalisation du comportement. (Conner & Norman, 2005). Par la suite, la théorie appelée *Théorie de l'action raisonnée* (TRA) tente à son tour d'expliquer l'adoption d'un comportement par un individu en particulier par ses attitudes et croyances (Fishbein & Ajzen, 1975). Si celle-ci n'est pas spécifique au domaine de la santé, elle y reste très pertinente et sera beaucoup utilisée. L'auteur Ajzen (1991) apportera quelques années plus tard la dimension de contrôle à son premier modèle que l'on appelle désormais *Théorie du comportement planifié* (TPB).

Plusieurs théories prennent une approche procédurale pour expliquer l'adoption de comportement lié à la santé. Elles placent alors une série d'étapes consécutives pouvant aller de l'observation à la maintenance du comportement qui compose le processus du changement. Cette approche se base sur la prémisse que chaque étape est inévitable et par conséquent, il n'est pas possible d'en sauter une, et qu'il est possible qu'un individu reste bloqué à une étape donnée. Les modèles *Transtheoretical model* (TTM) et *Precautious adoption process model* (PAPM) sont les modèles dominants dans cette approche procédurale (Conner & Norman, 2005).

Aucune de ces théories ne s'avère meilleure l'une que l'autre. Au contraire, chacune se montre plus efficace à prédire l'adoption du comportement voulu que d'autres dans certaines situations, à certains individus ou encore à certains types de pratiques (Glanz & Bishop, 2010; Glanz et al.,

2008). Par exemple, les modèles HBM et TRA/TPB sont pertinents pour étudier les comportements qui cherchent à éviter les maladies et la perception de menaces d'un point de vue rationnel (Noar & Zimmerman, 2005). Les modèles PAPM et TTM se concentrent sur le changement de comportement (Noar, Chabot, & Zimmerman, 2008). Certains modèles sont spécifiques à un comportement précis comme les relations sexuelles sécuritaires ou la consommation d'alcool (Noar & Zimmerman, 2005). L'efficacité des interventions qui se base sur ses théories dépend donc directement de la pertinence du modèle choisi. Le choix d'une théorie devrait être fait en fonction des objectifs de l'intervention et non l'inverse (Glanz & Bishop, 2010). Il est cependant possible de remarquer que le modèle HBM et les modèles TRA/TPB sont parmi les plus utilisés (Glanz et al., 2008; Noar et al., 2008).

### 2.2.3 Le modèle Health Belief Model

Créé dans les années 1950, le modèle HBM (voir figure 1) est l'un des modèles les plus reconnus dans la science du comportement lié à la santé (Conner & Norman, 2005). L'objectif initial des créateurs du modèle était d'expliquer comment les croyances perceptuelles d'un individu concernant une maladie affectent son choix d'adopter un comportement lié à la santé ou non afin d'en prédire l'adoption (Carpenter, 2010; Janz & Becker, 1984). Bien évidemment, ces croyances diffèrent selon la maladie. Il a alors été utilisé à plusieurs reprises pour supporter de nombreuses interventions destinées à sensibiliser aux habitudes de vie saine (Carpenter, 2010; Conner & Norman, 2005; Glanz et al., 2008). Par la suite, plusieurs versions de ce modèle ont été adaptées pour pouvoir étudier la réponse des personnes à l'apparition de symptômes, et du diagnostic de maladies (Glanz et al., 2008).

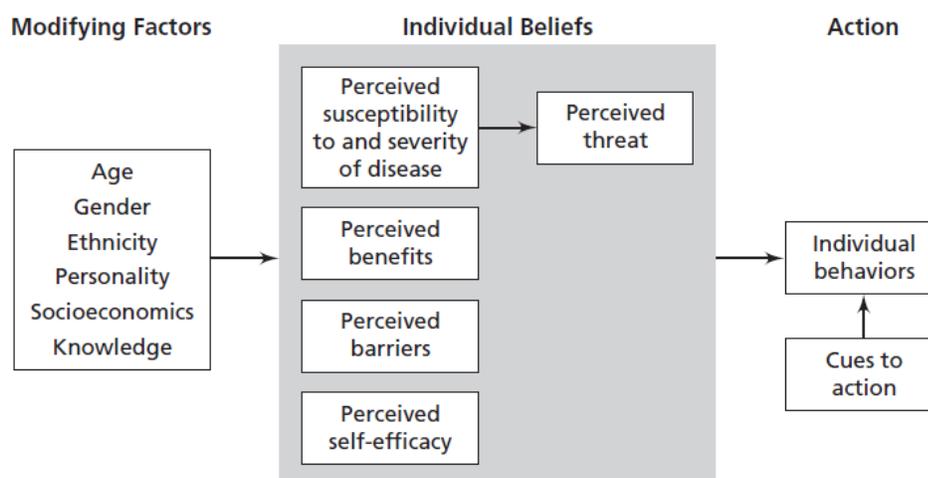


Figure 1: Le modèle HBM (Glanz et al., 2008, p. 49)

Le HBM tire ses racines du domaine de la psychologie. Les croyances d'un individu correspondent à ses caractéristiques individuelles propres qui modèlent son comportement et peuvent être acquises à travers différents processus d'apprentissage et d'intériorisation (Conner & Norman, 2005). Se basant sur cette définition des croyances, le modèle a été conçu selon deux aspects de la représentation que se font les individus de la santé et des comportements liés à la santé (Conner & Norman, 2005). Le premier aspect concerne l'évaluation de la maladie cible. Celui-ci est représenté dans le modèle par deux variables la susceptibilité perçue d'être concerné par cette maladie et la sévérité anticipée de ses conséquences. Le deuxième aspect que l'on retrouve est l'évaluation des comportements qui serait nécessaire à prévenir la maladie. Il est également divisé selon deux variables dont la première est l'ensemble des bénéfices perçus que les comportements recommandés engendreraient. Puis la deuxième variable de ce construit est le coût associé à l'adoption du comportement que l'on désigne aussi comme des barrières aux comportements liés à la santé.

Janz et Becker (1984) complétés par Glanz et al. (2008) nous apportent une description de ces différents construits ainsi que le reste des construits qui interviennent dans le procédé :

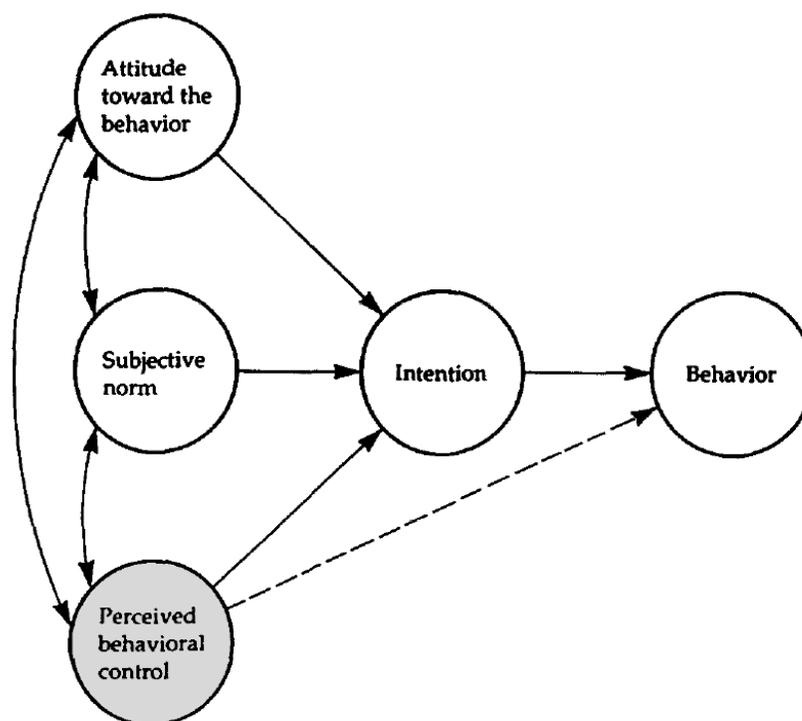
- Sévérité perçue : La sévérité perçue correspond à l'ampleur et à la gravité des conséquences engendrées si une personne contracte la maladie. Ces conséquences concernent aussi bien la santé et la vie de l'individu que les dimensions sociales notamment sur son travail, sa vie de famille et son cercle social.
- Susceptibilité perçue : Cette variable désigne la probabilité selon laquelle la personne croit être exposée à la maladie. Par exemple, les Européens se sentent moins exposés au cancer provoqué par la cigarette que les Américains. En effet, selon l'article de Cutler et Glaeser (2009), 91% des Américains pensent que la cigarette provoque l'apparition de cancer contre 84% chez les Européens. Selon les variables démographiques, la susceptibilité perçue peut donc faire preuve de variance.
- Bénéfices perçus : Le modèle prédit l'adoption d'un comportement lié à la santé si des bénéfices associés à celui-ci sont perçus. Plus particulièrement, il sera considéré intéressant s'il permet de réduire soit la susceptibilité soit la sévérité. Mais d'autres bénéfices sont parfois mis en jeu où par exemple cesser de consommer du tabac permet des économies financières.
- Barrières perçues : À l'encontre des points positifs d'un comportement, il y a aussi des points négatifs tels que l'effort à fournir pour le mettre en œuvre ou l'argent qu'il est nécessaire d'investir pour réaliser le comportement.

- Auto-efficacité : Ce concept est apparu dans des versions ultérieures du modèle (Conner & Norman, 2005). La définition utilisée est celle de Bandura (1997) qui est la conviction qu'une personne détient sur sa capacité à réaliser un comportement avec succès pour produire le résultat désiré.
- Influence des interventions : L'intervention de promotion des comportements liés à la santé trouve aussi sa place dans le modèle. En effet, le modèle part du principe que ces interventions peuvent conduire à des comportements sains liés à la santé lorsque les croyances adéquates sont présentes chez l'individu (Conner & Norman, 2005). En ce sens, l'influence de ces interventions est représentée et mesurée dans le modèle.

La sévérité perçue et la susceptibilité perçue sont parfois combinées en un même construit appelé menaces perçues (Glanz et al., 2008).

#### **2.2.4 Les modèles “Theory of reasoned action” et “Theory of planned behavior”**

Le modèle TRA (voir figure 2) s'intéresse aux facteurs motivationnels individuels comme déterminants de l'adoption, mais aussi de la performance dans la réalisation d'un comportement cible (Glanz et al., 2008). Il n'est pas spécifique au domaine de la santé, mais il s'applique à une grande variété de comportements. Ainsi certaines conséquences liées au comportement et étudiées dans le modèle peuvent être liées à la santé et d'autres non (Weinstein, 1993). Cependant, sa pertinence pour prédire la présence de comportement chez les individus explique pourquoi il a été, malgré tout, tant utilisé dans le secteur de la santé (McEachan, Conner, Taylor, & Lawton, 2011). Inspirés d'études précédentes, Ajzen et Fishbein (1977) ont tenté de dévoiler le lien entre les attitudes et les comportements. Un comportement représente, selon eux, une action, réalisée envers un objectif, dans un contexte particulier et à une occasion ou situation spécifique (Conner & Norman, 2005). Partant de cette conclusion, le modèle place l'intention d'adopter un comportement comme l'élément le plus déterminant dans la prédiction des comportements. Les facteurs directs de cette intention sont les attitudes envers un comportement et leurs normes subjectives. L'hypothèse fondamentale est le caractère rationnel des individus (Glanz et al., 2008). Ce fondement peut être perçu comme une faiblesse par certains. Le fort accent sur la rationalité se fait au dépourvu de la dimension émotionnelle (Conner & Norman, 2005). À ce propos, Weinstein (1993) affirme que l'on retrouve ceci dans la force d'influence des croyances et l'évaluation du comportement qui composent toutes deux l'attitude.



**Figure 2: Le modèle TRA/TPB (Ajzen, 1991, p. 189)**

*Note : Les éléments non grisés et les liens qui en découlent montrent le TRA, tandis que la figure entière correspond au TPB*

Le TPB est une extension du TRA survenu quelques années plus tard. Il rajoute la notion de contrôle, c'est-à-dire de la perception d'auto-efficacité comme antécédent de l'intention d'adopter un comportement. En résultat, le TPB est construit autour de l'intention par un individu d'entreprendre un comportement et de sa perception de contrôle sur ce comportement (Ajzen, 1991, 2011b).

L'intention représente la motivation, c'est-à-dire l'effort qu'il est prêt à réaliser en prenant la décision d'adopter le comportement (Conner & Norman, 2005). Elle est elle-même déterminée par trois catégories de facteurs.

- Le premier construit est l'attitude (Ajzen, 2001). Celle-ci se compose à la fois de croyances comportementales et d'une évaluation du comportement. Ainsi une personne qui croit fortement aux résultats positifs d'un comportement aura une attitude positive envers celui-ci. À l'inverse, s'il considère les résultats comme étant négatif alors son attitude sera elle aussi négative.

- Les normes subjectives composent le deuxième type de facteurs influençant l'intention d'entreprendre un comportement. Ces normes font référence à l'influence que l'opinion de nos pairs a sur nos comportements. Ceci a donc rapport à la volonté qu'à une personne a à se plier aux normes et valeurs de son entourage.
- La perception du contrôle que l'on a sur un comportement découle grandement des ressources dont on dispose et des opportunités que l'on a de réaliser le comportement en question. Cette dimension est propre au modèle TPB et n'est pas présente dans le premier modèle TRA.

### **2.2.5 Intégration des modèles**

Les théories des comportements liés à la santé possèdent chacune leurs concepts et orientations. Cependant, la majorité d'entre elles mettent en relation des facteurs communs reconnus pour leur rôle important dans les comportements et le changement de comportements. Elles suggèrent que les concepts sont centrés autour des attitudes, des influences sociales, de l'auto-efficacité ainsi que de l'intention (Noar et al., 2008). Parfois, seuls les termes utilisés pour désigner ces concepts changent d'un modèle à l'autre (Noar & Zimmerman, 2005). De ce simple fait, nous avons l'illusion d'avoir des modèles différents, mais pourtant très proches. Nous assistons donc à un effet multiplicateur des théories des comportements liés à la santé.

Face à cette à prolifération des modèles de comportements liés à la santé, Noar et Zimmerman (2005) apportent plusieurs recommandations afin de soutenir l'avancement de ce sujet de recherche. La première approche serait de continuer d'avancer tel que nous le faisons présentement. Le développement de nouvelles théories se base sur des tests et mises en situation d'ancienne théorie. C'est de cette manière qu'est né le modèle TPB à partir du modèle TRA. Une autre approche possible est la comparaison des théories actuelles afin de déterminer lesquels sont les plus justes et plus précises (Conner & Norman, 2005). Si certains articles se penchent déjà sur la question, Noar et Zimmerman (2005) dénoncent le fait que ceux-ci s'intéressent plus à la comparaison de certains concepts présélectionnés dans les modèles plutôt que des modèles dans leur ensemble. La troisième approche serait de tenter d'intégrer plusieurs modèles similaires ou qui se complètent (Glanz & Bishop, 2010).

Plusieurs tentatives ont déjà été réalisées afin d'intégrer certains de ces modèles pour en créer un modèle unique. Nous retrouvons par exemple le modèle élaboré lors d'un atelier organisé par

l'institut national de la santé mentale (NIMH<sup>3</sup>) aux États-Unis réunissant certains des plus grands auteurs de ces théories tels que Bandura (auteur de *Social Cognition Theory*), Becker (auteur de *Health Belief Model*), Fishbein (auteur de *Theory of Reasoned Action*), Kanfer (auteur de *Self-regulation*) et Triandis (auteur de *Theory of Interpersonnal Behavior*) (Conner & Norman, 2005). Ensemble, ces chercheurs ont identifié parmi les modèles existants huit variables qui devraient selon eux, être considérées dans toute analyse comportementale.

### **2.2.6 Similarités entre les modèles HBM et TRA/TPB**

Nous avons pu voir qu'il existe de nombreux modèles qui tentent de comprendre l'adoption d'un comportement lié à la santé. Le recensement des études a toutefois montré que les modèles HBM et TRA/TPB sont parmi les plus utilisés (Noar & Zimmerman, 2005). Tel que le souligne Glanz et Bishop (2010), l'intégration des modèles permet d'en tirer les aspects qui nous intéressent le plus dans le cadre de notre intervention.

Le domaine de la psychologie joue un rôle important dans le développement des théories sur les comportements liés à la santé. En effet, les modèles HBM et TRA/TPB prennent tous deux racines dans la conceptualisation du comportement d'un point de vue psychologique (Conner & Norman, 2005; Glanz et al., 2008). Les deux modèles s'appuient sur la théorie « expectancy-value » que l'on traduira par attente-valeur. (Abroms, Padmanabhan, Thaweethai, & Phillips, 2011). Ainsi, ces modèles sont construits autour de l'hypothèse que le comportement est le résultat d'une fonction couplant les attentes ou croyances concernant les attributs d'un objet et leurs évaluations (Glanz et al., 2008). En d'autres mots, suis-je capable de tirer profit du comportement et pourquoi je désire le réaliser ou non? Les attentes et la valeur qui résultent de l'évaluation sont subjectives à chaque individu. Dans le cas du modèle HBM, cette théorie de l'attente-valeur a pour objet le comportement lui-même tandis que dans le cas des modèles TRA/TPB, c'est l'attitude qui en est l'objet qui à son tour influe l'intention d'adopter le comportement.

Noar et Zimmerman (2005) ont identifié dans leurs recherches des concepts similaires ou identiques (voir tableau 2). Nous y remarquons que les deux modèles HBM et TRA/TPB partagent plusieurs points. Notamment, les croyances comportementales du TRA/TPB apparaissent équivalentes aux variables de croyances perceptuelles présentes dans le HBM.

---

<sup>3</sup> National Institute of Mental Health, accessible sur : <http://www.nimh.nih.gov/index.shtml>

**Tableau 2: Similarité des concepts dans les modèles HBM, TRA, TPB, tiré de (Noar & Zimmerman, 2005, p. 278)**

Concept	Définition générale	HBM	TRA	TPB
Croyances attitudinales	Appréciation des aspects positifs et négatifs du comportement et résultat attendu du comportement	Bénéfices, barrières, motif de santé	Croyances comportementales et évaluation de ces croyances	Croyances comportementales et évaluation de ces croyances
Croyances d'auto-efficacité	La croyance en la capacité de chacun à effectuer le comportement; confiance	Auto-efficacité		Contrôle comportemental perçu
Activités et croyances liées aux normes	Croyances que les autres veulent que vous engagiez dans le comportement (et motivation à se conformer); peuvent comprendre une aide réelle des autres	Signal des médias, amis	Croyances normatives et la motivation à se conformer	Croyances normatives et la motivation à se conformer

Les modèles présentent effectivement de grandes similarités mais également des différences notables. En ce sens, Rosenstock (1974) reconnaît certaines limitations au modèle HBM et affirme qu'il serait intéressant de développer une extension au modèle pour comprendre comment les croyances résultent en comportement (comme cité dans Conner & Norman, 2005). Kirscht (1983) remarque que les croyances du modèle HBM pouvaient être reliées dans le TRA/TPB. Certains auteurs ont fait leur propre tentative d'intégration des deux modèles et il semble que leurs tentatives s'avèrent concluantes. Abraham, Clift, et Grabowski (1999) ont trouvé que les croyances spécifiques à la santé du modèle HBM améliorent la prédiction de l'intention de réaliser le comportement lié à la prévention de la malaria lorsqu'elles sont placées comme antécédents. Il en sera de même pour Jones, Abraham, Harris, Schulz, et Chrispin (2001) dans la prédiction de l'utilisation de la crème solaire.

Suivant les remarques de Rosenstock (1974) (comme cité dans Conner & Norman, 2005), nous proposons d'intégrer le modèle HBM avec le modèle TPB (voir figure 3). Nous y plaçons les menaces de risques perçues caractérisées par la sévérité perçue et la susceptibilité perçue ainsi que les bénéfices perçus liés au comportement comme antécédent de l'attitude envers le comportement. Puis dans le respect du modèle TPB, l'attitude envers le comportement, les normes subjectives et le sentiment de contrôle sur le comportement sont antécédents à l'intention d'adopter le comportement, lui-même principal facteur expliquant le comportement.

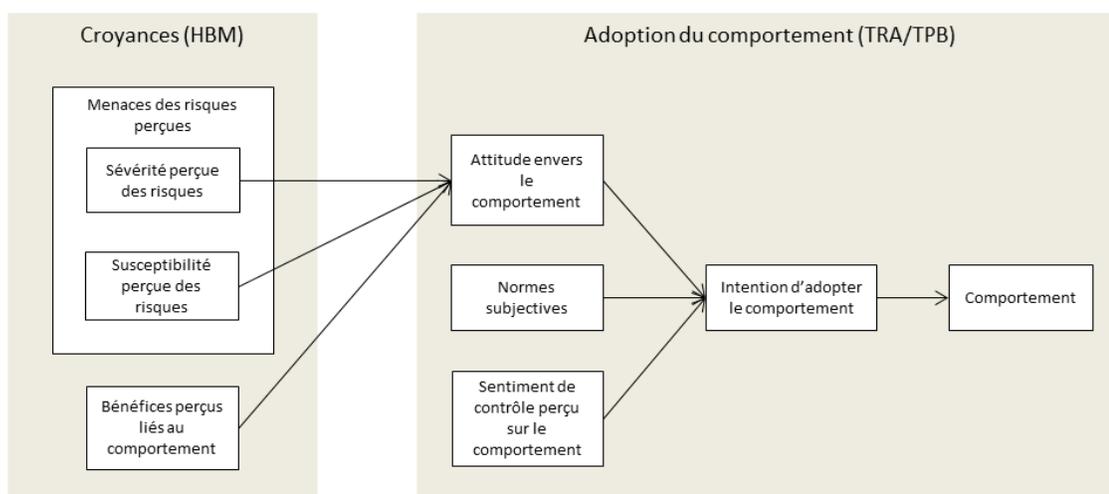


Figure 3: Intégration des modèles HBM et TRA/TPB proposée

## 2.3 Les jeux sérieux comme outil de promotion de la santé

Malheureusement, faire preuve de rigueur en s'appuyant sur les théories des comportements liés à la santé ne suffit pas toujours pour rendre une intervention efficace. Les institutions de la santé doivent faire preuve d'innovation pour élaborer de nouvelles méthodes pour convaincre et éduquer la population à adopter des comportements sains. C'est ce pour quoi les jeux sérieux sont présentés comme un nouveau support qui a le potentiel de révolutionner les procédés actuels. Mais qu'en est-il vraiment ?

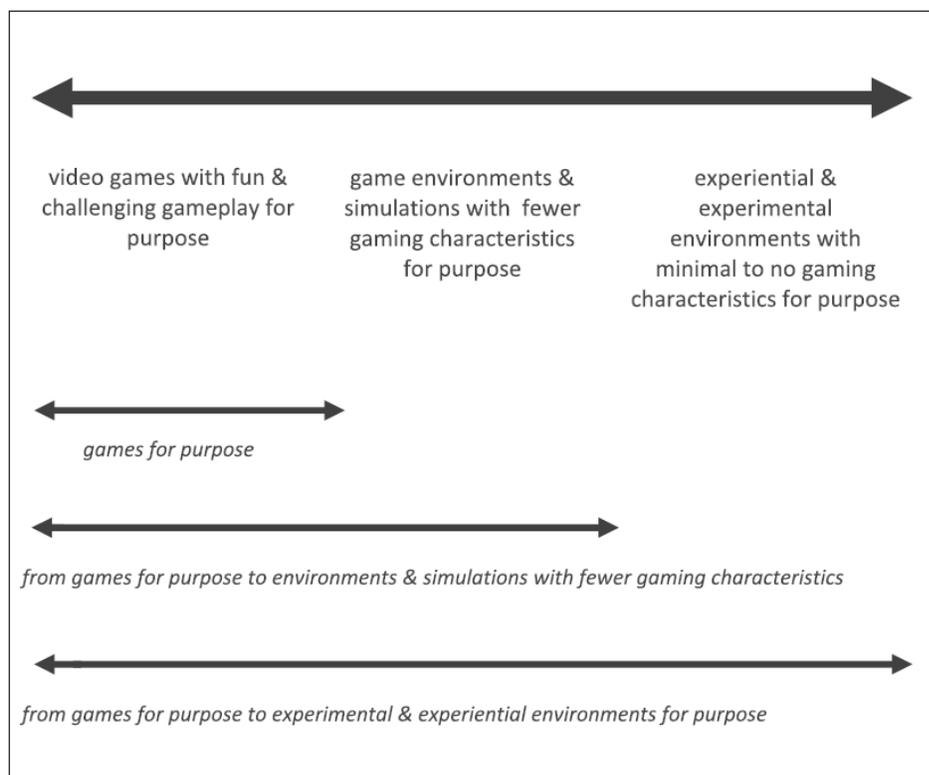
### 2.3.1 Définir les jeux sérieux

Afin de mieux comprendre les jeux sérieux et ce qui les caractérise, il est nécessaire de comprendre ce qui distingue jeux vidéo, simulations et jeux sérieux.

Les jeux vidéo sont apparus très tôt suite à la popularisation des ordinateurs personnels. L'évolution des technologies de ces dernières décennies a permis de rendre l'expérience des

jeux de plus en plus unique et interactive. Ainsi l'immersion expérimentée par les joueurs défie maintenant les limites de la réalité. Mais il n'existe à ce jour aucune définition des jeux vidéo qui fait l'unanimité dans la littérature. De nombreux auteurs s'appuient sur la dualité du terme « jeu vidéo » qui désigne à la fois un aspect de jeu et un autre aspect concernant l'utilisation d'un support vidéo (Wolf, 2008). Suivant cette approche, de nombreux auteurs se sont prêtés à l'exercice (e.g. Caillois, 2001; Huizinga, 1967; Koster, 2013; Salen & Zimmerman, 2004). Caillois (2001) les décrit comme des activités volontaires et divertissantes, détachées de la réalité, incertaines et non productives dans le sens où ils ne produisent aucun résultat externe valorisé et gouverné par des règles. Si plusieurs auteurs font référence à cette description des jeux (e.g. Garris et al., 2002; Juul, 2011; Koster, 2013) d'autres, tels que Wattanasoontorn, Boada, García, et Sbert (2013) apportent d'autres aspects dans leur propre conceptualisation, amenant à une plus grande compréhension de ce que sont les jeux. Selon ces auteurs, un jeu est un défi mental avec un objectif ou but dans le contexte d'un ensemble de règles ou cadre donné déterminant ce que le joueur peut faire ou ne pas faire (Wattanasoontorn et al., 2013). Il faut donc ajouter à tout cela le support électronique tel que les consoles de jeux, ordinateurs personnels ou encore téléphones mobiles sur lesquels sont effectuées ces activités. L'ensemble de ces définitions montre la difficulté rencontrée pour capturer l'ensemble des différents aspects qui composent les jeux vidéo au sein d'une unique définition acceptée de tous.

Si certains jeux vidéo détiennent une représentation de la réalité, ce n'est pas leur objectif premier qui est le divertissement. Et c'est donc en cela que les simulations vont à l'encontre des jeux vidéo. Leurs fonctionnalités clés est leur capacité à représenter un système du monde réel, ses règles et stratégies pour les utilisateurs (Garris et al., 2002). Les simulations peuvent toutefois incorporer un ou plusieurs mécanismes de jeu. En ce sens, Marsh (2011) nous expose une représentation (Figure 4) sous forme de continuum qui permet de situer les jeux vidéo et simulations selon leur degré de jouabilité. Il nous permet par la même occasion de situer les jeux sérieux par rapport à ces deux catégories.



**Figure 4: Continuum des jeux sérieux proposé par (Marsh, 2011, p. 63)**

C'est en 2002 qu'apparaît le premier jeu véritablement reconnu comme un jeu sérieux. Développé par l'armée américaine, *America's army*<sup>4</sup> a pour but de prospecter de nouvelles recrues. Ceci marquera le début du mouvement des jeux sérieux (Susi, Johannesson, & Backlund, 2007).

L'intérêt porté vers les jeux sérieux étant encore trop jeune, la littérature indique une absence de consensus autour de la définition d'un jeu sérieux. Placés comme une nouvelle génération de jeux vidéo, certains auteurs maintiennent le divertissement comme élément central (e.g. Thompson et al., 2010; Wattanasoontorn et al., 2013). En ce sens, Zyda (2005) affirme que la composante de divertissement vient toujours avant dans les jeux sérieux et que la pédagogie est secondaire. Les jeux sérieux sont, selon cet auteur, un défi mental joué sur ordinateur conformément à certaines règles et qui place l'amusement en avant des objectifs gouvernementaux, d'affaires, d'éducation, de santé et de communications qui restent secondaires (Zyda, 2005). Tandis que certains affirment au contraire, que c'est l'objectif sérieux qui devrait ressortir en premier (e.g. Michael & Chen, 2005; Rego, Moreira, & Reis, 2010;

<sup>4</sup> *America's army*, disponible sur :<http://www.americasarmy.com>

Wouters, van Nimwegen, van Oostendorp, & van der Spek, 2013). Michael et Chen (2005) positionnent l'aspect éducatif comme le but principal. Ils affirment que les jeux sérieux ne sont pas joués dans un but de se divertir sans toutefois dire qu'ils ne peuvent pas être agréables et amusants. De leur point de vue, ce sont des jeux électroniques sur ordinateur non conçu à des fins commerciales, mais plutôt pour éduquer et former le joueur à un ensemble de compétences spécifiques (Michael & Chen, 2005). Puis d'autres auteurs tels que Thompson et al. (2010) soutiennent l'importance égale des deux dimensions de divertissement et de sérieux.

Ainsi, dans le cadre de ce mémoire, nous choisissons de décrire les jeux sérieux comme un artefact où les composantes éducatives et de divertissement sont tout aussi importantes l'une que l'autre (Thompson et al., 2010). C'est pourquoi nous les définissons comme la catégorie des jeux vidéo destinés à plonger le joueur dans une expérience divertissante et pédagogique afin de le former à adopter des compétences spécifiques. Ils se distinguent des simulations par la présence de mécaniques de jeux tels que des récompenses.

### **2.3.2 Caractéristiques des jeux sérieux**

Puisque nous avons défini les jeux sérieux comme une catégorie particulière des jeux vidéo, il convient d'étudier en premier lieu quelles sont les caractéristiques qui forment un jeu vidéo avant d'étudier ceux qui distinguent les jeux sérieux. Mais encore une fois, il n'y a aucun consensus établi sur les éléments qui les caractérisent. Wouters et al. (2013) établissent l'interaction, l'ensemble des règles et contraintes, le but établi par les défis comme étant les éléments essentiels. La fantaisie, l'ensemble des règles et buts, les stimuli sensoriels, le défi, le mystère et le contrôle constituent la liste des caractéristiques établie par Garris et al. (2002).

De son côté, McGonigal (2011) réduit les caractéristiques des jeux vidéo à quatre composantes :

- Le but est le résultat que cherche à atteindre le joueur à travers ses efforts. Il donne une orientation à chacune des activités qu'il entreprend.
- Les règles définissent un cadre dans lequel le joueur est limité pour atteindre le but. En l'empêchant d'atteindre le but de manière trop évidente, il est poussé à réfléchir et devenir créatif.
- Le système de retour d'information (« feedback ») informe sur son avancée et sa performance.

- Le volontarisme du jeu assure que chacun est conscient et accepte le but, les règles et le système de retour d'information. Il est important dans le sens où un individu ne pourra pas apprécier le jeu s'il est forcé à jouer contre son gré.

Les jeux sérieux ne sont pas épargnés par le flou qui subsiste sur la liste des caractéristiques qui les différencient des jeux vidéo classiques. Il existe dans la littérature de nombreuses conceptualisations différentes. Un exemple pertinent serait la réalisation de l'auteur Annetta (2010). Inspiré de plusieurs études sur le design et développement de jeux vidéo éducatif pour jeunes adultes, Annetta (2010) a élaboré une structure de caractéristiques développée afin de permettre à des enseignants et étudiants de concevoir eux-mêmes leurs jeux sérieux à caractère éducatif.

Cependant, nous adoptons dans cette étude le modèle conceptuel de Wattanasoontorn et al. (2013) qui décrit plus simplement la différence existante entre les jeux vidéo et les jeux sérieux (voir figure 5). Selon les auteurs du modèle, cette différence se trouve au niveau de leurs objectifs. Il faut ainsi différencier les objectifs explicites et implicites qui les décrivent. Les auteurs décrivent tout d'abord leur conception des jeux vidéo selon les éléments suivants :

- Le premier d'entre eux est la jouabilité ou l'ensemble des règles qui définissent le modèle du jeu qui relie le jeu au joueur. De manière plus simple, Tavinor (2009) décrit la jouabilité comme l'implication interactive à travers les activités apparaissant dans le jeu au fur et à mesure que le joueur joue.
- Le second élément du modèle est le défi qui détermine la récompense des bonnes actions, mais surtout les obstructions qui empêchent le joueur d'atteindre le but.
- Le troisième élément est l'interaction. Elle représente la façon dont le joueur communique avec le jeu pour engager une activité.
- Puis, vient l'objectif explicite du jeu correspondant qui constitue le dernier élément. Il correspond au divertissement que recherche intrinsèquement chaque joueur en s'engageant dans une session de jeu.

Vient alors l'élément qui démarque les jeux sérieux des jeux vidéo. Les jeux sérieux visent des objectifs implicites tels que l'apprentissage, l'adoption de comportements ou encore les activités physiques (Wattanasoontorn et al., 2013). Les jeux sérieux sont donc conceptualisés comme une dérivation des jeux vidéo classiques.

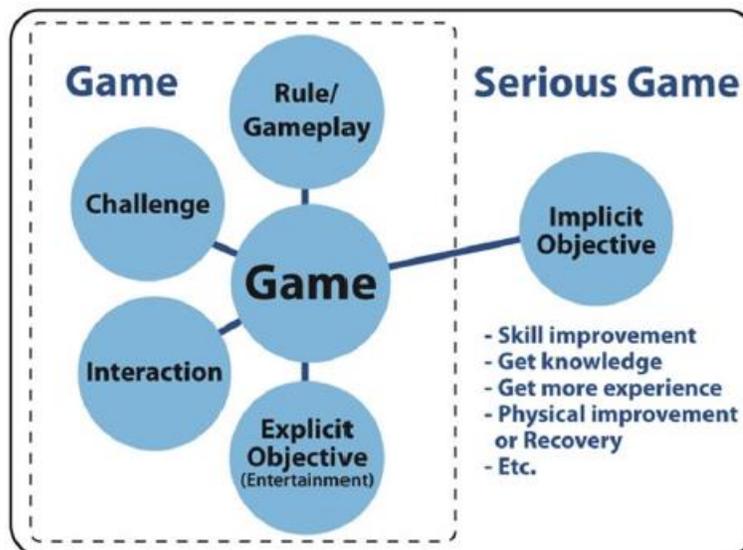


Figure 5: Caractéristiques des jeux vidéo et jeux sérieux (Wattanasoontorn et al., 2013, p. 232)

### 2.3.3 Les jeux sérieux dans la santé

Plusieurs domaines sont donc reliés à celui des jeux sérieux. Par exemple, le domaine militaire utilise les jeux sérieux à la fois pour recruter et former de nouveaux officiers (Michael & Chen, 2005). Les entreprises également s'intéressent de plus en plus à ce phénomène qui leur offre de réelles opportunités de former leurs employés (Michael & Chen, 2005).

Toutefois, l'un des domaines qui ont le plus grand potentiel de bénéficier de cette nouvelle technologie est le secteur de la santé (Kato, 2010). Les jeux sérieux ont d'ores et déjà été utilisés à plusieurs reprises à différents niveaux de l'industrie de la santé. Différentes taxonomies ont été mises au point afin de les classer. Il est donc possible de les organiser selon ces 3 catégories (Adams, 2010; Bartolome et al., 2011) :

- Pour la réhabilitation : leur objectif est d'aider les individus durant leur phase de réhabilitation en rendant le processus plus agréable que la méthode traditionnelle (Bartolome et al., 2011; Rego et al., 2010)
- Pour l'éducation et la formation des professionnels de la santé : leur objectif est d'assister les professionnels durant leur formation (Bartolome et al., 2011)
- Pour la prévention et l'éducation : leur objectif est de fournir une expérience interactive qui a le potentiel d'influencer le sentiment d'efficacité et les comportements de l'individu liés à son état de santé (Bartolome et al., 2011; Papastergiou, 2009). Il faut

être capable de faire comprendre au joueur quoi faire, comment et pourquoi (Thompson et al., 2010).

Cette dernière catégorie qui concerne la prévention et l'éducation de la santé a su en tirer de nombreux bénéfices. Plusieurs approches ont été utilisées pour inviter les individus à prendre soin de leur santé. Celle qui est la plus populaire à ce jour est de faire faire de l'exercice physique au joueur pendant le temps de jeu (Adams, 2010). Ces jeux sérieux que l'on appelle « exergames » invitent le joueur à réaliser des activités physiques pour interagir avec le jeu grâce à l'utilisation de capteurs (Daley, 2009). Si les jeux sérieux appartenant à la catégorie des « exergames » ont démontré leur effet sur la santé (Alamri et al., 2014), les jeux à but commercial comme « Dance Dance Revolution »<sup>5</sup> ont aussi été utilisés afin de susciter un intérêt pour l'activité physique chez les joueurs (Murphy et al., 2009). La particularité de cette catégorie de jeux sérieux est que la prévention se fait plus au moment même où l'on joue plutôt que d'avoir un effet qui perdure dans le temps sur les attitudes du joueur. Il y a certes un impact sur la motivation à faire de l'activité physique en dehors du jeu, mais il reste secondaire.

La promotion de la santé s'intéresse de plus en plus à ces jeux aussi pour leur potentiel à influencer les attitudes du joueur (voir tableau 3). Cette approche se base principalement sur l'éducation. Elle peut aussi incorporer d'autres éléments comme le retour d'information sur la performance du joueur. Certains jeux comme *Sauvez des vies*<sup>6</sup> présentent une forte composante immersive où l'expérience du jeu vise à sensibiliser, choquer le joueur.

Le peu d'études présentes dans la littérature montre que peu de jeux sérieux dont le but est l'adoption de comportements sains liés à la santé ont réellement démontré leur efficacité dans un cadre scientifique.

---

<sup>5</sup> Dance Dance Revolution, par Konami, disponible sur : <https://www.konami.com/ddr/>

<sup>6</sup> Sauvez des vies, par l'Établissement Français du Sang, disponible sur : [www.sauvezdesvies.com](http://www.sauvezdesvies.com)

Jeu sérieux	Objectifs	Population visée	Résultats
Rightway Café (Peng, 2009)	Connaissances, attitudes	Jeunes adultes	Le jeu sérieux s'avère être un médium efficace pour éduquer les jeunes adultes et influencer leurs attitudes envers la nutrition
LunchTime (Orji, Vassileva, & Mandryk, 2013)	Connaissances, attitudes, motivation	Adultes	L'intervention a montré que LunchTime a changé de façon positive les attitudes envers la nutrition
OrderUP ! (Grimes, Kantroo, & Grinter, 2010)	Connaissances, attitudes, comportements	Adultes	Les participants ont favorablement réagi à l'utilisation du jeu et ont vu leurs habitudes changer suite à l'apprentissage et la prise de conscience qui en a découlé.
Alimentary my dear joe (Turnin et al., 2008)	Connaissances et habitudes alimentaires	Enfants	Suite à l'intervention, le groupe expérimental a plus de connaissances et démontre de meilleures habitudes alimentaires.
Sun safe (Hewitt, Denman, Hayes, Pearson, & Wallbanks, 2001)	Connaissances, attitudes, comportements	Adultes	Trois groupes ont été examinés : le groupe de contrôle, le groupe jeu sérieux et le groupe pamphlet. Ces deux derniers ont de meilleurs résultats que le groupe de contrôle tant pour les connaissances que pour les attitudes et comportements. Mais il n'y a pas de différences entre eux.

**Tableau 3: Exemple d'études réalisées sur l'efficacité de plusieurs jeux sérieux**

### 2.3.4 Impacts des jeux sérieux sur les attitudes de l'individu

Malgré ce manque de tests de jeux sérieux dans un cadre scientifique pour la santé, les quelques recherches qui ont été conduites nous aident tout de même à en comprendre les effets. Certains chercheurs ont malgré tout entrepris une revue de littérature pour tenter d'éclaircir ce phénomène. Les résultats suggèrent alors plusieurs effets qui se montrent particulièrement bénéfiques dans un contexte de prévention et d'éducation à la santé. Ensemble, ces effets vont permettre d'influencer positivement les connaissances, compétences, attitudes et comportements des individus en relation avec leur santé physique et mentale (Papastergiou, 2009). Les jeux

sérieux offrent des opportunités telles que : offrir des instructions et un retour d'information individualisé, une interaction proactive et des interactions sociales ce qui leur procure un avantage sur les autres moyens de prévention et d'éducation traditionnels (Papastergiou, 2009).

Un des effets qui apparaît régulièrement dans la littérature est l'amélioration de l'apprentissage (e.g. Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey, & Boyle, 2012; Garris et al., 2002; Wouters et al., 2013). Deux types d'apprentissage sont désignés (Ritterfeld, Cody, & Vorderer, 2009).

- Premièrement, dans le but d'évoluer à travers le scénario, chaque joueur doit apprendre à connaître les règles, les causes et effets qui régissent le monde virtuel. Nous apprenons à évoluer à travers le jeu et ses règles en observant ce qu'il nous permet de faire et de ne pas faire en conséquence de nos actes. Ainsi dans les jeux sérieux comme dans tout jeu vidéo, le joueur doit faire preuve de réflexion critique pour découvrir les relations sur lesquels se base le système du jeu (Gee, 2003). Ce sont des problèmes à résoudre sous forme d'apprentissage continu et qui présente un parcours nécessaire à la maîtrise du jeu et de ses règles à travers le divertissement (Ritterfeld et al., 2009). L'habileté à l'apprentissage du joueur est donc directement mise à l'épreuve.
- Deuxièmement, les jeux sérieux peuvent intégrer une dimension qui vise à ancrer une connaissance dans un domaine particulier que le joueur acquiert au fil du jeu. En effet, Connolly et al. (2012) remarquent à travers leur revue de littérature que ce genre d'apprentissage est le résultat le plus souvent visé par les jeux sérieux. Ils rendent le plus motivant ce qui a pour effet de rendre les joueurs plus aptes à retenir l'information et plus engagés dans le processus (Wouters et al., 2013). Plusieurs expériences étudiant la rétention de l'apprentissage sur des périodes allant de 5 à 27 semaines suivant l'intervention prouvent que les sujets montrent une tendance à mieux conserver les apprentissages comparativement à des méthodes traditionnelles de promotion de la santé (Wouters et al., 2013). Ces études affirment également que les sujets des expériences se sentent plus motivés par ce genre d'intervention qui est plus engageante et divertissante (Girard, Ecalle, & Magnan, 2013). En couplant cet aspect avec un contenu d'apprentissage approprié, nous pouvons donc exploiter les forces de cette motivation pour obtenir les résultats souhaités (Garris et al., 2002). Notamment, la promotion de la santé peut bénéficier de cela en éduquant chaque individu sur les comportements à adopter pour conserver un bon état de santé comme nous l'avons vu avec les jeux

sérieux sur la nutrition ou sur les comportements à risque comme dans le cas de maladie sexuellement transmissible.

Pour appuyer l'acquisition de connaissances, les jeux sérieux apportent un support interactif permettant de pratiquer différentes compétences dans le domaine visé (Ritterfeld et al., 2009). Pouvoir s'entraîner aux différentes tâches dans un monde virtuel sans conséquence sur la réalité développe la confiance en soi (Garris et al., 2002). En lien, le concept de sentiment d'auto-efficacité caractérise les personnes qui ont la conviction d'avoir les capacités d'obtenir un résultat désiré, ce qui dans notre cas est un bon état de santé (Lieberman, 2001). Les jeux sérieux offrent la possibilité de connaître et visualiser quelles sont les conséquences des décisions que l'on prend de manière immédiate. Il est donc possible pour le joueur de s'ajuster en conséquence au fur et à mesure que le jeu avance. Ainsi, les récompenses que l'on obtient par des choix positifs dans le jeu mesurent notre capacité à adopter des comportements positifs et par conséquent, augmente notre sentiment d'efficacité (Lieberman, 2001). En ce sens, les jeux sérieux qui présentent des niveaux de difficulté progressive procurent la possibilité de se familiariser avec l'environnement complexe et les tâches à effectuer au rythme de son apprentissage sans brusquer le joueur (Garris et al., 2002). Il garde ainsi le contrôle sur les activités qu'il effectue et sur sa vitesse de progression. Ainsi dans le cadre de notre santé, les résultats de nos comportements sont souvent intangibles et prennent place sur le long terme. Les jeux sérieux permettent alors de comprendre les conséquences de nos actes dans le futur si nous ne réagissons pas. Développer notre sentiment d'efficacité envers certains comportements nous fait réaliser que nos décisions ont un réel bénéfice sur notre santé.

#### **2.3.4 Défis rencontrés par les jeux sérieux**

À la suite de leur revue de la littérature, de nombreux auteurs font part de plusieurs recommandations et manquements concernant le développement de jeux sérieux.

Le flou qui subsiste à ce propos a conduit au développement toutes sortes de jeux sérieux suivant des initiatives et des modèles différents (Adams, 2010). Aucune approche de développement ne s'est démarquée pour produire un jeu sérieux plus efficace que les autres. Notamment, le rôle que doit jouer l'aspect de divertissement dans les jeux sérieux suscite plusieurs questionnements. Tel que les auteurs Garris et al. (2002) l'indiquent, il convient de se demander si une dominance des objectifs sérieux sur les aspects de divertissement ne présente pas un risque d'altérer les fondements des jeux vidéo tels que la libre volonté de jouer ou la séparation du monde virtuel de la réalité qui devient de plus en plus fine.

De nombreux autres défis s'ajoutent à la liste des éléments à considérer pour développer un jeu sérieux efficace. Un exemple de ces problématiques est la durée de jeu. Quel est le temps de jeu optimal pour soutenir ses objectifs implicites ? Dekkers et Donatti (1981) ont trouvé une relation négative entre la durée de l'instruction et l'efficacité de la formation. Ainsi plus le jeu est long moins l'apprentissage s'avère efficace. Sans le vérifier, Garris et al. (2002) suggèrent que l'ennui qui intervient dans un jeu trop long en soi la cause. Ceci soulève donc la question de l'engagement du joueur dans le jeu. Aussi désigné comme l'absorption cognitive, il existe une relation positive entre l'engagement et les résultats éducatifs du jeu (Léger, Davis, Cronan, & Perret, 2014).

Mais les raisons pour lesquelles les joueurs seront engagés envers le jeu et le temps de jeu auxquelles ils sont capables d'apprendre diffèrent selon les individus. Il est donc difficile de pouvoir établir des caractéristiques des jeux sérieux valables pour toutes les situations. Orji, Mandryk, Vassileva, et Gerling (2013) se sont appuyés sur le modèle de comportements liés à la santé *Health Belief Model* afin de prouver qu'il est nécessaire de personnaliser le message des jeux sérieux à chaque individu. En s'appuyant sur la catégorisation des types de joueurs *BrainHex*, ils ont montré que l'influence des six déterminants de l'adoption d'un comportement diffère selon la personnalité du joueur. En effet, ceux-ci font preuve de plus d'attention et de réflexion à des messages qui leur sont personnellement pertinents (Thompson, 2012). Il y a donc une nécessité de personnaliser les jeux à la personnalité, besoins et situations des joueurs. Cependant, la plupart des jeux utilisent encore une approche unique pour l'ensemble des joueurs.

### **2.3.5 Les enjeux du domaine de la santé**

Étant donné les enjeux du domaine de la santé, il est également nécessaire d'adapter le développement des jeux sérieux à ce domaine et au message à faire passer.

Afin de pouvoir changer les comportements des individus, il est nécessaire de comprendre quels en sont les déterminants d'adoption. Les jeux sérieux qui s'appuient sur les théories de comportements liés à la santé sont plus efficaces que ceux qui sont basés sur l'intuition des développeurs (Kharrazi, Faiola, & Defazio, 2009; Orji, Mandryk, et al., 2013). Le développement du jeu DIAB par Thompson et al. (2010) expose un processus de conception et développement d'un jeu sérieux dans la santé qui s'appuie plusieurs de ces théories. Il s'adresse aux jeunes adultes afin de lutter contre les problèmes de surpoids et de diabète de type 2 en les éduquant à faire des choix de vie sains. La collaboration des professionnels des jeux vidéo et des

professionnels de la santé a largement contribué à son succès. Cependant, les jeux sérieux destinés à promouvoir la santé s'appuient encore trop peu sur les théories de comportements liés à la santé.

Promouvoir la santé est un processus bien plus complexe que la simple acquisition de connaissances à propos d'une maladie. Les institutions adoptent une approche basée sur les émotions pour changer les attitudes des gens. Par exemple, la lutte contre le tabagisme utilise régulièrement des campagnes publicitaires avec des images choquantes pour montrer les conséquences possibles associées à une consommation régulière ou excessive. Pour ce type de message, l'objectif n'est pas d'amuser le public, mais de le choquer. C'est pourquoi certains auteurs en viennent à remettre en question la définition même de la dimension de divertissement dans les jeux. Marsh et Costello (2013) voient le divertissement comme un élément qui peut susciter soit des émotions positives ou négatives (voir figure 6). Ils considèrent que le sentiment d'inconfort ou de menaces peut être apprécié comme un divertissement. C'est une chose que recherchent certains individus dans les films d'épouvante et de frisson. Si les sentiments d'amusement positif se retrouvent régulièrement dans les jeux, il est encore nécessaire d'effectuer des recherches sur comment susciter des émotions négatives chez le joueur qui soit à la fois appréciable et sensibilisant aux enjeux de la santé.

Comme le développement du jeu DIAB nous l'a montré, il est parfois nécessaire de pouvoir allier les professionnels des secteurs du jeu vidéo et de la santé. Si les développeurs de jeux possèdent de profondes connaissances sur le design de jeu et les mécaniques de jeu, ils ne possèdent souvent pas les connaissances nécessaires sur le domaine de la santé pour en comprendre les enjeux. À l'inverse, les professionnels de la santé ne sont souvent même pas au courant du potentiel des technologies de l'information et plus particulièrement des jeux vidéo pour les supporter dans leurs tâches.

Compte tenu des nombreux défis existants, nous constatons que beaucoup de recherches sont encore nécessaires afin de maîtriser ces outils et de les rendre le plus efficace possible.

## **2.4 L'engagement**

Pour que le message de santé présent dans le jeu trouve efficacement son destinataire, ce dernier doit faire preuve de réceptivité et d'attention. Le joueur doit se sentir personnellement et directement concerné par les enjeux présents dans l'environnement virtuel. C'est pourquoi nous nous intéressons à l'engagement du joueur durant l'expérience du jeu.

### 2.4.1 Définition

L'engagement est un concept qui a été étudié à de nombreuses reprises dans la littérature TI (Ortiz De Guinea et al., 2013, 2014; Webster & Ahuja, 2006; Webster & Ho, 1997). Il est défini comme le degré auquel un système capte et maintient l'intérêt de son utilisateur et génère son attention et sa curiosité (Ortiz De Guinea et al., 2013, p. 834). Assimilable à un flux mental, c'est un état représentant le degré de plaisir et de participation dans une activité (Csikszentmihalyi, 2000; Webster & Ahuja, 2006).

Les jeux vidéo ont su tirer parti de leur capacité à engager leurs joueurs dans le jeu et c'est ce qui explique en partie leur si grand succès auprès de la population (Dickey, 2005). Boyle, Connolly, Hainey, et Boyle (2012) montrent que plusieurs approches sont utilisées pour expliquer le phénomène d'engagement dans un jeu vidéo. L'engagement peut être notamment vu comme une expérience subjective (Boyle et al., 2012). Il existe alors dans la littérature plusieurs termes et définitions qui désignent l'engagement du joueur.

- L'immersion a été définie comme la capacité d'un jeu à induire un sentiment d'appartenance, de présence dans l'environnement du média (Brockmyer et al., 2009). Il y a une illusion d'absence d'intermédiaire entre le joueur et l'environnement du jeu (Przybylski, Rigby, & Ryan, 2010).
- La présence désigne l'impression d'être dans l'environnement virtuel (Brockmyer et al., 2009). Le terme de présence spatiale a également été utilisé pour ce construit.
- Le flux mental se rapporte à plusieurs tâches dans le jeu tel que le défi, la concentration, les objectifs et le retour d'information. Il suscite un sentiment de plaisir lorsqu'un équilibre est atteint entre la difficulté des objectifs rencontrés et les compétences qui sont demandées pour les atteindre (Brockmyer et al., 2009). Il correspond alors à un état dans lequel le joueur entre lorsqu'il se sent en contrôle dans l'environnement virtuel du jeu.

### 2.4.2 Apport de l'engagement du joueur dans l'expérience de jeu

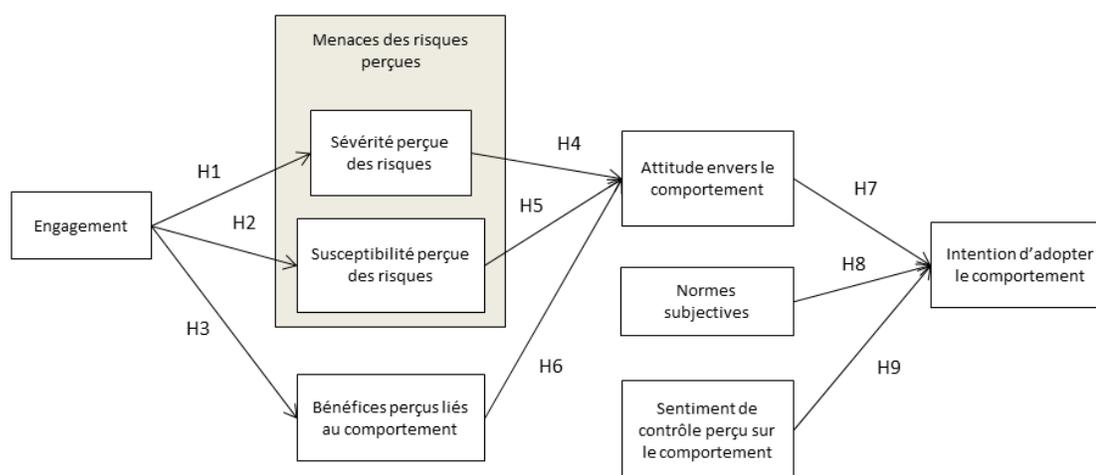
Les jeux sérieux ont la particularité de susciter plus d'intérêt que d'autres moyens de communications traditionnelles comme les pamphlets (Garris et al., 2002). L'élément de divertissement stimule les motivations intrinsèques à porter plus d'attention au jeu (Peng, 2009). Le cadre des jeux sérieux assure, de ce fait, un plus grand engagement des individus durant l'intervention. Cette dimension s'avère particulièrement utile puisque les résultats de différentes études nommés par Garris et al. (2002) prouvent que la qualité de l'apprentissage augmente avec

la qualité de l'engagement cognitif et aboutit vers une rétention plus longue des connaissances. L'engagement dans la tâche est défini comme le degré auquel le sujet se concentre et devient absorbé dans une activité (Elliot & Harackiewicz, 1994). Ainsi les opérations de promotion de la santé comme la sensibilisation aux maladies sexuellement transmissibles effectuées auprès des jeunes adultes pourraient bénéficier énormément de ces avantages des jeux sérieux.

## 2.5 Présentation du modèle

Nous souhaitons étudier quel impact à l'engagement sur l'intention d'adopter un comportement. En complément à la proposition d'intégration des modèles HBM et TRA/TPB proposée à la figure 3 de ce document, nous plaçons l'engagement tel que défini dans la revue de littérature comme variable indépendante de notre modèle (voir figure 7). Les variables utilisées en font un modèle conceptuel applicable à plusieurs contextes à condition de les adapter par la suite. Il s'adresse à différents comportements liés à la santé dont l'objectif est la prévention d'une maladie.

Tel que proposé précédemment dans la revue de littérature, la correspondance marquée entre les croyances du modèle HBM et les croyances comportementales (Noar & Zimmerman, 2005) nous amène à les placer comme antécédents de l'attitude. Mais, étant donné que ce document est rédigé dans le cadre d'un mémoire de maîtrise, nous avons choisi de limiter le modèle à l'intention d'adopter le comportement. Mesurer le comportement aurait demandé de suivre les participants à cette étude plusieurs semaines après la collecte de données.



**Figure 6: Modèle de recherche**

L'ensemble des hypothèses qui nous ont permis de fonder ce modèle sont décrites dans les pages qui suivent.

### **2.5.1 Engagement**

La variable d'engagement constitue un point central de cette étude et est par conséquent la variable indépendante de notre modèle. Nous avons vu que dans un état d'engagement du joueur, sa concentration et sa participation dans le jeu sont plus élevées (Peng, 2009). De ce fait il capte et retient mieux l'information véhiculée par l'expérience du jeu sérieux (Garris et al., 2002). Nous soutenons alors que la force de l'engagement influence la force des croyances que cherche à atteindre le jeu sérieux.

En étant engagé dans l'expérience du jeu sérieux, le joueur se sent présent dans le monde du jeu sérieux et individuellement concerné par ce qui s'y passe (Boyle et al., 2012; Brockmyer et al., 2009). Ainsi il oublie la présence d'une barrière entre le monde virtuel et lui-même (Przybylski et al., 2010). Cette proximité avec les conséquences du comportement entrepris l'amène à se rendre compte de sa réelle exposition aux risques. Plus le joueur s'investit dans le jeu sérieux, plus il est sera ouvert à accepter et comprendre cette exposition.

Les menaces mises en situation par le jeu sérieux sont donc plus susceptibles d'être non seulement comprises, mais aussi vécues de façon réaliste. Le joueur a l'impression d'être directement touché par les menaces de la maladie ciblée par le jeu et comprend mieux leur sévérité. Il a l'opportunité de voir et ressentir leur impact sur sa personne. L'apprentissage qu'il suit au cours du jeu sera plus grand si le joueur est engagé (Wouters et al., 2013). Donc la compréhension de la sévérité de l'impact et des risques associés aux comportements possibles face à la menace augmente avec l'engagement.

Il en est de même pour les comportements bénéfiques que le joueur engage dans le jeu. Pour, chaque choix d'action qu'il met en œuvre, il y a un impact sur sa partie. Il ressent alors la satisfaction d'avoir fait un bon choix ou la déception d'un mauvais choix. L'avantage éducatif des jeux sérieux (Wouters et al., 2013) est également un moyen d'expliquer pourquoi ces comportements sont bénéfiques. En plus de savoir pourquoi ceux-ci sont positifs, il comprend pourquoi et comment ils le sont. Ceci lui permet d'adapter le comportement à son contexte. C'est pourquoi l'engagement du joueur dans une expérience de jeu sérieux a le potentiel d'impacter plus fortement ses croyances s'il s'identifie personnellement dans le monde virtuel.

*H1 : L'engagement du joueur dans le jeu aura une influence positive sur la sévérité perçue des risques liés à la maladie.*

*H2 : L'engagement du joueur dans le jeu aura une influence positive sur la susceptibilité perçue des risques liés à la maladie.*

*H3 : L'engagement du joueur dans le jeu aura une influence positive sur les bénéfices perçus du comportement.*

### **2.5.2 Croyances**

Les construits qui représentent les croyances dans notre modèle découlent directement du modèle HBM. Ce sont les bénéfices perçus du comportement ainsi que les menaces des risques perçus caractérisées par la sévérité perçue des risques et la susceptibilité perçue des risques. Nous n'avons conservé que ceux qui sont à nos yeux le plus susceptible d'être influencés par l'engagement du joueur dans une expérience de jeu sérieux.

Tel que Noar et Zimmerman (2005) l'ont montré, les croyances attitudinales sont similaires entre les modèles HBM et le TRA/TPB. Nous les avons ainsi placés comme antécédents à l'attitude du modèle TPB résultant en une intégration entre les deux modèles. Elles agissent en tant que variables médiatrices entre l'engagement et l'attitude du joueur envers le comportement. En effet, les croyances constituent les fondations de l'attitude (Ajzen, 2001). Ceci permet alors de mieux distinguer quels aspects des jeux sérieux définissent l'attitude du joueur.

*H4 : La sévérité perçue des risques liés à la maladie aura une influence positive sur les attitudes du joueur envers le comportement.*

*H5 : La susceptibilité perçue des risques liés à la maladie aura une influence positive sur les attitudes du joueur envers le comportement.*

*H6 : Les bénéfices perçus du comportement auront une influence positive sur les attitudes du joueur envers le comportement.*

### **2.5.3 Adoption du comportement**

Notre étude du modèle TRA/TPB, nous amène à comprendre que l'attitude est un sommaire de l'évaluation d'un objet psychologique en termes de bien ou mal, bénéfiques ou dangereux,

plaisant ou irritant tel que nous le décrivons Ajzen (2001). C'est donc l'attitude envers le comportement que nous étudions dans le contexte de cette étude. C'est un antécédent direct de l'intention d'adopter un comportement en plus des normes subjectives et de la perception de contrôle sur la réalisation d'un sevrage tabagique. L'intention d'effectuer un comportement représente alors l'élément central et le plus important pour prédire le comportement chez un individu comme nous l'expose le TRA/TPB (Glanz et al., 2008). Pour connaître quelle part joue l'attitude dans l'intention d'adopter le comportement, nous mesurons également les autres variables du modèle TPB, c'est-à-dire les normes subjectives et le sentiment de contrôle perçu sur le comportement. Nous pourrions ainsi savoir si notre intervention apporte une variance significative par rapport aux autres variables antécédentes à l'intention d'adopter un comportement.

*H8 : Les attitudes du joueur envers le comportement auront une influence positive sur son intention d'adopter le comportement.*

*H9 : Les normes subjectives du joueur auront une influence positive sur son intention d'adopter le comportement.*

*H10 : Son sentiment de contrôle perçu du joueur sur le comportement aura une influence positive sur son intention d'adopter le comportement.*

## Chapitre 3 – Méthodologie

Les chapitres précédents de ce mémoire mettent en évidence la suite logique qui a mené au développement de ce modèle de recherche. Ce chapitre expose la méthode qui a été utilisée pour vérifier les hypothèses sous-jacentes au modèle de recherche.

### 3.1 Justification de la méthodologie

Afin de pouvoir étudier la véracité des hypothèses émises dans ce mémoire, une étude scientifique a été menée. Dans le but de mesurer l'impact de chacune des caractéristiques des jeux sérieux, nous avons opté pour une méthodologie quantitative. Ceci nous permet d'expliquer de manière rigoureuse quel pourcentage du changement dans l'intention d'adopter un comportement cible, résultant de l'expérience, est explicable par notre intervention. Nous avons dans un premier temps procédé à l'identification de multiples jeux sérieux utilisés dans le milieu de la santé et plus précisément comme outil de sensibilisation à la santé. Nous avons sélectionné parmi eux « 6 millions de morts »<sup>7</sup>, qui est un jeu sérieux dont le développement est une initiative de DeFacto. DeFacto est un programme du Réseau du Sport Étudiant au Québec (RSEQ) « qui informe sur les pratiques de l'industrie du tabac et ses produits plutôt que de pointer la consommation du tabac chez les individus » pour lutter contre le tabagisme chez les jeunes adultes de 12 à 25 ans<sup>8</sup>. Étant donné le message cible du jeu sélectionné « 6 millions de morts », il a été choisi de se concentrer sur le problème du tabagisme dans cette étude. Plus particulièrement, c'est le comportement de sevrage tabagique qui nous intéresse. Le nom des variables présentes dans notre modèle ont donc été adaptées à ce contexte tout en respectant les définitions de leur modèle d'origine respectif (voir figure 8). Le comportement cible à notre modèle est le sevrage tabagique que nous définissons comme « entreprendre au moins une activité visant à m'affranchir de toute consommation de tabac lors des 6 prochains mois. » suivant les recommandations faites par Ajzen (2011a) pour établir un questionnaire du TPB.

### 3.2 Le sevrage tabagique

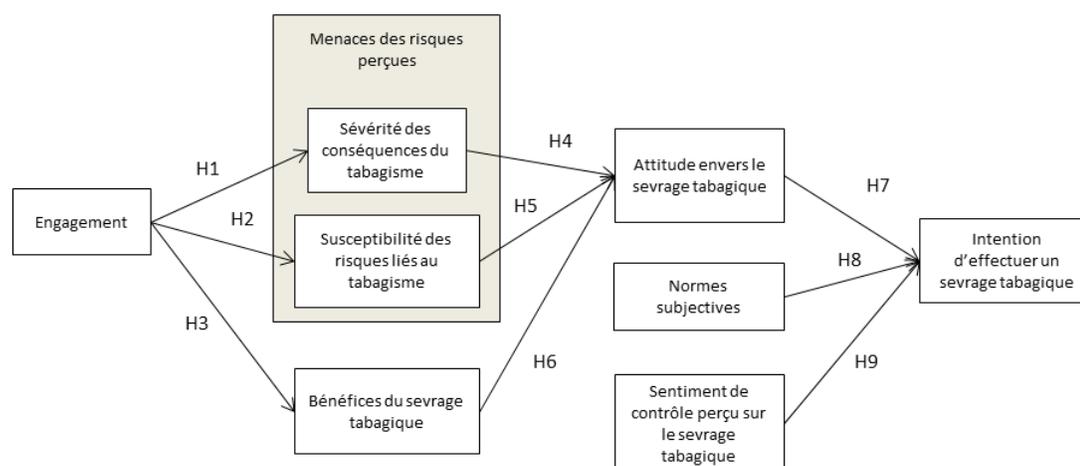
Les risques et pertes liés au tabagisme sont grands et toujours d'actualité. Chaque année, ce sont 6 millions de personnes qui sont victimes du tabac (OMS, 2013a). En moyenne, les personnes ayant fumé toute leur vie voient leur espérance de vie réduite de 10 ans et la moitié de ces personnes en succomberont (Chen et al., 2012). Le tabagisme passif est également la cause de

---

<sup>7</sup> «6millionsdemorts», par DeFacto, disponible sur : <http://international.6millionsdemorts.com/>

<sup>8</sup> Le programme de DeFacto, <http://rseq.ca/viesaine/initiatives/defacto/>

nombreuses maladies et décès. En 2004, 28% des décès imputables au tabagisme concernaient des enfants<sup>9</sup>. Pourtant, le tabagisme est une des causes de mortalité les plus facilement évitables. Par exemple, quitter la cigarette avant l'âge de 40 ans minimise les risques concernant la longévité (Chen et al., 2012). Promouvoir le sevrage tabagique est, de ce fait, devenu une priorité pour les institutions de la santé tel que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Elles visent à influencer les comportements liés à la santé des individus pour les amener à effectuer un sevrage tabagique.



**Figure 7: Modèle de recherche dans le contexte du sevrage tabagique**

Les interventions de promotion du sevrage tabagique se déclinent en autant de méthodes qu'il existe de situations et populations cibles différentes. Deux catégories majeures d'intervention se distinguent : l'induction au sevrage tabagique et l'aide au sevrage tabagique. La première catégorie vise à augmenter le nombre de personnes qui engagent un comportement de sevrage tabagique. Parmi ceux qui le feront, seule une part arrivera réellement à réussir son sevrage. L'aide au sevrage tabagique a pour vocation de faire augmenter ce pourcentage de réussite. Il va donc jouer sur la motivation, l'habileté et la dépendance. Notre étude s'intéresse donc davantage à l'induction au sevrage tabagique plutôt qu'à l'aide au sevrage tabagique. Certaines de ces interventions sont formelles. Le patient assiste la plupart du temps à des entrevues en face à face et est suivi par un professionnel de la santé. D'autres personnes optent pour des méthodes

<sup>9</sup> Tabagisme, par l'OMS, disponible sur : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/fr/>

informelles que l'on désigne par le terme de « self-help interventions ». Ce sont souvent des pamphlets d'information qui établissent une liste de bénéfices au sevrage tabagique et les inconvénients du tabagisme. Ils vont par la suite donner une série de conseils à travers les étapes du sevrage tabagique pour mener l'intéressé à un arrêt complet de consommation de tabac. Cependant, ce type d'intervention n'est pas personnalisé et possède des difficultés à capturer la réalité de chaque individu.

Depuis l'apparition des nouvelles technologies, nous avons vu se multiplier davantage les possibilités et types d'intervention pour promouvoir le sevrage tabagique (Chen et al., 2012). À titre d'exemple, il est possible de trouver des interventions basées sur un site web (Hutton et al., 2011) et d'autres sur des applications mobiles (Abrams et al., 2011). Ces interventions qui prennent appui sur la technologie offrent l'opportunité d'atteindre une audience plus éloignée, plus facilement et pour moins cher (Hutton et al., 2011). Comparativement aux méthodes informelles de promotion du sevrage tabagique ou l'absence d'interventions, les interventions sur support électronique s'avèrent augmenter les chances pour l'individu d'arrêter de fumer (Chen et al., 2012).

La lutte contre le tabagisme pourrait donc bénéficier grandement de l'utilisation des jeux sérieux pour fournir une intervention à grande échelle et qui s'adapte à son interlocuteur.

### **3.3 Développement du questionnaire**

Le questionnaire destiné à être administré au terme de l'expérience de jeu mesure les différentes variables perceptuelles de l'engagement, des croyances et du comportement. Les mesures qui s'y trouvent proviennent toutes de la littérature. Cependant, il a été difficile de trouver des études mettant en jeu l'ensemble de nos variables. Ainsi, nous nous sommes inspirés à la fois d'articles concernant le tabagisme et d'autres utilisant les modèles HBM et TRA/TPB dans d'autres contextes. L'utilisation d'échelles attitudinales de Likert de 1 à 7 nous permet de graduer l'approbation ou la désapprobation du participant sur les items mesurés (Kumar, 2012; Likert, 1932).

La première partie du questionnaire concerne des questions d'informations démographiques sur le profil du répondant et son éligibilité à nos critères de sélection.

### 3.3.1 Échantillon

La définition de notre population cible s'est appuyée sur la population ciblée par le jeu sérieux que nous avons choisi. Afin de pouvoir réellement prouver son efficacité à influencer les attitudes, il est important qu'il soit testé sur les types d'individus auquel il s'adresse véritablement. Il a été notamment indiqué sur la page officielle<sup>10</sup> VIMEO de la compagnie SAGA, producteur du jeu, que celui-ci s'adresse aux jeunes étudiants âgés de 12 à 25 ans. Pour des raisons administratives et d'éthiques, nous avons réduit l'intervalle de 18 à 25 ans. Puisque le comportement cible de notre modèle de recherche, le sevrage tabagique, notre étude concerne les fumeurs quotidiens et occasionnels. Nous avons choisi de nous conformer à la définition de l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES) en France qui définit les fumeurs quotidiens comme les fumeurs qui consomment au moins une cigarette par jour et les fumeurs occasionnels comme les fumeurs qui consomment moins d'une cigarette par jour<sup>11</sup>.

**Tableau 4: Critères de sélection des participants**

Critère de sélection des participants
✓ Être âgé de 18 à 25 ans
✓ Être étudiant au Québec
✓ Être fumeur occasionnel ou quotidien
✓ Être en bonne santé générale

### 3.3.2 Mesures

#### 3.3.2.1 Mesure de l'engagement

Afin de mesurer l'engagement du répondant à notre expérience, nous avons fait appel à l'échelle à 7 items développés par Webster et Ho (1997). Ces mesures ont été développées dans un cadre d'apprentissage sur un support multimédia et s'appliquent donc particulièrement bien au contexte des jeux sérieux (Webster & Ho, 1997).

#### 3.3.2.2 Mesure des croyances liées au tabagisme et sevrage tabagique

À défaut d'avoir pu trouver un questionnaire déjà développé sur l'application du modèle HBM pour le tabagisme, nous nous sommes inspirés d'une étude réalisée sur le cancer du sein. Ainsi,

<sup>10</sup> Page officielle VIMEO de la compagnie SAGA : <http://vimeo.com/57378972>

<sup>11</sup> « Les profils de fumeurs en France » par l'INPES, disponible sur : <http://www.inpes.sante.fr/10000/themes/tabac/consommation/profils-fumeurs.asp>

nos mesures de la susceptibilité et sévérité des risques perçus liés aux conséquences du tabagisme ont été tirées de l'étude de Champion (1984) (comme cité dans Conner & Norman, 2005). Pour nous intégrer au contexte de l'étude, nous avons adapté les termes de façon à ce que les mesures s'appliquent à notre comportement ciblé. La susceptibilité perçue est donc mesurée par 6 items tandis que la sévérité est mesurée par 12 items. Tous sont évalués sur une échelle de 1 (totalement en désaccord) à 7 (totalement en accord). Pour ces deux variables, nous avons désigné les risques liés au tabagisme par le terme maladie. Plusieurs exemples de maladies que peut provoquer le tabagisme ont été fournis au répondant. Pour ce faire, nous avons utilisé la liste des risques liés au tabagisme diffusée par le site gouvernemental de la santé du Canada<sup>12</sup> (voir tableau 5).

**Tableau 5: Liste des risques liés au tabagisme diffusée par le site gouvernemental de la santé du Canada**

Toutes les personnes qui fument sont plus susceptibles d'avoir:

- des problèmes avec le cœur et les vaisseaux sanguins
- certains types de cancers
- des problèmes pulmonaires et respiratoires
- d'autres problèmes de santé
- un décès prématuré

Les fumeuses sont plus susceptibles d'avoir:

- un cancer du col de l'utérus
- des problèmes menstruels
- des problèmes de fertilité
- un accouchement prématuré
- un bébé de poids insuffisant à la naissance

Les fumeurs sont plus susceptibles d'avoir :

- des problèmes érectiles (impuissance /dysfonction érectile)

<sup>12</sup> « Risques du tabagisme » par le gouvernement du Canada, disponible sur <http://canadiensante.gc.ca/health-sante/index-fra.php>

Les bénéfices perçus sont mesurés par 4 items toujours inspirés du questionnaire de l'étude de Champion (1984) (comme cité dans Conner & Norman, 2005). Puisque notre comportement cible désigne les activités ou programmes entrepris pour atteindre le sevrage tabagique, les bénéfices désignés concernent les bénéfices de ces activités ou programmes. C'est pourquoi une série d'exemples d'activités ou programmes est également fournie aux répondants sur le questionnaire.

### ***3.3.2.3 Mesure des variables liées à l'adoption du sevrage tabagique***

Par la suite l'article de Ajzen (2011a) expliquant comment développer un questionnaire du TRA/TPB, nous a été d'une grande aide. Ses recommandations nous ont permis de trouver les mesures adéquates pour chaque variable du modèle original TRA/TPB qui se trouvent dans notre modèle de recherche. En adaptant les items au contexte de notre comportement cible, nous sommes parvenus à obtenir une série de questions nous permettant de comprendre l'intention d'entreprendre au moins une activité visant à s'affranchir de toute consommation de tabac lors des 6 prochains mois. L'attitude est mesurée par 5 items qui proviennent à la fois de Ajzen (2011a) et Titah et Barki (2009). Les normes subjectives et la perception de contrôle bénéficient toutes deux de mesures provenant de Ajzen (2011a). L'intention est, quant à elle, mesurée par 2 items, l'un tiré de Ajzen (2011a) et l'autre de Norman, Conner, et Bell (1999) qui est une étude appliquant le TPB au tabagisme.

### **3.3.3 Prétest**

Afin de vérifier la compréhensibilité de notre questionnaire, nous avons effectué un prétest auprès d'un échantillon de convenance de trois individus. Ceci nous permit d'apporter des corrections au niveau du questionnaire, mais également sur le protocole de conduite de l'expérience. Deux personnes familières avec le monde des TI et deux autres dans le secteur de la santé ont été sollicitées. L'un des éléments majeurs qui est alors ressorti de ces prétests est la difficulté à comprendre le fonctionnement du jeu « 6 millions de morts ». Il a donc été décidé d'expliquer son fonctionnement au préalable afin de diminuer le biais de non-compréhension.

## **3.4 Déroulement de l'intervention**

### **3.4.1 Recrutement**

La sélection des participants à cette étude s'est principalement effectuée grâce à un outil de recherche de candidat de l'université HEC Montréal dénommé PanelHEC. Il permet notamment

de rapidement faire parvenir l'information de l'étude aux étudiants du HEC Montréal. En accord avec le règlement du PanelHEC, l'inscription des volontaires reste totalement confidentielle. L'usage du cercle social du chercheur principal a également permis de compléter la participation à l'étude.

Chaque volontaire s'est vu remettre un coupon Amazon d'une valeur de 20\$ à la fin de l'expérience en guise de remerciement et compensation pour le temps accordé.

### **3.4.2 Protocole**

L'expérience s'est déroulée en laboratoire informatique afin de pouvoir contrôler l'environnement auquel les répondants sont soumis. Des petits groupes de 1 à 5 personnes ont été formés. Chacun des membres de ce groupe se trouvait dans un coin du laboratoire pour ne pas être dérangé par les autres participants. Le protocole suivant a alors été suivi :

L'administrateur expérimental procède à l'accueil des participants et les invite à prendre place dans la salle. Il leur est ensuite demandé d'éteindre tout appareil électronique pour ne pas être interrompu durant l'intervention. L'administrateur expérimental informe brièvement du sujet de l'étude suivi du déroulement de l'expérience qui suivra. Un rappel est effectué sur le respect de la confidentialité et du volontarisme. L'administrateur lit les règles du jeu à voix haute. Il est précisé que le participant ne sera pas jugé sur sa performance dans le jeu ni sur le temps consacré. Une partie entière dure en moyenne entre 15 et 20 minutes. Le jeu plonge le joueur à travers une enquête où il y découvre différents faits à propos de l'industrie du tabac. Il lui est demandé de collecter des indices et de répondre à plusieurs jeux questionnaires. L'environnement très sombre et mystérieux tente d'instaurer un malaise chez le joueur vis-à-vis du tabagisme. Le participant s'équipe du casque audio et procède à l'expérimentation.

Une fois la partie terminée, l'administrateur lui affiche à l'écran le questionnaire de l'expérimentation. Celui-ci est affiché sur une page web grâce à l'outil de collecte de données Unipark QuestBack. Le temps de complétion du questionnaire est estimé à 10 minutes.

La durée totale de l'expérimentation est de 45min en moyenne. Il reçoit alors la compensation prévue.

**Tableau 6: Règles du jeu lues au début de l'expérience**

Règles du jeu lues au début de l'expérience
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Nous vous demandons de jouer au jeu “6millionsdemorts” qui porte sur la problématique du tabagisme.</li><li>○ Vous incarnez un jeune enquêteur qui infiltre les bâtiments secrets d'une firme. Vous devez collecter une série d'indices et d'objets à travers l'histoire.</li><li>○ Le jeu prend la forme d'une vidéo interactive. Il vous sera donc demandé à plusieurs moments d'interagir avec la vidéo en cliquant sur un des éléments de la scène. Un signal clignotant et sonore vous permettra de savoir quels sont ces moments. Lorsqu'il apparaît, il faut donc cliquer sur un objet de la scène.</li><li>○ En bas de votre écran se trouvera la ligne du temps qui correspond à votre avancement dans le jeu. Il vous est possible de revenir en arrière puis de revenir là où vous vous étiez arrêté.</li><li>○ Une partie dure environ 15 à 20min.</li></ul>

### 3.5 Considérations éthiques

Puisque cette recherche s'adresse à des sujets humains, l'ensemble de la méthodologie présentée précédemment a été soumis au comité d'éthique de recherche de HEC Montréal. Cette vérification est effectuée à des fins de respect du volontarisme et de la confidentialité de l'étude. L'avis de conformité a été émis en date du 9 octobre 2014.

## Chapitre 4 – Résultats

Au terme de notre étude, ce sont 44 répondants (n=44) qui ont répondu à notre appel. La collecte de données s'est effectuée sur 3 journées comprises entre le 24 novembre et le 4 décembre 2014 avec chacune 17 participants en moyenne. Ce sont les logiciels SPSS 20 ainsi que SmartPLS qui ont été utilisés pour la compilation et l'analyse des résultats. Dans un premier temps, une analyse des données démographiques du questionnaire a été conduite. Par la suite, la fiabilité et validité de chacune des mesures utilisées ont été validées. Ceci fait, nous avons pu étudier la validité des hypothèses émises sur le modèle de recherche présenté.

Une méthode d'équation structurelle (SEM pour « structural equation modeling ») a été utilisée pour conduire l'analyse du modèle de recherche présenté à la figure 8. Tel que Barclay, Higgins, et Thompson (1995) nous le définissent, SEM est une approche d'analyse utilisée pour des réseaux de construits complexes où chaque construit est mesuré par plusieurs items (Ortiz de Guinea & Webster, 2015). L'analyse produite par cette méthode est plus fiable que l'analyse factorielle et régression traditionnelle due au fait qu'elle est effectuée dans le contexte du modèle structurel théorique (Fornell, 1982; Ortiz de Guinea & Webster, 2015). C'est pourquoi, notre modèle de mesure and notre modèle structurel sont évalués en même temps.

La régression des moindres carrés partiels (PLS pour « partial least squares ») et le « linear structural relations » (LISREL) sont les implantions du SEM les plus répandus (Barclay et al., 1995; Ortiz de Guinea & Webster, 2015). Nous avons choisi la méthode PLS pour son adéquation dans les étapes préliminaires de développement de théories et pour la recherche orientée sur la prédiction (Chin, 1998; Ortiz de Guinea & Webster, 2015). Celle-ci a notamment été utilisée dans différents domaines comme le comportement organisationnel (Bass, Avolio, Jung, & Berson, 2003) ou les systèmes d'information (Limayem, Cheung, & Chan, 2003).

Ce chapitre présente ainsi les résultats obtenus grâce à l'analyse des données collectées.

### 4.1 Données démographiques

Un premier travail de préparation des données a permis de constater que tous correspondaient effectivement bien aux critères de sélection émis et l'ensemble des données collectées sont valides et analysables. Un nettoyage a été effectué pour supprimer les données erronées qui ont pu être glissées par les participants comme la réactualisation de la page après complétion du questionnaire qui démarre à nouveau la collecte.

Les premières questions d'ordre démographique interrogeaient simplement sur l'âge et le sexe des participants. L'analyse des fréquences des valeurs sur les données démographiques nous a permis de vérifier si une tendance particulière était présente dans le profil de nos candidats. En premier lieu, il est important de préciser que 10 participants n'ont pas souhaité communiquer leur âge. En fin de compte, l'âge moyen obtenu est de 20.94. Les âges les plus représentés restent cependant de 19, 21 et 22 ans. Nous avons eu plus de 85,3 % de répondants âgés de plus de 18 ans et de moins de 22 ans. Au niveau du genre, le nombre d'hommes et de femmes est relativement équilibré : 24 hommes pour 20 femmes. Ceci représente une répartition de 54,5% d'hommes et de 45.5% de femmes.

Les questions suivantes s'interrogeaient davantage au profil de consommateur de tabac. Nous avons constaté que 100% des répondants étaient effectivement fumeurs comme nous le souhaitions. Parmi eux, 23 personnes, soit 52.3%, fument plus d'une cigarette par jour en moyenne. Ils sont suivis de 18 personnes, soit 40,9%, qui fument en moyenne moins d'une cigarette par jour. Reste alors 3, soit 6.8%, personnes qui déclarent ne fumer aucune cigarette. Ceci est interprétable par une tendance de consommation très faible voir occasionnelle se réduisant à quelques cigarettes par an. Le tableau 7 nous résume les résultats démographiques obtenus.

Avant l'étude des propriétés psychométriques des variables, nous avons évalué la probabilité de variance commune (Ortiz De Guinea et al., 2013). Le test de facteur unique de Harman (Podsakoff & Organ, 1986) a révélé plusieurs facteurs dont le plus élevé expliquait seulement 25.35%, nous indiquant qu'aucun facteur n'explique plus de la majorité de la variance. Ceci nous suggère que le biais de variance commune est peu probable et par conséquent, ne peut expliquer les relations entre les variables (Lindell & Whitney, 2001).

Tableau 7: Statistiques démographiques

	Effectif	Fréquence
<b>Quel âge avez-vous ?</b>		
18	3	8.8
19	7	20.6
20	3	8.8
21	9	26.5
22	7	20.6
23	1	2.9
24	1	2.9
25	3	8.8
<b>Quel est votre sexe ?</b>		
Femme	20	45.5
Homme	24	54.5
<b>Êtes-vous fumeur ?</b>		
Oui	44	100
Non	0	0
<b>A combien évaluez-vous votre consommation de tabac par jour ?</b>		
Aucune	3	6.8
Moins d'une cigarette par jour	18	40.9
Plus d'une cigarette par jour	23	52.3

## 4.2 Analyse de la fiabilité

L'ensemble des variables de notre modèle sont réflectives. L'analyse de leur fiabilité et de leur validité a ainsi été conduite selon cette considération. Nous avons effectué l'évaluation de la charge individuelle des items, la cohérence interne, la validité convergente et la validité discriminante. Concernant la charge individuelle des items, Falk et Miller (1992) suggèrent une charge minimum de 0.55, tandis que Barclay et al. (1995) et Fornell (1982) suggèrent une charge de 0.707 ou plus (Ortiz de Guinea & Webster, 2015). Notre analyse de la structure des facteurs a montré que certains de nos items avaient une charge inférieure à 0.6. Nous avons aussi observé plusieurs cas de charges élevées sur plusieurs variables. De ce fait, nous avons réitéré à plusieurs reprises l'analyse factorielle et le calcul de la valeur alpha de Cronbach en supprimant ces items de nos construits jusqu'à que l'ensemble de nos items aient une charge satisfaisante supérieure à 0.65. Au final, la valeur alpha de Cronbach pour les construits varie de 0.54 à 0.95. Cependant, la valeur alpha de Cronbach ne s'ajuste pas au nombre d'items utilisés pour mesurer le construit (Chin, 1998) entraînant une augmentation de la valeur avec le nombre d'items utilisés (Ortiz de Guinea & Webster, 2015). C'est pourquoi nous avons également mesuré la fiabilité composite qui procure une approximation de la fiabilité des paramètres estimés (Chin, 1998; Ortiz de Guinea & Webster, 2015) complémentaire à la valeur alpha de Cronbach (Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2006) et qui n'est pas influencée par le nombre d'items. Celle-ci varie alors de 0.81 à 0.96.

La validité convergente et discriminante des variables latentes ont été évaluées en utilisant la variance moyenne extraite (AVE pour « average variance extracted »), les corrélations et les charges croisées. Une mesure de la validité convergente est l'AVE. Cette dernière mesure l'ampleur de la variance qu'une mesure obtient à partir de ses items relative à la marge d'erreur de mesure (Chin, 1998; Ortiz de Guinea & Webster, 2015). Toutes nos variables latentes présentent une validité convergente car leur AVE est supérieur au minimum de 0.50 suggéré par (Chin, 1998). Pour évaluer la validité discriminante, nous comparons le carré de l'AVE de chaque variable latente et la corrélation entre cette variable et le reste des construits. Tel que nous le démontre le tableau 6, le carré de l'AVE de chaque variable est supérieur à la corrélation de chacun des construits avec les autres construits. En s'appuyant sur ces analyses, nous avons pu confirmer l'acceptabilité des variables qui composent notre modèle de recherche (Tableau 8, annexe 3 et 4).

Tableau 8: Résumé des statistiques descriptives et de la fiabilité

	Nombre d'items	Moyenne	Écart-type	Fiabilité composite	Alpha de Cronbach
Attitude	4	6.36	0.86	0.96	0.95
Bénéfice	2	4.52	1.53	0.84	0.66
Engagement	6	4.55	1.31	0.90	0.87
Intention	2	4.57	1.72	0.95	0.89
Normes subjectives	2	4.83	1.85	0.86	0.67
Sentiment de contrôle	2	5.55	1.35	0.81	0.54
Sévérité	7	5.05	1.22	0.90	0.88
Susceptibilité	4	4.44	1.64	0.92	0.88

### 4.3 Vérification des hypothèses

Après avoir évalué la fiabilité et la validité des construits, l'étape suivante a été d'examiner le modèle structurel. Le poids des coefficients de chaque lien a été mesuré en utilisant une procédure bootstrap avec PLS. Les résultats de l'analyse sont présentés dans la figure 9.

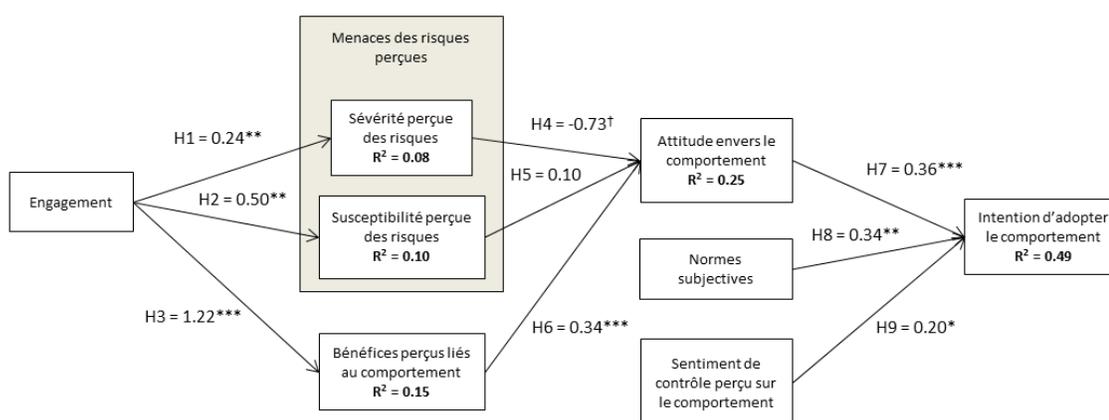


Figure 8: Résultats

Note : †  $p < 0.10$ , \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  (coefficients des liens non normalisés)

L'hypothèse H1 qui stipulait une influence positive de l'engagement sur la sévérité des conséquences du tabagisme perçue est supportée. L'influence positive de l'engagement sur la susceptibilité des risques du tabagisme perçue est également supportée par l'hypothèse H2. Ainsi, plus l'engagement du joueur dans l'expérience de jeu plus les menaces qu'il perçoit sont grandes, plus particulièrement sur la sévérité et la susceptibilité des risques du tabagisme. Sans surprise l'hypothèse H3 qui affirme que l'engagement a une influence positive sur les bénéfices perçus du sevrage tabagique est supportée. Les bénéfices perçus qu'apporte l'adoption du sevrage tabagique augmentent avec l'engagement du joueur dans le jeu. En revanche, l'hypothèse H4 qui stipule que la sévérité des conséquences du tabagisme perçue a une influence positive sur l'attitude envers le sevrage tabagique n'est pas supportée. Il en est de même pour l'hypothèse H5 qui dit que la sévérité des risques du tabagisme perçue a une influence positive sur l'attitude envers le sevrage tabagique. Les éléments de sévérité et de susceptibilité ne permettent donc pas d'expliquer l'attitude. Quant aux bénéfices du sevrage tabagique perçus, ils sont aux contraires très significatifs pour expliquer l'attitude. Donc si les bénéfices perçus sont forts alors l'attitude du joueur sera très positive tel que le pose l'hypothèse H6. Les hypothèses H7 et H8, posant respectivement l'attitude et les normes subjectives ayant une influence positive sur l'intention d'effectuer un sevrage tabagique, sont fortement validées. Les résultats supportent également l'hypothèse H9, où le sentiment de contrôle est un antécédent de l'intention d'adopter d'effectuer le sevrage tabagique.

## Chapitre 5 – Discussions

L'objectif de cette étude était d'étudier quels sont les facteurs qui favorisent l'adoption d'un comportement préventif lié à la santé lors d'une expérience de jeu sérieux. Pour répondre à cette question, nous nous sommes intéressés à l'engagement du joueur. Il a été choisi de tester nos hypothèses dans le contexte du tabagisme. Pour cela, les libellés de nos construits ont été adaptés à ce nouveau contexte, mais leur définition reste inchangée. C'est pourquoi les observations et commentaires qui seront apportés dans ce chapitre resteront généraux au domaine de la santé et non pas particulier au tabagisme.

### 5.1 L'intégration des modèles HBM et TPB

En observant les résultats obtenus par notre collecte de données, il est difficile de statuer sur la validité de l'intégration des deux modèles. En effet, nous avons notamment pu voir que les liens qui relient la sévérité des risques perçue et la susceptibilité des risques perçue avec l'attitude envers le comportement présentent un coefficient relativement faible. À l'inverse, le lien des bénéfices du comportement perçus avec l'attitude est fort. Cette étude va donc à l'encontre des remarques de Kirscht (1983) sur la possibilité de relier croyances du HBM avec le TRA/TPB. Pourtant, tel que notre revue de littérature nous l'a exposé, certains auteurs (e.g. Abraham et al., 1999; Jones et al., 2001) ont trouvé un résultat favorable à cette hypothèse.

Cela soulève donc plusieurs interrogations. Premièrement, si l'hypothèse n'est pas vérifiée dans notre étude, mais l'est dans d'autres alors se peut-il que le contexte de la maladie cible joue également un rôle prépondérant sur la force du lien entre chacune des croyances du HBM et de l'attitude du TRA/TPB ? En effet, ce document s'adresse à la problématique du tabagisme tandis que Abraham et al. (1999) ciblent la malaria et Jones et al. (2001) s'intéressent aux comportements de protection contre le soleil. Le contexte du tabagisme est d'autant plus particulier car il met en jeu un changement de comportement mais aussi le sevrage d'une addiction. Dans un deuxième temps, si nous regardons de plus près ces deux études, nous pouvons remarquer que l'utilisation des croyances du HBM dans leur modèle d'intégration proposé diffère de la nôtre. En effet, si ces auteurs utilisent des concepts similaires aux nôtres comme la sévérité et la susceptibilité perçue, ils les placent non pas comme antécédents de l'attitude envers le comportement, mais directement comme antécédents de l'intention d'adopter un comportement. Il se peut donc que la vision de l'intégration des deux modèles que nous avons tenté d'étudier dans ce document s'avère moins pertinente que celle que nous retrouvons dans la littérature. Mais aucun n'a tenté d'intégrer les bénéfices perçus.

Toutefois, que ces résultats soient favorables à notre proposition d'intégration des deux modèles ou non, ils apportent tout de même un apport sur la réflexion de Rosenstock (1974) qui s'interroge sur la transformation des croyances en comportement (comme cité dans Conner & Norman, 2005).

## **5.2 Le rôle de l'engagement**

De façon générale, les résultats obtenus ont montré que l'engagement du joueur joue un rôle dans l'intention d'adopter un comportement. Tous les liens ayant pour variable indépendante l'engagement du joueur dans l'expérience de jeu sont significatifs. Étant donné que cette étude est la première à placer l'engagement comme antécédent des croyances du HBM, il nous est impossible de comparer ces résultats avec d'autres études. Toutefois nous pouvons dire que nos observations vont dans le même sens que Garris et al. (2002) qui démontrent que la qualité de l'apprentissage augmente avec la qualité de l'engagement cognitif. Ceci explique une meilleure compréhension des risques liés à la maladie cible et donc, d'une augmentation de la sévérité perçue, de la susceptibilité perçue et des bénéfices du comportement cible perçus. Le lien significatif entre l'engagement et la susceptibilité des risques perçus va dans le sens de plusieurs articles scientifiques (Boyle et al., 2012; Brockmyer et al., 2009) qui soutiennent que le joueur se sent présent dans le monde et individuellement impacté par ce qui s'y passe lorsqu'il est engagé dans le jeu. Cependant, l'engagement n'explique qu'une petite partie de la variance de ces variables dépendantes allant de 8% à 15%.

Lorsque l'on observe les chaînes de causalité entre la variable indépendante de l'engagement et de l'intention d'adopter le comportement, nous remarquons que seule la chaîne de causalité passant par les bénéfices perçus est significative dans toute sa longueur. Les deux autres chaînes sont brisées au niveau du lien entre la sévérité perçue et l'attitude ainsi qu'entre la susceptibilité perçue et l'attitude également.

Si l'on se fie à ces observations, l'engagement du joueur dans son expérience de jeu est donc effectivement en partie à l'origine d'une plus grande perception de la sévérité et de la susceptibilité des risques encourus face à la maladie cible ainsi que des bénéfices qu'apporte l'adoption du comportement préventif associé. Mais la faible variance dont elle en est l'origine nous démontre que d'autres construits qui n'ont pas été intégrés à ce modèle jouent un rôle important.

### **5.3 Le modèle de recherche dans son ensemble**

Dans sa globalité, le modèle de recherche proposé permet d'expliquer 49% de la variance dans l'intention d'adopter un comportement. Les résultats de cette étude supportent tous le modèle TPB élaboré par Ajzen (1991). En effet, le sentiment de contrôle sur le comportement cible s'avère être seulement significatif pour expliquer une partie de la variance de l'intention d'adopter le comportement cible tandis que les variables d'attitude envers le comportement ainsi que les normes subjectives sont fortement supportées. L'utilisation de plus d'items par variable permettrait d'améliorer la force du lien de sentiment de contrôle. De plus, un biais de confiance souvent relié au tabagisme a pu influencer les réponses de nos participants. En effet, il n'est pas rare de voir les personnes fumeuses se déclarer capables d'arrêter la cigarette à tout moment et de par ce fait, continuent leur consommation car ils peuvent « arrêter à tout moment ». Ceci est donc l'inverse des hypothèses du TPB qui stipule que le sentiment de non contrôle sur le comportement est un frein à son adoption.

### **5.4 Contributions de l'étude**

La problématique de ce mémoire s'adresse aux facteurs qui favorisent l'adoption d'un comportement préventif lié à la santé lors d'une expérience de jeu sérieux. Nous nous sommes plus particulièrement penchés sur l'engagement du joueur durant l'expérience de jeu. Si plusieurs auteurs ont également tenté d'étudier les caractéristiques des jeux sérieux, il n'existe encore aujourd'hui aucun consensus sur lesquelles sont primordiales et lesquelles ont une importance moindre. Sans ce savoir, nous nous retrouvons parfois avec des jeux sérieux parfois inefficaces. Cette étude montre que l'engagement du joueur est une chose importante à considérer et que la jouabilité du jeu doit être élaborée de façon à maximiser l'engagement du joueur si l'on souhaite influencer efficacement les croyances du joueur.

Ensuite, la première partie de notre revue de littérature consistait à mieux comprendre les comportements liés à la santé. Plusieurs modèles de comportements ont été énumérés et parmi ceux-ci, deux ont été sélectionnés pour notre expérience. Si le modèle de recherche proposé a été utilisé sur la problématique du tabagisme, il reste toutefois généralisable. C'est grâce à cette proposition de modèle que nous apportons notre deuxième contribution. En effet, il est par conséquent applicable à d'autres problématiques mettant en jeu un comportement préventif face à une maladie dans le contexte d'un jeu sérieux. Il peut notamment être utilisé pour mesurer l'efficacité d'un jeu sérieux à pousser les joueurs à adopter un comportement préventif.

Au niveau pratique, ce même point permet de mettre en évidence l'importance d'appuyer le développement des jeux sérieux sur des théories étudiées des comportements liés à la santé. C'est sur cet élément que nous retrouvons notre troisième contribution. Trop de jeux sérieux qui ont été développés se sont avérés inefficaces car ils ne prenaient pas en compte l'importance de comprendre comment et pourquoi une personne adopte un comportement visé (Kharrazi et al., 2009; Orji, Mandryk, et al., 2013). Il est important de considérer dans le jeu sérieux chacun des facteurs qui sont présents dans la transformation des croyances (i.e., sévérité des risques perçue, susceptibilité des risques perçue, bénéfices du comportement perçus, attitudes, normes subjectives et sentiment de contrôle) en un comportement cible.

Nous espérons donc que cette étude sensibilise les praticiens à utiliser des modèles et théories scientifiques pour les guider, mais aussi à vérifier l'efficacité de leur travail en testant leur jeu à l'aide de modèles également accompagnés de questionnaires. Les institutions de la santé bénéficieraient grandement de telles pratiques pour s'assurer d'obtenir le résultat désiré lors de la publication d'un jeu. Ceci nous amène donc à notre dernière contribution qui est l'importance d'adopter une approche méthodique de développement de jeux sérieux. Il ne suffit pas d'aborder la problématique d'une maladie cible sans structure dans un jeu pour que celui-ci amène les joueurs à se remettre en cause.

## **5.5 Limites de l'étude et pistes de recherches futures**

Ce paragraphe est dédié aux trois limites que nous avons pu identifier dans cette étude. Dans un premier temps, nous faisons référence au biais de la variance commune qui peut avoir eu un impact sur nos données en augmentant ou diminuant la force de nos corrélations. Une seule méthode de collecte a été effectuée empêchant la combinaison de nos résultats avec d'autres méthodes de collecte. Pourtant le test de facteur unique de Harman suggère que la probabilité de biais de variance commune est faible.

Puis, nous estimons que l'échantillon obtenu de 44 répondants pour notre expérience est suffisant, mais améliorable. En effet, afin de pouvoir effectuer des tests statistiques de meilleure qualité, un nombre plus élevé aurait été souhaitable. Cependant, nous nous sommes limités à 44 pour des raisons d'envergure du mémoire pour lequel ce document a été produit.

Pour finir, la variance de notre variable dépendante est expliquée à 49%. Il reste donc 51% de variance dont on ne connaît pas encore l'origine. Des recherches futures pourraient donc être consacrées à expliquer davantage la variance de l'intention d'adopter un comportement lié à la

santé. Notamment, l'ajout de variables de croyances permettrait d'expliquer davantage la variance de l'attitude car la variance de notre variable est de 25%. D'autres antécédents aux normes subjectives et au sentiment de contrôle seraient également pertinents. De plus, nous avons limité notre modèle à l'intention d'adopter un comportement cible. Il aurait été toutefois très intéressant de recontacter chaque participant un mois après l'expérience. Nous aurions ainsi pu connaître si les participants ont véritablement adopté comportement cible et donc savoir si notre intervention dure dans le temps.

## 5.6 Conclusion

Aujourd'hui encore, les institutions de la santé sont toujours en quête de solutions miracles pour les aider à sensibiliser les populations afin qu'ils adoptent des comportements. C'est pourquoi l'utilisation des jeux sérieux comme outil de prévention de la santé est en phase grandissante. Par le biais de cette étude, nous avons pu nous rendre compte de l'importance de l'engagement du joueur sur l'efficacité du jeu sérieux à influencer ses croyances. Or comme nous le montrent plusieurs références scientifiques dans le domaine de la santé, ces croyances sont considérées par certains comme les précurseurs de l'adoption d'un comportement. Cette problématique s'insérait dans le cadre d'un intérêt plus large qui était d'étudier les caractéristiques qui favorisent l'adoption d'un comportement préventif cible.

Pour atteindre un tel objectif, nous avons tout d'abord proposé l'intégration de deux modèles HBM (Janz & Becker, 1984) et TPB (Ajzen, 1991) de comportements liés à la santé à laquelle nous avons ajouté notre variable indépendante qui est l'engagement du joueur. Il a été demandé à plusieurs participants de jouer au jeu sérieux « 6 millions de morts » qui s'adresse à la problématique du tabagisme puis de répondre à un questionnaire portant sur leur expérience de jeu. Un total de 44 questionnaires ont été complétés et recueillis. Seules deux hypothèses sur les neuf proposées n'ont pas été vérifiées. Elles concernaient une partie de l'intégration des deux modèles de la santé. Toutes nos autres hypothèses ont été confirmées par nos analyses statistiques. Le modèle dans son ensemble a permis d'expliquer 49% de la variance de l'intention d'adopter un comportement qui représente la variable dépendante du modèle de recherche proposé.

Par la suite, ce chapitre présente les contributions de cette recherche sur la connaissance scientifique du domaine des jeux sérieux autant que pour les professionnels de l'industrie naissante des jeux sérieux. Les limites de cette étude sont ensuite abordées pour apporter d'éventuelles pistes de recherches futures.

## Annexes

### Annexe 1 – Questionnaire de recherche

#### Informations générales

1. Quel est votre âge ?	_____ années		
2. Êtes-vous un homme ou une femme ?	<input type="checkbox"/> Homme	<input type="checkbox"/> Femme	
3. Vous arrive-t-il de consommer du tabac ?	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	
4. À combien estimez-vous votre consommation de tabac par jour en général ?	<input type="checkbox"/> Aucune	<input type="checkbox"/> Moins de une cigarette par jour	<input type="checkbox"/> Plus de une cigarette par jour

#### Engagement

Jouer à « 6millionsdemorts » :								
	Totalemment en désaccord				Totalemment en accord			
5. M'a complètement absorbé dans la tâche	1	2	3	4	5	6	7	
6. A retenu mon attention	1	2	3	4	5	6	7	
7. A excité ma curiosité à jouer	1	2	3	4	5	6	7	
8. A suscité mon imagination	1	2	3	4	5	6	7	
9. Était amusant	1	2	3	4	5	6	7	
10. Était intrinsèquement intéressant (sans récompense)	1	2	3	4	5	6	7	
11. Était engageant (motivant à jouer)	1	2	3	4	5	6	7	

**Susceptibilité perçue des risques liés au tabagisme** (Exemples de risques : cancer, problèmes pulmonaire et respiratoire, décès prématuré, problèmes de cœur et vaisseaux sanguins)

	Totalemment en désaccord				Totalemment en accord			
12. Mes chances de tomber malade à cause de ma consommation de tabac sont grandes.	1	2	3	4	5	6	7	
13. Ma condition physique augmente mes chances de tomber malade à cause de ma consommation de tabac. (Exemple : J'ai plus de chance d'avoir des problèmes de cœur à cause de ma consommation de tabac car je pratique peu de sport)	1	2	3	4	5	6	7	
14. J'estime que mes chances de tomber malade à cause de ma consommation de tabac dans le futur sont fortes.	1	2	3	4	5	6	7	
15. Il y a une grande probabilité que je tombe malade à cause de ma consommation de tabac.	1	2	3	4	5	6	7	
16. Tomber malade à cause de ma consommation de tabac m'inquiète beaucoup.	1	2	3	4	5	6	7	

**Sévérité perçue des risques liés au tabagisme** (Exemples de risques : cancer, problème pulmonaire et respiratoire, décès prématuré, problèmes de cœur et vaisseaux sanguins)

	Totalemment en désaccord				Totalemment en accord			
17. Les risques liés à la consommation de tabac me font peur.	1	2	3	4	5	6	7	
18. Penser aux maladies que je peux attraper à cause de ma consommation de tabac me met mal à l'aise.	1	2	3	4	5	6	7	
19. Si je tombais malade à cause de ma consommation de tabac, ma carrière en souffrirait.	1	2	3	4	5	6	7	
20. Lorsque je pense aux graves conséquences de ma consommation de tabac sur ma santé, mon rythme cardiaque s'accélère.	1	2	3	4	5	6	7	

21. Tomber malade à cause de ma consommation de tabac mettrait mon mariage ou ma relation amoureuse en danger.	1	2	3	4	5	6	7
22. Les maladies liées à la consommation de tabac sont irréversibles.	1	2	3	4	5	6	7
23. Mon estime de soi changerait si je tombais malade à cause de ma consommation de tabac.	1	2	3	4	5	6	7
24. La moindre pensée sur les maladies liées à la consommation de tabac me fait peur.	1	2	3	4	5	6	7
25. Ma stabilité financière serait mise en danger si je tombais malade.	1	2	3	4	5	6	7
26. Les problèmes que je rencontrerais si je tombais malade à cause de ma consommation de tabac dureraient longtemps.	1	2	3	4	5	6	7
27. Si je tombais malade à cause de ma consommation de tabac, celles-ci seraient plus graves que d'autres maladies.	1	2	3	4	5	6	7
28. Si je tombais malade à cause de ma consommation de tabac, ma vie en serait chamboulée.	1	2	3	4	5	6	7

### **Menaces perçues**

	Totalement en désaccord				Totalement en accord		
29. Durant la prochaine année à venir, je tomberai malade à cause de ma consommation de tabac.	1	2	3	4	5	6	7
30. Durant la prochaine année à venir, n'importe quel fumeur peut tomber malade à cause de sa consommation de tabac.	1	2	3	4	5	6	7

### Bénéfices perçus liés au sevrage tabagique

Exemples d'activités de sevrage tabagique:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire appel à un spécialiste de la santé pour m'accompagner dans mon sevrage tabagique.</li> <li>• Lire de la documentation d'aide au sevrage tabagique.</li> <li>• Acquérir des outils tels que la cigarette électronique pour m'aider dans mon sevrage tabagique.</li> <li>• M'inscrire à un programme d'accompagnement au sevrage tabagique en ligne.</li> </ul>							
	Totalemment en désaccord				Totalemment en accord		
31. Entreprendre au moins une activité visant à m'affranchir de toute consommation de tabac lors des 6 prochains mois me préserverait de futurs problèmes liés à ma consommation de tabac.	1	2	3	4	5	6	7
32. J'ai beaucoup à gagner d'entreprendre au moins une activité visant à m'affranchir de toute consommation de tabac lors des 6 prochains mois.	1	2	3	4	5	6	7
33. Si j'entreprends au moins une activité visant à m'affranchir de toute consommation de tabac lors des 6 prochains mois, ceci me permettrait d'éviter de tomber malade à cause de ma consommation de tabac.	1	2	3	4	5	6	7
34. Je serais moins inquiet de tomber malade à cause de ma consommation de tabac si j'entreprenais au moins une activité visant à m'affranchir de toute consommation de tabac lors des 6 prochains mois.	1	2	3	4	5	6	7

**Attitude envers le sevrage tabagique**

Entreprendre une ou plusieurs activités visant à s'affranchir de toute consommation de tabac lors des 6 prochains mois serait :									
35.	Mauvais	1	2	3	4	5	6	7	Bon
36.	Non gratifiant	1	2	3	4	5	6	7	Gratifiant
37.	Stupide	1	2	3	4	5	6	7	Intelligent
38.	Négatif	1	2	3	4	5	6	7	Positif
39.	Inefficace sur ma santé	1	2	3	4	5	6	7	Efficace sur ma santé

**Normes subjectives**

	Totalemment en désaccord			Totalemment en accord			
40. Les personnes qui me sont chères pensent que je devrais stopper ma consommation de tabac.	1	2	3	4	5	6	7
41. Les personnes qui m'influencent pensent que je devrais stopper ma consommation de tabac.	1	2	3	4	5	6	7
42. Les personnes qui sont me sont semblables ont arrêté de fumer ou ne fument pas.	1	2	3	4	5	6	7

**Perception de contrôle sur le sevrage tabagique**

	Totalemment en désaccord			Totalemment en accord			
43. Je suis confiant en mes capacités de pouvoir réussir une activité visant à m'affranchir de toute consommation de tabac lors des 6 prochains mois.	1	2	3	4	5	6	7
44. Compléter une activité visant à m'affranchir de toute consommation de tabac lors des 6 prochains mois ne dépend que de moi.	1	2	3	4	5	6	7

**Intention d'arrêter de fumer**

	Totalemment en désaccord				Totalemment en accord		
45. J'ai l'intention d'entreprendre au moins une activité visant à atteindre un sevrage tabagique total de manière continue lors des 6 prochains mois.	1	2	3	4	5	6	7
	Faible				Fortes		
46. Quelles sont les chances que vous réduisiez votre consommation de tabac en but d'atteindre un sevrage tabagique dans les 6 prochains mois	1	2	3	4	5	6	7

## Annexe 2 – Statistiques descriptives détaillées

Items	Moyenne	Écart type	Alpha de Cronbach	Fiabilité composite
<b>ENG : Engagement</b>	<b>4.55</b>	<b>1.31</b>	<b>0.87</b>	<b>0.90</b>
ENG1	5.20	1.39	-	-
ENG3	4.43	1.70	-	-
ENG4	4.43	1.63	-	-
ENG5	3.45	1.84	-	-
ENG6	5.45	1.56	-	-
ENG7	4.32	1.88	-	-
<b>SUS : Susceptibilité perçue</b>	<b>4.44</b>	<b>1.64</b>	<b>0.88</b>	<b>0.92</b>
SUS1	4.84	1.74	-	-
SUS2	4.70	2.04	-	-
SUS3	4.16	1.92	-	-
SUS4	4.05	1.93	-	-
<b>SEV : Sévérité perçue</b>	<b>5.05</b>	<b>1.22</b>	<b>0.88</b>	<b>0.90</b>
SEV1	5.52	1.49	-	-
SEV2	5.43	1.49	-	-
SEV3	5.64	1.40	-	-
SEV4	3.77	1.78	-	-
SEV5	4.86	1.80	-	-
SEV7	5.39	1.45	-	-
SEV8	4.75	1.84	-	-
<b>BEN : Bénéfices perçus</b>	<b>4.52</b>	<b>1.53</b>	<b>0.66</b>	<b>0.84</b>
BEN1	4.80	1.49	-	-
BEN3	4.26	1.89	-	-
<b>ATT : Attitude</b>	<b>6.36</b>	<b>0.85</b>	<b>0.95</b>	<b>0.96</b>
ATT1	6.51	0.83	-	-
ATT2	6.17	1.06	-	-
ATT3	6.33	1.15	-	-
ATT4	6.44	0.96	-	-
<b>NOR : Normes subjectives</b>	<b>4.83</b>	<b>1.85</b>	<b>0.67</b>	<b>0.86</b>
NOR1	5.12	1.97	-	-
NOR2	4.55	1.93	-	-
<b>CON : Sentiment de contrôle</b>	<b>5.55</b>	<b>1.35</b>	<b>0.54</b>	<b>0.81</b>
CON1	5.11	1.69	-	-
CON2	5.98	1.58	-	-
<b>INT : Intention</b>	<b>4.57</b>	<b>1.72</b>	<b>0.89</b>	<b>0.95</b>
INT1	4.64	1.95	-	-
INT2	4.50	1.68	-	-

### Annexe 3 – Contributions factorielles croisées

	Attitude-sevrage	Benefice-sevrage	Engagement	Intention	Normes subjectives	Sentiment de contrôle	Sévérité	Susceptibilité
ATT1	<b>0.98</b>	0.39	-0.08	0.40	0.27	-0.05	-0.16	0.34
ATT2	<b>0.78</b>	0.34	-0.01	0.26	0.22	0.12	0.08	0.19
ATT3	<b>0.99</b>	0.43	-0.10	0.45	0.29	-0.11	-0.02	0.36
ATT4	<b>0.98</b>	0.39	-0.15	0.40	0.24	-0.09	-0.11	0.29
BEN1	0.47	<b>0.95</b>	0.39	0.59	0.47	0.37	0.46	0.53
BEN3	0.15	<b>0.74</b>	0.26	0.19	0.25	0.06	0.21	0.44
CON1	-0.07	0.30	0.46	0.33	0.34	<b>0.88</b>	0.36	0.00
CON2	0.00	0.21	0.36	0.25	0.17	<b>0.77</b>	0.06	0.15
ENG1	-0.07	0.28	<b>0.71</b>	0.44	0.28	0.49	0.18	0.37
ENG3	-0.07	0.24	<b>0.84</b>	0.19	0.11	0.39	0.20	0.23
ENG4	-0.06	0.27	<b>0.80</b>	0.27	0.32	0.53	0.20	0.25
ENG5	-0.09	0.26	<b>0.81</b>	-0.02	-0.06	0.27	0.24	0.10
ENG6	-0.07	0.39	<b>0.69</b>	0.09	-0.10	0.37	0.32	0.27
ENG7	-0.09	0.32	<b>0.82</b>	0.12	0.04	0.21	0.15	0.20
INT1	0.42	0.57	0.25	<b>0.95</b>	0.62	0.34	0.26	0.54
INT2	0.35	0.42	0.21	<b>0.94</b>	0.57	0.32	0.40	0.39
NOM1	0.14	0.26	0.13	0.52	<b>0.86</b>	0.28	0.07	0.15
NOM2	0.32	0.51	0.09	0.57	<b>0.88</b>	0.28	0.18	0.39

(Suite de l'annexe 3)

	Attitude-sevrage	Beneficie-sevrage	Engagement	Intention	Normes subjectives	Sentiment de contrôle	Sévérité	Susceptibilité
<b>SEV1</b>	0.00	0.37	0.28	0.41	0.18	0.22	<b>0.82</b>	0.11
<b>SEV2</b>	0.08	0.43	0.19	0.29	0.13	0.07	<b>0.83</b>	0.13
<b>SEV3</b>	-0.08	0.34	0.16	0.33	0.16	0.33	<b>0.66</b>	0.09
<b>SEV4</b>	-0.12	0.24	0.12	0.26	0.20	0.21	<b>0.71</b>	0.13
<b>SEV5</b>	-0.12	0.13	0.10	0.13	0.15	0.23	<b>0.65</b>	-0.05
<b>SEV7</b>	-0.11	0.37	0.31	0.12	-0.05	0.24	<b>0.72</b>	0.14
<b>SEV8</b>	-0.01	0.26	0.16	0.29	0.15	0.12	<b>0.85</b>	-0.04
<b>SUS1</b>	0.37	0.41	0.22	0.51	0.30	0.12	0.04	<b>0.84</b>
<b>SUS2</b>	0.23	0.45	0.42	0.33	0.26	0.03	0.14	<b>0.78</b>
<b>SUS3</b>	0.25	0.56	0.24	0.49	0.26	0.10	0.13	<b>0.91</b>
<b>SUS4</b>	0.22	0.52	0.15	0.38	0.26	0.02	0.09	<b>0.90</b>

#### Annexe 4 – Validité discriminante et corrélations entre les variables

	Attitude-sevrage	Bénéfice-sevrage	Engagement	Intention	Normes subjectives	Sentiment de contrôle	Sévérité	Susceptibilité
<b>Attitude-sevrage</b>	<b>0.94</b>							
<b>Bénéfice-sevrage</b>	0.42	<b>0.85</b>						
<b>Engagement</b>	-0.10	0.39	<b>0.78</b>					
<b>Intention</b>	0.41	0.52	0.24	<b>0.95</b>				
<b>Normes subjectives</b>	0.27	0.45	0.13	0.63	<b>0.87</b>			
<b>Sentiment de contrôle</b>	-0.05	0.31	0.50	0.35	0.32	<b>0.82</b>		
<b>Sévérité</b>	-0.07	0.43	0.28	0.34	0.15	0.28	<b>0.75</b>	
<b>Susceptibilité</b>	0.32	0.56	0.32	0.50	0.32	0.08	0.12	<b>0.86</b>

Note : Les valeurs placées sur la diagonale du tableau en gras correspondent à la racine carrée de l'AVE de chaque variable. Les valeurs situées en dessous de cette diagonale désignent les corrélations entre les variables.

## Bibliographie

- Abraham, C., Clift, S., & Grabowski, P. (1999). Cognitive predictors of adherence to malaria prophylaxis regimens on return from a malarious region: a prospective study. *Social Science & Medicine*, 48(11), 1641-1654.
- Abroms, L. C., Padmanabhan, N., Thaweethai, L., & Phillips, T. (2011). iPhone apps for smoking cessation: a content analysis. *American journal of preventive medicine*, 40(3), 279-285.
- Adams, S. A. (2010). Use of “serious health games” in health care: a review. *Information Technology in Health Care: Socio-technical Approaches 2010: from Safe Systems to Patient Safety*, 157, 160.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual review of psychology*, 52(1), 27-58.
- Ajzen, I. (2011a). Constructing a theory of planned behavior questionnaire. *Unpublished manuscript*. Retrieved, 1.
- Ajzen, I. (2011b). The theory of planned behaviour: reactions and reflections. *Psychology & Health*, 26(9), 1113-1127.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological bulletin*, 84(5), 888.
- Alamri, A., Hassan, M. M., Hossain, M. A., Al-Qurishi, M., Aldukhayyil, Y., & Hossain, M. S. (2014). Evaluating the impact of a cloud-based serious game on obese people. *Computers in Human Behavior*, 30, 468-475.
- Annetta, L. A. (2010). The “I’s” have it: A framework for serious educational game design. *Review of General Psychology*, 14(2), 105.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*: Macmillan.
- Barclay, D., Higgins, C., & Thompson, R. (1995). The partial least squares (PLS) approach to causal modeling: Personal computer adoption and use as an illustration. *Technology studies*, 2(2), 285-309.
- Bartolome, N. A., Zorrilla, A. M., & Zapirain, B. G. (2011). *Can game-based therapies be trusted? Is game-based education effective? A systematic review of the Serious Games for health and education*. Paper presented at the Computer Games (CGAMES), 2011 16th International Conference on.

- Bass, B. M., Avolio, B. J., Jung, D. I., & Berson, Y. (2003). Predicting unit performance by assessing transformational and transactional leadership. *Journal of applied psychology, 88*(2), 207.
- Boyle, E. A., Connolly, T. M., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). Engagement in digital entertainment games: A systematic review. *Computers in Human Behavior, 28*(3), 771-780.
- Brockmyer, J. H., Fox, C. M., Curtiss, K. A., McBroom, E., Burkhart, K. M., & Pidruzny, J. N. (2009). The development of the Game Engagement Questionnaire: A measure of engagement in video game-playing. *Journal of Experimental Social Psychology, 45*(4), 624-634.
- Caillois, R. (2001). *Man, play, and games*: University of Illinois Press.
- Carpenter, C. J. (2010). A meta-analysis of the effectiveness of health belief model variables in predicting behavior. *Health communication, 25*(8), 661-669.
- Champion, V. L. (1984). Instrument development for health belief model constructs. *Advances in Nursing Science, 6*(3), 73-85.
- Chen, Y.-F., Madan, J., Welton, N., Yahaya, I., Aveyard, P., Bauld, L., . . . Munafò, M. R. (2012). Effectiveness and cost-effectiveness of computer and other electronic aids for smoking cessation: a systematic review and network meta-analysis.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. *Modern methods for business research, 295*(2), 295-336.
- Conner, M., & Norman, P. (2005). *Predicting health behaviour*: McGraw-Hill International.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education, 59*(2), 661-686.
- Csikszentmihalyi, M. (2000). *Beyond boredom and anxiety*: Jossey-Bass.
- Cutler, D. M., & Glaeser, E. L. (2009). Why do Europeans smoke more than Americans? *Developments in the Economics of Aging* (pp. 255-282): University of Chicago Press.
- Daley, A. J. (2009). Can exergaming contribute to improving physical activity levels and health outcomes in children? *Pediatrics, 124*(2), 763-771.
- Dekkers, J., & Donatti, S. (1981). The integration of research studies on the use of simulation as an instructional strategy. *The Journal of Educational Research*.
- Dickey, M. D. (2005). Engaging by design: How engagement strategies in popular computer and video games can inform instructional design. *Educational Technology Research and Development, 53*(2), 67-83.

- Elliot, A. J., & Harackiewicz, J. M. (1994). Goal setting, achievement orientation, and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of personality and social psychology*, 66(5), 968.
- Falk, R. F., & Miller, N. B. (1992). *A primer for soft modeling*: University of Akron Press.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*.
- Fornell, C. (1982). *A Second Generation of Multivariate Analysis*. New York: Praeger.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & gaming*, 33(4), 441-467.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.
- Girard, C., Ecalle, J., & Magnan, A. (2013). Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3), 207-219.
- Glanz, K., & Bishop, D. B. (2010). The role of behavioral science theory in development and implementation of public health interventions. *Annual review of public health*, 31, 399-418.
- Glanz, K., Rimer, B. K., & Viswanath, K. (2008). *Health behavior and health education: theory, research, and practice*: John Wiley & Sons.
- Grimes, A., Kantroo, V., & Grinter, R. E. (2010). *Let's play!: mobile health games for adults*. Paper presented at the Proceedings of the 12th ACM international conference on Ubiquitous computing.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (Vol. 6): Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Hewitt, M., Denman, S., Hayes, L., Pearson, J., & Wallbanks, C. (2001). Evaluation of 'Sun-safe': a health education resource for primary schools. *Health education research*, 16(5), 623-633.
- Huizinga, J. (1967). *Homo ludens: A study of the play-element in culture*: Beacon Press Boston, MA.
- Hutton, H. E., Wilson, L. M., Apelberg, B. J., Tang, E. A., Odelola, O., Bass, E. B., & Chander, G. (2011). A systematic review of randomized controlled trials: Web-based interventions for smoking cessation among adolescents, college students, and adults. *Nicotine & Tobacco Research*, 13(4), 227-238.

- Janz, N. K., & Becker, M. H. (1984). The health belief model: A decade later. *Health Education & Behavior, 11*(1), 1-47.
- Jones, F., Abraham, C., Harris, P., Schulz, J., & Chrispin, C. (2001). From knowledge to action regulation: Modeling the cognitive prerequisites of sun screen use in Australian and UK samples. *Psychology and Health, 16*(2), 191-206.
- Juul, J. (2011). *Half-real: Video games between real rules and fictional worlds*: MIT press.
- Kasl, S. V., & Cobb, S. (1966). Health behavior, illness behavior and sick role behavior: I. Health and illness behavior. *Archives of Environmental Health: An International Journal, 12*(2), 246-266.
- Kato, P. M. (2010). Video games in health care: Closing the gap. *Review of General Psychology, 14*(2), 113.
- Kharrazi, H., Faiola, A., & Defazio, J. (2009). Healthcare game design: behavioral modeling of serious gaming design for children with chronic diseases *Human-Computer Interaction. Interacting in Various Application Domains* (pp. 335-344): Springer.
- Kirscht, J. P. (1983). Preventive health behavior: A review of research and issues. *Health psychology, 2*(3), 277.
- Koster, R. (2013). *Theory of fun for game design*: " O'Reilly Media, Inc."
- Kumar, R. (2012). *Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners* (3rd edition ed.). Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC: SAGE Publications Ltd.
- Léger, P.-M., Davis, F. D., Cronan, T. P., & Perret, J. (2014). Neurophysiological correlates of cognitive absorption in an enactive training context. *Computers in Human Behavior, 34*, 273-283.
- Lieberman, D. A. (2001). Management of chronic pediatric diseases with interactive health games: Theory and research findings. *The Journal of Ambulatory Care Management, 24*(1), 26-38.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
- Limayem, M., Cheung, C., & Chan, G. (2003). Explaining information systems adoption and post-adoption: toward an integrative model. *ICIS 2003 Proceedings, 59*.
- Lindell, M. K., & Whitney, D. J. (2001). Accounting for common method variance in cross-sectional research designs. *Journal of applied psychology, 86*(1), 114.
- Marsh, T. (2011). Serious games continuum: Between games for purpose and experiential environments for purpose. *Entertainment Computing, 2*(2), 61-68.

- Marsh, T., & Costello, B. (2013). Lingerin serious experience as trigger to raise awareness, encourage reflection and change behavior *Persuasive Technology* (pp. 116-124): Springer.
- McEachan, R. R. C., Conner, M., Taylor, N. J., & Lawton, R. J. (2011). Prospective prediction of health-related behaviours with the theory of planned behaviour: A meta-analysis. *Health Psychology Review*, 5(2), 97-144.
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*: Penguin.
- Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*: Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Murphy, E. C. S., Carson, L., Neal, W., Baylis, C., Donley, D., & Yeater, R. (2009). Effects of an exercise intervention using Dance Dance Revolution on endothelial function and other risk factors in overweight children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4(4), 205-214.
- Noar, S. M., Chabot, M., & Zimmerman, R. S. (2008). Applying health behavior theory to multiple behavior change: Considerations and approaches. *Preventive medicine*, 46(3), 275-280.
- Noar, S. M., & Zimmerman, R. S. (2005). Health Behavior Theory and cumulative knowledge regarding health behaviors: are we moving in the right direction? *Health education research*, 20(3), 275-290.
- Norman, P., Conner, M., & Bell, R. (1999). The theory of planned behavior and smoking cessation. *Health psychology*, 18(1), 89.
- OMS. (2014). Health Promotion. Retrieved 03-04, 2014, from [http://www.who.int/topics/health\\_promotion/en/#](http://www.who.int/topics/health_promotion/en/#)
- OMS. (2013a). Rapport de l'OMS sur l'épidémie mondiale de tabagisme: OMS.
- OMS. (2013b). Statistiques sanitaires mondiales 2013: Organisation Mondiale de la Santé.
- Orji, R., Mandryk, R. L., Vassileva, J., & Gerling, K. M. (2013). *Tailoring persuasive health games to gamer type*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems.
- Orji, R., Vassileva, J., & Mandryk, R. L. (2013). LunchTime: a slow-casual game for long-term dietary behavior change. *Personal and ubiquitous computing*, 17(6), 1211-1221.
- Ortiz De Guinea, A., Titah, R., & Léger, P.-M. (2013). Measure for Measure: A two study multi-trait multi-method investigation of construct validity in IS research. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 833-844.

- Ortiz de Guinea, A., Titah, R., & Léger, P.-M. (2014). Explicit and Implicit Antecedents of Users' Behavioral Beliefs in Information Systems: A Neuropsychological Investigation. *Journal of Management Information Systems*, 30(4), 179-210.
- Ortiz de Guinea, A., & Webster, J. (2015). The missing links: cultural, software, task and personal influences on computer self-efficacy. *The International Journal of Human Resource Management*, 26(7), 905-931.
- Papastergiou, M. (2009). Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review. *Computers & Education*, 53(3), 603-622.
- Peng, W. (2009). Design and evaluation of a computer game to promote a healthy diet for young adults. *Health communication*, 24(2), 115-127.
- Podsakoff, P. M., & Organ, D. W. (1986). Self-reports in organizational research: Problems and prospects. *Journal of management*, 12(4), 531-544.
- Przybylski, A. K., Rigby, C. S., & Ryan, R. M. (2010). A motivational model of video game engagement. *Review of General Psychology*, 14(2), 154.
- Rego, P., Moreira, P. M., & Reis, L. P. (2010). *Serious games for rehabilitation: A survey and a classification towards a taxonomy*. Paper presented at the Information Systems and Technologies (CISTI), 2010 5th Iberian Conference on.
- Ritterfeld, U., Cody, M., & Vorderer, P. (2009). *Serious games: Mechanisms and effects*: Routledge.
- Rosenstock, I. M. (1974). Historical origins of the health belief model. *HealthEducation Monographs*(2), 1-8.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*: MIT press.
- Susi, T., Johannesson, M., & Backlund, P. (2007). Serious games: An overview.
- Tavinor, G. (2009). *The art of videogames*: John Wiley & Sons.
- Thompson, D. (2012). Designing serious video games for health behavior change: current status and future directions. *Journal of diabetes science and technology*, 6(4), 807-811.
- Thompson, D., Baranowski, T., Buday, R., Baranowski, J., Thompson, V., Jago, R., & Griffith, M. J. (2010). Serious video games for health: how behavioral science guided the development of a serious video game. *Simulation & gaming*, 41(4), 587-606.
- Titah, R., & Barki, H. (2009). Nonlinearities between attitude and subjective norms in information technology acceptance: a negative synergy? *Management Information Systems Quarterly*, 33(4), 13.

- Turnin, M., Tauber, M., Couvaras, O., Jouret, B., Bolzonella, C., Bourgeois, O., . . . Tauber, J. (2008). Evaluation of microcomputer nutritional teaching games in 1,876 children at school.
- Wattanasoontorn, V., Boada, I., García, R., & Sbert, M. (2013). Serious games for health. *Entertainment Computing, 4*(4), 231-247.
- Webster, J., & Ahuja, J. S. (2006). Enhancing the design of web navigation systems: the influence of user disorientation on engagement and performance. *MIS Quarterly, 661-678*.
- Webster, J., & Ho, H. (1997). Audience engagement in multimedia presentations. *ACM SIGMIS Database, 28*(2), 63-77.
- Weinstein, N. D. (1993). Testing four competing theories of health-protective behavior. *Health psychology, 12*(4), 324.
- Wolf, M. J. (2008). *The video game explosion: a history from PONG to Playstation and beyond*: ABC-CLIO.
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology, 105*(2), 249.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer, 38*(9), 25-32.