

# APPORT DE LA LUDIFICATION ET AUTRES SOLUTIONS DIGITALES DANS L'AMÉLIORATION DE LA SANTÉ CHEZ L'HOMME. PERSPECTIVES CHEZ L'ANIMAL

---

THESE  
pour obtenir le titre de  
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement  
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

*par*

**ADJOVI BOCO Jérémy**

Né le 02/08/1989 à Tours (37)

**Directrice de thèse : Mme Marie-Christine CADIERGUES**

---

## JURY

PRESIDENT :

**M. Gérard CAMPISTRON**

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSEESSEURES :

**Mme Marie-Christine CADIERGUES**

Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

**Mme Caroline LACROUX**

Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE



**Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation  
ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE**

**Directeur** : Professeur Pierre SANS

**PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE**

- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Pharmacologie - Thérapeutique*
- Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
- Mme **CLAUW Martine**, *Pharmacie-Toxicologie*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
- M. **PETIT Claude**, (Emérite) - *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

**PROFESSEURS 1° CLASSE**

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des aliments*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des aliments d'Origine animale*
- Mme **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie Vétérinaire*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootecnie*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Aviculture et pathologie aviaire*
- Mme **HAGEN-PICARD, Nicole**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Biologie Médicale Animale et Comparée*

**PROFESSEURS 2° CLASSE**

- Mme **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
- Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique, animaux d'élevage*
- Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*
- Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation animale*
- M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
- Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles*
- M. **RABOISSON Didier**, *Médecine de population et Économie de la santé animale*

**PROFESSEURS CERTIFIÉS DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE**

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
- M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

**MAITRES DE CONFÉRENCES HORS CLASSE**

- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*

- Mme **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*  
 M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*  
 M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*  
 M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*  
 Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*  
 M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie*

#### **MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)**

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*  
 Mme **BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*  
 Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*  
 Mme **BOUHSIRA Emilie**, *Parasitologie, maladies parasitaires*  
 M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*  
 M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*  
 Mme **DANIELS Hélène**, *Immunologie- Bactériologie-Pathologie infectieuse*  
 Mme **DAVID Laure**, *Hygiène et Industrie des aliments*  
 Mme **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*  
 M. **DIDIMO IMAZAKI Pedro**, *Hygiène et Industrie des aliments*  
 M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie vétérinaire et comparée*  
 Mme **FERRAN Aude**, *Physiologie*  
 Mme **GRANAT Fanny**, *Biologie médicale animale*  
 Mme **JOURDAN Géraldine**, *Anesthésie - Analgésie*  
 Mme **LALLEMAND Elodie**, *Chirurgie des Equidés*  
 Mme **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*  
 M. **LE LOC'H Guillaume**, *Médecine zoologique et santé de la faune sauvage*  
 M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*  
 Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*  
 Mme **MILA Hanna**, *Elevage des carnivores domestiques*  
 M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*  
 Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*  
 M. **VERGNE Timothée**, *Santé publique vétérinaire – Maladies animales règlementées*  
 Mme **WASET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

#### **CHARGES D'ENSEIGNEMENT CONTRACTUELS**

- M. **BOLON Pierrick**, *Production et pathologie aviaire*  
 M. **FERCHIOU Ahmed**, *Economie, production animale,*  
 M. **LEYNAUD Vincent**, *Médecine interne*  
 Mme **ROBIN Marie-Claire**, *Ophthalmologie*  
 Mme **TOUSSAIN Marion**, *Pathologie des équidés*

#### **ENSEIGNANT DE PREMIERE ANNEE COMMUNE AUX ETUDES VETERINAIRES**

- Mme **GAUCHARD Cécile**, *Biologie-écologie-santé*

#### **ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS**

- M **BESSIERE Pierre**, *Microbiologie infectiologie*  
 Mme **BLONDEL Margaux**, *Chirurgie des animaux de compagnie*  
 M. **CARTIAUX Benjamin**, *Anatomie-Imagerie médicale*  
 M. **COMBARROS-GARCIA Daniel**, *Dermatologie vétérinaire*  
 M. **GAIDE Nicolas**, *Histologie, Anatomie Pathologique*  
 M. **JOUSSERAND Nicolas**, *Médecine interne des animaux de compagnie*  
 M. **LESUEUR Jérémy**, *Gestion de la santé des ruminants – Médecine collective de précision*  
 M. **TOUITOU Florian**, *Alimentation animale*

## REMERCIEMENTS

**A Monsieur le Professeur Gérard CAMPISTRON.**

Professeur des Universités.

Praticien hospitalier. Physiologie-Hématologie

*Qui nous fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de thèse, Hommages respectueux.*

**A Mademoiselle la Professeure Marie-Christine CADIERGUES.**

Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Praticien hospitalier. Dermatologie

*Qui a accepté d'encadrer ce projet et pour m'avoir suivi pendant toutes ces années. Qu'elle trouve ici toute l'expression de ma reconnaissance.*

**A Madame Caroline LACROUX.**

Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Anatomie pathologique

*Pour avoir accepté de prendre part à ce jury de thèse. Sincères remerciements.*

# TABLE DES MATIERES

<b>LISTES DES FIGURES</b> .....	3
<b>LISTES DES TABLEAUX</b> .....	5
<b>LISTES DES ABBREVIATIONS</b> .....	6
<b>INTRODUCTION</b> .....	7
<b>I. LA LUDIFICATION : APPLIQUER LES ELEMENTS DU JEU VIDEO A D'AUTRES UNIVERS</b> .....	9
<b>A. Définition de la ludification</b> .....	9
1. Origine de la ludification .....	9
2. Définition communément admise.....	9
3. Définition la plus adaptée aux contextes actuels .....	9
4. Variations et dérives de la définition de la ludification.....	10
<b>B. La méthode douce pour inspirer les bonnes décisions</b> .....	11
1. Le concept de Richard Thaler.....	11
2. Objectifs et répercussion des « Nudges ».....	12
<b>C. Comprendre la ludification : les bases psychologiques</b> .....	13
1. Motivations extrinsèques et intrinsèques.....	13
2. Les différentes perspectives et cadre d'étude .....	16
3. La théorie de l'évaluation cognitive (Cognitive Evaluation Theory , CET) .....	17
4. La théorie de l'auto-détermination ( <i>Self-determination theory</i> , SDT).....	19
5. Relations sociales .....	23
6. <i>Le design</i> .....	25
<b>D. Les éléments de la ludification (Hickmann 2014; Werbach et Hunter 2012) ....</b>	28
1. La triade PBL ( <i>Points, Badges, Leaderboard</i> ).....	29
2. Les autres composants .....	36
3. Mécanismes et dynamiques .....	39
<b>E. Les contextes d'application de la ludification</b> .....	41

1.	La ludification « IRL » ( <i>In Real Life</i> , Dans la vraie vie).....	41
2.	Le secteur des transports (l'exemple de la SNCF) .....	43
3.	Le secteur de l'énergie (l'exemple d'Engie) .....	44
4.	Le secteur de l'éducation (l'exemple de 42) .....	46
5.	Le secteur vidéoludique.....	48
<b>II.</b>	<b>LE NUMERIQUE AU SERVICE DE LA MEDECINE.....</b>	<b>49</b>
<b>A.</b>	<b>Contexte et enjeux de la motivation de se soigner .....</b>	<b>49</b>
1.	L'observance dans les maladies chroniques.....	49
2.	La médecine préventive : prévenir plutôt que guérir.....	52
<b>B.</b>	<b>Numérique et médecine : éthiquement compatibles ?.....</b>	<b>54</b>
<b>C.</b>	<b>E-santé : le digital pour répondre aux problèmes de la santé .....</b>	<b>61</b>
1.	Les <i>serious games</i> : jouer pour apprendre .....	61
2.	Les plateformes numériques d'aide au patient .....	70
3.	Les objets connectés .....	77
<b>III.</b>	<b>UTILISATION DE LA LUDIFICATION POUR AMELIORER L'ACCES ET LA RIGUEUR DANS LES SOINS .....</b>	<b>79</b>
<b>A.</b>	<b>La ludification dans la médecine humaine .....</b>	<b>79</b>
1.	Revue non exhaustive de la ludification en médecine humaine.....	79
2.	Un exemple de succès d'une application dans le domaine de la santé : Fitocracy....	85
<b>B.</b>	<b>Mise en place d'un protocole dans la santé animale.....</b>	<b>89</b>
1.	Contexte d'utilisation .....	89
2.	Caractéristiques du carnet de santé en ligne.....	90
3.	Règles de base de mise en place.....	95
4.	Création d'un scénario de ludification.....	95
	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>111</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>112</b>
	<b>ANNEXE .....</b>	<b>120</b>

# LISTES DES FIGURES

<b>FIGURE 1</b> - ILLUSTRATION DU MODELE DE PORTER ET LAWLER (ACADEMIC LIBRARY, 2014).....	15
<b>FIGURE 2</b> - AMOTIVATION, MOTIVATIONS EXTRINSEQUES ET INTRINSEQUE SELON LA THEORIE SDT(GAGNE ET DECI 2005).....	19
<b>FIGURE 3</b> - ECHELLE CONTINUE DES MOTIVATIONS (BATTANDIER) .....	20
<b>FIGURE 4</b> - LA ZONE DE FLOW EN FONCTION DU NIVEAU DE COMPETENCE ET DU CHALLENGE ASSOCIE (PHILIPPE 2007).....	21
<b>FIGURE 5</b> - RELATION ENTRE LES TYPES DE FEEDBACKS, LE PERCEPTION, LES BESOINS REMPLIS ET L'IMPACT SUR LA MOTIVATION INTRINSEQUE (SOURCE: E.D. MEKLER ET AL, COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR).....	22
<b>FIGURE 6</b> - EXEMPLE D'ECHELLE DE LIKERT EN FRANÇAIS.....	23
<b>FIGURE 7</b> - TYPOLOGIE DES JOUEURS SELON BARTLE .....	26
<b>FIGURE 8</b> - ILLUSTRATION DE LA THEORIE DE L'EMERGENCE ET DE LA GESTALT THEORIE : NE VOYEZ-VOUS PAS UN TRIANGLE BLANC SUR UN TRIANGLE AU CONTOUR BLEU ? (WECOPROD, 2015).....	27
<b>FIGURE 9</b> - LOGO D'IBM QUI ILLUSTRE BIEN LES LOIS DE CONTINUTE ET DE PROXIMITE (SOURCE : GOOGLE PHOTOS).....	28
<b>FIGURE 10</b> - SYSTEME DE POINTS ET DE NIVEAUX DE GOOGLE LOCAL GUIDE.....	31
<b>FIGURE 11</b> - KIT DE BADGES DE L'APPLICATION HEALTH MATE DE NOKIA (SOURCE : WAREABLE) .....	33
<b>FIGURE 12</b> - SYSTEME DE CLASSEMENT DE LEAGUE OF LEGENDS (SOURCE : RIOT GAMES).....	35
<b>FIGURE 13</b> - AVATAR DANS SHARETRIBE (SOURCE : SHARETRIBE) .....	38
<b>FIGURE 14</b> - PYRAMIDES DE LA HIERARCHIE ENTRE LES COMPOSANTS, LES MECANISMES ET LES DYNAMIQUES QUI REGISSENT LA LUDIFICATION (SOURCE : FOR THE WIN).....	40
<b>FIGURE 15</b> - CAPTURE D'ECRAN ILLUSTRANT L'EXPERIENCE "THE STAIRCASE PIANO" (SOURCE : YOUTUBE).....	42
<b>FIGURE 16</b> - CAPTURE D'ECRAN DE LA BORNE D'ARCADE INSTALLEE PAR VOLKSWAGEN (SOURCE : YOUTUBE)...	43
<b>FIGURE 17</b> - CAPTURE D'ECRAN D'UN BADGE OBTENU A BORD D'UN TGV ("ECONOMIES D'ENERGIE" 2017) .....	44
<b>FIGURE 18</b> - CAPTURE D'ECRAN DE LA VIDEO DE PRESENTATION DE POWERZEE .....	45
<b>FIGURE 19</b> - CAPTURE D'ECRAN DU SCHEMA PROPOSE PAR 42 POUR ILLUSTRER SON SYSTEME LUDIFIE .....	47
<b>FIGURE 20</b> - SCHEMA RECENSANT LES DIFFERENTES EVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES DANS LA MEDECINE.....	55
<b>FIGURE 21</b> - DIAGRAMME DES 10 PLUS GRANDS PIRATAGES INFORMATIQUES DE TOUS LES TEMPS (SOURCE: STATISTA) .....	56
<b>FIGURE 22</b> - LES BUSINESS MODELS DES START-UPS DE LA E-HEALTH TECH EN FRANCE (SOURCE : E-HEALTH TECH) .....	59
<b>FIGURE 23</b> - COURBE DE DIFFUSION DE L'INNOVATION DE ROGERS (SOURCE : MAGNITUDE DE DIX).....	60
<b>FIGURE 24</b> - SCHEMA ILLUSTRANT LES SERIOUS GAME COMPARES A L'E-LEARNING, LA LUDIFICATION ET LES JEUX VIDEO .....	62
<b>FIGURE 25</b> - AFFICHE DU JEU VIDEO CAPTAIN NOVOLIN.....	64
<b>FIGURE 26</b> - EXEMPLE DE TEXTE DANS CAPTAIN NOVOLIN "TU AS BESOIN DE VERIFIER TA GLYCEMIE 4 FOIS PAR JOUR, MAIS TU PEUX LE FAIRE PLUS SOUVENT SI TU VEUX" .....	65
<b>FIGURE 27</b> - EVOLUTION DES SERIOUS GAMES DANS LA SANTE (SOURCE : WATTANASOONTORN ET AL, 2013)....	66
<b>FIGURE 28</b> - OBJECTIFS DE CHAQUE SERIOUS GAME.....	66
<b>FIGURE 29</b> - GRAPHIQUES REPRESENTANT LA PART DE SERIOUS GAMES MULTIJOUEUR OU "SINGLEPLAYER" (SOURCE : WATTANASOONTORN ET AL, 2013).....	67



<b>FIGURE 30</b> - CAPTURE D'ECRAN DU CONCEPT DE X-TORP ET D'IMAGES REPRESENTANT LE JEU (SOURCE : CURAPY.COM) .....	68
<b>FIGURE 31</b> - CAPTURE D'ECRAN DES INFORMATIONS RETROUVEES DANS LE DMP (SOURCE : DMP) .....	74
<b>FIGURE 32</b> - CAPTURE D'ECRAN SUR LES FONCTIONNALITES PROMISES POUR LE PASSEPORT VITAL (SOURCE : PASSEPORT VITAL).....	75
<b>FIGURE 34</b> - REPARTITION DES ELEMENTS DE LUDIFICATION UTILISES DANS LES DIFFERENTES ETUDES RECENSEES PAR L. SARDI.....	82
<b>FIGURE 35</b> - CAPTURE D'ECRAN DE L'INTERFACE DE FITOCRACY (SOURCE : FOR THE WIN).....	87
<b>FIGURE 36</b> - CAPTURES D'ECRAN ILLUSTRANT RESPECTIVEMENT LES POINTS ET PROFILS ; LE RESEAU SOCIAL ET LES DEFIS REALISES ; LE PARTAGE DE LA REUSSITE (SOURCE : FITOCRACY) .....	88
<b>FIGURE 37</b> - CAPTURE D'ECRAN D'UN SYSTEME DE CARNET DE SANTE (SOURCE : PAWEE).....	91
<b>FIGURE 38</b> - CAPTURE D'ECRAN DU SUIVI DE L'EVOLUTION DU POIDS (SOURCE: BETA.PAWEE.FR ).....	93
<b>FIGURE 39</b> - CAPTURE D'ECRAN DE L'APPLICATION PAWPRINT (GOOGLE - ANDROID, 2019).....	94
<b>FIGURE 40</b> - REPRESENTATION DES 2 PERSONNAS ENVISAGES .....	96
<b>FIGURE 41</b> - LOGOTYPE DE LA MARQUE PAWEE © .....	98
<b>FIGURE 42</b> - PUBLICITE DANS LE METRO PARISIEN POUR LA START-UP ALAN © ILLUSTRANT LES TENDANCES GRAPHIQUES UTILISEES PAR LES START-UP.....	99
<b>FIGURE 43</b> - ILLUSTRATION DU CONCEPT DE MATERIAL DESIGN (SOURCE : GOOGLE).....	101
<b>FIGURE 44</b> - AVATAR POSSIBLE RESSEMBLANT A UN BOULEDOGUE ANGLAIS (SOURCE : FLATICON) .....	102
<b>FIGURE 45</b> - EXEMPLE DE NUDGE UTILISABLE POUR INCITER A REMPLIR LES CHAMPS VIDES .....	103
<b>FIGURE 46</b> - BARRE DE POURCENTAGE DU REMPLISSAGE DU CARNET DE SANTE ( SOURCE: WEBDESIGNER TRENDS) .....	103
<b>FIGURE 47</b> - ILLUSTRATION D'UN EXEMPLE DE CE QUE POURRAIT ETRE LE DASHBOARD DE L'APPLICATION LUDIFIEE .....	107

## LISTES DES TABLEAUX

<b>TABLEAU 1</b> - EQUIVALENCE ENTRE CONCEPTS DE LUDIFICATION ET ACTIONS TRADITIONNELLES.....	36
<b>TABLEAU 2</b> - PUBLICATIONS SUR LES SUJETS "TELEMEDECINE - TELEHEALTH" SUR PUBMED PAR ANNEE.....	71
<b>TABLEAU 3</b> - FREQUENCE DE L'UTILISATION DU PAEHRs SUEDOIS SELON LE STATUT PATHOLOGIQUE (MOLL, ET AL., 2018).....	76
<b>TABLEAU 4</b> - REPARTITION DES ELEMENTS DE LUDIFICATION UTILISES DANS LES DIFFERENTES ETUDES RECENSEES PAR D. JOHNSON.....	81
<b>TABLEAU 5</b> - INFORMATIONS A SAISIR, FREQUENCE ET TYPE.....	97
<b>TABLEAU 6</b> - EXEMPLES D'ACTION ET RECOMPENSES ASSOCIEES .....	105

## LISTES DES ABBREVIATIONS

**APE**: Anti-Parasitaire Externe

**API** : Anti-Parasitaire Interne

**B2B** : Business to Business

**B2C** : Business to Customer

**CET** : Cognitive Evaluation Theory

**CNIL** : Commission Nationale Informatique et Libertés

**FOMO** : Fear Of Missing Out (terminologie anglaise pour décrire la peur de passer à côté de quelque chose)

**GAFA** : Google Amazon Facebook Apple

**G.A.M.E.** : Goals, Actions, Merit, Evaluation

**IMI** : Intrinsic Motivation Inventory

**KPI** : Key Performance Indicators (indicateurs clés de performance)

**MRC** : Maladie Rénale Chronique

**PBL** : Point Badge Leaderboard

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**PAEHRs**: Patient-Accessible Electronic Health Records

**RDV** : Rendez-Vous

**RGPD** : Règlement Général sur la Protection des Données

**ROI** : Return On Investment (retour sur investissement)

**SDT** : Self-Determination Theory

**TIC** : Technologie de l'Information et de la Communication

# INTRODUCTION

Dans le milieu de la médecine vétérinaire, tout comme dans le milieu de la médecine humaine, la difficulté qu'ont les patients (ou les propriétaires d'animaux) à respecter les prescriptions médicales et à suivre leur traitement est connue des praticiens. Ce manque d'observance chez les patients ou les propriétaires d'animaux s'observe en particulier quand les traitements deviennent longs et/ou répétés.

Une étude ("L'observance en France : Plus de 9 milliards d'euros d'économies" 2014) du CRIP (Cercle de Réflexion de l'Industrie Pharmaceutique) évaluait à 9,3 milliards d'euros les pertes directes dues à l'inobservance thérapeutique. Le montant n'est pas documenté en médecine vétérinaire cependant il est probable que le montant soit en proportion équivalente à la taille moindre du secteur. Au-delà de l'aspect financier, ce sont de nombreux échecs thérapeutiques qui découlent du manque d'attention portée par les patients à leur santé.

A ce manque de d'observance, peut s'ajouter le manque d'assiduité dans la prévention de la santé chez les patients et les propriétaires d'animaux. La maxime « Prévenir vaut mieux que guérir » dit vrai : traiter des problèmes de santé avant qu'ils n'apparaissent est bien plus efficace que de les soigner. Et prévenir d'une maladie coûtera souvent moins cher que de la soigner.

Il est alors logique de se demander comment impliquer les citoyens dans leur santé et la santé de leur animal de compagnie pour en améliorer la prise en charge ?

En parallèle, le numérique prend une place de plus en plus importante dans la société. Les réfrigérateurs sont connectés, le coiffeur est accessible via des rendez-vous en ligne, les déclarations d'impôts se font sur internet, les montres sont capables de mesurer le rythme cardiaque et surtout le smartphone a pris une place centrale dans le quotidien des citoyens français. En 2016, près de deux Français sur trois sont équipés d'un smartphone et 85% de la population est connectée à internet ("2016" Le baromètre du numérique). Le temps consacré à internet est de plus en plus important au point que 31% de la population française trouve qu'elle y consacre trop de temps.

Dans un monde où chacun est capable de regarder plus de 200 fois son smartphone par jour, de quelle manière le numérique peut aider à mieux prendre en charge la santé ?

Partie non négligeable du monde numérique, les jeux vidéo ne sont pas en reste. Ils accaparent depuis les années 80 tout un pan de la population et en particulier les plus jeunes qui

y consacrent un temps considérable. Les *Multiplayer Online Battle Arena* et les jeux en ligne massivement multijoueurs font partie de ces types de jeux en ligne qui ont réussi à créer des communautés de dizaines de millions de joueurs fidèles et récurrents. Ces phénomènes n'ont pas échappé aux entreprises et aux institutions qui étudient en profondeur les jeux vidéo et les raisons de leur succès. Plusieurs concepts sont sortis de ces études et sont aujourd'hui utilisés comme outil marketing ou de prévention. La ludification fait partie de ces nouveaux outils numériques.

Mais qu'est-ce la ludification précisément ? Comment ce nouveau concept numérique influence-t-il dans les décisions d'un individu ?

Dans un premier temps, la ludification sera définie et son influence sur les comportements sera approfondie. Puis ce travail traitera des outils numériques permettant d'améliorer la prise en charge de la santé et les approches utilisées pour y parvenir. Enfin il sera abordé plus en détails les applications de la ludification dans le secteur de la santé humaine et un scénario de mise en place dans la santé animale sera proposé.

# I. LA LUDIFICATION : APPLIQUER LES ELEMENTS DU JEU VIDEO A D'AUTRES UNIVERS

## A. Définition de la ludification

### 1. Origine de la ludification

Plusieurs variations de définition sont disponibles. Cela s'explique notamment car la ludification est un phénomène récent et regroupe de nombreux concepts sous ce terme. D'après Kervin Werbach et Dan Hunter (Werbach & Hunter, 2012), co-auteur du livre *For the Win : How Game thinking can revolutionize your business*, le terme de ludification et le verbe ludifier (en anglais *to gamify*) serait apparu dès les années 80.

Le professeur Richard Bartle, professeur à l'université d'Essex et pionnier du jeu en ligne multi-joueurs définissait cette notion comme « changer ce qui n'est pas un jeu en un jeu ». (Werbach et Hunter 2012)

### 2. Définition communément admise

Plus récemment le terme de ludification tel qu'il est défini aujourd'hui a été utilisé par un développeur anglais de jeux vidéo en 2003 et, après être tombé en désuétude, est réapparu en 2010 pour être largement adopté avec le sens qu'on lui connaît aujourd'hui (Werbach et Hunter 2012).

La définition la plus citée et la plus utilisée dans la littérature est celle de Sebastian Deterding :  
“*Gamification*” is the use of game design elements in non-game contexts. (Deterding 2011)  
« La ludification » est l'utilisation d'éléments graphiques du jeu dans des contextes non-ludiques.

### 3. Définition la plus adaptée aux contextes actuels

On retiendra également comme définition, celle proposée par le site français *el gamificator* :

« La ludification consiste à transposer les mécaniques du jeu dans un domaine non-ludique, pour résoudre des problèmes de la vie réelle ou améliorer une offre. »

*Elle repose donc sur l'observation des mécaniques permettant de construire un "bon" jeu, et sur l'étude du comportement des joueurs. Elle vise alors à rendre plus ludique des activités qui ne sont pas considérées comme des jeux. ("Définition de la gamification" 2017)*

Cette définition est très large mais reflète avec justesse le concept de la ludification (le plus souvent désignée par le terme anglais « *gamification* »). Le terme de « jeu » regroupe un ensemble d'éléments, de mécanismes et de dynamiques qui apportent des instants de joie et font passer un bon moment à un individu. Le concept de ludification repose donc sur ce principe d'appliquer cet ensemble ou une partie de cet ensemble à des concepts qui ne sont habituellement pas qualifiés de jeu. La ludification pourrait être vulgarisée par l'idée d'apporter du « fun » là où il n'y en a pas et ce dans un but précis.

#### 4. Variations et dérives de la définition de la ludification

Ce but précis est le point où les définitions se différencient souvent. Quand le terme de ludification s'est répandu après 2010, il a été fortement associé au concept de ludification d'un concept commercial. La connotation autour de l'entreprise et donc d'un but lucratif était très forte. De nombreuses définitions de la ludification qu'on retrouve sur le web peuvent se résumer à : *apporter les éléments du jeu vidéo au monde de l'entreprise pour mieux fidéliser ses clients*. Gabe Zichermann, un des pionniers du terme, est à l'origine d'un des premiers livres à propos de la ludification : *Game-based marketing : Inspire Customer loyalty through rewards, challenges and contests (Zichermann 2010)*. L'objet de ce livre est l'utilisation de la ludification dans un cadre marketing avec l'objectif d'augmenter la fidélité des clients. Zichermann a également écrit un guide marketing pour créer de l'engagement chez les consommateurs en se basant sur la ludification.

La ludification a ainsi fortement gagné en notoriété principalement parce qu'elle est, comme beaucoup le pensent, un outil marketing puissant, en particulier à l'heure de la transition numérique.

Mais la ludification ne peut se réduire au fait d'apporter des éléments du jeu vidéo dans le monde de l'entreprise. Selon notre définition ou celle du site « *el gamificator* », la ludification s'applique à tous « les problèmes de la vie réelle » qui peuvent être résolus en s'appuyant sur des mécaniques qui apportent des instants de joie.

La ludification n'est donc pas cloisonnée au monde de l'entreprise et se développe aujourd'hui dans d'autres domaines tels que l'éducation et la santé.

## **B. La méthode douce pour inspirer les bonnes décisions**

### 1. Le concept de Richard Thaler

Les « *Nudge* » sont un concept popularisé par Richard Thaler, lauréat 2017 du prix Nobel de l'économie dans son livre *Nudge – La méthode douce pour inspirer les bonnes décisions*. Ce concept pourrait être traduit par « coup de pouce » en français et véhicule la volonté de pousser les personnes à « faire le bon choix ».

Il est difficile de définir précisément « un bon choix » toutefois, dans le cadre de cette étude, s'occuper de façon consciencieuse de sa santé ou de celle de son animal semble une « bonne décision ». Pourtant ce n'est pas le comportement le plus commun. L'incapacité démontrée de l'Homme à percevoir les actions bénéfiques au long terme pour un plaisir court-terme (Cavaretta 2017) l'incite le plus souvent à repousser ses rendez-vous chez le médecin/vétérinaire, à ne pas anticiper ses besoins médicaux, à ne pas penser aux vaccins, etc.

Il semble donc intéressant de percevoir comment fonctionnent « les *nudges* » plus en détails pour comprendre ce qui peut influencer sur les comportements humains et aboutir à la « bonne décision ».

Dans son livre, R. Thaler montre et démontre comment l'environnement et le contexte influence sur la prise de décisions, *via* plusieurs expériences sur la psychologie humaine. Il expose, avec Sunstein, une critique contre les théories de l'*Homo economicus* qui guide ses choix de façon raisonnée et censée : « Quand nous achetons quelque chose, nous agissons en êtres humains, pas en robots » (Fitcher 2017). Derrière cette phrase se cache une partie de la réflexion de R. Thaler, l'Homme prend ses décisions plutôt en fonction d'un contexte, de ses émotions ou de ses ressentis qu'avec des conclusions tirées de longues réflexions et analyses. Il corrobore son propos avec un exemple tiré du monde de la finance de marché : les achats/ventes y sont censés être le plus objectif possible, assertifs de modèles et de formules. Pourtant, selon R. Thaler,



l'action est plus influencée par le contexte au moment donné et par l'état d'esprit du protagoniste<sup>1</sup>.

De cette idée, il introduit le concept de « *Nudge* », des incitations dans l'environnement d'un individu qui le poussent à agir d'une certaine manière sans toutefois s'imposer à lui ni le contraindre.

## 2. Objectifs et répercussion des « Nudges »

Plusieurs exemples sont utilisés par Thaler pour illustrer l'incitation à des « bons comportements » comme celui de la mouche peinte au fond de l'urinoir (Amsterdam), qui par sa présence, pousse les hommes à vouloir la viser et donc à uriner « comme il faut ». La mouche n'est ni contraignante, ni imposante ; pourtant elle pousse à un meilleur comportement.

Mettre les légumes au premier plan dans le self-service, installer une poubelle qui vous interpelle avec une phrase drôle (méthode employée par le Parc Astérix), ou utiliser le concept de la théorie du fun comme l'a fait Volkswagen en 2009 (cf I.D) ; autant d'exemples qui illustrent la méthode douce pour inspirer les bonnes décisions.

Dans le cadre d'importantes décisions sociétales avec des enjeux comme l'énergie, la santé, la prévention des accidents de la route, etc. cette méthode des *Nudges* a été qualifiée de paternalisme libertarien par Richard Thaler et Cass Sunstein (Thaler, 2003) qui ont popularisé ce concept. Cette idée découle de leur description de l'incapacité de l'Homme à se détacher des erreurs cognitives contextuelles commises systématiquement. Le paternalisme libertarien serait là pour aider l'homme à se détacher des mauvais éléments présents dans son environnement et influencer vers ce qui est bon. Cette idée que l'homme commet des erreurs cognitives contextuelles, repose sur les travaux de Daniel Kahneman et du psychologue Amos Tversky (Dubuc 2017).

Damien Dubuc, dans son article « Les *nudges* : incitations vertueuses ou flicage invisible » soulève la problématique de l'éthique des *Nudges* et de la manipulation qui peut y être associée. S'il ne conclut pas sur le bien ou le mal derrière les *Nudges* et le paternalisme libertarien, il met en évidence les risques encourus de manipulation (cf. Facebook et les élections) et les contrastes avec la redoutable efficacité de ces *Nudges* sur « l'amélioration des comportements ». Il expose

---

<sup>1</sup> Cet exemple se vérifie pour les services où les ordres sont encore majoritairement passés par des humains. De plus en plus d'ordre ne sont toutefois plus passés par l'humain directement mais par des algorithmes développés à cet égard.

également la fine barrière entre « *Nudge* positifs » agissant pour pousser vers les bons choix et incitations marketings purement mercantiles. Il les illustre avec l'exemple des recommandations Amazon ou des sollicitations du type « Si vous ne vous abonnez pas, vous perdez X € » qui s'appuient sur la peur de manquer quelque chose (FOMO) ou de perdre quelque chose. (Dubuc 2017).

La ludification est une adaptation numérique de ces suggestions douces. Bien qu'elle puisse être également utilisée comme un outil purement marketing, l'influence qu'elle exerce laisse entrevoir son formidable potentiel pour pousser vers les bons choix. Comprendre les bases psychologiques derrière celle-ci est fondamental pour comprendre comment motiver et « inspirer les bonnes décisions ».

### **C. Comprendre la ludification : les bases psychologiques**

Il est naturel de concevoir que l'apport du plaisir *via* le jeu et ses mécanismes dans une action qui à l'origine n'en procure pas, donne envie de recommencer cette action. Pour autant, l'esprit humain n'est pas aussi simple qu'il puisse transformer quelque chose de non agréable en agréable juste en y associant un jeu qui apporte du plaisir.

Parmi les différentes controverses autour de ce qu'est la ludification, il en est une qui a abouti à un consensus éliminant une des définitions. La ludification ne consiste pas en la création d'un véritable jeu vidéo. Cela s'apparente alors à un autre outil numérique : les *serious games*. Ces derniers sont des jeux conçus avec un objectif principal non récréatif. Ils se concentrent ainsi sur des « sujets sérieux » comme l'économie, l'éducation, la santé, l'industrie militaire ou encore la politique » et non sur le « fun » en lui-même. (Stokes 2005)

La ludification consiste à influencer les comportements de ses utilisateurs en utilisant les éléments du jeu vidéo. Les spécialistes de la ludification reviennent donc souvent à la psychologie humaine pour comprendre quels sont les cheminements intellectuels poussant à apprécier et à faire quelque chose.

#### **1. Motivations extrinsèques et intrinsèques**

Le mot motivation vient du latin *motivus* qui signifie *dans le but de bouger* et cela rejoint sa définition actuelle : raisons, intérêts, éléments qui poussent quelqu'un dans son action. (Dictionnaire 2017)

Pour comprendre les motivations et les intérêts portés aux jeux, il convient de revenir sur plusieurs concepts importants faisant partie du socle de la réflexion psychologique autour de la ludification.

Les premières théories autour de la motivation ont été initiées dans la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle sous l'égide du comportementalisme en psychologie. Les célèbres travaux de Pavlov (ayant donné son nom au réflexe) et de Skinner (expérience des boîtes) ont initié la théorie du renforcement. En simplifiant, elles résumaient la motivation des actions de l'homme aux « tractions » exercées par des éléments extérieurs (punitions ou récompenses) comme pour un animal. La théorie de Pavlov et le conditionnement opérant de Skinner sont des principes comportementaux encore aujourd'hui utilisés chez le chien et l'animal en général. Les théories ont évolué mais le conditionnement reste un des aspects comportementaux agissant dans la ludification.

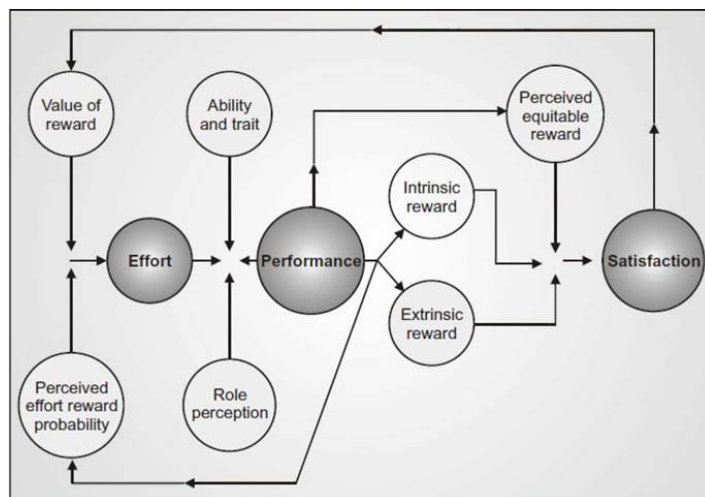
Selon Skinner, pour que les rats répondent de façon linéaire avec un intérêt constant, il fallait que la nourriture ne soit pas délivrée à intervalle régulier. Ainsi les rats ne sachant pas exactement la quantité ni le moment où la nourriture leur serait donnée, ils appuyaient de façon beaucoup plus importante sur la pédale. Leur motivation était plus importante. Dans les processus de ludification, il est de même conseillé de garder des éléments de surprise pour augmenter la récurrence et l'intérêt intrinsèque. (Hickmann 2014)

Les concepts et théories clés de la psychologie autour de la ludification ont été initiés dans les années 70 et principalement en rapport avec le travail et la performance au travail.

Les recherches de Porter and Lawler ont abouti à un modèle mettant en lien l'effort, la performance et la satisfaction. (Lawler et Porter 1967)

Le modèle de Porter et Lawler a ainsi introduit une distinction entre :

- Les motivations intrinsèques, actions conduites uniquement par l'intérêt et le plaisir que l'individu y trouve, sans attente de récompense externe.
- Les motivations extrinsèques, où l'action est provoquée par une circonstance extérieure à l'individu qu'elle soit verbale ou tangible (punition, récompense, pression sociale, obtention de l'approbation d'une personne tierce...)



**Figure 1** - Illustration du modèle de Porter et Lawler (Academic Library, 2014)

Porter et Lawler ont émis l’hypothèse que les conditions de travail devaient aboutir à des motivations extrinsèques et intrinsèques pour atteindre une satisfaction totale au travail et ainsi que les efforts soient fournis pour que les performances suivent. Concrètement le travail devait être intéressant (motivation intrinsèque) et accompagné d’augmentations salariales et de promotions (motivation extrinsèque). Pour eux ces deux motivations s’additionnaient et résultaient en la satisfaction au travail. (Gagné et Deci 2005)

Mais les travaux de Deci sur le sujet ainsi que d’autres travaux de l’époque contestaient l’affirmation selon laquelle ces motivations s’additionnaient et entraient en synergie l’une avec l’autre. Deci a montré ainsi que les motivations extrinsèques tangibles telles que les récompenses salariales nuisaient à la motivation intrinsèque alors que les récompenses orales l’amélioraient.(Deci 1971)

La recherche de la motivation intrinsèque est l’essence même de la ludification, qui a pour objectif de mettre en place des éléments (motivations extrinsèques) pour aboutir à une action volontaire et intimement motivée de la part de ses utilisateurs.

Remarque : Une échelle de la motivation du client face à la thérapie a été développée et validée aux Etats-Unis : Client Motivation for Therapy Scale (CMOTS). Son équivalent en version française a lui aussi été validée *via* un travail réalisé par N. Boisvert : L’échelle de motivation du client face à la thérapie (EMCT). (Boisvert 2006) Cet outil aurait pu être très intéressant pour mesurer l’impact de la ludification sur la motivation à se soigner dans la suite de l’étude.

Pourtant, que ce soit la version américaine ou la version française, aucun des 980 articles comprenant le terme « ludification » (source : Science Direct/Elsevier) n'évoquait une de ces deux échelles. Il a donc été choisi de ne pas retenir cet outil qui n'est visiblement pas utilisé dans ce secteur.

## 2. Les différentes perspectives et cadre d'étude

Il existe énormément de théories psychologiques qui traitent de la motivation. Ces théories ont logiquement évolué à mesure des changements sociétaux, comportementaux et des recherches scientifiques associées mais ces théories restent d'actualité et un socle sur lequel s'appuient ceux qui étudient la ludification.

Selon Michael Sailer, il existe de nombreuses perspectives sous lesquelles les motivations peuvent être analysées. Il dénombre ainsi 6 perspectives principales qui sont alors pertinentes pour la ludification. Selon Sailer, ces perspectives ne se contredisent pas inéluctablement mais se concentrent sur des aspects différents. En fonction du joueur/utilisateur, du contexte et du système ludifié, certaines perspectives pourraient être plus intéressantes que d'autres. (Sailer *et al* 2013)

- La théorie du trait

Selon cette théorie, l'Homme est défini par des traits de personnalité qui sont relativement stables au cours du temps et qui vont dicter ses actions. Ces traits peuvent être regroupés en classes générales de raisons et de besoins. Ces 3 classes de besoin sont le besoin d'accomplissement, le besoin de pouvoir et le besoin d'affiliation (McClelland 2009). Ainsi un joueur avec des traits plutôt attachés à l'accomplissement aura besoin de ressentir sa progression et d'être gratifié. Un joueur avec un besoin de pouvoir devra être motivé via un statut particulier, le contrôle sur certaines choses et se complaira dans la compétition. Enfin un joueur avec des besoins d'affiliation forts va être attiré par le sentiment d'appartenance à un groupe.

Cette perspective du trait se retrouve dans d'autres théories comme celle de l'autodétermination.

- La théorie de l'apprentissage behavioriste

Ces théories sont celles de Pavlov et Skinner qui ont déjà été évoqués. Pour Sailer, sous cette perspective, les joueurs seront motivés si des feedbacks leur sont directement donnés (positifs ou négatifs) et des récompenses associées.

- La théorie de l'évaluation cognitive (cf II.A.3)
- La théorie de l'autodétermination (cf II.A.4)
- La perspective des intérêts ou la flow-zone (cf II.A.4)
- La théorie des émotions

Selon cette théorie les émotions jouent un rôle prépondérant dans les processus cognitifs et motivationnels. Il est possible d'influer sur ces émotions par diverses instructions et ce sont ces stratégies qui sont alors décrites comme mécanismes motivationnels. Avec cette perspective, les motivations sont beaucoup moins constantes sur la durée.

Ainsi les utilisateurs pourront être motivés par tous processus qui amplifient les sentiments positifs tels que la sympathie et le plaisir ou par ceux diminuant les sentiments négatifs tels que la peur ou la colère.

Les théories CET et SDT sont les plus utilisées dans la psychologie de la ludification.

### 3. La théorie de l'évaluation cognitive (Cognitive Evaluation Theory , CET)

Suite à plusieurs expériences psychologiques, Deci a proposé en 1975 the *Cognitive Evaluation Theory* (CET) pour expliquer ses conclusions auxquelles il avait abouti *via* ses expériences.

La théorie CET se résume aux hypothèses précédemment émises par Deci : les facteurs extérieurs tels que les récompenses tangibles (salaires), la surveillance du travail effectué et les évaluations ont tendance à diminuer l'autonomie. Or selon cette théorie, les salariés ont besoin de se sentir autonomes et compétents pour être intrinsèquement motivés. La théorie CET introduit également le concept d'amotivation.

Toujours selon la CET, les motivations extérieures comme les *feedbacks* positifs ou instaurer des objectifs renforcent le sentiment de compétence et aboutissent à une hausse de la motivation

intrinsèque (Gagné et Deci 2005) . C'est un des aspects de cette théorie considéré comme pertinent et appliqué dans la ludification.

Une société canadienne du nom de Rypple a ainsi créé un service de *feedbacks* positifs ludifié que chaque équipe peut personnaliser puis automatiser en fonction de ses objectifs et de ses attentes. Les équipes peuvent ainsi suivre comment elles performant face leurs objectifs et ils sont récompensés progressivement. Facebook a sollicité leurs services lors de sa forte croissance pour accompagner ses équipes d'ingénieurs qui perdaient en motivation avec les autorités supérieures classiques. (cf. besoin d'autonomie de la SDT). Rypple a été acquis par Salesforce depuis. (Werbach et Hunter 2012)

Cette théorie a été modérée par une étude réalisée par son auteur (Deci 1999) et d'autres experts, en particulier sur l'incapacité de certaines motivations extrinsèques précédemment citées à aboutir à un développement des motivations intrinsèques. L'analyse réalisée au cours de cette étude a affiné la théorie en précisant des cas où les motivations extrinsèques telles que les récompenses tangibles pouvaient aboutir à des motivations intrinsèques.

Un consensus a tout de même été trouvé autour du but ultime du développement des motivations intrinsèques dans l'objectif d'être satisfait au travail.(Deci 1999).

Mais comme le souligne Gagné, des limites à cette étude et donc à la théorie CET ont été exposées :

- Etudes expérimentales en laboratoires
- Difficultés à la mise en place dans des entreprises avec un travail laborieux
- La plupart des employés travaillent pour gagner de l'argent (qui leur sert dans leur vie courante). Il est difficile de concevoir une corrélation négative absolue entre récompense tangible et motivation intrinsèque
- Dans cette théorie, les motivations intrinsèques semblent principalement en opposition, ce qui rend le travail des managers très compliqués

Ces sujets trouvent un écho familier dans l'actualité et le contexte sociétal actuel avec l'arrivée des générations Y et Z.

Pour conclure, selon la théorie CET, les utilisateurs ont plus de chance d'être motivés si la ludification :

- leur apporte un but clair et atteignable ;
- met en évidence les intérêts de l'objectif à atteindre ;
- promeut l'importance de l'action d'une personne dans une situation donnée.

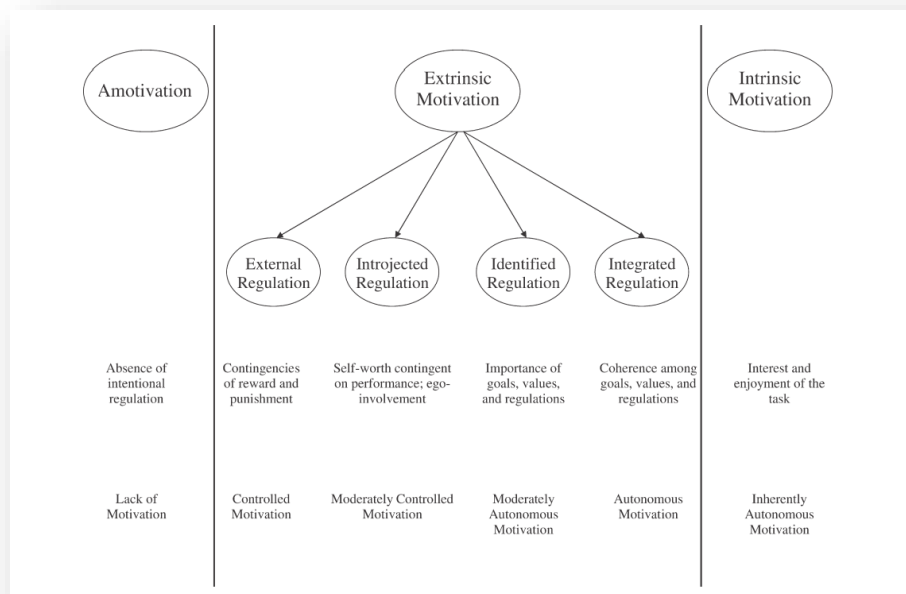
#### 4. La théorie de l'auto-détermination (*Self-determination theory*, SDT)

Après avoir revu sa théorie, Edward Deci a proposé une nouvelle théorie qu'il a nommé *Self Determination Theory* (SDT).

La SDT introduit une nuance supplémentaire dans les motivations : plutôt que de parler de motivation intrinsèque et extrinsèque, elle fait la différence en aval entre motivation autonome et motivation contrôlée (régulée). La motivation intrinsèque correspond ainsi à une motivation autonome inhérente et les deux notions sont intimement liées. La motivation intrinsèque reste celle à l'origine d'une action entreprise parce que cette dernière est trouvée intéressante, amusante. Elle est profondément souhaitée, c'est la même définition que pour la motivation autonome inhérente.

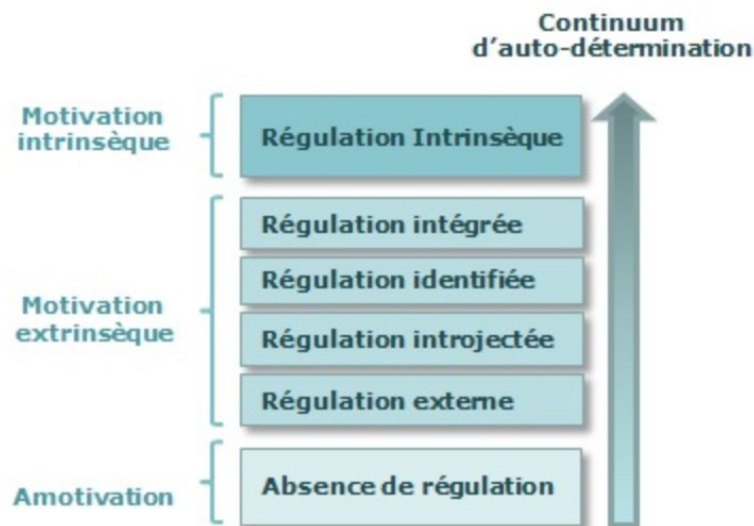
Dans ce modèle, les motivations extrinsèques et intrinsèques ne sont pas forcément en opposition entre elles et cela diffère selon les contextes. « L'objectif » est toujours de se rapprocher des motivations autonomes (=intrinsèques) qui sont l'essence même du bien-être au travail et de la performance.

Au sein de cette théorie est représentée une classification des motivations extrinsèques avec une échelle continue d'auto-détermination. (cf figure 2 et 3 )



**Figure 2** - Amotivation, motivations extrinsèques et intrinsèque selon la théorie SDT(Gagné et Deci 2005)





**Figure 3** - Echelle continue des motivations (Battandier)

Dans ce modèle, de nouvelles notions sont introduites, celles des besoins de la motivation intrinsèque. Ces besoins correspondent à des critères extérieurs nécessaires à la réalisation des motivations intrinsèques. Ils sont au nombre de trois et sont des éléments clés à prendre en compte dans la mise en place d'un système ludifié :

- Besoin en autonomie

L'autonomie correspond au sentiment d'être à l'origine de ses actions. L'individu doit être réellement acteur de ce qu'il réalise et d'après la SDT c'est le besoin le plus indispensable des trois. Être à l'initiative de ses actions pousse l'Homme à une implication profonde qui n'est pas possible lorsqu'une autorité trop forte lui dicte ses actes. Dans la ludification, l'utilisateur est à l'origine de tous ses actes. Bien que les actions puissent être suggérées rien n'est imposée et l'autonomie doit être très présente.

- Besoin en compétence

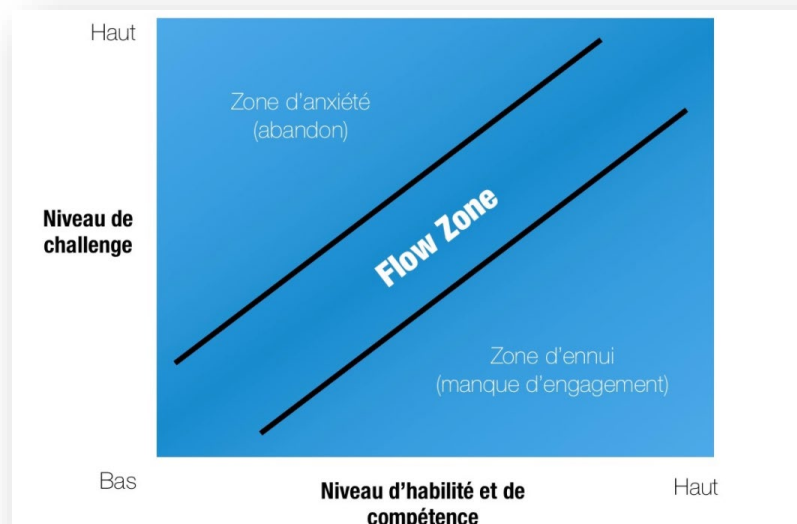
Ce besoin rejoint la théorie psychologique de l'auto-efficacité énoncée par Albert Bandura pour qui la motivation dépend du sentiment qu'a un individu à être capable d'accomplir une tâche par lui-même.

Il correspond à la nécessité d'être efficace dans son environnement, d'accomplir correctement une action nécessaire au bon déroulement d'un processus. Dans la ludification, la

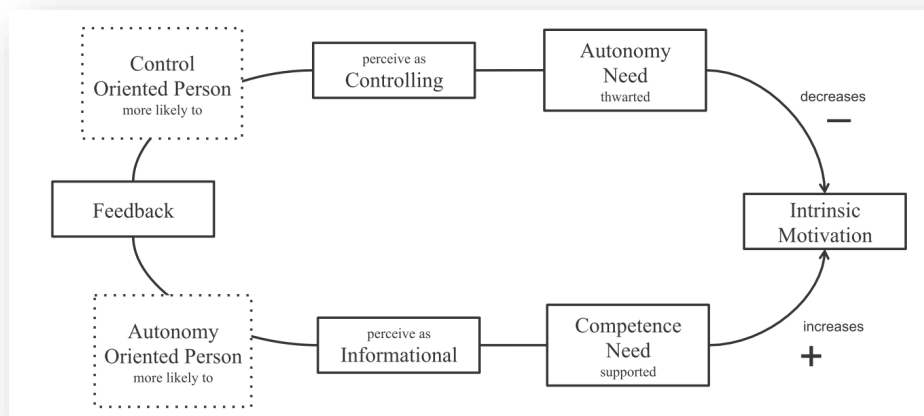
reconnaissance dans la compétence peut être apportée par des éléments simples comme les niveaux ou les badges.

Mihal Csikszentmihalyi, professeur en psychologie, définit l'achieving flow (plus communément appelé le flow) comme la parfaite zone de confort entre l'anxiété et l'ennui. Le flow est atteint lorsqu'il y a assez de *challenges* pour qu'un état de remise en cause soit présent mais que le sujet possède les compétences nécessaires pour surmonter ce challenge. (cf figure 4) (Csikszentmihalyi 2005) Cette théorie du flow rejoint le besoin en compétence en y ajoutant une limite basse.

Les utilisateurs ont ainsi, selon cette théorie, besoin d'avoir un but clairement défini, que la difficulté de ce dernier soit cohérente avec le niveau de compétence de l'utilisateur et enfin qu'il y ait un *feedback* pour permettre à l'utilisateur de s'adapter et se maintenir dans le flow (Sailer *et al* 2013). Ce feedback est particulièrement important car il est synonyme de reconnaissance.



**Figure 4** - La zone de flow en fonction du niveau de compétence et du challenge associé (Philippe 2007)



**Figure 5** - Relation entre les types de Feedbacks, le perception, les besoins remplis et l'impact sur la motivation intrinsèque (source: E.D. Mekler et al, Computers in Human Behavior)

Le schéma ci-dessus illustre comment les différents types de retours peuvent affecter le besoin en autonomie ou le besoin en compétence et les effets sur la motivation intrinsèque.

- Besoin d'affiliation

Ce besoin d'affiliation peut être rattaché à la fois au besoin d'appartenance de la pyramide de Maslow mais également à celui de l'estime de soi. L'homme est un animal social qui a besoin d'interactions avec ses congénères, il souhaite partager avec eux ses sentiments et est à la recherche d'interactions. Tous les réseaux sociaux (qui reposent également sur des principes de la ludification) sont le reflet de ce besoin essentiel.

L'Intrinsic Motivation Inventory (IMI)

L'IMI a été mis au point par Ryan et Deci en 2000, c'est un « outil de mesure multidimensionnel dont l'objectif est d'évaluer l'expérience subjective des participants lors d'une activité spécifique dans un contexte expérimental ». (Ryan et Deci 2000) Cet outil est composé de 7 sous-échelles à utiliser lors d'une activité spécifique : l'intérêt/le plaisir, la compétence perçue, l'effort, la valeur/l'utilité, la pression ressentie, le choix perçu et l'interaction. Selon ses auteurs, c'est uniquement la sous-échelle de l'intérêt/plaisir qui permet de juger de la motivation intrinsèque en elle-même. Les autres sous-échelles y sont liées mais sont des variables qui agissent indirectement de façon positive ou négative sur la motivation. (Ryan et Deci 2000)

L'outil a été déposé avec un copyright et ne peut donc être reproduit sans l'achat de la licence ou dans le cadre d'une étude scientifique avec accord des auteurs.

Dans plusieurs études sur la ludification, l'IMI est couplée à une échelle de Likert pour mesurer le degré de motivation des candidats. Elle est utilisée pour qualifier l'intérêt de la ludification appliquée dans différents contextes. Les études mentionnées après dans la santé ne font malheureusement pas références à ces outils.

Remarque : L'échelle de Likert est un outil psychométrique permettant de mesurer une attitude chez un individu. Elle propose au candidat de qualifier certaines assertions en exprimant son degré d'accord ou de désaccord. Le candidat doit choisir parmi plusieurs propositions de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord » (cf. figure ci-dessous)

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Pas du tout d'accord
Je pourrais me passer de mon smartphone durant plusieurs jours	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grâce aux applications de mon smartphone, je ne suis jamais seul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lorsque je m'ennuie, je planote sur mon smartphone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis dépendant de mon smartphone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Figure 6** - Exemple d'échelle de Likert en français (source : Wikipédia)

La plupart des jeux vidéo et des exemples de ludification satisfont à la théorie SDT et aux besoins fondamentaux associés. (cf Partie C) Les études sur la ludification se réfèrent très souvent à cette théorie.

## 5. Relations sociales

Comme il a été vu avec le besoin d'affiliation dans la théorie SDT ou encore avec la nécessité de feedback avec la SDT ou la CET, la ludification repose sur les relations sociales.

La théorie de la comparaison sociale énoncée par Festinger appuie cette idée.

Festinger affirme d'abord que l'Homme a le besoin d'évaluer ses opinions et ses attitudes personnelles. Il postule que lorsque le sujet dispose de moyens objectifs de comparaison, il n'a pas la nécessité de faire appel à la comparaison sociale. En revanche, en l'absence de moyens objectifs, matériels et non sociaux, le sujet a alors recours à la comparaison avec autrui pour s'évaluer et s'améliorer. Il ajoute à ses postulats que cette tendance à se comparer décroît de façon inversement proportionnelle aux différences entre le sujet et l'objet de la comparaison. Ainsi au sein d'un champ de comparaison donné, l'Homme choisira de préférence ses proches ou tout du moins les personnes dont l'attitude et les opinions sont les plus proches des siennes. (Festinger, 1954)

Festinger avance également que les comportements humains tendraient vers ceux des personnes qui leur ressemblent, il appelle cela : la pression à l'uniformité. Lorsqu'au sein d'un groupe il existe des divergences d'opinions ou d'attitudes, cette pression pousse à réduire ces divergences de 3 manières : changer sa propre position, changer celle du divergeant ou restreindre le champ de comparaison.

Si au sein d'un groupe, un comportement est prévalent, l'action qui a le plus chance d'être entreprise par un individu « divergent » sous la pression à l'uniformité est qu'il change son comportement pour se conformer au groupe.

Ces propos ont été de nombreuses fois repris et cette théorie est toujours valable aujourd'hui. Des études ont montré que sur ce principe, la population pouvait diminuer sa consommation d'eau domestique (Ferraro 2013), diminuer sa consommation énergétique globale (Allcott et Rogers 2014) ou encore augmenter sa contribution à la donation aux biens publics. (Chen 2010)

Selon les lois de l'imitation sociale énoncées par Tarde (Tarde 1903), l'influence sociale est également déterminée par le statut. Les personnes avec un statut supérieur aux autres auront une influence plus forte. Une étude menée par Yan Chen sur le comportement des automobilistes et l'influence sociale en Chine (Chen *et al* 2015), montre l'importance du statut dans la comparaison sociale en exposant que les conducteurs avec un faible statut social (déterminé par le coût de leur véhicule ce qui peut représenter un léger biais) sont ceux qui répondent le plus à la norme descriptive établie par ceux ayant un haut statut social.

Comme le fait remarquer Chen dans son étude bibliographique, de nombreuses études ont été menées sur le mimétisme social que l'Homme exerce ; en particulier dans un contexte inconnu dans lequel aucune norme n'a été établie. La comparaison sociale permet de trouver une ligne de conduite normée avec le « bon comportement » à adopter. Si des informations sont

disponibles sur comment agir alors l'Homme aura tendance à les copier : c'est le phénomène de conformité (Asch 1956) qui rejoint la pression à l'uniformité cité précédemment.

D'après Michael Gazzaniga, le statut social et les relations avec ses pairs sont un sujet de réflexion permanent (Waytz 2009). Un haut statut social confère plus d'avantages sociétaux, il est souvent associé à plus de pouvoir, plus de considération, plus de privilèges et plus de notoriété. Ces éléments sont recherchés pas la plupart des êtres humains qui souhaitent satisfaire leur besoin d'affiliation et d'appartenance.

Cette quête du haut statut social et la comparaison sociale sont des aspects importants de la psychologie sous-jacente à la ludification. Ils font partie des moteurs de la motivation intrinsèque à l'accomplissement. En s'appuyant sur ces aspects psychologiques, il est possible de déclencher l'envie des utilisateurs à exécuter une action par eux-mêmes et sans récompenses visibles.

## 6. Le *design*

Le *design* des jeux-vidéo tient une place importante dans leur succès auprès des joueurs. Bien que les jeux d'aujourd'hui soient graphiquement très réalistes, certains reposent encore sur des *designs* proches du cartoon ou avec des graphiques qui s'écartent de la réalité.

De la même façon, la réussite d'un système ludifié tient également de son *design*. Le *design* mis en place doit permettre de créer un monde adapté à l'utilisateur et doit servir les objectifs du système. Le créateur du système ludifié se doit de penser comme un *designer* mais avant cela il est indispensable de connaître ses utilisateurs. (Werbach et Hunter 2012)

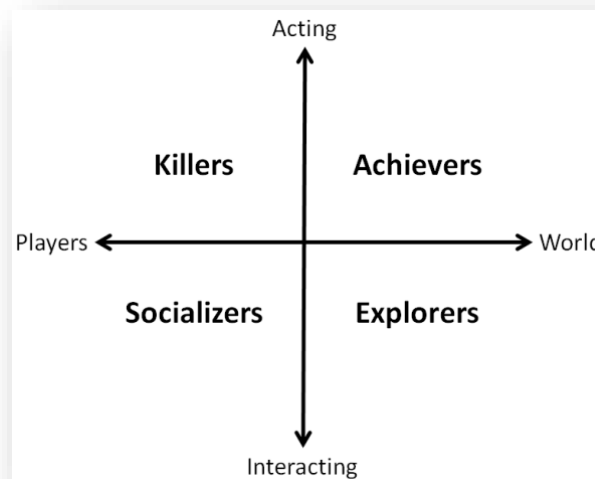
Selon Werbach et Hunter, le *design* derrière la ludification doit être tourné intégralement vers l'utilisateur. Il n'y a pas de bonne façon de réaliser le *design* d'un système ludifié hormis celui d'écouter le retour des utilisateurs. Ou plutôt de l'observer. Les auteurs de *For The Win*, comparent la création d'un système ludifié et de son *design* à l'apprentissage de la conduite en voiture : selon eux, de longues explications et des schémas sur le système de pédales, de frein et du volant ne remplaceront pas l'expérience de la conduite. Cette orientation du *design* vers l'utilisateur, ils la nomment le « *Game Thinking* » en référence au *Design Thinking*<sup>2</sup>. (Werbach et Hunter 2012)

---

<sup>2</sup> Le *Design Thinking* est « une approche de l'innovation et de son management qui se veut une synthèse entre la pensée analytique et la pensée intuitive. Il s'appuie beaucoup sur un processus de co-créativité impliquant des retours de l'utilisateur final. » ("Design thinking" 2017)

Pour mieux connaître ses joueurs, le *designer* peut également s'inspirer de la typologie de Bartle créée en 1996. Bartle propose un questionnaire de 30 questions avec 2 réponses possibles. A l'issue de ce questionnaire, les joueurs sont triés en quatre catégories : le *killer*, le *socializer*, l'*explorer* et l'*achiever* (le tueur, le social, l'explorateur, le collectionneur) (Bartle, 1996). Bartle l'a mis en place après avoir observé le comportement de joueurs de MMORPG (jeux en ligne massivement multijoueur). Le score est exprimé sur 200%, où 100% correspondent à une première catégorie et où les 100% restants sont répartis entre les 3 autres. Pour résumer ces profils : (Clément 2014):

- les *killers* sont des compétiteurs, ils prennent leur plaisir en battant les autres joueurs. Ce joueur aime être reconnu pour ses performances ;
- le *socializer* recherche le contact et la coopération avec les autres joueurs et en particulier auprès des joueurs les plus performants ;
- l'*explorer* aime approfondir son expérience dans le jeu au maximum, il est qui a une connaissance parfaite du jeu. En ludification, ces personnes sont celles pour qui il faut construire un univers détaillé.
- l'*achiever* veut finir le jeu, il veut avoir tous les objets et tout obtenir. Ce sont joueurs qui vont vouloir obtenir tous les badges.



**Figure 7** - Typologie des joueurs selon Bartle

En fonction du type de joueurs, le *designer* devra adapter son univers.

Au-delà de ne se fier qu'aux utilisateurs, certains experts de la ludification affirment qu'une des théories psychologiques derrière le *design* de la ludification serait la *Gestalt Theory* ou théorie de la forme. (*Gamification: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* 2015)

La théorie Gestalt affirme que l'esprit maintient une représentation mentale complète du monde physique. Lorsqu'il est confronté à une représentation avec des *patterns*<sup>3</sup> inconnus, cassés ou chaotiques, il cherche à les compléter pour reconstituer une image qui a du sens. (*Gamification: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* 2015) Ce n'est pas la seule source qui en fait mention ; E. Metzger utilise ainsi 3 angles psychologiques dont celui de la Gestalt pour étudier la ludification dans une étude sur l'organisation professionnelle. (Metzger 2016)



**Figure 8 -** Illustration de la théorie de l'émergence et de la Gestalt théorie : ne voyez-vous pas un triangle blanc sur un triangle au contour bleu ? (Wecoprod, 2015)

La Gestalt théorie repose fortement sur la théorie de l'émergence affirmant que « le tout est différent de la somme de ses parties ». Théorie elle-même décomposée en plusieurs lois qui expliquent comment des éléments pris séparément forment un ensemble cohérent et commun par leur proximité, leur continuité, leur destin commun ou leur similitude. (Wecoprod, 2015)

---

<sup>3</sup>Modèle spécifique représentant d'une façon schématique la structure d'un comportement individuel ou collectif. (Larousse, 2019)





**Figure 9** - Logo d'IBM qui illustre bien les lois de continuité et de proximité (source : Google Photos)

Il est important, par rapport à la ludification, de comprendre ce que sous-entend l'idée globale de la Gestalt : « nous voyons ce que nous connaissons ». En cela, elle se rapproche fortement de ce que disent Hunter & Werbach. Pour que le *design* ait un sens pour l'utilisateur, il faut que le *designer* le produise en suggérant un environnement connu pour ce dernier.

La ludification doit offrir un cadre clair et guider l'utilisateur pour que ce dernier se sente autonome et compétent dans l'environnement. La Gestalt théorie incite le *designer* à mettre en place des éléments constituant un socle que l'utilisateur pourra utiliser pour reconstituer un univers connu.

L'expérience utilisateur (UX) et en particulier le *design de l'interface utilisateur (UI)* est au cœur de la ludification.

#### **D. Les éléments de la ludification (Hickmann 2014; Werbach et Hunter 2012)**

La mise en place d'un système ludifié doit être faite en fonction du contexte et des utilisateurs ciblés. Pour cela, les créateurs du système ont un ensemble d'éléments à leur disposition pour créer leur système ludifié. La triade PBL représente le socle le plus utilisé parmi les éléments de la ludification. Tous les éléments ne sont pas indispensables mais il est quasiment inenvisageable de mettre en place un système ludifié sans points ou badges.

Le créateur du système ludifié peut également avoir recours à d'autres éléments qui lui permettent de renforcer l'expérience de ludification et donc les motivations à utiliser le système.

## 1. La triade PBL (*Points, Badges, Leaderboard*)

Dan Hunter et Kevin Werbach ont analysé plus de 100 systèmes ludifiés dans *For the Win* et ont constaté que la plupart commençaient par la triade PBL. Ce système est tellement fréquent que beaucoup de néophytes du domaine ont tendance à résumer la ludification à la mise en place d'un système PBL. C'est en effet très tentant et dans la pratique, gamifier un système passera probablement par ces outils. Cependant Dan et Kevin rappellent que mettre en place ce système sans suivre les autres règles reviendrait à mettre en place une coquille vide et se risquer à un fort taux d'échec.

### a) *Les points*

Le système de points permet de récompenser les utilisateurs pour des actions et permet de mettre en place une échelle de progression. Il peut être comparé à une monnaie virtuelle et il est souvent associé dans la littérature aux récompenses (motivation extrinsèque). Il permet de guider l'utilisateur vers des actions variées :

- les points permettent de garder un score ;
- s'il existe un moment où le système de ludification permet d'atteindre une victoire, alors les points permettent d'en définir le seuil ;
- ils permettent de donner indirectement un feedback de comment l'utilisateur s'en sort. S'il gagne des points, cela revient à ce que le système lui dise « C'est bien, continue comme ça » (cf Théorie CET) ;
- si les points sont rendus publics, ils peuvent être synonyme de statut. Ils permettent de montrer aux autres ce qu'on a été capable de réaliser ;
- et surtout les points sont une donnée précieuse pour ceux qui mettent en place le système ludifié. Cela permet de mesurer comment les utilisateurs avancent au sein du système et comment les utilisateurs se l'approprient.

Dans la figure 10, se trouve l'exemple de Google utilisant la ludification et le système de points pour les guides locaux. Google référence tous les lieux possibles dans ses cartes de Google Maps. La plupart des lieux sont illustrés par des photos, commentés via des avis et notés par les visiteurs. Les avis et les notes peuvent être laissés par n'importe qui. Pour encourager le remplissage de sa base de données cartographiques, Google a mis en place les Local Guides et

les récompense via un système de points et de badges. Globalement les seuls gains possibles sont des réunions de Guides Locaux organisées par Google et quelques « avantages » virtuels (des fonctionnalités) au sein de la communauté Google local Guide. Ils utilisent donc la ludification pour provoquer l'envie de poster des photos, des avis et des notes, sans récompense réelle. Via des éléments de motivation extrinsèque, Google cherche à obtenir une motivation autonome de l'utilisateur. Parmi les leviers psychologiques précédemment vus, Google s'appuie entre autres sur les relations sociales (quête du meilleur statut) et sur le besoin de compétence (l'utilisateur se sent compétent pour accomplir les actions demandées).

Les points sont en général associés à un système de niveau permettant de définir un objectif clair à l'utilisateur et lui donner une échelle de mesure simple.

Aujourd'hui ce système permet d'entretenir toutes les informations sur les établissements presque gratuitement. Ils réussissent donc à motiver des personnes à remplir et sans promesse de salaire, ou de récompenses physiques, uniquement via les principes psychologiques propres à la ludification.



**Figure 10** - Système de points et de niveaux de Google Local Guide

*b) Les badges*

Le badge est un indicateur plus qualitatif mais moins quantitatif des points. Le badge est un élément graphique et textuel qui doit être rapidement compris par l'utilisateur, qui pourra alors l'associer à un acte accompli.

Pour Hamari (Hamari 2013), un badge est un ensemble de 3 choses :

- un élément visuel significatif pour l'utilisateur (symbole et texte du badge) ;
- une récompense associée (l'obtention du badge) ;
- des conditions à remplir pour obtenir le badge

Cette définition de Hamari peut être complétée par la possibilité de rajouter une histoire au badge, qui renforce alors les chances de motivation intrinsèque pour son obtention (Malone 1981).

Grace à sa signification claire et reconnue des personnes utilisant le même système, il est synonyme de statut à afficher auprès de personnes comprenant l'environnement et le système du badge. Par exemple un badge « Exterminateur de parasites externes » ne parlera pas forcément à des non-initiés ; en revanche toute personne s'intéressant à la santé de son animal de compagnie et à un éventuel système ludifié associé y verra un signe de l'assiduité du traitement contre les parasites externes de l'animal.

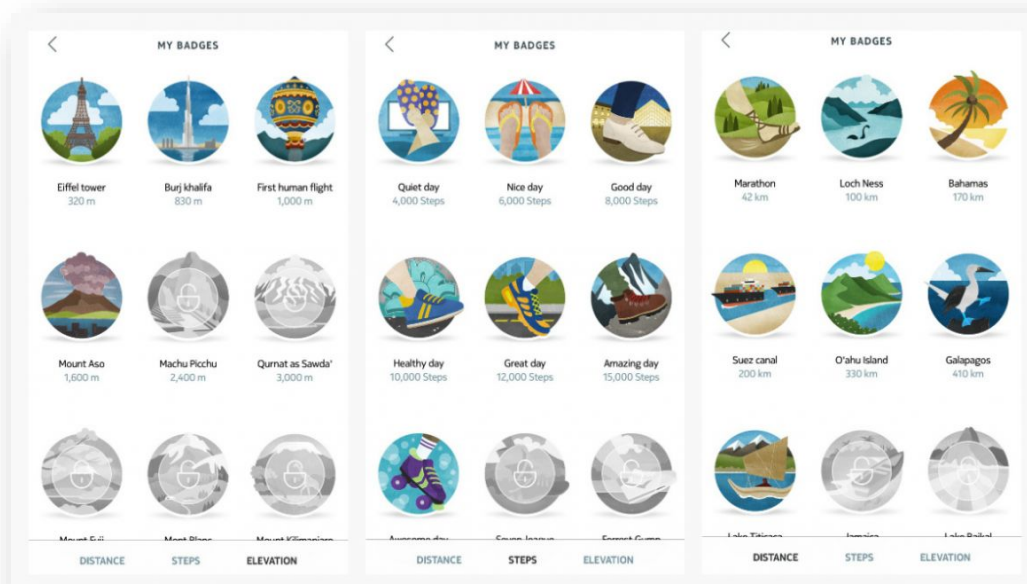
Le badge pourrait être comparé dans notre société à l'obtention d'un diplôme ou d'un titre : il est la reconnaissance d'un accomplissement par l'individu.

Selon Judd Antin et Elizabeth Churchill, un système de badge bien réalisé possède cinq caractéristiques motivationnelles (Werbach et Hunter 2012) :

- 1) Les badges fixent un but clair et précis à atteindre pour les utilisateurs. Il a été montré (Bandura 1991) que mettre en place des objectifs clairs augmentent la performance (ou l'implication dans le cas de la ludification) notamment en fixant des objectifs plus hauts, en restant concentré sur un point et surtout en augmentant la satisfaction personnelle atteinte lors de la réalisation de l'objectif. La théorie de l'autodétermination (SDT) va aussi dans ce sens d'après Csikszentmihalyi.
- 2) Les badges proposent un guide sur ce qu'il est possible de faire dans le système. L'utilisateur ne se sent pas submergé par un environnement trop inconnu et sait ce qu'il peut faire dans le système et vers quoi il doit tendre. (Jakobson 2011)
- 3) Les badges sont un bon indicateur de ce que l'utilisateur cherche et de comment il agit. Les badges gagnés représentent indirectement les motivations de l'utilisateur à accomplir certaines missions. En plus d'être un guide pour l'utilisateur ils sont également un guide pour le *designer* qui a ainsi une meilleure idée des envies de ses utilisateurs.
- 4) Les badges opèrent comme des symboles virtuels de statut et du chemin parcouru par l'utilisateur. Ils sont, comme vu précédemment, un outil de comparaison sociale aux autres utilisateurs et à son entourage. Plus que la comparaison, ils permettent là encore de fixer des objectifs sociaux via l'observation du comportement des autres. D'après Cialdini, l'individu est plus enclin à s'engager dans des processus qui ont déjà conquis d'autres personnes, en particulier si ce sont des proches (Cialdini 2001). Les badges permettent de visualiser facilement ce que font les autres.

5) Les badges agissent comme des marqueurs tribaux permettant à des individus de s'identifier et de se reconnaître dans un groupe. Ceci correspond au phénomène de validation sociale précédemment évoqué. L'individu est motivé par l'envie d'être en conformité avec ses semblables. Dans un système ludifié pour la santé animale, un propriétaire de chien aura envie d'avoir le badge « 3 balades par jour » car de nombreux propriétaires de chien l'ont également.

De la même façon, Van De Ven, Zeelenberg et Pieters ont montré qu'un consommateur était prêt à payer 64 % plus cher pour un produit que ses pairs avaient déjà acquis. Les badges facilitent cette validation sociale.



**Figure 11** - Kit de badges de l'application Health Mate de Nokia (source : wareable)

Ainsi, ils sont souvent plus parlants pour l'utilisateur grâce à la signification claire qui leur est donnée. Dans l'illustration ci-dessus, Nokia a mis en place des badges très simples à comprendre. Les objectifs sont limpides en étant triés par catégorie. Le système montre également les badges non débloqués par une différenciation du *design*.

Les badges ont l'avantage aussi d'être sans limite hormis l'imagination du *designer* des badges. Ils peuvent être utilisés dans tous les contextes tant qu'on peut les représenter graphiquement. L'utilisation qui peut en être faite reste donc très flexible. Via l'aspect graphique du badge et leur capacité à être des marqueurs tribaux, ils ont la faculté de provoquer l'engagement de l'utilisateur d'une manière que le système de point seul ne pourrait provoquer.

### c) *Les leaderboards (classements)*

Les classements ou *leaderboards* sont la dernière partie de la triade PBL et sont probablement les plus délicats à maîtriser. Dans la mise en place d'un système de ludification, le *leaderboard* est également l'élément le plus souvent abandonné des 3. Ceci s'explique souvent par leur ambivalence qui les rend très risqués.

D'une part, ils sont le symbole même de la comparaison sociale, ils établissent un ordre défini parmi les joueurs qui reflète l'atteinte du « succès » selon certains critères établis (Costa *et al* 2013).

En classant un utilisateur face aux autres, ils lui permettent de connaître son état d'avancement en comparaison aux autres utilisateurs. Si ce dernier trouve qu'il avance trop vite ou trop lentement, regarder où en sont les autres est un moyen de connaître son degré de performance, non pas face au jeu lui-même mais face à l'utilisation qui en est faite. Le *leaderboard* illustre plus rapidement et plus efficacement l'état de l'avancement par rapport aux badges et aux points.

Il est un excellent outil de motivation car il pousse le joueur à aller encore un peu plus loin et à s'engager un peu plus. Lorsque l'utilisateur n'est qu'à quelques points d'un autre utilisateur, sa motivation à le dépasser ou parfois à cibler la première place renforcera son implication de façon importante.

Cependant, lorsqu'ils sont mal utilisés, ils peuvent également être à l'origine d'une importante démotivation. Le risque principal de démotivation est d'être au sein d'un classement trop grand qui décourage. C'est le cas dans certains jeux en ligne ou sur téléphone lorsque l'utilisateur fait partie d'un classement de 10 millions de joueurs et qu'il n'a pas de lien social particulier au sein du jeu. Le risque que l'utilisateur ne se retrouve pas dans le système et que le classement ait l'effet opposé devient important.

C'est pourquoi un *leaderboard* doit être utilisé intelligemment. Dans un système où le nombre d'utilisateurs est très important, il existe des moyens pour contourner ce problème. Le jeu *League of Legends* (LoL) qui a récemment franchi le cap des 100 millions de joueurs mensuels actifs, gère très bien les éléments de la ludification. En dehors du jeu, les joueurs sont classés selon le taux de matchs gagnés ou perdus. Pour éviter d'être en confrontation direct avec des millions de joueurs, Riot Games (l'éditeur de LoL) a partitionné son classement avec plusieurs strates :

- géographique : en regroupant les joueurs sous 5 « régions mondiales » ;
- en niveau : seuls les joueurs de niveau 30 peuvent être classés ;
- en paliers : chaque région est divisée en 6 divisions (Challenger, Diamant, Platine, Or, Argent et Bronze) ;
- en divisions : Pour chaque palier, les joueurs sont regroupés dans des groupes de 100 joueurs.



**Figure 12** - Système de classement de League of Legends (source : Riot Games)

Pour être référencé dans le classement, le joueur doit monter jusqu'au niveau 30. Ensuite il va être classé avec des personnes d'un niveau similaire au sein des divisions. Il est incité à progresser avec l'objectif de monter de division en division.

Ainsi cet inconvénient a été transformé en avantage puisque le joueur ne se sent pas perdu au sein d'une mission impossible à accomplir. Au contraire il est associé à un groupe d'utilisateurs



du même niveau que lui et il est incité à gravir les échelons du classement avec des objectifs clairs et atteignables. Le nombre d'utilisateurs atteste de la réussite de leur système de classement.

Remarque : Le tableau ci-dessous, tiré de *For The Win*, montre les concepts de ludification tirés de la vie réelle. La ludification peut donc s'apparenter à un ensemble d'éléments déjà existants regroupés au sein un même concept encadré via des codes et des théories psychologiques.

**Tableau 1** - Equivalence entre concepts de ludification et actions traditionnelles

<b>Activité dans le monde réelle</b>	<b>Concept vidéo-ludique</b>
Compétition du meilleur vendeur du mois	<i>Challenges</i>
Groupes Weight Watchers	Equipes
Café gratuit après 10 cafés achetés à Starbucks	Récompenses
Programme voyageur fréquent des compagnies aériennes	Points et Niveaux
Carte Platinum American Express réservée à certaines personnes	Badges

## 2. Les autres composants

### a) *Les barres de progression et graphiques de performance*

Les graphiques de performance sont des indicateurs non-sociaux qui permettent au joueur d'évaluer sa performance personnelle et de savoir s'il progresse ou non en comparaison de ses performances passées. C'est un indicateur de performance personnel.

Ils sont souvent utilisés dans les jeux de stratégie dans lesquels il y a une histoire et une continuité à mesurer.

Selon Michael Sailer(Sailer *et al* 2013), ils activent les mécanismes psychologiques suivant chez l'utilisateur :

- ils donnent des *feedbacks* et remplissent donc un rôle motivant selon la théorie CET (entre autres) ;
- ils offrent des objectifs clairs pour l'utilisateur ;
- ils aident l'utilisateur à savoir sur quel point se renforcer et à mieux maîtriser leur compétence. Là encore cela remplit des besoins selon la perspective cognitive.

Ces mécanismes sont ce qui fait leur intérêt dans les systèmes ludifiés.

#### *b) Une histoire avec du sens*

Pour cet élément il n'y a aucune motivation en relation avec les performances ou l'accomplissement. Les histoires sont des éléments qui sont utilisés depuis très longtemps dans les jeux vidéo. Par exemple, même les jeux de combats qui peuvent paraître très simples sur la forme, possèdent en réalité une histoire. Dans ce cas-là, l'histoire avec du sens est généralement celle des personnages jouables et de leur histoire commune. Le joueur peut ainsi s'approprier le personnage, il le comprend. Dans d'autres jeux comme le jeu d'aventure, ces histoires sont nommées : les quêtes, avec en générale une quête principale et des quêtes secondaires. Dans un système ludifié, il est ainsi intéressant d'inclure les actions au sein d'une histoire pour rendre le tout plus cohérent. L'utilisateur ne verra plus des actions à accomplir mais une histoire dans son ensemble au sein de laquelle il avance. (Kapp 2012)

Les quêtes permettent également de fixer des objectifs clairs car ils deviennent contextualisés et narrés, l'histoire même leur donne une raison d'être.

Nicholson a montré que les histoires étaient particulièrement efficaces quand elles sont liées aux intérêts personnels de l'utilisateur (Nicholson 2015).

#### *c) Les avatars*

Les avatars sont des représentations virtuelles de l'utilisateur ou d'un personnage (Werbach et Hunter 2012). Ils sont le plus souvent créés par l'utilisateur lui-même. (Kapp 2012) D'un point de vue visuel, ils peuvent être représentés par des formes assez simples comme des pictogrammes ou des représentations 3D détaillées. Ils sont conçus pour représenter l'utilisateur et idéalement l'utilisateur doit pouvoir s'identifier à eux. En tout cas ils doivent permettre de distinguer un utilisateur d'un autre (Werbach et Hunter 2012).

Les avatars permettent à l'utilisateur de se créer une seconde identité et, comme pour les histoires, ils poussent l'utilisateur à se sentir impliquer.

D'un point de vue psychologique, la motivation de faire partie d'une communauté se retrouve dans l'avatar : il est la représentation visuelle de l'individu au sein de cette communauté. Il permet d'exister non plus au travers d'actions mais bien au travers d'une représentation. En laissant le choix à l'utilisateur de son avatar, le système ludifié lui permettra également de satisfaire ses besoins en autonomie ; élément essentiel de la motivation comme le suggère la théorie SDT.



**Figure 13** - Avatar dans Sharetribe (source : sharetribe)

*d) Les co-équipiers*

Les co-équipiers sont un élément très important du système ludifié. Certains experts (Kapp 2012) affirment qu'il est important d'avoir des co-équipiers qu'ils soient réels ou non (des personnages virtuels avec une intelligence artificielle comme dans les jeux vidéo). Pourtant, il semble que le besoin d'affiliation pousse plutôt à faire partie d'une communauté avec des coéquipiers réels.

Ces coéquipiers permettent à l'autre d'avancer dans une aventure en le défiant (Kapp 2012) ou encore en créant des équipes pour avancer dans le système ludifié comme le suggère Hunter et Werbach.

La ludification est donc composée d'un ensemble d'éléments distincts qui doivent former un tout cohérent en fonction d'un contexte particulier.

### 3. Mécanismes et dynamiques

La triade PBL et les éléments vus sont les briques qui permettent de construire la ludification. Pour former un tout cohérent, il faut cependant trouver la bonne méthode pour les assembler.

Cette bonne méthode, d'après Werbach et Hunter, réside dans les mécanismes et les dynamiques du jeu.

#### a) *Les mécanismes*

Ils sont le ciment qui unifie les composants entre eux. Ils sont le processus basique qui fait avancer le joueur et qui génère l'engagement. Il existe 10 mécanismes importants :

- les challenges, des taches difficiles à accomplir
- la chance
- la compétition
- la coopération, où les joueurs doivent travailler ensemble pour remplir un objectif
- les feedbacks, retours d'informations pour l'utilisateur déjà évoquées dans l'aspect psychologie de la ludification
- l'acquisition de ressource
- les récompenses, bénéfiques de certaines actions ou accomplissements
- les transactions, des échanges directs entre les joueurs ou via des intermédiaires
- les tours, qui définissent les cycles temporels de participation successive des joueurs
- l'état de victoire, objectifs qui font que certains gagnent et d'autres non.

Ces mécanismes représentent l'ensemble des interactions possibles que les utilisateurs peuvent avoir au sein d'une plateforme ludifiée.

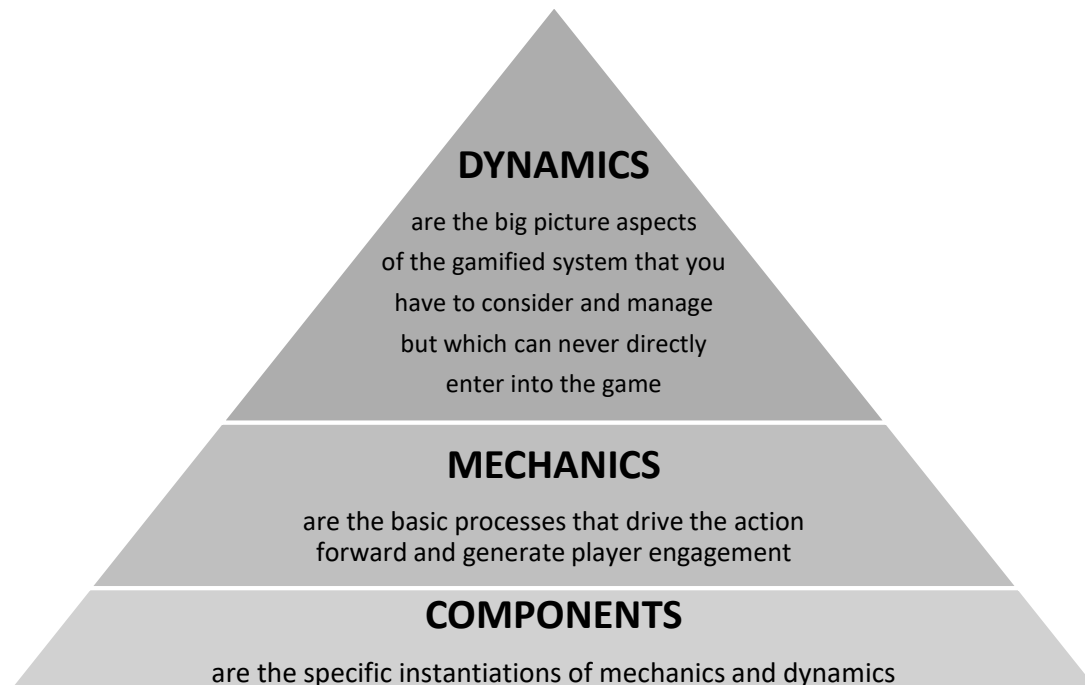
## b) Les dynamiques

Les dynamiques sont les concepts qui régissent la ludification. Ils sont le résultat direct de l'interprétation des bases psychologiques étudiées. Ils sont le cœur de la motivation qui va opérer pour pousser les utilisateurs à interagir selon les mécanismes vus précédemment. Bien qu'ils soient abstraits et ne s'observent pas directement dans un système ludifié comparé aux deux composants et mécanismes, ils sont hiérarchiquement au-dessus de ces derniers. Il existe principalement 5 dynamiques :

- les contraintes
- les émotions (curiosité, sentiment de compétition, frustration, joie)
- la narration
- la progression (le développement et la croissance du joueur)
- les relations (interactions sociales qui génèrent la camaraderie, le statut et l'altruisme)

Hunter et Werbach comparent les dynamiques du jeu à la création d'une culture de l'entreprise ou de la politique d'épanouissement des employés dans le monde du management.

Les dynamiques doivent être pensées en amont de la création pour savoir la philosophie que le concepteur veut appliquer à son système ludifié.



**Figure 14** - Pyramides de la hiérarchie entre les composants, les mécanismes et les dynamiques qui régissent la ludification (source : For The Win)

Afin d'illustrer les précédentes explications sur le fonctionnement et sur les éléments de la ludification, plusieurs exemples concrets de sa mise en application seront par la suite abordés.

## **E. Les contextes d'application de la ludification**

### 1. La ludification « IRL » (*In Real Life*, Dans la vraie vie)

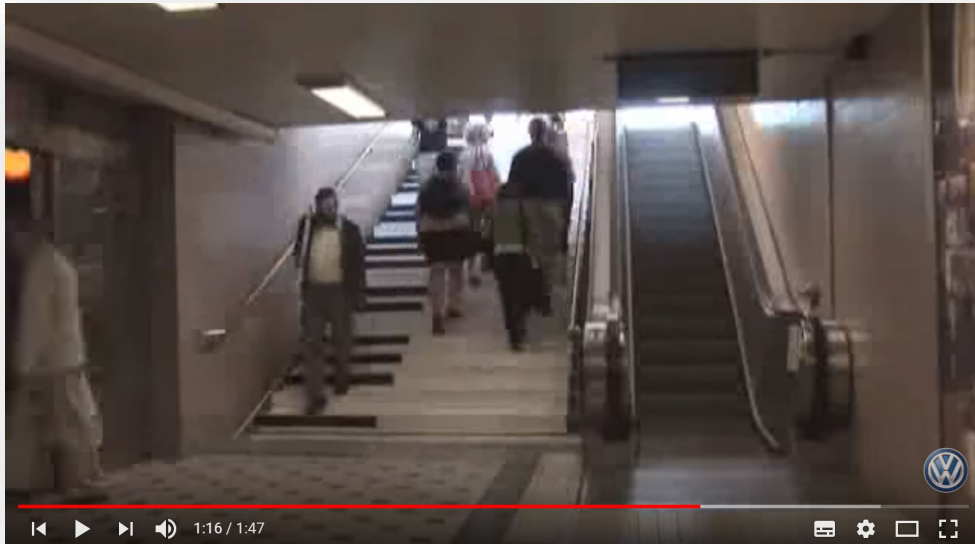
Le terme « IRL » est un acronyme utilisé sur internet pour qualifier une action qui a lieu dans la vie réelle et non virtuelle. La définition de la ludification se cantonne normalement au monde virtuel puisqu'elle utilise les éléments du jeu vidéo associés à un contexte virtuel. Pourtant, des exemples très proches de la ludification existent dans le monde réel.

La ludification met en effet « le fun » au cœur de son objectif et certains l'associent à juste titre à la « *fun theory* » remise au goût du jour par Volkswagen en 2009 (Gomez 2015).

La théorie du *fun* se rapproche énormément de la ludification par une définition très simple: « la motivation par le plaisir ». La *théorie du fun* a donc été reprise ici en tant que cas d'application de la ludification dans la vie quotidienne non virtuelle. Des éléments du jeu vidéo comme les scores ou les effets graphiques et sonores ont été adaptés à un contexte différent de celui du jeu vidéo.

Pour promouvoir l'aspect « écologique » de sa gamme BlueMotion ©, Volkswagen a fait appel à une agence de marketing viral pour réaliser un ensemble de vidéos. L'agence a choisi d'utiliser la « fun theory » pour pousser des personnes à changer leur comportement dans la bonne voie via de l'amusement. Les équipes de Volkswagen ont réalisé 3 vidéos :

- « The staircase piano », où un escalier est transformé en piano géant avec des bandes blanches et noires associés à un dispositif sonore. L'objectif ici était de pousser les personnes à prendre l'escalier plutôt que l'escalator. Le résultat fut sans appel puisque par rapport à la moyenne habituelle, 66% de personnes en plus prenaient l'escalier. ("The Fun Theory - Ads Videos" 2009)



**Figure 15** - Capture d'écran illustrant l'expérience "The staircase Piano" (source : Youtube)

- « *The world's deepest bin* », où un dispositif sonore avait été installé dans une poubelle faisant croire aux promeneurs que leur déchet tombait dans un puits très profond. Les résultats étaient encore au RDV avec 72 kg de déchets collectés par jour contre 41 kg en temps normal, soit +75% de déchets collectés. ("The Fun Theory - Ads Videos" 2009)
- « *The Bottle Bank Arcade Machine* », dans cette troisième vidéo, un container à verre a été transformé en borne d'arcade (jeu vidéo) comptant le score en fonction du nombre de bouteilles en verre jetées. Ici, la borne et le container proche ont été utilisés deux fois plus qu'à la normale. ("The Fun Theory - Ads Videos" 2009)



**Figure 16** - Capture d'écran de la borne d'arcade installée par Volkswagen (source : Youtube)

Avec ces 3 expériences, Volkswagen a montré que le *fun* pouvait motiver les personnes à agir différemment (*nudging*). La nouveauté qui intrigue les utilisateurs et les pousse à tester le concept pourra être assimilée à un biais dans les résultats présentés. Il serait par conséquent intéressant d'observer l'évolution des comportements dans le temps. Toutefois il suffit que les jeux soient régulièrement renouvelés pour que l'effet de surprise et la nouveauté perdurent.

A noter que dans ces trois exemples, celui se rapprochant le plus de la ludification au sens où elle a été définie est celui de la borne arcade.

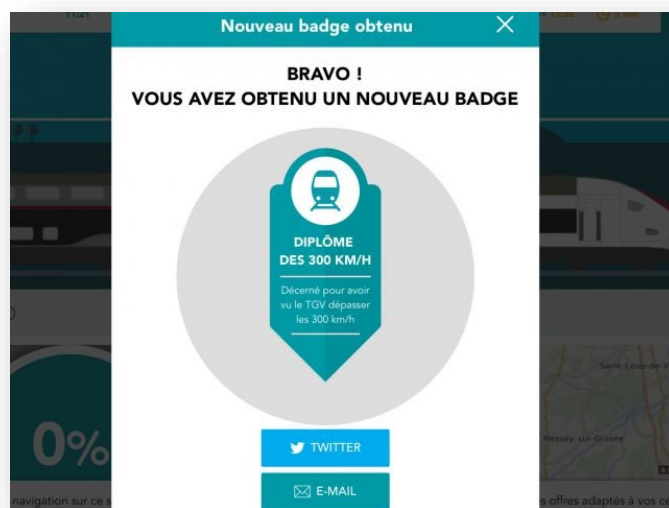
## 2. Le secteur des transports (l'exemple de la SNCF)

La SNCF a également mis en place un système ludifié à bord de ses trains. Cette section ludifiée vise les passagers réalisant des trajets fréquemment.

Ce système semble être ouvert au public en version bêta. La section « Badges » est en effet actuellement indisponible et très peu de badges étaient présents. Il sera intéressant de voir quel est l'objectif de la SNCF avec ce système mis en place.

Cela montre que les grandes entreprises françaises s'intéressent également à la ludification.





**Figure 17** - Capture d'écran d'un badge obtenu à bord d'un TGV ("Economies d'énergie" 2017)

### 3. Le secteur de l'énergie (l'exemple d'Engie)

Engie est un fervent utilisateur des outils numériques pour modifier les comportements de ses utilisateurs. Pour rappel Engie (ex GDF Suez), est la société, en partie publique, qui fournit le gaz et l'électricité en France. Engie a voulu moderniser son image et se présente comme « fournisseur d'électricité verte ». Dans ce désir de modernisation, Engie souhaite se présenter comme une entreprise avec une démarche éco-responsable tournée vers les énergies modernes et responsables. Leur nouveau slogan en est l'illustration : « L'énergie est notre avenir, économisons-là ». Au-delà des initiatives en matière d'approvisionnement, Engie a également misé sur la relation avec ses clients. Ils poussent les consommateurs d'électricité à réduire leur facture et surtout leur consommation d'électricité en mettant à leur disposition différents moyens : des conseils sous formes d'articles, des produits connectés permettant de maîtriser sa consommation, des informations sur les aides financières pour des travaux ou produits qui réduisent la consommation et surtout des outils numériques de sensibilisation de ses utilisateurs.

La société « Œil pour œil » qui se définit comme une agence de ludification, a développé pour Engie un Serious Game et une application ludifiée. Le *Serious Game* (cf. II. D) a été commandé par Engie à l'occasion de la COP 21 et met le joueur dans la peau d'un système de gestion intelligent dont le but est de « programmer habilement ses postes de consommation pour réduire les émissions de CO2 ». ("Smarty 21 - Gamification" 2017)

L'application ludifiée Powerzee © développée a pour cible un éco-campus de 30.000 étudiants à Singapour. Cette application est un projet pilote commandé par le CRIGEN qui est le « centre de recherche et d'expertise opérationnelle du groupe Engie » ("Powerz - Gamification" 2017). L'objectif de cette application est de proposer une « une expérience collective anti-gaspi » pour arriver à une réduction de la consommation énergétique et des de la production de déchets de 35% pour 2020. L'objectif indirecte est également de sensibiliser les utilisateurs à des pratiques plus éco-responsables.

Cette application invite l'utilisateur à « signaler les actions qu'il adopte afin de réduire leur consommation d'énergie (éteindre la lumière, couper la climatisation, utiliser les escaliers plutôt que les ascenseurs, etc.) et ainsi gagner des points. L'application propose notamment des éco-gestes pour optimiser la consommation d'énergie quotidienne. » L'application lance des défis collectifs aux utilisateurs chaque semaine et des points sont là aussi distribués si ces défis sont exécutés. Un classement des meilleurs contributeurs est mis en place et les utilisateurs sont invités à déclarer socialement leurs gestes éco-responsables.

On retrouve donc les principaux éléments de la ludification avec une application qui n'est pas un jeu mais qui en possède certains éléments comme la triade PBL, des objectifs clairement exprimés, un avatar à choisir pour se représenter, ou encore un fort aspect social avec le classement, le partage sur les réseaux sociaux et la collaboration.

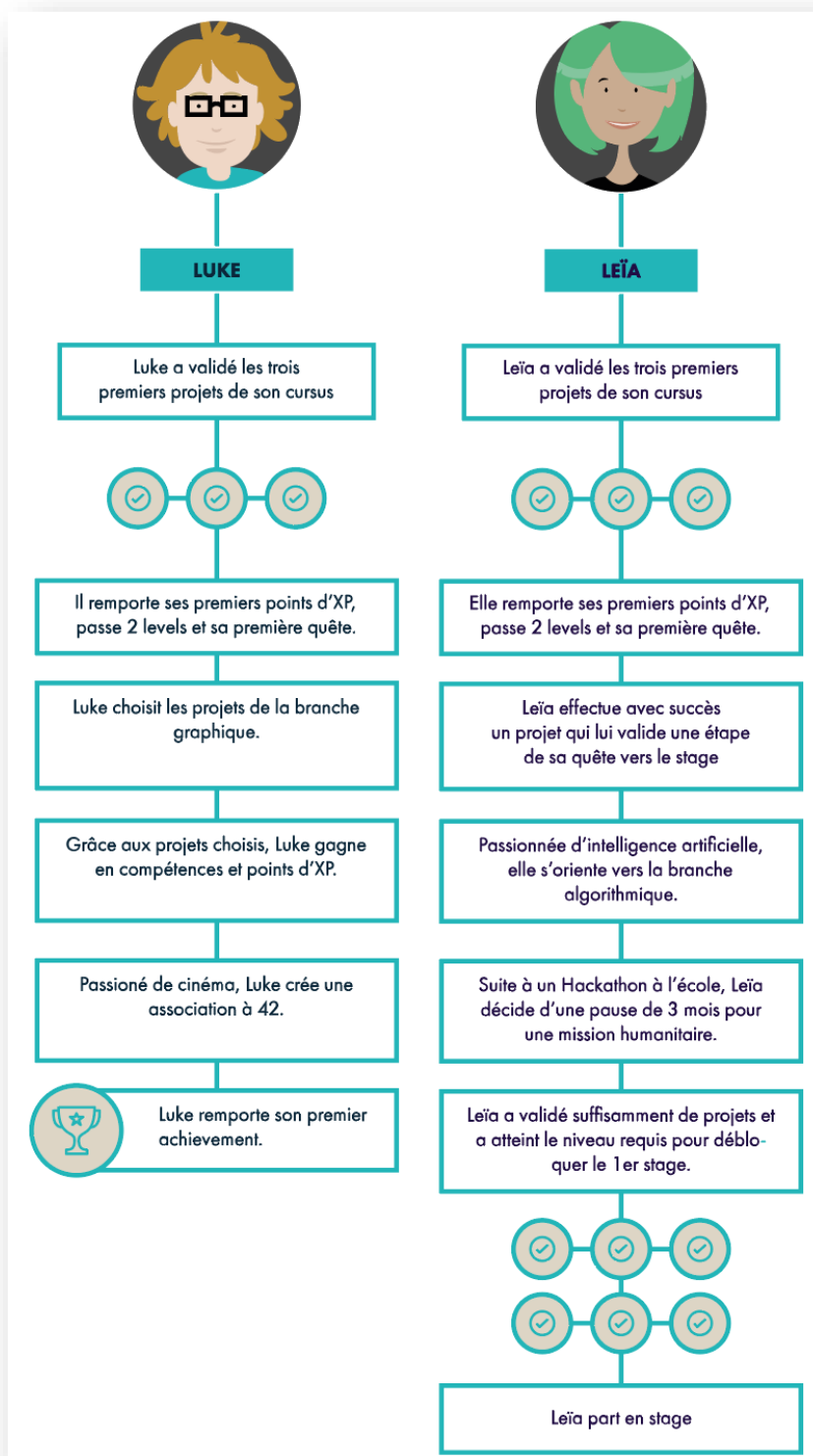


**Figure 18** - Capture d'écran de la vidéo de présentation de Powerzee

#### 4. Le secteur de l'éducation (l'exemple de 42)

L'école 42 fondée par Xavier Niel et Nicolas Sadirac (fondateur d'une des écoles de référence en développement informatique : EPITECH) a été créée pour répondre aux besoins de la France en ingénieurs informatiques. Cette école repose sur une pédagogie particulière et surtout très innovante. L'école 42 ne comporte ni d'enseignants ni de cours, les élèves apprennent par eux-mêmes et la formation est appelée « *Peer Learning* ». Elle repose ainsi essentiellement sur du travail collaboratif (d'où le nom « *Peer Learning* ») où les élèves s'interrogent, se questionnent et confrontent leurs idées. Comme l'indique le site 42, ces questions permettent d'avancer et surtout de trouver une multitude de chemins pour y parvenir. Le Peer Learning, c'est également une évaluation faite par ses « pairs » donc par les autres étudiants et un support de cours participatif. Cela s'inscrit dans l'esprit des développeurs qui travaillent énormément ensemble et mettent à disposition de leurs pairs leurs découvertes comme sur Stack Overflow © (véritable site d'entraide et de contributions de la communauté des développeurs).

Cette pédagogie est également innovante dans le cadre « d'accompagnement » (à ne pas prendre au sens de « corps professoral ») qu'elle propose. D'après la théorie de l'autodétermination, si l'école 42 n'était différente que par le peer-learning, un frein important pourrait se relever dans la motivation que l'institut souhaite offrir à ses élèves. Le besoin en affiliation exprimé par le côté collaboratif et le besoin en autonomie par le côté autodidacte sont bien présents. Cependant le besoin en compétences associé au besoin de reconnaissance est manquant, contrairement au système éducationnel classique.



**Figure 19** - Capture d'écran du schéma proposé par 42 pour illustrer son système ludifié

Pour remédier à cela, les fondateurs ont mis en place un système de formation ludifié. C'est exprimé sur leur site web dans la section école : il y a une sous-catégorie « ludification ».

L'étudiant ne passe pas d'une classe à l'autre mais de *level* en *level* (niveau en niveau). Pour terminer le programme « scolaire », il faut terminer les 21 niveaux prévus. Pour passer à un niveau supérieur il faut récolter des points d'expérience dans un des 17 arbres de compétence mis en place. Ce système se rapproche fortement des jeux type RPG où les compétences sont distinguées selon des catégories et où chaque catégorie évolue indépendamment. En avançant dans une catégorie plutôt qu'une autre le joueur se spécialise dans une classe (mage, combattant, support, etc.). De la même façon, la concrétisation de projets permet d'alimenter ces arbres de compétence pour progresser dans le cursus.

Au-delà de cette progression en points et en niveaux, le système même est défini comme un « chemin » que l'étudiant doit se créer. Ce chemin est lui-même composé de quêtes régulièrement proposées aux étudiants. En plus de ces quêtes, les étudiants peuvent accomplir des « *achievements* », équivalent des badges, au fur et à mesure de leur avancée. Enfin les étudiants ont à leur disposition un « Hall of Fame » qui leur permet de se confronter au cours de duels sur des aspects techniques et ainsi progresser au sein d'un classement. Ce « *Hall of Fame* » peut être associé à un leaderbord et entretient clairement le côté social des « joueurs ».

## 5. Le secteur vidéoludique

Paradoxalement la ludification revient également dans le monde du jeu vidéo. Certains jeux vidéo comme les jeux de football ou les jeux de combat voient depuis quelques années apparaître des éléments du jeu vidéo (connus sur d'autres types) qu'ils ne connaissaient pas auparavant. Les jeux de football qui auparavant ne consistaient qu'en une répétition de match au sein de championnat. Il y avait déjà un aspect ludifié avec l'idée de progression mesurée via le classement et le comptage des points mais d'autres éléments sont venus compléter ce système.

Aujourd'hui au sein de modes histoires, un personnage est incarné (avatar) et suit une carrière (histoire) dans laquelle il doit progresser. Le joueur est alors récompensé par des sponsors, des trophées, des titres et des accomplissements (équivalents à des badges) marquant sa progression. De la même façon le personnage évolue au niveau de ses compétences et le joueur sait sur quels aspects s'améliorer (des objectifs clairs). Tous ces éléments qui n'existaient pas auparavant ont fait évoluer la façon dont les jeux de football sont joués.

## **II. LE NUMERIQUE AU SERVICE DE LA MEDECINE**

Comme présenté dans la partie précédente, la ludification est employée dans différents secteurs. Depuis plus d'une décennie, le numérique a énormément été utilisé dans le monde du commerce pour son potentiel économique.

Le monde de la santé en général a largement suivi cette tendance. De nombreuses avancées technologiques ont permis à la médecine des avancées considérables en termes de pratique et de recherche. Mais les évolutions du numériques ont également apportés de nombreuses évolutions dans les habitudes des professionnels de santé et des patients.

### **A. Contexte et enjeux de la motivation de se soigner**

#### 1. L'observance dans les maladies chroniques

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), près de 50% des traitements prescrits dans le monde ne sont pas suivis correctement ("Améliorer l'observance : traiter mieux et moins cher" 2014) . Cela engendre non seulement des coûts supplémentaires pour les dépenses publiques, mais surtout une dégradation de la santé et des traitements remis en cause alors qu'ils sont adaptés à la pathologie. Les traitements auxquels il est fait référence sont principalement pour combattre les maladies chroniques.

Selon Osterberg, la mauvaise adhérence thérapeutique serait la cause de plus de 125 000 décès par an sur le territoire américain (Ostenberg et Blaschke 2005).

L'étude du CRIP citée précédemment est portée sur le sujet de l'observance en France qui est décrit comme un véritable fléau qui n'est pas encore assez pris en compte. Dans leur étude qui porte sur 170 000 patients français, seulement 13 à 52% des patients pouvaient être considérés comme prenant leur médicament correctement. Comme évoqué en introduction, le coût associé à ce manque serait de 9 milliards d'euros.

D'après le travail de Barbacetto (Barbacetto 2017), des chercheurs ont défini 3 points sensibles dans le processus du respect du traitement mis en place par le médecin (Gellad *et al* 2009) :

- 1) Le médecin doit dans un premier temps prescrire le médicament adapté. Selon le sondage de Barbacetto, ce ne sont pas les compétences médicales qui ici sont remises en cause mais uniquement l'impact négatif du risque de non-observance sur le choix du traitement des médecins. Les médecins prescrivent en fonction de ce risque.
- 2) En France la prescription est découplée de la délivrance dans la santé humaine (ce qui n'est pas le cas en santé animale). Ainsi cette étape où le patient va chercher son médicament chez le pharmacien est un second frein au respect du traitement. C'est ce qu'on appelle l'adhésion primaire et selon Barbacetto, 31,4% des patients atteints de diabète, 28,4% des patients atteints d'hypertension artérielle et 28,2% des patients atteints d'hypercholestérolémie ne respectent pas cette étape de l'adhésion primaire
- 3) Le respect de l'ordonnance (doses, fréquence et heure de prise) nommée l'observance stricto sensu. Dans le cas des maladies chroniques, l'observance doit être maintenue au-delà de 3 mois et parfois à vie.

D'après des statistiques sur l'observance aux Etats-Unis de la National Data Corporation Health, il y a une forte chute de l'observance dans les 4 premiers mois de traitement des maladies chroniques avec seulement 30% de patients observants dans le traitement pour l'asthme et pour celui des broncho-dilatateurs.

Parmi les patients ne respectant pas l'observance stricto sensu, les raisons exposées par une étude étaient (Efpia 2013):

- 50% oublient de prendre leur traitement ;
- 33% ne suivent pas le traitement prescrit ;
- 30% ne finissent pas leur traitement ;
- 25% ne respectent pas la dose prescrite.

Dans le cadre de la prescription, le professionnel de la santé donne des indications qu'il est nécessaire de suivre pour obtenir des résultats. Les prescriptions du médecin résultent d'une analyse contextuelle précise et des décisions basées sur une documentation détaillée, aboutissant à un traitement adapté à l'état du patient. Les raisons évoquées pour l'inobservance ne sont pas médicalement fondées et dépendent presque uniquement du patient.

Certaines entreprises du secteur pharmacologique ont pris le parti d'essayer de lever le frein cité dans le point 2). Plusieurs pistes ont été envisagées :

- la livraison à domicile qui évite au patient de se rendre en pharmacie. Le cœur de cible de ces entreprises sont les personnes à mobilité réduite et en particulier dans les zones les plus éloignées des centres villes. Les personnes âgées de plus de 65 ans représentaient en 2001, 39% de la consommation de médicaments pour 19% de la population. ("Rapport annuel au parlement sur la sécurité sociale septembre 2003" 2003) Ils sont les plus grands consommateurs de médicaments mais également les personnes les plus en difficultés pour aller chercher leur médicament (mobilité réduite, retrait de permis, etc.). Des entreprises comme La Poste ont mis au point des services destinés à s'affranchir de la contrainte du « aller au médicament » pour que « le médicament vienne à eux » ;
- la numérisation de l'ordonnance qui permet de transmettre directement l'ordonnance du médecin à un pharmacien. Ce processus permet de diminuer le taux de prescriptions non suivies et également de faciliter le parcours patient du médecin au pharmacien via une transmission directe et vérifiée des ordonnances puis une préparation des commandes par le pharmacien;
- les marketplaces. Aujourd'hui réservées aux produits parapharmaceutiques ou sans ordonnance pour être en accord avec la législation, ces entreprises se tiennent prêtes à la livraison de médicaments avec ordonnance. Elles exercent un lobbying pour que ce marché soit autorisé mais rencontrent actuellement une vive opposition de la part des pharmaciens (Navarro 2016).

En plus de ces solutions, le problème de l'observance stricto sensu a également été attaqué par les entreprises et les organismes comme la sécurité sociale via le numérique. Par la suite, il sera abordé plus en détails les innovations numériques mises à disposition de la santé et de ses problématiques.



## 2. La médecine préventive : prévenir plutôt que guérir

### a) *Principe de la médecine préventive*

Le principe de médecine préventive ne date pas d'aujourd'hui. Anciennement, la médecine préventive consistait simplement à « parquer » les personnes malades pour éviter la propagation de certaines maladies. Des zones de quarantaine furent ainsi mises en place pour limiter les épidémies comme celle de la Peste au XVIII<sup>e</sup> siècle (Cloarec 2015).

Comment évoquer la médecine préventive sans expliquer le procédé médical qui en est le plus illustre représentant : la vaccination.

Ses origines seraient très lointaines et certaines sources évoquent même son origine au XI<sup>e</sup> siècle. Le principe de vaccination tire sa source de la variolisation, dont la première mention écrite remonte au XVI<sup>e</sup> siècle en Chine. Cela consistait à « inoculer une forme qu'on espérait peu virulente de la variole en mettant en contact la personne à immuniser avec le contenu de la substance qui suppure des vésicules d'un malade. Le risque n'était cependant pas négligeable : le taux de mortalité pouvait atteindre 1 ou 2 % ». A partir des années 1770, le procédé se répand en Europe sous l'égide de plusieurs scientifiques qui expérimentent différentes méthodes. Le procédé jusqu'alors appelé Variolisation devient la vaccination en référence à la Vaccine, « la variole des vaches ».

Mais ce n'est qu'au XX<sup>e</sup> siècle que la médecine préventive s'est réellement organisée et où l'OMS a mis en place de réelles mesures de médecine préventive et de vaccination. C'est en 1948 que l'OMS définit précisément la médecine préventive :

« La prévention est l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps (OMS 2001 ). Plusieurs types de classification sont faits en médecine préventive comme celle du rapport Flajolet ou celle de R. Gordon faite en 1982. Dans le « Traité de santé publique » chapitre 15, F. Bourdillon fait la distinction suivante :

- la prévention de « protection » qui regroupe les actions mises en place pour défendre les populations contre les agents infectieux ou risques identifiés ;
- la prévention « positive » qui regroupe plutôt les actions pour promouvoir la santé et les bonnes pratiques, sans référence à un risque précis. ("Définition du concept de « Prévention en Santé Publique »" 2015).

b) *L'intérêt de la médecine préventive et exemples*

D'après une étude réalisée par Microsoft, 98 % de la santé d'aujourd'hui est composée de médecine curative. Pourtant, « Des pathologies mieux détectées et décelées plus tôt : cela permet de s'attaquer plus rapidement aux pathologies et de gagner du temps dans leur traitement... voire d'intervenir avant même l'apparition d'une maladie. » (Schlosser 2017) Ce constat est une évidence pratique en médecine : « le plus tôt, le mieux ».

La vaccination a ainsi permis d'éradiquer totalement une maladie : la variole. Et la poliomyélite pourrait être prochainement éradiquée. Dans les faits, ce sont plus de 9 millions de vies humaines qui sont sauvées chaque année par la vaccination. Et potentiellement 16 millions de plus, si tous les vaccins efficaces pouvaient être déployés (faute de ressources la plupart du temps).

Un événement arrivé en France rappelle à quel point la vaccination est importante : un enfant de 10 ans revenant du Sri Lanka est mort en Octobre 2017 après avoir été infecté par la rage ("L'enfant revenu en France avec la rage est mort" 2017). La rage est une zoonose, une maladie présente chez les animaux mais qui peut être transmise à l'homme, elle concerne donc à la fois la médecine humaine et la médecine vétérinaire. La France est considérée comme « indemne de rage » depuis 2001 selon l'organisation mondiale de la santé animale (OIE). Ce sont 21 personnes qui sont mortes en France depuis 1970, pourtant plus de 50.000 décès dus à la rage sont recensés chaque année dans le monde. Ce statut indemne de rage a été obtenu grâce à des fortes campagnes de vaccinations systématiques réalisées d'abord sur les animaux domestiques (carnivores et ruminants) puis sur la faune sauvage (en particulier pour la rage vulpine qui touche les renards) via une vaccination antirabique orale. {, 2017, La rage}. Aujourd'hui encore les vétérinaires proposent systématiquement la vaccination antirabique aux propriétaires de chien et de chat et contribuent au maintien d'une population vaccinée et à une forte diminution du risque endémique.

Cet exemple pris pour le cas de la rage démontre concrètement les résultats de la médecine préventive et en particulier de la vaccination sur une population donnée ; la Chine recensait en 2006 3.279 cas de rage humaine et donc autant de morts. La France n'a connu que 2 cas mortels de rage humaine sur ces 13 dernières années et ces deux cas sont des personnes revenues d'un voyage dans un pays non-indemne.

Un autre exemple concret d'application de la médecine préventive : les traitements antiparasitaires chez l'animal de compagnie. Que ce soit pour les parasites internes comme les

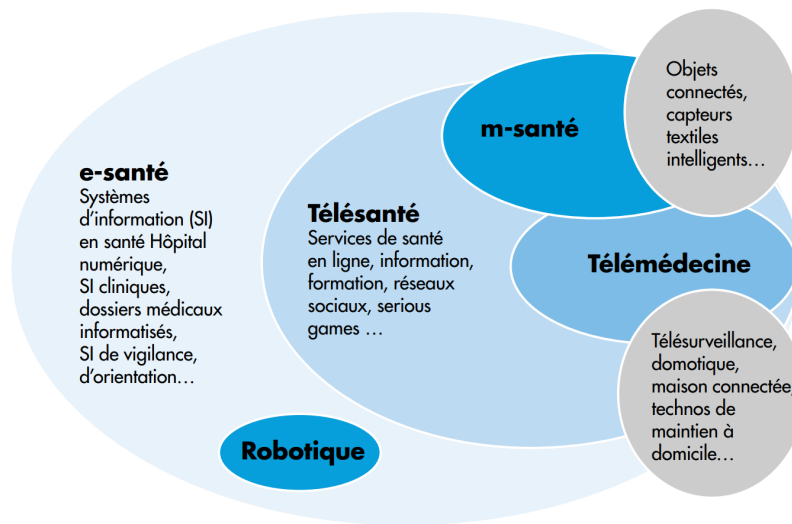
vers intestinaux ou pour les parasites externes comme les puces, les vétérinaires recommandent fréquemment le traitement préventif des parasites via des produits rémanents. Le traitement curatif peut parfois provoquer des problèmes importants. Les vétérinaires conseillent ainsi des protocoles rigoureux pour éviter par exemple l'arrivée de vers dans le système digestifs du jeune animal (qui ne possède pas encore toutes les défenses nécessaires pour se protéger). Ces traitements vermifuges permettent de limiter très fortement ces risques qui peuvent aller de quelques troubles digestifs (diarrhée ou vomissements dans des cas d'infestations plus fortes) à la mort de l'animal par obstructions intestinales.

Enfin le développement des nouvelles technologies est source d'espoir dans le développement de la médecine préventive. C'est un enjeu de taille pour les entreprises et institutions qui souhaitent anticiper l'arrivée de certaines maladies. Le principal sujet est le suivi médical via des objets connectés reliés à des plateformes numériques d'analyse. L'espoir sous-jacent est la détection de certains prodromes annonciateurs de maladies ou même l'analyse de l'évolution de certains paramètres (poids, rythme cardiaque, fréquence respiratoire, mesures de paramètres sanguins, etc.) pour anticiper des pathologies les plus à risque.

## **B. Numérique et médecine : éthiquement compatibles ?**

L'avènement du numérique sous toutes ses formes (*Internet Of Things, Big Data, Web, Intelligence Artificielle*) a provoqué un bouleversement important dans de nombreux domaines en changeant nos habitudes, notre réflexion et plus généralement notre façon de vivre. Le domaine de la santé est un secteur très particulier par son importance et son ubiquité, pourtant il n'échappe pas au développement des nouvelles technologies.

Au carrefour de l'univers de la santé et de celui du monde numérique réside une problématique : « Veiller à un usage éthique des technologies de santé connectée ». C'est en effet une des 6 recommandations de l'Ordre National des Médecins dans son livre blanc sur la santé connectée. (De la e-santé à la santé connectée 2015). Dans ce même livre blanc, un recensement des différentes technologies qui viennent à la rencontre de la médecine est présent. (cf schéma ci-dessous)



**Figure 20** - Schéma recensant les différentes évolutions technologiques dans la médecine

a) *Les données médicales générées*

L'utilisation d'outils numériques est génératrice d'un nombre important de données, que ce soit par la création d'un compte avec coordonnées, par le remplissage d'un formulaire, par l'inscription à une newsletter, par le *like* d'une page sur un réseau social ou tout simplement en cliquant sur un lien d'une page web. Tout ce qui est fait sur le web peut être enregistré puis utilisé. La collecte et le traitement de ces quantités astronomiques de données est un des enjeux majeurs du développement numérique et est plus connu sous le nom de *Big Data*. La quantité de données est encore plus importante si celles générées par les objets connectés sont prises en compte.

Chaque année, la quantité d'information produite est multipliée par deux, et c'est 2,5 trillions d'Octet qui sont produits chaque jour en 2016 d'après IBM. ("Big Data" 2016)

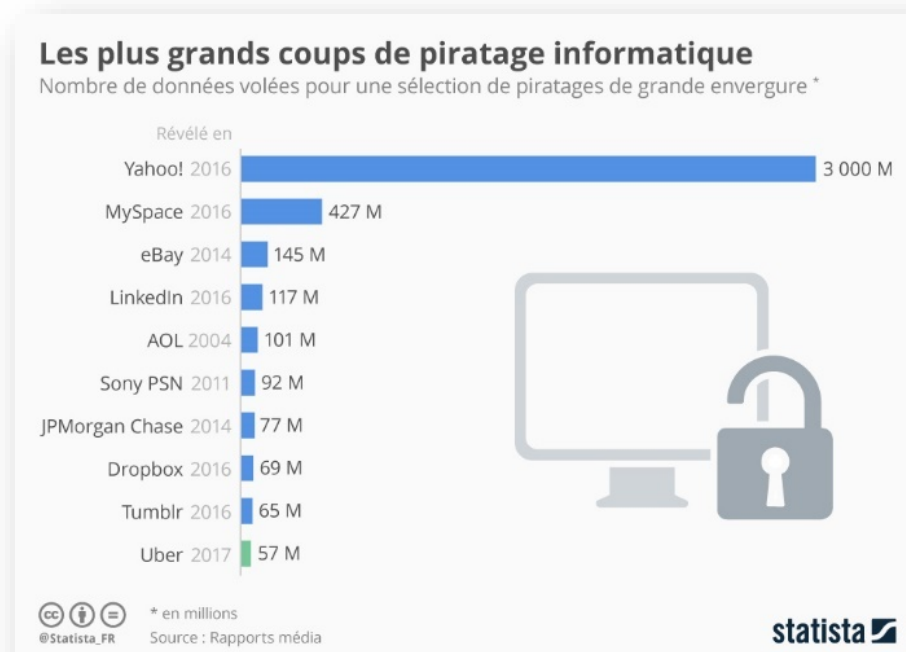
Or les informations médicales sont des données hautement confidentielles pour de nombreuses raisons telles que l'acceptation par autrui, la relation à l'employabilité ou encore les conditions commerciales accordées (assurances).

b) *Des systèmes informatiques vulnérables*

Pourtant une étude du Financial Times révélait en 2013 que « 9 des 20 applis de santé les plus utilisées transmettent des données à l'une des principales sociétés recueillant des informations

sur l'utilisation que les gens font des téléphones portables ». (De la e-santé à la santé connectée 2015) De la même façon, aux Etats-Unis, la *Federal Trade Commission* a révélé que 12 applications mobiles de « santé » et de fitness diffusaient des informations à plus de 76 entreprises tierces. Ces différentes études montrent le manque de rigueur dans le respect de la collecte d'informations personnelles au sein de certains logiciels/applications de la part des entreprises qui opèrent sur ce secteur, comme le soulève l'Ordre National des Médecins. Ici les informations générées proviennent d'un appareil mobile et pour la plupart ces données sont collectées au sein d'application qui portent le label santé mais qui ne sont pas forcément des informations confidentielles.

Au-delà de ce manque de rigueur de la part des entreprises, il existe également le risque important de piratage informatique des données. Si la vitesse du développement numérique est importante, il en va de même pour les personnes mal intentionnées qui profitent de ces technologies. Ainsi à l'occasion de l'annonce du hack de 57 millions de comptes utilisateurs d'Uber © en Novembre 2017, Statista révélait l'infographie suivante sur les 10 plus grands piratages informatiques de tous les temps (figure ci-dessous). Il est intéressant de voir que toutes ces sociétés sont de entreprises renommées et qui possèdent des équipes techniques ultra-performantes dédiées à la sécurité de leurs données.



**Figure 21** - Diagramme des 10 plus grands piratages informatiques de tous les temps (Source: Statista)

Pour remédier à ces problèmes, l'état français avait lancé dès 2002 un encadrement de l'hébergement des données de santé via une loi qui réaffirmait le droit des patients à la confidentialité de leurs données médicales : « L'hébergeur est chargé d'assurer la confidentialité, la sécurité, l'intégrité et la disponibilité des données de santé qui lui sont confiées par un professionnel de santé, un établissement de santé ou directement par la personne concernée par les données. » ("L'agrément des hébergeurs de données de santé à caractère personnel" 2011).

Selon un rapport établi par Edouard Kleinpeter traitant des enjeux éthiques de la « e-santé » : « En Europe, le Groupe européen des protections de données (dit groupe « Article 29 ») a produit en 2007 un document de travail sur le traitement des données personnelles relatives à la santé dans les dossiers médicaux électroniques. Il y est mentionné qu'un « Dispositif de données médicales est un dispositif qui est destiné à remplir l'un des usages suivants : i) le transfert électronique de données médicales, ii) le stockage électronique de données médicales, iii) la conversion électronique de données médicales d'un format dans un autre ou iv) l'affichage électronique de données médicales » (FDA, 2015b) (Groupe Article 29, 2007) et définit à cet égard les données de santé comme celles qui ont un « lien clair et étroit » (« clear and close link ») avec la description de l'état de santé d'une personne » (Kleinpeter 2014).

Pour encadrer le stockage des informations de santé sur les serveurs, une liste d'hébergeurs agréés a été mise en ligne accompagnée par le site de l'Association Française des Hébergeurs Agréés de Données de Santé à Caractère Personnel. Ces hébergeurs remplissent de nombreux critères de sécurité, de viabilité économique et de confidentialité pour limiter les problèmes des données de santé.

Le CNIL encadre et surveille en France le traitement des données en général par les acteurs numériques. En mai dernier la CNIL a décidé d'appliquer un règlement européen pour faciliter les formalités administratives et également pour mettre en garde sur l'augmentation de la responsabilité des acteurs de la filière. Le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) encadre le traitement des données personnelles en France depuis Juin 2018. Il a permis de mettre en conformité la loi « Informatique et libertés » du 6 janvier 1978 avec le règlement européen.

Toutefois malgré toutes les mesures mises en place, il y a encore de nombreuses choses à faire pour améliorer la sécurité pour les informations de santé. Une étude d'HP Fortify mettait récemment la lumière sur plus de 250 failles de sécurité au sein des 10 objets connectés les plus populaires (De la e-santé à la santé connectée 2015).

c) *Validité et fiabilité du label « santé » dans le monde numérique*

Un autre souci éthique réside dans la communication des entreprises autour du label santé. Comme le souligne la CNIL dans un rapport juridique de 2013, il existe une absence de délimitation claire dans la définition des données de santé. Cela pose un problème éthique à la fois sur le plan de la récolte des données mais également quant à ce qui est présenté au client. Kleinpeter dans la continuité de ce qu'il énonce sur les droits à la confidentialité des informations médicales, alerte également sur la difficulté de faire le tri sur le « lien clair et étroit » avec la santé (Kleinpeter 2014).

De nombreuses entreprises utilisent l'argument marketing de la santé pour « vendre » leur solution à un maximum de clients. L'Ordre National des Médecins fait ainsi le parallèle entre les allégations excessives sur la santé dans l'industrie numérique avec celles qui étaient faites à une époque dans l'industrie agroalimentaire. Selon ce même rapport, une équipe de dermatologues de l'université de Pittsburg mettait alertait les autorités sur plusieurs applications qui proposaient un dépistage de lésions à partir de l'appareil photo du smartphone. Parmi les 3 applications testées, les résultats n'étaient pas fiables dans 30 % des cas.

De la même façon des applications permettant de mesurer l'hypertension artérielle à partir d'un smartphone ou de juger de l'acné juvénile, étaient présentes dans l'Apple Store en se déléguant de la responsabilité médicale grâce à des mentions sur l'aspect éducatif ou ludique de leurs applications. (De la e-santé à la santé connectée 2015)

Ces applications et logiciels nécessitent donc un contrôle accru de la part des autorités de santé pour éviter d'influencer les personnes non averties. Ce que sont la plupart des citoyens.

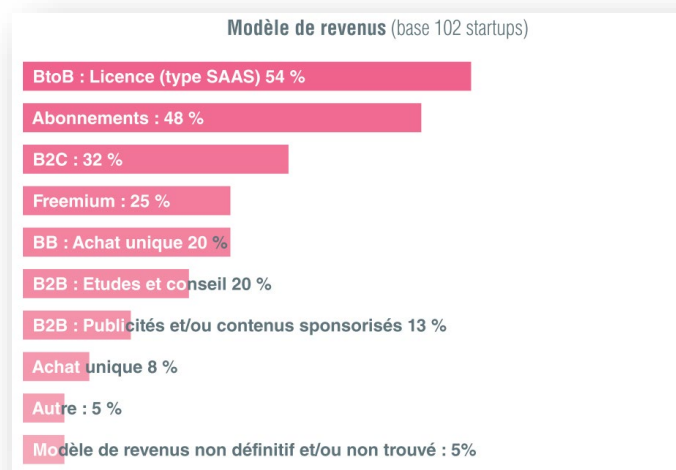
d) *Inégalité de l'accès aux soins*

C'est un problème éthique qui n'est pas propre à la e-santé mais qui sera probablement exacerbée via cette dernière. D'après le Secours Populaire français, « les inégalités en matière de santé ont progressé en France ». Aucun chiffre précis de progression n'est avancé pour appuyer ce propos mais le Secours Populaire estime avoir accompagné en 2015 plus de 100.000 français vers l'accès aux soins et à la prévention. ("Santé: les inégalités d'accès aux soins se creusent en France" 2016).

Pourtant l'OMS affirme encore « le droit fondamental de tout être humain de posséder le meilleur état de santé qu'il est capable d'atteindre ». Kleinpeter montre également dans son

rapport le risque d'accroître ces inégalités avec l'arrivée de la médecine connectée. Il souligne 2 principales raisons : économique mais également de connaissance (Kleinpeter 2014).

La première est due aux frais de développement importants qu'engendrent la recherche et le développement de nouvelles technologies. Ce sont, le plus souvent, des entreprises qui sont à l'origine des innovation technologiques et celles-ci veulent bien évidemment un retour sur investissement dans cette recherche. Bien qu'on puisse retrouver certaines applications de « commodités » gratuites sur les plateformes de téléchargement d'application (Playstore ©, iTunes Store © ), l'essentiel des produits et services avec une réelle valeur ajoutée d'un point de vue de la santé reposent sur des modèles payants. Bien que la majorité soit tournée vers des modèles B2B (cf. Figure ci-dessous), il paraît logique que ces coûts soient répercutés sur le patient.



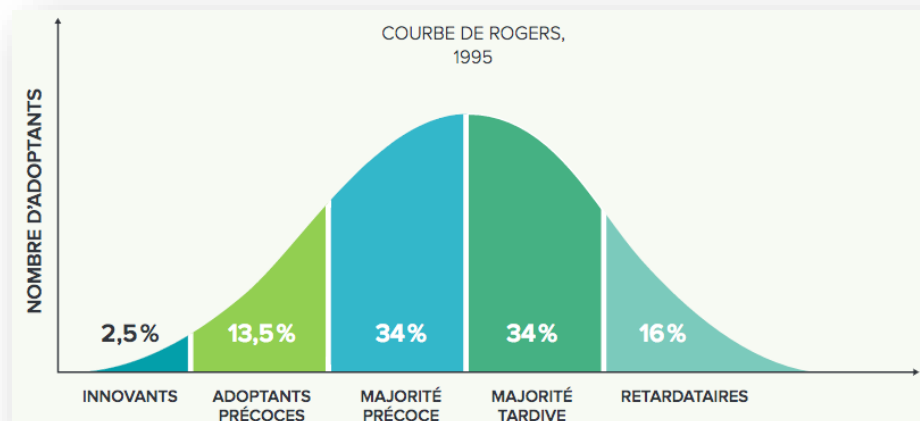
**Figure 22 -** Les business models des start-ups de la e-health tech en France (source : E-health tech)

Dans ces modèles de revenus 32% adressent un modèle payant B2C et 25% un modèle freemium qui consiste à proposer gratuitement les options de base de la solution et de faire payer pour les options les plus significatives. Il y a donc 57% des start-ups de la e-health tech dont le business model pourrait accroître les inégalités d'accès aux soins si ces derniers ne sont pas pris en charge par le système de soins (dont le déficit est déjà très important).

La seconde concerne la connaissance dans les solutions digitales. Bien qu'elles tendent vers de plus en plus de facilité d'utilisation, les solutions innovantes peuvent toujours représenter un frein dans leur adoption. La courbe de diffusion de l'innovation de Roger montre



l'adoption d'un produit innovant au cours du temps et les différentes catégories de personnes susceptibles de l'adopter (cf figure 23)



**Figure 23** - Courbe de diffusion de l'innovation de Rogers (source : Magnitude de dix)

Or la majorité tardive et les retardataires dans l'adoption de l'innovation numérique est en grosse partie composé de personnes âgées victimes de la « fracture numérique de second degré » dues à des différences d'usage des nouvelles technologies.(Charmarkeh 2015). La « fracture numérique » désigne « le fossé entre, d'une part, ceux qui utilisent les potentialités des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour leur accomplissement personnel ou professionnel et, d'autre part, ceux qui ne sont pas en état de les exploiter faute de pouvoir y accéder par manque d'équipements ou d'un déficit de compétences » (Kiyindou 2007). Charmarkeh souligne dans son étude, qu'en plus de l'accès aux nouvelles technologies (seulement 27% des Canadiens de plus de 74 ans avaient accès à internet en 2010 contre 51% des 65-74 ans), c'est également une fracture d'usage numérique qui est présente chez les personnes âgées.

Or les personnes âgées sont parmi les plus gros consommateurs de santé à l'heure actuelle. Et au-delà des populations âgées, cette fracture numérique de second degré existe également entre les classes sociales les plus pauvres et les plus riches (Charmarkeh 2015)

Cela démontre l'inégalité dans l'accès aux soins par la « connaissance » entre certaines catégories de la population.

Toutes les limites du numérique exposées ici n'empêcheront pas l'avancée et le développement des nouvelles technologies au service de la santé. Cependant il apparait

indispensable de la part des autorités et des institutions d'aider les populations à surmonter ces limites techniques en accompagnant cette révolution et en informant sur leurs limites.

## C. E-santé : le digital pour répondre aux problèmes de la santé

### 1. Les *serious games* : jouer pour apprendre

Parallèlement à la ludification, nous assistons depuis quelques années à l'important succès des *serious games* dans de nombreux domaines. Les jeux vidéo classiques se sont ainsi exportés vers des domaines tels que la santé, l'éducation, la sensibilisation à des problématiques sociétales ou environnementales, etc.

La mode *Serious Game* a d'abord touché le monde professionnel pour son potentiel d'apprentissage et d'éducation. ("SERIOUS GAMES & SANTÉ" 2015). Le CERIMES indique ainsi que les *serious games* sont un "Véritable outil de formation, communication, simulation, en quelque sorte une déclinaison utile du jeu vidéo au service des professionnels." ("Jeux sérieux, Monde virtuel")("Jeux sérieux, Monde virtuel")<sup>77</sup> Depuis, les *serious game* prennent peu à peu leur place sur le marché grand public.

#### a) Définition du jeu sérieux (*serious game*)

D'après le site Eduscol (initiative du ministère de l'éducation nationale pour rattacher l'école au numérique) et wikipedia : "Un *serious game* (de l'anglais *serious*, "sérieux" et de *game*, "jeu") est une application informatique qui combine une intention sérieuse, de type pédagogique, informative, communicationnelle, marketing, idéologique ou d'entraînement avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo ou de la simulation informatique. La vocation d'un *Serious Game* est donc de rendre attrayante la dimension sérieuse par une forme, une interaction, des règles et éventuellement des objectifs ludiques." (CERIMES, 2017)

Karen Chabriac, qui reprend la définition de Julian Alvarez, dit du *serious game* : « Finalement ce qui distingue le jeu sérieux du jeu vidéo classique semble être la finalité même du jeu : compréhension, information, apprentissage, éducation, amélioration des compétences d'un côté ; plaisir de l'autre. Aberkane (cité dans le rapport Fourgous) indique à ce titre que « le jeu sérieux c'est l'utilisation du plaisir comme moyen au lieu d'une fin ». »(Chabriac 2013)

A ce titre, l'utilisation importante du *serious game* dans des secteurs comme l'éducation est compréhensible. L'objectif encore une fois est de provoquer la motivation. Dans le cas de l'éducation c'est la motivation d'apprendre ; pour la santé c'est la motivation à se soigner.

Le schéma ci-dessous illustre bien les croisements auxquels se situent les *Serious Games* : un jeu vidéo pour la narration de l'histoire et l'aspect technique, un objectif sérieux et la plupart du temps du contenu éducatif.



**Figure 24** - Schéma illustrant les Serious Game comparés à l'E-learning, la ludification et les jeux vidéo

b) *Les catégories de jeu sérieux*

Il existe plusieurs sous-catégories de *serious games* en fonction du but précis recherché : ("Serious Game Classification" 2013)

- les *advergames* ou jeux publicitaires dont l'objectif est de diffuser un message marketing
- les *Newsgames* ou jeux informatifs dont l'objectif est de diffuser un message d'informations
- les *Edugames* ou jeux éducatifs dont l'objectif est de diffuser un message pédagogique et donc d'apprendre quelque chose à l'utilisateur
- les *Exergames* ou jeux d'entraînement dont l'objectif est de dispenser un entraînement cognitif ou physique

- les *Edumarketgames* dont l'objectif est à la fois marketing et éducatif ou d'entraînement

Ces sous-catégories sont intéressantes pour affiner l'objectif des *serious games*. Une catégorie transverse (*Edumarketgame*) a dû être recrée tant les entreprises ont utilisé ces jeux pour « apprendre à utiliser leur produit ». De la même façon les *advergames* sont parfois considérés comme une autre catégorie différente des *serious games*. La sous-catégorie la plus importante restent les *Edugames* dont l'objectif est de faire apprendre quelque chose à l'utilisateur. Les *Exergames* sont également une catégorie très importante et sont complémentaires des *Edugames* puisqu'ils permettent de s'exercer (Ohannessian *et al* 2016).

### c) *Le marché du jeu sérieux*

Le marché du *Serious Game* est très actif et c'est un sujet qui prend une place de plus en plus importante dans les médias. Plusieurs cabinets d'études ont essayé de chiffrer et de prévoir le marché du *Serious Game*.

Ainsi le cabinet Metaari estime le marché du *Serious Game* à 2,6 Milliards d'euros en 2016. Ce même cabinet estime que ce marché devrait connaître une croissance annuelle de 22% pour atteindre un montant total de 7 milliards d'euros en 2021. ("Le marché des Serious Games continue sa bonne croissance en 2017" 2017)

Ces chiffres sont bien évidemment à prendre avec précaution. Le cabinet d'étude Market & Market estime de son côté une croissance annuelle de 16% d'ici à 2020. ("Le marché des Serious Games continue sa bonne croissance en 2017" 2017). Une étude réalisée par le cabinet Idate remontant à 2010, faisait état d'un marché de 1,5 milliards d'euros en 2010 et prévoyait une croissance annuelle de 47% de 2010 à 2015 pour arriver à un marché à 10 milliards d'euros. ("Les *serious games* séduisent de plus en plus les directions d'entreprises." 2014) Leur estimation était donc 4 fois plus optimiste que ce qu'il n'a été en réalité.

Toutefois ces études confirment l'intérêt grandissant pour les *Serious Game* avec un marché qui a presque doublé en 5 ans et qui n'existait quasiment pas il y a 15 ans.

### d) *Les premiers jeux sérieux dans la santé*

Selon Julian Alvarez (rédacteur d'une thèse sur le sujet en Science de la communication et de l'information), « America's Army (AA) est le premier véritable *serious game* tout secteur

confondu. Paru en 2002, comme son nom l'indique ce jeu a été produit par l'armée américaine pour promouvoir son armée. L'objectif premier du jeu n'était pas de jouer mais d'associer les 3 dimensions utilitaires définies par Alvarez pour qualifier le *serious game*(Alvarez 2007) :

- « diffuser un message » : promouvoir les valeurs et le bien-fondé de l'armée américaine ;
- « dispenser un entraînement/apprendre » (on retrouve les deux catégories précédemment énoncées) : ici entraînement à la prise de décision et au tir ;
- « collecter des données sur les utilisateurs », un point qui selon Alvarez, fait partie intégrante de la définition du Serious Game : ici collecter les coordonnées des joueurs pour les recontacter.

Alvarez décrit AA comme le premier véritable *serious game*. Pourtant il fait également état de plusieurs jeux parus avant AA qui remplissent les mêmes critères du *serious game* et également utilisés par des industries dont le but premier n'était pas de provoquer l'amusement. Il appelle ces derniers les « retro *Serious Games* ».



**Figure 25** - Affiche du jeu vidéo Captain Novolin

En 1990, la société Novo Nordisk spécialisée dans la lutte contre le diabète, lance sur le marché Captain Novolin ©. Captain Novolin est un véritable jeu vidéo sorti sur Super Nintendo (la console phare de cette époque) qui place le joueur dans la peau d'un super-héros atteint de diabète. Ce super héros combat des aliens déguisés en sucres pour libérer le maire d'une ville capturée par ces mêmes aliens. Il doit, entre autres, manger des repas équilibrés et faire de l'exercice pour garder une glycémie correcte. L'objectif du jeu est double, il y a la fois cette quête pour délivrer le maire (objectif très à la mode dans les jeux vidéo de cette période) mais

Novo Nordisk indique clairement que c'est « un jeu d'aventure qui vous apprend à gérer votre diabète ». A ce titre il entre clairement dans la catégorie des *Serious Games* bien qu' Alvarez le décrive comme un « ancêtre du *Serious game* ».

A la même période, Alvarez cite également deux autres jeux vidéo avec un objectif pédagogique lié à la santé : *Le SIDA et nous* © et *Rex Ronan* © sortis respectivement en 1989 et 1993. *Rex Ronan* met en scène un chirurgien miniature éponyme dont l'objectif est de retirer les substances néfastes dues à la cigarette du corps de Jake. Si le héros perd alors le patient Jake meurt d'un cancer lié au tabagisme.



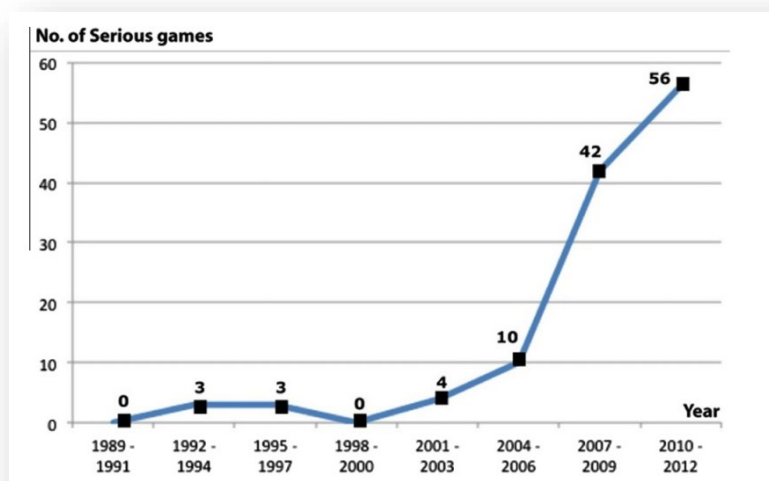
**Figure 26** - Exemple de texte dans Captain Novolin

"Tu as besoin de vérifier ta glycémie 4 fois par jour, mais tu peux le faire plus souvent si tu veux"

Depuis, de nombreux jeux vidéo ont été initiés par les laboratoires pharmaceutiques et par les compagnies d'assurance.

#### e) *L'essor des serious game dans la santé*

Entre 2004 et 2012, une revue systématique a répertorié 108 *Serious Games* associés au secteur de la santé. (Wattanasoontorn *et al* 2013)



**Figure 27** - Evolution des Serious Games dans la santé (source : Wattanasoontorn et al, 2013)

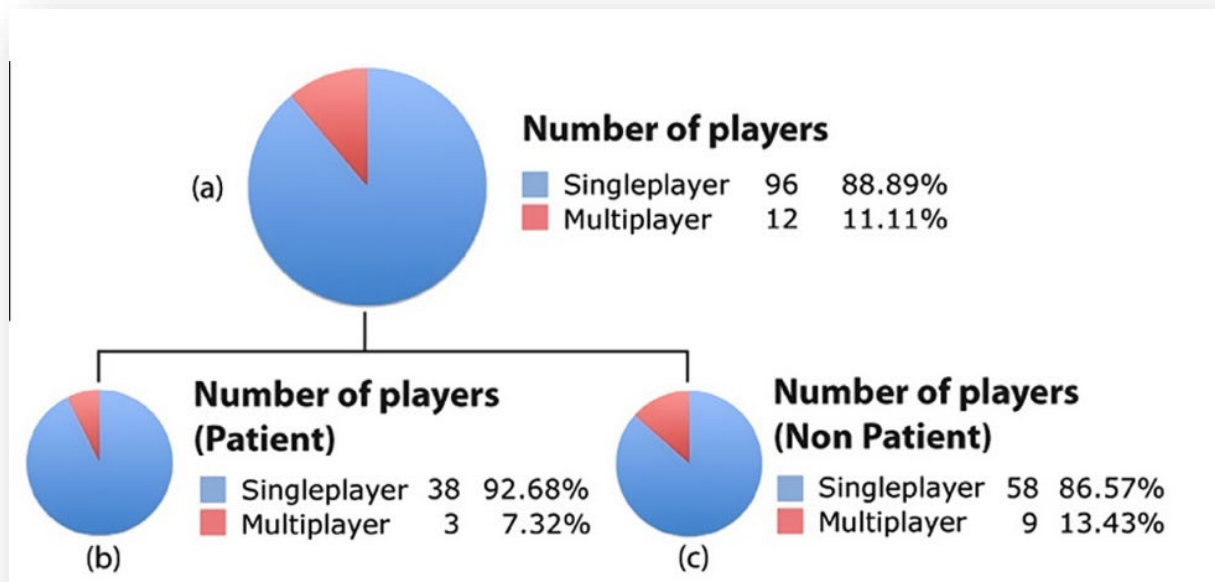
Dans leur étude sur ces 108 *serious games*, les auteurs ont voulu classer les *serious games* selon différents critères et se sont donc attardés notamment sur l'objectif de chaque *serious game*. Près d'un quart (figure 13) des *serious games* sont développés pour former les professionnels de la santé. Certains font ainsi la séparation des *serious games* développés pour former les professionnels de la santé de ceux destinés aux patients. (Courrière 2016)

La plupart de ces *serious games* font partie de la catégorie *Edugame* et ont souvent pour objectifs de maintenir à niveau ces professionnels. Environ 15% ont pour objectif d'entraîner les patients (*Exergame*) à mieux gérer leur maladie (Wattanasoontorn *et al* 2013).



**Figure 28** - Objectifs de chaque Serious Game

Cette méta-analyse de Wattanasoontorn et al. révèle également l'aspect « solo player » des *Serious Games* en comparaison avec la ludification. La ludification repose en partie sur un aspect social et « multi-joueur » lorsqu'elle est pleinement exploitée, contrairement à ce que montre la figure 29 sur les *serious games*.



**Figure 29** - Graphiques représentant la part de Serious Games multijoueur ou "singleplayer" (source : Wattanasoontorn et al, 2013)

#### f) L'impact des jeux sérieux

Les laboratoires sont très actifs sur le secteur des *Serious Games* destinés aux patients. Parmi les différents laboratoires, on peut citer Sanofi qui a récemment mis sur le marché deux applications pour smartphone : Bact'Attack © et FluMania © . Dans le premier, l'objectif est de sensibiliser les patients au risque infectieux représenté par les bactéries. FluMania sensibilise contre le risque épidémique que représente la grippe.

Il n'y a pas que les laboratoires qui s'intéressent aux *Serious Games* dans la santé puisque les institutions s'y sont également lancées. Pour un état comme le nôtre, dont le système de santé accompagne fortement les citoyens, la problématique du « mieux se soigner » reste un des défis sociaux majeurs mais également un défi économique. Comme cela a été précédemment exposé, la non-observance ainsi que l'absence de prévention ont souvent des conséquences sur la santé des citoyens et indirectement sur l'économie du pays. Dans une revue systématique des *serious games* utilisés dans le cadre de la vaccination, les 16 *serious games*



trouvés par les auteurs étaient sponsorisés par des institutions et 10 d'entre eux ne présentaient que des financements publics. (Ohannessian *et al* 2016)

Remarque : sur ces 16 *Serious Games*, 7 ont été réalisés en France, pour 5 aux USA.

L'hôpital de Nantes a également fait développer, par le Groupe Genious, spécialisé dans le *Serious Gaming* un jeu qui aide à lutter contre la maladie d'Alzheimer. Il permet de « mesurer l'évolution des capacités du patient, de stimuler les capacités cognitives, de pousser le patient à réaliser des activités physiques et de maintenir un lien social » via le dispositif Microsoft Kinect ©. (SADOUN, SACCO, MANERA, BOURGEOIS, & KÖNIG, 2016) Le groupe Genious est à l'origine d'un ensemble de Serious Games qu'ils ont regroupé sur le site Curapy.com, « une plateforme de jeux vidéo pour la santé ». La plateforme contient 7 jeux vidéo dont certains sont qualifiés de jeux vidéo thérapeutiques et sont considérés comme un dispositif médical avec un agrément de la communauté Européenne (marquage CE et normes).



**Figure 30** - Capture d'écran du concept de X-torp et d'images représentant le jeu (source : curapy.com)

Comparé à un groupe de 8 patients sains âgés, les résultats ont montré que les patients atteints d'Alzheimer avaient moins joué et ont eu des performances moindres. Cependant ils ont montré un intérêt prononcé pour le jeu, ont tout de même eu une activité aérobie (important pour les patients atteints de maladies neurodégénératives) légère et des émotions positives. Les résultats ont donc été très encourageants. Au point où une partie de l'équipe a rédigé en 2018, un papier avec des recommandations pour la réalisation d'un jeu sérieux afin de faire profiter la

communauté scientifique de leur expérience. (SADOUN, MANERA, ALVAREZ, & SACCO, 2018)

Le développement de ces jeux vidéo nécessite le recours à des sociétés spécialisées dans ce domaine. Ces dernières ont des équipes compétentes dans le graphisme, dans le *story-telling* et dans la programmation. Cela représente donc à un coût non négligeable pour les clients. Le développement d'un bon *serious game* peut aller jusqu'à 200.000€ quand les premiers prix débiteront à 20.000€. Le facteur déterminant sera le temps passé pour développer le jeu qui impactera directement la qualité du contenu, les graphismes, les technologies de programmation utilisées mais également le type de jeu réalisé (habileté/précision, Réflexion/stratégie/gestion, Scénario ou encore Action) (Auneau 2014).

Il est difficile pour les laboratoires qui veulent s'y essayer de calculer le ROI d'un *serious game* puisque ce dernier est le plus souvent gratuit pour les utilisateurs. Les KPI retenus dépendent de la catégorie du *serious game* et de son objectif (Auneau 2014). Dans le cas d'un *exergame* ou d'un *edugame* sur un produit particulier ou une maladie particulière, les KPI principaux pourront être le nombre d'utilisateurs actifs, la fréquence d'utilisation journalière ou hebdomadaire ou le temps passé à jouer et les scores de chaque patient (si les scores reflètent la connaissance du sujet abordé). Enfin il semble indispensable de relier ces KPI à une véritable étude terrain sur la progression de la gestion de leur santé et du respect de l'observance par les patients.

Dans le cas d'un *Advergame*, les KPI les plus importants seront ceux associées à la visibilité : le nombre de téléchargements ou de versions vendues/données, le nombre d'utilisateurs actifs et la viralité (parutions dans les médias, partage sur les réseaux sociaux, vues sur Youtube ).

Les *serious games* sensibilisent le patient aux bonnes pratiques et l'entraînent à les mettre en œuvre. Le patient se médicalisant mieux, il est plus susceptible d'avoir recours au traitement proposé par les laboratoires. De ce fait, la plupart des *serious games* de la santé promulgués par les laboratoires sont des *Edumarketgames* ou des *Exergames*.

Les institutions auront tendance à se focaliser intégralement sur les *Newsgames* dans le cas des préventions des maladies à risque épidémiques. (Ohannessian *et al* 2016)

L'intérêt porté à leur égard grandit donc rapidement en particulier au sein des laboratoires, pour qui ce sont de formidables outils d'informations et de promotions de leurs actions et de leurs produits.

## 2. Les plateformes numériques d'aide au patient

Depuis quelques années nous sommes témoin de l'essor des plateformes numériques. D'après le Conseil National au Numérique, les plateformes sont des applications digitales « occupant le rôle d'intermédiaire et de mise en relation dans l'accès à des services, des informations, de biens ou plus généralement de contenus ». (Barbaux 2015)

Au sein de cette partie, il sera étudié les différentes applications numériques qui répondent à cette définition et qui directement ou indirectement permette l'amélioration de la gestion de la santé, que ce soit dans le cadre de l'accès au soin, d'une meilleure prévention ou d'un meilleur respect des prescriptions.

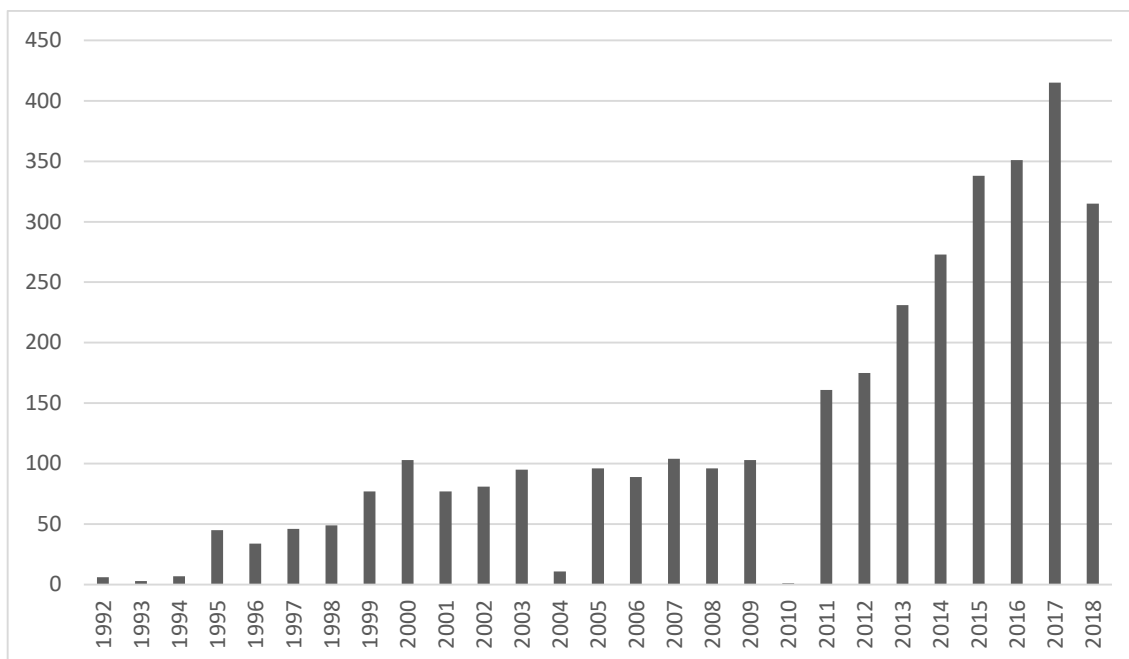
### a) *Les plateformes de télémédecine*

Description : Les plateformes de télémédecine permettent à un ou plusieurs professionnels de la santé (médecin, vétérinaire, dentiste, sage-femme, etc.) d'être mis en relation avec un patient à distance. Cela permet ainsi de réaliser une consultation et/ou un diagnostic à distance . En France, le sujet a été défini d'abord par l'article 78 de la loi dite *HPST* (hôpital, patient, santé, territoire), puis complété par les cinq actes possibles de télémédecine par le décret n°2010-1229 du 19 octobre 2010. Parmi ces 5 actes (cf. Annexe 1) , la téléconsultation est depuis le 15 septembre 2018 prise en charge par la sécurité sociale et donc officiellement reconnu comme acte de médical par l'état français. (Ministère des solidarités et de la santé, 2018)

Problématique traitée : Face à la désertification médicale (vétérinaire ou humaine) dans les campagnes et aux nouvelles opportunités offertes par les technologies, la télémédecine apparait comme une solution prometteuse pour les institutions et une opportunité pour les entreprises. C'est également une solution pour les personnes à mobilité réduite et plus globalement cela permet de rendre l'accès au soin plus facile.

Résultats : La télémédecine se développe très rapidement et de nombreux articles et revues systématiques voient le jour.

**Tableau 2** - Publications sur les sujets "telemedecine - telehealth" sur Pubmed par année



Une revue publiée en 2018 et reprenant l'ensemble des publications à propos de la télémédecine chez les patients âgés (en particulier ceux touchés par des pathologies cardiaques) concluent sur l'intérêt de ces plateformes démontré par leur utilisation régulière et efficace. (ZULFICAR, HAJJAM, TALHA, & HAJJAM, 2018)

#### *b) Les plateformes de prise de RDV en ligne*

Description : Probablement le type de plateforme de e-santé le plus connue grâce au succès fulgurant de son principal acteur. Doctolib met en effet en relation les patients avec tout type de professionnel de santé humaine (médecins généralistes, spécialistes, ostéopathes, kinésithérapeutes, dentistes, etc.). D'autres plateformes sont également sur le créneau parmi lesquelles figurent Keldoc et Mondocteur. Toutes ces plateformes s'inspirent de leur équivalent américain Zocdoc. Licorne valorisée à plusieurs milliards de dollars qui propose ses services aux USA.

Problématique traitée : Les plateformes de prise de RDV en ligne n'ont pas une action directe sur la gestion de la santé mais une action indirecte en résolvant le problème du RDV médical. Selon l'express : « près de deux Français sur trois renoncent à consulter un spécialiste en raison de la difficulté à obtenir un rendez-vous. » et les délais pour les médecins spécialistes et même les généralistes se font de plus en plus long("Les délais pour obtenir un rendez-vous chez le médecin ont doublé en 5 ans" 2017). Ces plateformes facilitent le processus de prise de RDV

et facilitent également la recherche de professionnels de la santé via le référencement des médecins.

Résultats : Doctolib compte aujourd'hui plus de 75.000 médecins, 1000 établissements de santé et 30 millions de visites par mois selon ses propres informations . Il n'y a, à ce jour, pas de chiffres sur l'impact direct de ces plateformes sur les français renonçant à la consultation ou sur les délais de prise de RDV en ligne. Cependant on peut imaginer à la vue des chiffres avancés par Doctolib que le service améliore ces processus.

### c) *Les carnets de santé numériques*

Description : Le carnet de santé en médecine humaine permet de tenir un historique des informations médicales nécessaires au suivi de santé jusqu'à nos 18 ans; il est une partie de ce qu'on appelle l'anamnèse.

Le e-carnet de santé se définit donc comme une plateforme entre le professionnel de santé et le patient et sur laquelle le patient peut se connecter pour avoir accès à tout son historique médical. Il devient également une plateforme entre professionnels de santé pour la transmission des informations.

Les possibilités autour de cette base sont nombreuses : conseils, rappels, définition d'objectifs, accès aux ordonnances, etc. Le carnet de santé connecté pourrait devenir le Hub réunissant toutes les applications autour de la santé. Beaucoup l'ont compris et des initiatives autour du e-carnet de santé sont nombreuses.

Problématique traitée : En fonction de ce qu'il contient, le e-carnet peut répondre directement aux problématiques dressées.

- *via* l'intégration de rappels pour les dates de vaccination, un carnet de santé connecté peut permettre d'éviter les oublis et la non-connaissance du calendrier vaccinal ;
- le e-carnet permet, en tant que plateforme, d'informer le patient de son état, de ses traitements et d'avoir un accès facilité à ce qu'il doit faire pour aller mieux. Il peut améliorer l'accès au soin et le respect des prescriptions en informant ;
- en ajoutant un module d'informations complémentaires sur les pathologies des patients, le e-carnet de santé permettrait aux patients de mieux comprendre leur pathologie. La compréhension est un processus nécessaire vers une meilleure gestion de la santé. Comprendre pourquoi on doit se soigner ne peut qu'améliorer l'accès au soin.

Projets en cours en France: Il est important de différencier, comme le faisait l'Ordre des médecins dans leur livre blanc, les e-carnets de santé qui touchent :

1. A la gestion médicale « de convenance ». Cette catégorie concerne les informations relatives au bien-être, à l'alimentation, aux mesures effectuées par les objets connectés, etc. Pour résumer à des données qui sont accessibles et compréhensibles de tous.
2. Au traitement des informations médicales confidentielles possédées par les professionnels de santé. Cette seconde catégorie concerne les plateformes qui donnent accès à des informations résultant d'hypothèses ou de diagnostics sur les pathologies émis par le clinicien, de conclusions d'analyses biochimiques et d'examens d'imagerie, ou encore de prescriptions.

La barrière est parfois mince mais toutefois importante puisqu'il s'agit de données sensibles (cf. II.B).

Nous ne serons pas exhaustifs sur les acteurs du marché puisqu'il en existe là encore une quantité importante en particulier si on s'attache à la première catégorie.

**DMP** : Le plus important parmi tous les acteurs français est sans aucun doute le Dossier Médical Partagé (DMP). Il est le résultat d'une initiative du gouvernement débutée en 2004, approfondie à partir de 2012 et qui aurait déjà coûté près de 500 millions d'euros ("Dossier médical partagé : un coût excessif pour un succès mitigé" 2014). Cette initiative a été reprise en main par l'assurance maladie et répond à la demande européenne d'accès à l'historique médical pour les patients (*PAEHRs*). (*Essén 2017*) Après avoir été en test dans 9 départements français de 2016 à 2018, il est maintenant disponible pour tous les assurés majeurs des principaux régimes.

Le DMP a pour vocation de faciliter les échanges d'information « en proposant une version moderne et électronique du traditionnel carnet de santé ». Le dossier médical du patient le suit de professionnels en professionnels avec les informations suivantes : (cf Figure 16)

## LE DMP, QU'EST-CE QUE C'EST ?

Le Dossier Médical Partagé (DMP) est un carnet de santé numérique qui conserve et sécurise vos informations de santé : traitements, résultats d'examens, allergies...

Il vous permet de les partager avec les professionnels de santé de votre choix, qui en ont besoin pour vous soigner.

EN SAVOIR PLUS

## POURQUOI CRÉER SON DMP ?



Utile

Facilitez le partage de votre dossier médical



Simple

Retrouvez en un seul endroit votre historique de santé



Sécurisé

Un service confidentiel dont vous contrôlez l'accès

**Figure 31** - Capture d'écran des informations retrouvées dans le DMP (source : DMP)

Ce DMP est donc un véritable outil permettant aux patients de mieux prendre en main leur santé ou de l'avoir à portée de main, facilement. De plus ce sont des informations certifiées car provenant du médecin. Ce DMP offre donc un potentiel énorme et devrait devenir la norme pour tous les citoyens français.

Passeport Vital : Un des acteurs les plus prometteurs sur le secteur des e-carnet de santé est la start-up InnovSanté avec son *Passeport Vital*. Innovsanté et son CEO, le Dr Adnan El Bakri, proposent au patient de rentrer toutes les informations concernant sa santé manuellement ou en numérisant des documents ("Accueil Passeport Vital" 2017). Comparé au DMP, le Passeport Vital se rapproche plus d'un cloud de stockage personnel des informations de santé. En effet, les arguments ne sont pas de faciliter les démarches et la transmission d'informations mais plutôt de prendre en main sa santé : « Créez votre dossier médical numérique et prenez le pouvoir sur votre parcours de soins »("Accueil Passeport Vital" 2017). Le passeport vital

bénéficie de stockage sécurisé sur des serveurs agréés pour la santé et bien qu'il ne soit pas aussi lié au médecin (pas d'accès pour le médecin), il a été choisi de le classer dans la seconde catégorie exposée.



**Figure 32** - Capture d'écran sur les fonctionnalités promises pour le Passeport Vital (source : Passeport Vital)

On citera d'autres acteurs tels que :

- le carnet de santé Aviiitam qui lui est connecté au médecin mais a pour vocation de « favoriser les changements de mode de vie plutôt que les médicaments » ("Edito d'Aviiitam" 2017). On le placera également dans la seconde catégorie pour l'aspect diagnostic et hypothèses des informations transmises par le médecin ;
- le carnet de santé Umanlife proposé via une application complète mais qui est plus porté sur des données amenant à le classer dans la première catégorie (bien-être, addictions, connexions à des objets connectés, etc.) ;
- le Groupe d'étude en Préventologie en Gironde a lancé Mesvaccins.net en partenariat avec une start-up et qui propose un carnet de santé dédié aux vaccins et qui peut être rempli par les professionnels de santé. A ce titre on le rentrera dans la seconde catégorie.



Résultats : Malgré le manque d'éléments pour qualifier les résultats de ces projets, une étude a été menée en France pour juger de l'implantation du processus EHR via le projet « Hôpital Numérique 2012-2017 ». Cette étude ne porte pas uniquement sur le carnet de santé numérique mais sur la « digitalisation » des processus de transmission de l'information et sur l'amélioration ou non de la gestion des soins par les professionnels. (Plantier 2017)

Elle montre une amélioration significative de 4 paramètres patients depuis l'introduction de ce projet :

- la qualité de l'historique du patient ;
- le délai d'envoi d'information à l'hôpital en charge ;
- l'évaluation de la douleur du patient ;
- l'évaluation du statut nutritionnel.

Ici cette étude traduit une amélioration de la prise en charge du patient grâce à la digitalisation.

Il n'existe pas en France, à ce jour, plus d'éléments sur les motivations à se soigner des patients ou leur implication dans leur santé.

En revanche en plusieurs études ont été réalisées en Suède sur les PAEHRs dont une étude sur l'expérience des patients avec le carnet de santé en ligne.

Le sondage était accessible via la plateforme et 423 141 personnes y ont eu accès pendant les 5 mois de l'étude. 2587 personnes soit 0,61% ont répondu au sondage. Les résultats ont montré que sur cet échantillon 72,08% utilisaient le carnet de santé environ une fois par mois et principalement dans le but d'avoir une vision globale de leur santé (76%). Il est à noter que 56% l'utilisaient pour être plus impliqués dans leur santé.

**Tableau 3** - Fréquence de l'utilisation du PAEHRs suédois selon le statut pathologique (MOLL, et al., 2018)

L'étude révèle également une utilisation plus fréquente de la part des malades chroniques comparé aux patients sains.

96,58% étaient positifs quant au PAEHR suédois et 72% se sentaient mieux informés grâce à ce dernier. Le pari des start-ups misant sur outil digital semble donc être légitime, bien qu'en concurrence avec les projets étatiques. (MOLL, et al., 2018)

Il apparaît en tout cas que le carnet de santé digital est un outil à fort potentiel pour mieux impliquer les patients.

### 3. Les objets connectés

<b>Condition</b>	<b>Several times a day, n (%)</b>	<b>Few times a week, n (%)</b>	<b>Once a week, n (%)</b>	<b>About once a month, n (%)</b>
<b>Cancer (n=335)</b>	18 (5.4)	70 (20.9)	40 (11.9)	207 (61.8)
<b>Diabetes (n=260)</b>	6 (2.3)	50 (19.2)	35 (13.5)	169 (65.0)
<b>High blood pressure (n=589)</b>	17 (2.9)	84 (14.3)	60 (10.2)	428 (72.7)
<b>Psychiatry (n=487)</b>	11 (2.3)	98 (20.1)	48 (9.9)	330 (67.8)
<b>In good health (n=1096)</b>	22 (2.0)	114 (10.4)	86 (7.8)	874 (79.7)

Cette partie ne sera pas traitée en détails tant les objets connectés se multiplient rapidement, en particulier si on prend le domaine de la santé au sens large du terme.

Il semble toutefois important de revenir sur une liste non exhaustive de quelques innovations qui permettent d'améliorer la motivation à respecter son traitement :

- le pilulier connecté. Bien que certaines études modèrent les résultats qu'il produit, le pilulier connecté est un concept intéressant car il permet de traquer le nombre de médicaments restants. Il est idéal pour mesurer l'observance des patients. Relié à une application connectée, cela permet au patient de suivre son traitement facilement ;
- les glucomètres connectés pour réaliser un suivi diabétique efficace ;
- les montres connectées suivant des paramètres tels que la température, la fréquence cardiaque (dont la précision est très contestée en particulier durant les périodes d'activité physique) et un podomètre ;
- les balances connectées qui permettent un suivi du poids et donc d'un régime mis en place ;
- le tensiomètre connecté qui permet de faire de la télémédecine et de réaliser un suivi de pression artérielle ;
- le thermomètre connecté, pour enregistrer un suivi de température ;

- les semelles connectées qui permettent différentes choses telles qu'un suivi de la température pour les maladies vasculaires (Maladie de Raynaud, etc.) ou encore le diabète (risque de nécrose), de guider les aveugles par des vibrations lorsqu'un chemin est paramétré ou encore un suivi podométrique et GPS pour les personnes atteintes d'Alzheimer par exemple ;
- les casques de réalité virtuelle qui permettent des simulations dans le cadre d'apprentissage ou encore certains projets qui veulent aider les patients atteints de différents troubles d'équilibre par exemple.

Tous ces objets sont surtout là pour réaliser un suivi. Pourtant tout cela doit se faire avec le consentement du patient et ce dernier doit être motivé pour le faire consciencieusement. La ludification dont les nombreux experts ventent les effets sur les motivations intrinsèques est-elle une solution utilisée en médecine humaine ? Et est ce envisageable d'imaginer un système ludifié en santé animale et dans quel contexte ?

### III. UTILISATION DE LA LUDIFICATION POUR AMELIORER L'ACCES ET LA RIGUEUR DANS LES SOINS

#### A. La ludification dans la médecine humaine

Un des enjeux principaux de la mise en place de système ludifié pour les patients est d'espérer induire des « *Nudges* » sur leur comportement. Selon une estimation, trois quarts des coûts totaux de la santé aux Etats-Unis proviennent de maladies chroniques dues à des mauvaises habitudes en rapport à la santé (Wolf 2008). Bien que les problèmes de surpoids aux Etats-Unis soient plus importants qu'ailleurs et que ça ne reste qu'une estimation, prendre en charge correctement sa pathologie ou plus généralement sa santé est important. Le comportement d'un individu est donc au cœur du traitement et de la prévention.

Pour cette partie, il a été choisi de traiter dans un premier temps l'ensemble des systèmes ludifiés de la santé *stricto sensu* en se basant notamment sur 2 revues de la littérature rédigées en 2017. Cette première partie permettra de revenir avec objectivité sur les résultats de ces systèmes et de voir l'utilisation qui en est faite en santé humaine. L'inconvénient réside dans le fait que l'ensemble de ces systèmes ont été réalisés dans le cadre d'études scientifiques et ne couvrent donc pas la totalité des systèmes ludifiés.

Les applications grand public étant parfois des exemples de réussite de la ludification, il a été choisi dans un second temps d'aborder un cas concret : Fitocracy. Cet exemple permettra de revenir sur les éléments de son succès.

##### 1. Revue non exhaustive de la ludification en médecine humaine

Un nombre important d'études (Fortier et al, 2012 ; Ng et al., 2012 ; Patrick et Williams, 2012 ; Teixeira et al, 2012) montrent les bénéfices plus importants des motivations intrinsèques plutôt qu'extrinsèques dans le secteur de la santé. Les raisons évoquées sont d'une part l'engagement qui dure et d'autre part les effets bénéfiques de la motivation intrinsèque et du plaisir ressenti sur la santé.

### a) *Intérêt de la ludification en santé humaine*

Il existe de nombreuses raisons pour lesquelles la ludification est intéressante en médecine humaine (Johnson 2016) :

- la ludification peut intrinsèquement motiver le démarrage et le maintien de bons réflexes comportementaux pour la santé comme l'ont démontré plusieurs études (King 2013) dont celle de Deterding de façon générale ;
- elle est largement accessible car disponible sur de nombreux supports comme le téléphone portable ou l'ordinateur. Elle est donc potentiellement mobile comme le sont les téléphones ;
- le concept, basé autour du jeu et du fun, est naturellement attirant et intrigant, en particulier quand il est évoqué dans des sujets comme la médecine. Il serait appréciable d'entendre dire par des patients « On joue avec notre santé » dans un sens positif ;
- des domaines d'application nombreux comme il sera vu par la suite ;
- une réduction des coûts comparés aux Serious Game. Il ne faut pas oublier en effet que le développement de jeux à part entière comme le *serious game* coûtent chers. La ludification peut se mettre en place sur un système déjà existant. Il y a aura bien sûr des coûts associés mais qui peuvent être bien moindre si une réflexion importante est faite en amont ;
- avec l'essor des objets connectés et des smartphones, la ludification peut vraiment s'adapter à toutes les situations de la vie quotidienne. Les traqueurs d'activités et autres objets passifs permettent également une simplification de la transmission des données ;
- la ludification apporte à elle seule une satisfaction par l'accomplissement de façon autonome, les feedbacks et le fun qu'elle apporte. Cette satisfaction est un élément renforçant le sentiment de joie (Ryan et Deci 2000) qui contribue à la bonne santé d'une personne.

### b) *Les domaines de la santé concernés par la ludification*

Selon une revue systématique de la ludification dans le secteur e-santé, il y avait parmi les 30 applications ludifiées retenues (Sardi *et al* 2017):

- 13 concernant la gestion des maladies chroniques ;
- 13 concernant l'activité physique ;
- 3 concernant la nutrition ;
- 1 concernant l'hygiène.

Dans cette même revue, les maladies chroniques abordées étaient : le diabète, la polyarthrite rhumatoïde, la gestion de la douleur, la maladie d'Alzheimer, les patients atteints d'un AVC et autres patients atteints d'un problème neurologique.

Dans une seconde revue systématique, les systèmes ludifiés observés dans différentes études étaient répartis ainsi : 10 sur 19 dans l'activité physique, 6 sur 19 dans la santé mentale et le bien-être, 2 sur 19 dans la gestion du diabète et 1 sur 19 dans l'aide à la prise de médicaments (Johnson 2016).

On constate *via* ces deux revues systématiques que la ludification touche de nombreux secteurs de la santé. Cependant une grande partie des systèmes ludifiés ne concernent pas la catégorie « santé *stricto sensu* » qui a été définie auparavant. Ces revues n'ont pas fait une distinction spéciale comme nous avons pu le faire.

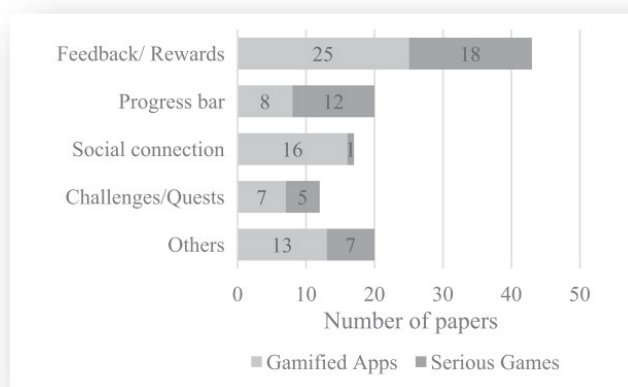
### c) *Les éléments de la ludification étudiés*

Les graphiques ci-dessous présentent les principaux éléments de la ludification utilisés dans la revue de D. Johnson et la revue de L. Sardi.

**Tableau 4** - Répartition des éléments de ludification utilisés dans les différentes études recensées par D. Johnson

Avatars	6
Défis	2
<i>Feedbacks</i>	1
<i>Leaderboards</i>	6
Niveaux	4
Barre de progression	3
Récompenses	16
Interaction sociale	5
Histoire/Thème	3

La classification utilisée par D. Johnson ne correspond pas précisément à celle utilisée par Werbach et Hunter. Les *feedbacks* sont des mécanismes plutôt que des éléments d'après Werbach et Hunter tandis que l'histoire/le thème peut rentrer dans la catégorie des dynamiques.



**Figure 33** - Répartition des éléments de ludification utilisés dans les différentes études recensées par L. Sardi

On remarque que ce sont les récompenses qui sont les plus présentes avec 16/46 éléments utilisés dans la première étude et 25/69 dans la seconde étude. Les récompenses incluent les badges et les points donnés pour gratifier des actions. Le second élément le plus utilisé sont les avatars et les *leaderboards* 6/46 dans la première étude et regroupés dans la catégorie « *Social Connection* » pour la seconde étude (Johnson 2016; Sardi *et al* 2017).

Ces revues concordent avec ce qui a été vu dans la première partie. Le domaine de la médecine ne semble pas différent sur ce point : parmi la triade PBL, les points et les badges sont les éléments les plus utilisés.

#### d) Critique des études réalisées

Le travail pour juger de la qualité des études a été réalisé de manière plus rigoureuse (utilisation d'un outil de mesure) dans l'étude de D. Johnson que dans la seconde revue. Dans cette dernière, les études sont critiquées sans critères objectifs presque une à une sur les points qui peuvent être sujets à controverse.

Les 19 études retenues ont dans un premier temps été présélectionnés selon 8 critères d'inclusions et 4 critères d'exclusion. Ensuite D. Johnson et son équipe ont utilisé l'outil de Connoly (Connoly, 2012) pour juger de la qualité des études. Un outil qui lui-même a été validé scientifiquement pour mesurer le poids des preuves sur des questions particulières. L'outil a été utilisé sur 5 questions :

- Le type d'étude conduit est-il approprié ?
- La méthode et l'analyse sont-ils appropriés ?
- Les résultats de l'étude sont-ils généralisables à un échantillon plus grand de la population ?
- A quel point le sujet d'étude est-il pertinent ?
- Les résultats répondent-ils à l'interrogation initiale et peuvent-ils être crus ?

Les résultats de leurs études montrent que parmi les 19 études, 8 sont catégorisées dans la catégorie « faibles preuves », 3 dans la catégorie « preuves modérées » et 8 dans la catégorie « preuves fortes ». Ces résultats sont concordants avec ce qu'on trouve en général sur la ludification : des études qui sont plutôt « faibles en preuves ». La moyenne sur l'outil de Connoly est de 8,56 sur 15 avec des notes allant de 6,5 à 15.

Des biais sont souvent trouvés sur la façon de mesurer les résultats sur la santé, les résultats sur la motivation ou encore sur la taille des échantillons (certaines études ne prennent en compte qu'un utilisateur).

Il est à noter que la revue de L. Sardi souligne également le manque de preuves des études dans le domaine du *serious game* et de la ludification en santé. Pour cette raison ils appellent également à plus d'études faites sur le sujet avec des méthodes rigoureuses. Ils invitent en particulier à améliorer l'attention qu'il faut porter sur chaque élément de la ludification. Car aujourd'hui, aucune étude n'a été menée en E-santé sur les effets pris indépendamment de chaque élément, seul l'ensemble est jugé. Or, cela provoque un biais à cause du nombre de variables présentes et regroupées sous le terme de ludification : éléments pris séparément, *design*, audience et affinité au numérique (en rapport avec la fracture numérique vue précédemment).

#### e) *Résultats des études sur la ludification*

Dans sa revue, D. Johnson révèle que les résultats mesurés concernés dans 100% des cas le comportement, dans 17/19 cas c'était la connaissance du sujet et dans 1 cas le ressenti.



Les résultats montrent des effets positifs, neutres ou mitigés mais aucun résultat négatif unique. Bien que la validité des résultats puisse être critiquée, il est tout de même intéressant de voir qu'aucun résultat négatif unique n'a été mesuré dans cette revue.

Sur la totalité des résultats mesurés que ce soit sur le comportement, sur la connaissance ou le ressenti, 22 résultats sont positifs soit 59% et 15 résultats sont neutres ou mixtes soit 41 %.

Aucune n'étude n'a mesuré les effets directement sur les motivations intrinsèques dans cette revue, des preuves restent donc à établir de ce côté. La difficulté mise en exergue par Johnson concerne principalement la mesure de l'impact de chaque élément et le fait que les études ne soient pas menées dans ce sens mais plus pour mesurer l'impact des résultats peu importe la motivation ou non.

En revanche, plusieurs études montrent clairement des effets positifs sur une augmentation de l'activité physique réalisée comme celles de Hamari (Hamari J. , 2014) ou celle de Thornsteinten (Thorsteinsen, 2014).

Dans l'étude de Caffazzo (Cafazzo, 2012) les points (liés à des seuils de récompenses réelles) ont permis d'améliorer la fréquence des prises de mesure chez des patients diabétiques de type 1. Riva et al, ont montré que les points associés aux *leaderboards* permettaient d'induire un comportement positif sur un meilleur respect des prescriptions, plus d'exercices et de réduire le ressenti de la douleur chez les patients atteints de douleurs chroniques.

Les avatars sont également à l'origine d'une amélioration des comportements en rapport avec l'alimentation (augmentation de la consommation de fruits et de légumes chez les enfants) lorsqu'ils sont couplés à des récompenses et un *leaderboard* selon l'étude de Jones et al.

Enfin plusieurs études ont montré les bénéfices de la ludification par les interactions sociales (associées à d'autres éléments) notamment dans le cas de la modération d'alcool chez des jeunes individus alcooliques (Boendermaker, Exploring Elements of Fun to Motivate Youth to Do Cognitive Bias Modification, 2015). Cette étude fait état de « *serious game elements* » qui correspondent à de la ludification.

Tous ces éléments positifs peuvent être contrastés avec certaines études montrant des résultats mitigés.

Par exemple sur l'activité sportive : en effet à court-terme (sur 8 semaines), l'étude montre que la ludification impacte positivement la fréquence de l'activité physique. En revanche Maher et

al ont montré qu'au-delà de 20 semaines la ludification n'avait plus d'effets positifs. (Maher, 2015)

Dans une revue systématique, Sardi expose le cas d'une application de fitness où les personnes étaient déjà initiés à ce qu'il fallait faire et où la lenteur d'apprentissage les a découragées à utiliser l'application.

Enfin, Boendermaker a réalisé une seconde étude un an après celle précédemment citée pour comparer la motivation à participer à un protocole de « traitement complémentaire » afin d'éviter la récurrence chez les jeunes alcooliques. La ludification mise en place via « *le shot game* » s'est révélée inefficace. (Boendenmaker, 2016)

L'ensemble de ces études montrent que la ludification ne présente pas de risque dans la modification des comportements liés à la santé. Au contraire, bien qu'elles manquent de preuves, ces études tendent à montrer qu'elle modifie de façon positive les comportements.

Le manque d'étude limite également l'analyse plus détaillée du choix des éléments, dynamique ou mécanismes efficaces dans la modification positive de ces comportements.

## 2. Un exemple de succès d'une application dans le domaine de la santé : Fitocracy

Fitocracy ne rentre pas dans la seconde catégorie établie auparavant des applications de santé qui traitent de la santé *stricto sensu*. Pourtant il a été choisi de la retenir car elle est probablement l'application ludifiée la plus populaire dans le système santé au sens général du terme.

Werbach et Hunter en faisaient déjà un exemple de réussite dans leur livre *For The Win* en 2013 et Fitocracy reste aujourd'hui dans les classements d'application ludifiée les plus populaires tous secteurs confondus. Elle est un véritable exemple de la réussite de la ludification. Les éléments qui la composent et ce qui en a fait son succès sont analysés ci-après.

### a) Contexte de création de Fitocracy

Fitocracy, fondé par Brian Wang et Richard Talens en 2010, est un réseau social qui cherche à promouvoir le sport et l'exercice. Brian et Richard l'ont fondée en voulant mélanger leur passion pour les jeux vidéo et celle pour la salle de gym. Anciens obèses et fervents geeks,

leur constat initial était qu'il trouvait dommage que les personnes ne soient pas motivées voire obsédées par le sport alors qu'ils connaissaient les bienfaits et la nécessité de ce dernier.

*b) Succès de Fitocracy*

Lancé début 2010 avec des débuts mitigés, l'application a bénéficié d'un article qui les a propulsés à 30.000 utilisateurs. En 2012 ils étaient 250.000. En 2014, l'application était listée comme un des meilleurs sites web par le TIME. Aujourd'hui Fitocracy revendique près de 2.000.000 d'utilisateurs

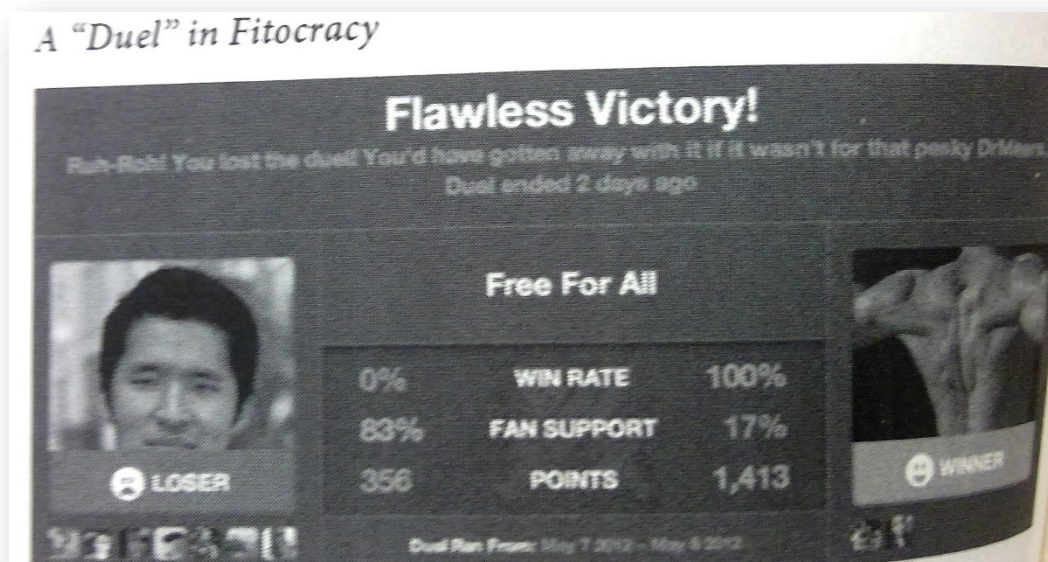
*c) Analyse de la méthode employée par Fitocracy*

Niveau 1 : Le premier procédé souligné est que Wang et Talens connaissaient leurs cibles. Ils faisaient partie de ce milieu des salles de sport qu'ils fréquentaient régulièrement et connaissaient donc les différents types de clients. Ils connaissaient également le monde des « geeks », fans de jeux vidéo qu'ils cherchaient à faire venir dans la salle.

Connaître son audience est un des critères indispensables à la réussite d'une mise en place de ludification.

Niveau 2-1 : Ils ont mis en place une plateforme où chacun pouvait créer un compte avec une photo comme avatar. (Cf. photo ci-dessous : avatar) La plateforme était accessible et simple d'utilisation : l'utilisateur n'a pas besoin d'un manuel d'utilisation, d'un guide ou même d'une vidéo explicative. La satisfaction du besoin en autonomie était clairement recherchée.

Niveau 2-2 : Chaque personne peut provoquer en duel un ami ou une autre personne sur le thème de l'activité sportive. Les duels reprenaient les termes et expressions des jeux vidéo (cf. image ci-dessous « Flawless Victory »). Brian et Richard se sont permis d'utiliser ce langage également car ils savaient que les personnes qu'ils cherchaient à faire venir seraient réceptives. Ils se sont donc appuyés sur une bonne connaissance de leur cible et surtout sur le besoin d'affiliation.



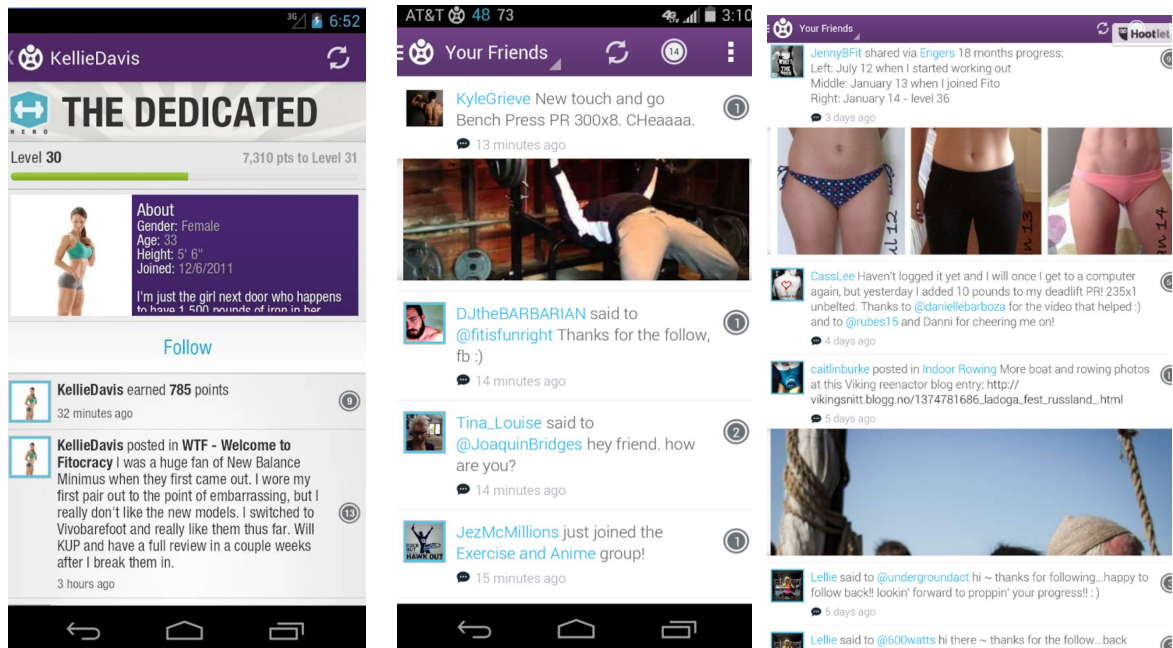
**Figure 34** - Capture d'écran de l'interface de Fitocracy (source : For The Win)

Niveau 2-3 : La participation et encore plus la victoire donne des points qui classent les utilisateurs dans un *leaderboard*.

A partir de cela, ils ont défini toutes les actions qu'ils estimaient important d'accomplir pour obtenir des points. C'est l'étape de construction de la ludification. Ils associent les objectifs qu'ils souhaitent voir atteints par leurs utilisateurs à des points et renforcent la motivation par la socialisation du résultat.

Niveau 2-4 : Fitocracy est un réseau social et donc s'appuie énormément sur le partage dans la communauté. Là encore, cela est pensé en fonction de la cible qui est très sensible à l'aspect social en ligne.

Pour exacerber l'aspect social, les fondateurs ont lancé des Avant/Après de leurs utilisateurs qu'ils ont invité à partager. Cette technique repose plus sur le marketing viral que sur la ludification mais il s'appuie là encore sur des principes psychologiques : celui de la reconnaissance à la fois sociale mais également sur la reconnaissance à bien effectuer une mission. La communauté, par ses likes et ses partagent approuvent la réussite de la mission. L'utilisateur mesure ainsi sa performance et en est gratifié directement par les *feedbacks* des autres utilisateurs et de Fitocracy.



**Figure 35** - Captures d'écran illustrant respectivement les points et profils ; le réseau social et les défis réalisés ; le partage de la réussite (source : Fitocracy)

Niveau 3 : Tous les éléments du niveau 2 n'ont pas été mis en place dès la première version. La start-up a fonctionné en mode *Lean* avec beaucoup de retours de la part de ses utilisateurs (Werbach et Hunter 2012) Ils ont ainsi amélioré chaque version de Fitocracy avec de nouveaux éléments de ludification ou au contraire en retirant ceux dont les retours étaient moins bon.

Cela implique la mise en place rapide de KPI spécifiques au système et des outils de mesure de ces indicateurs. Dans le cas *Fitocracy*, les auteurs ne précisent pas ceux utilisés. Il semble probable que la liste suivante pourrait cependant faire partie de leurs KPI utilisés :

- nombre de téléchargements pour mesurer la réputation de leur produit
- (nombre d'utilisateurs récurrents / nombre d'utilisateur total) pour mesurer l'attachement de l'utilisateur à Fitocracy et indirectement la qualité de leur produit
- nombre de points gagnés par semaine avant et après l'introduction d'un nouvel élément gamifié (par exemple le leaderboard)
- nombre d'obtentions d'un badge pondéré à sa difficulté pour mesurer l'attrait pour l'objectif et/ou le badge en question

Fitocracy est devenu un véritable succès commercial en très peu de temps, et ce grâce à une construction étape par étape et bien préparée.

Serait-il possible de provoquer autant de motivation dans la santé animale ? Il sera proposé dans la partie suivante un exemple qui pourrait reprendre certains codes vu tout au long de cet ouvrage.

## **B. Mise en place d'un protocole dans la santé animale**

### 1. Contexte d'utilisation

Dans la partie précédente différents cas de ludification dans la médecine humaine et surtout auprès des particuliers ont été abordés.

Les exemples existants en médecine vétérinaire sont plus rares et ne concernent que des systèmes ludifiés à destination des professionnels. Une thèse vétérinaire a été rédigée en novembre 2017 à VetAGro Sup sur la rédaction d'un jeu de plateau d'apprentissage en médecine des animaux de rente. La ludification de la formation est un sujet majeur dans de nombreux domaines de l'éducation. Dans cet ouvrage, L. Giroux donne l'exemple de *Serious Games* déjà utilisés outre-Atlantique au sein d'universités américaines vétérinaires (Giroux 2017).

D'après la littérature étudiée à date, il n'existe cependant aucun système ludifié concernant le secteur vétérinaire et à destination des particuliers que ce soit en France ou à l'étranger.

Bien que l'intérêt et la motivation des étudiants vétérinaires soient une priorité, il reste une réalité à laquelle les praticiens sont souvent confrontés : le manque d'implication de leur clientèle. En France, tout du moins, les praticiens peuvent régulièrement constater que certaines pratiques élémentaires telles que le rythme de vermifugation ou les bonnes pratiques concernant les chiots ne sont pas assimilées par le propriétaire.

Le protocole proposé par la suite est uniquement à titre indicatif de ce que pourrait être un système ludifié à destination des particuliers en respectant les codes de la ludification.

Le scénario de ludification a été envisagé dans le cadre d'une plateforme web à destination des propriétaires d'animaux. Cette plateforme web avait pour objectif général *d'améliorer la relation entre vétérinaires et propriétaires d'animaux*. Afin de parvenir à cet objectif, la

plateforme était le carrefour de différents services dont un carnet de santé digital pour animaux de compagnie. Un service de prise de RDV en ligne était également en développement.

La mise en place de ce protocole de ludification intervenait donc dans le cadre d'un projet entrepreneurial abouti et avait le réel objectif d'augmenter la motivation des propriétaires d'animaux à utiliser la plateforme et donc à mieux prendre en charge la santé de leur animal de compagnie.

## 2. Caractéristiques du carnet de santé en ligne

Etant l'interface digitale entre le vétérinaire et le propriétaire d'animal, le carnet de santé se voulait également être une plateforme de concentration des données médicales. Un emplacement virtuel pour stocker facilement les informations essentielles au propriétaire d'animal.

Ce carnet de santé pour animaux avait l'ambition d'être à l'intersection des deux classifications évoquées pour les carnets de santé « humains ».

### a) *Informations médicales « Stricto sensu »*

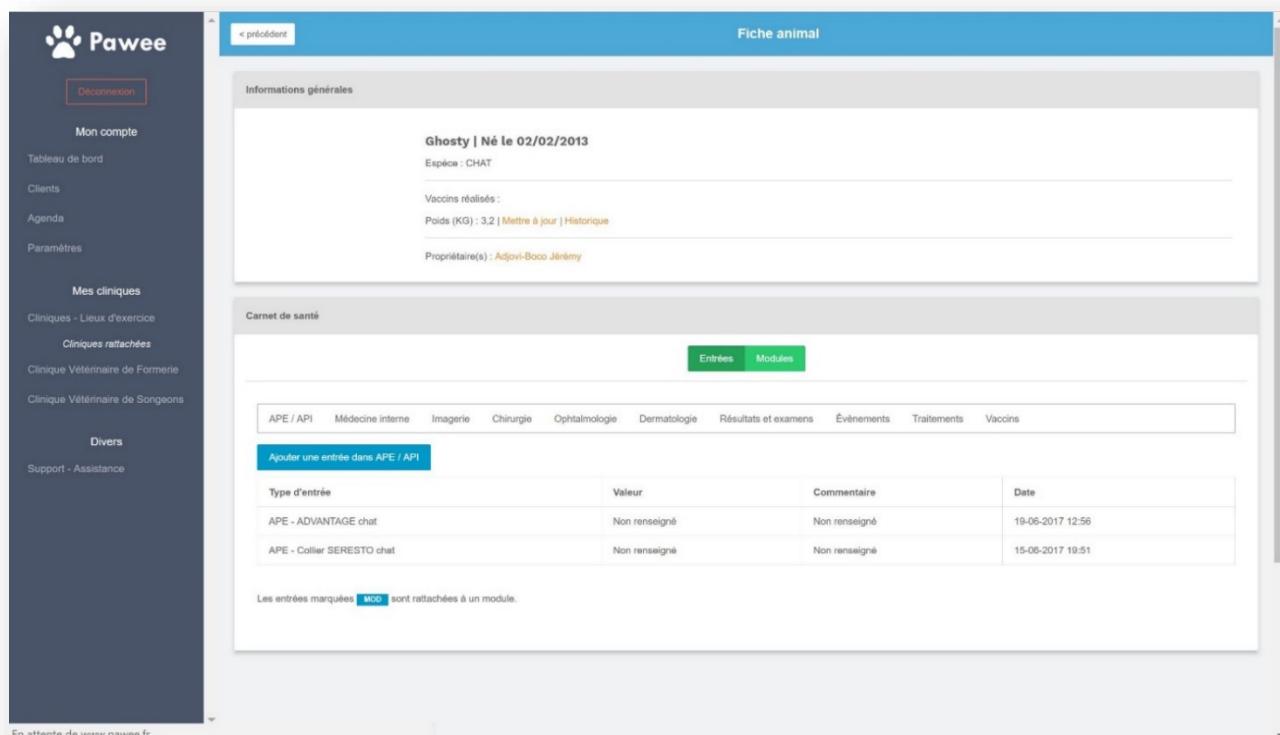
D'une part, les informations médicales sensibles et objectivement obtenues lors de consultations ne pouvaient être saisies que par le professionnel de santé (vétérinaire) qui possédait les droits d'accès au carnet. Ceci dans le but de garder une information médicale de qualité et scientifiquement éprouvée.

Ces informations comprenaient, de manière non exhaustive :

- les allergies recensées de l'animal
- les maladies génétiques diagnostiquées
- les photos de lésions cutanées ou visibles
- les résultats d'imagerie médicale (radiographies, échographies, scanner, IRM) avec la possibilité de joindre une photo
- les résultats d'analyses sanguines (biochimie, hématologie, endocrinologie) ou d'urines avec la encore la possibilité de joindre une photo des résultats
- les anomalies à l'examen clinique
- les opérations subies accompagnées des comptes rendus de chirurgie

- les traitements donnés (nom de la spécialité, posologie, durée du traitement) et leur effet sur la pathologie
- les vaccins réalisés

D'un point de vue de l'ergonomie pour le praticien, il avait été envisagé par l'équipe en charge du projet de travailler de concert avec les logiciels « métier » vétérinaires (ERP) afin d'automatiser la transmission de ces informations et éviter une double saisie. L'ERP est en effet l'outil incontournable de la pratique vétérinaire de nos jours.



**Figure 36** - Capture d'écran d'un système de carnet de santé (source : Pawee)

La figure 37 montre ce qu'était le carnet de santé de l'animal dans sa version non gamifiée et avec la possibilité de saisir les informations citées.

### Explication du module

D'un point de vue du développement, il avait été décidé de distinguer l'entrée d'information d'une seconde catégorie nommée « Module ».



Les « Modules » avaient pour vocation de permettre un meilleur suivi des maladies chroniques et une facilité d'utilisation pour les praticiens. En un clic le praticien pouvait rapidement signaler un diagnostic établi et ainsi saisir par la suite des données ciblées en rapport à la maladie.

Pour l'utilisateur, ce module permettait de « classer l'animal dans une catégorie » et ainsi de lui envoyer des fiches informatives appropriées. (au départ l'équipe en charge du projet l'avait envisagé sous forme d'emails puis d'intégrer directement les fiches dans l'interface)

Par exemple, le module *MRC – Maladie Rénale Chronique*, regroupait en un écran les principales données à saisir concernant cette maladie : éléments cliniques, créatinine, urée, SDMA, analyse urinaire, débit de filtration glomérulaire (DFG), état de déshydratation, imagerie, phosphatémie, kaliémie, calcémie. Ces données étaient ensuite rangées directement dans les sections correspondantes (voir Figure 37) et les données chiffrées visualisables sous forme de graphique

Cela permettait également d'envisager dans un futur plus lointain le traitement de données épidémiologiques sur des ensemble de population classifiées.

#### *b) Informations médicales au sens large*

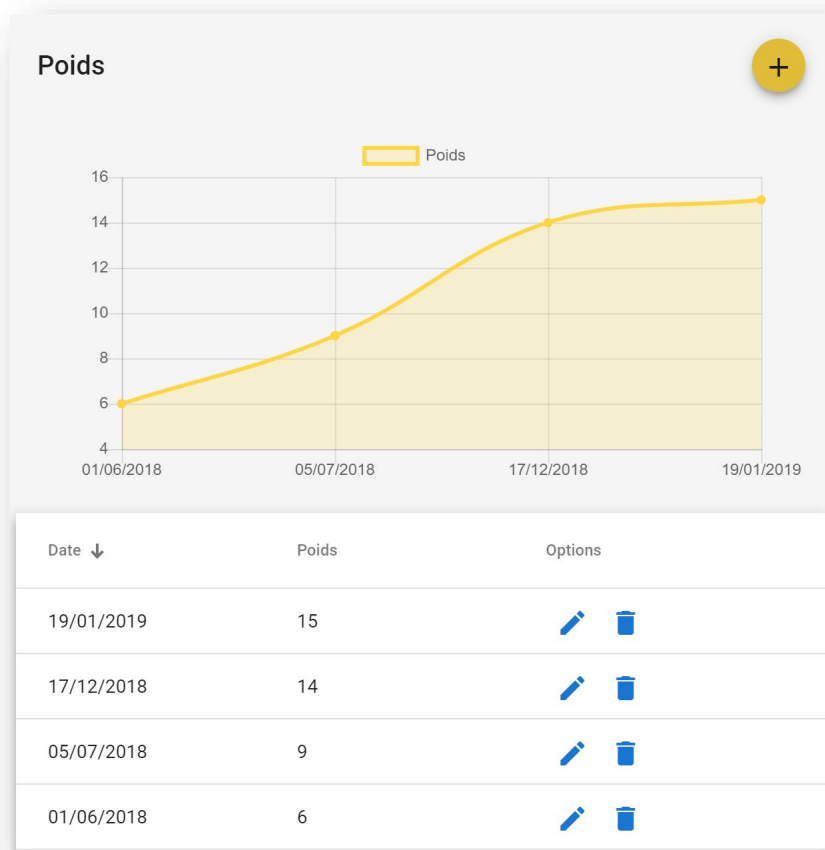
Se limiter à l'ensemble des informations précédemment exposées ne permettraient pas d'améliorer la sensibilisation et la gestion de la santé animale par le propriétaire.

Afin d'impliquer le propriétaire, la réflexion a été menée de sorte que ce dernier soit acteur de la santé de son animal et que cette plateforme ne soit pas qu'une copie de l'ERP vétérinaire peu accessible à la plupart des propriétaires d'animaux.

C'est dans ce cadre qu'intervient le processus de ludification envisagé. L'équipe en charge du projet souhaitait voir le propriétaire acteur de la santé et à l'origine de la saisie d'informations sur plusieurs points qui ne nécessitaient pas un aval scientifique du professionnel de santé :

- identité de l'animal
- évolution du poids
- évolution de son activité physique
- saisie de faits médicaux observables (crises convulsives, par exemple)
- suivi des traitement (en particulier dans le cadre des maladies chroniques)
- suivi des APE/API/vaccins (médecine préventive)

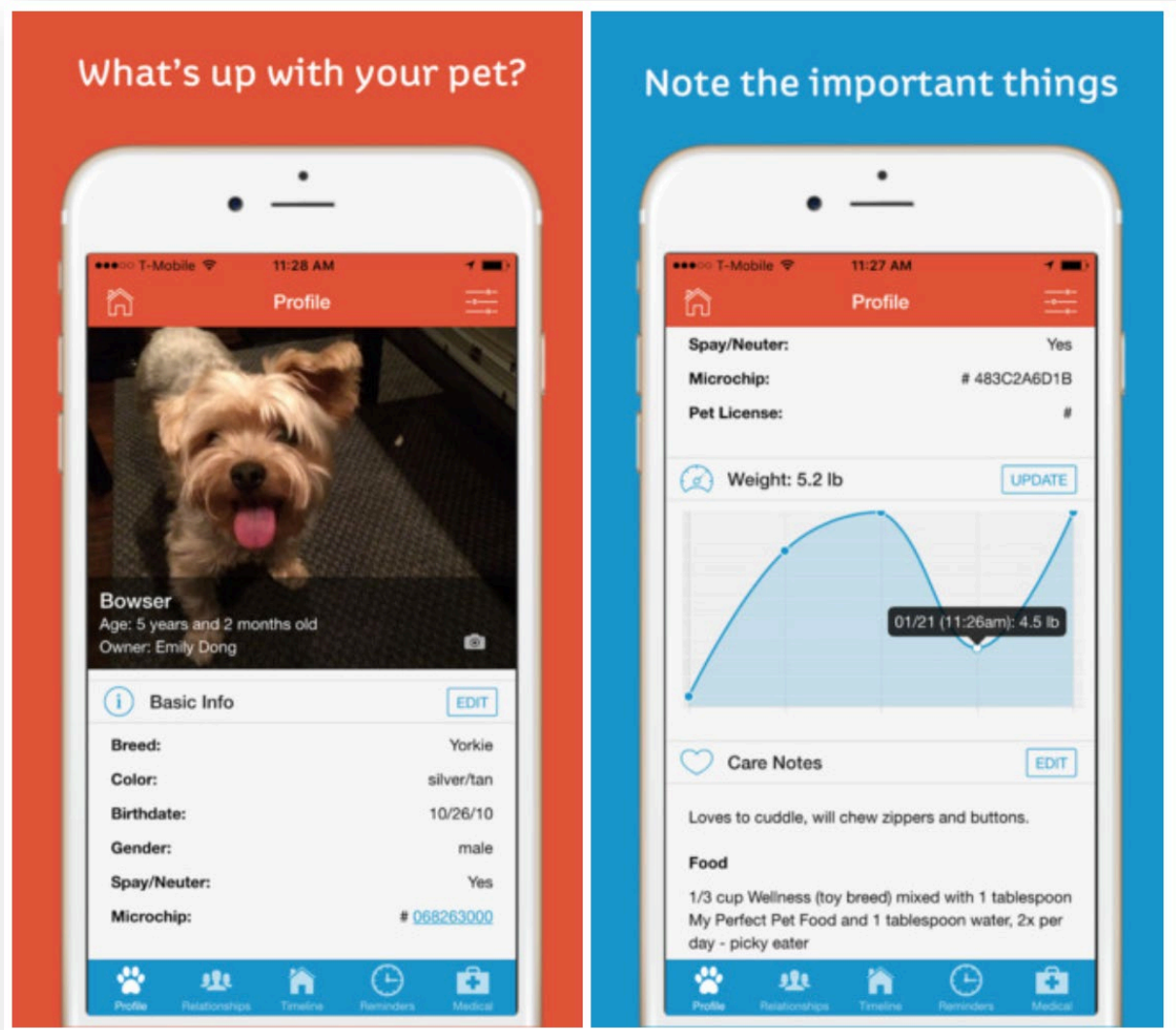
Ces deux dernières informations sont au cœur de l'amélioration de gestion de la santé par le propriétaire d'animal.



**Figure 37** - Capture d'écran du suivi de l'évolution du poids (source: beta.pawee.fr )

L'ensemble des informations présentées ci-dessus ne sont pas très différentes en comparaison à celles retrouvées sur d'autres application ou plateformes qu'on retrouve aujourd'hui sur le marché.

Cependant le protocole de ludification avait pour objectif de rendre plus fun et plus motivante, la saisie de ces informations. Il s'inscrit dans le cadre des *Nudges*.



**Figure 38** - Capture d'écran de l'application Pawprint (Google - Android, 2019)

Ces applications suscitent un intérêt grandissant, notamment auprès des investisseurs, mais peinent encore à se faire connaître du grand public. Vitusvet © a réalisé une levée de fonds d'un million de dollars pour développer son service (Baltimore Business Journal, 2016) et culmine à plus de 100.000 téléchargements sur les appareils Android (Google - Android, 2019) avec une implantation principale aux USA. Son principal homologue européen, 11pets ©, culmine également à plus de 100.000 téléchargements sur les appareils Android (Google - Android, 2019)

### 3. Règles de base de mise en place

Plusieurs méthodes sont exposées dans la littérature pour réaliser un système ludifié. La méthode G.A.M.E., acronyme de *Goals, Actions, Merit, Evaluation* (*objectifs, actions, récompenses, évaluations*) en fait partie. Cette méthode est évoquée dans le livre *La gamification ou l'art d'utiliser le jeu dans votre business*. (Muletier et al) et a été utilisée par L. Giroux pour la mise en place de son serious game vétérinaire.

Pour la réalisation des règles de base de la mise en place d'un système gamifié à destination de propriétaires d'animaux de compagnie, il a été retenu la méthode des 6D exposée par For The Win :

- *Define business objectives* (Définissez vos objectifs)
- *Delineate target behaviors* (Délimitez le comportement de vos utilisateurs)
- *Describe your players* (Décrivez vos joueurs)
- *Devise activity cycles* (Divisez vos cycles d'activité)
- *Don't forget the fun* (N'oubliez pas le fun)
- *Deploy the appropriate tools* (Déployez les outils appropriés)

De ces 6 D, il a été conservé principalement les 3 premiers D qui se recoupent avec la méthode GAME et se concentrent réellement sur la mise en place du système ludifié.

Le 4<sup>ème</sup> D est probablement le point le plus difficile à cerner tant il dépend des utilisateurs et de leurs retours. Le graphisme proposé pour conclure cette partie a pour objectif de contribuer à ce quatrième point en fonction de la cible définie.

### 4. Création d'un scénario de ludification

#### a) Objectifs (premier D)

Sensibiliser les propriétaires d'animaux à la santé de leur compagnon est un enjeu sur plusieurs points :

- diminuer les risques pour l'animal. Exemple : informer de la toxicité du chocolat pour les chiens ;
- réduire les coûts liés aux soins pour le propriétaire ;

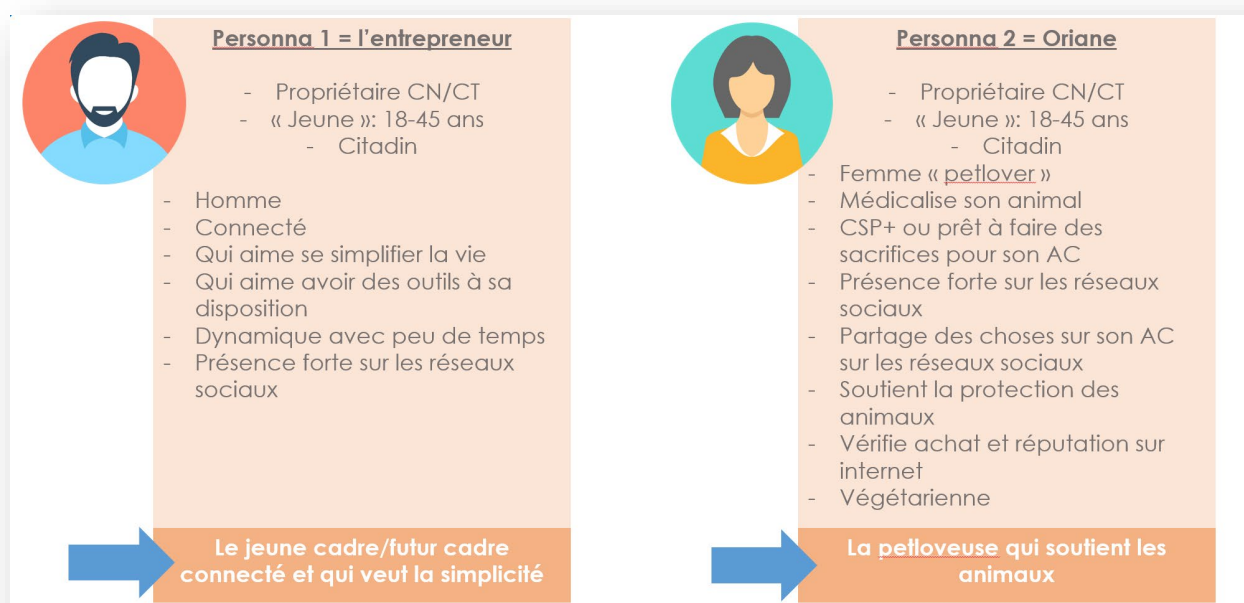
- avoir des clients qui comprennent l'utilité des soins proposés par le vétérinaire ;
- avoir des clients informés qui savent s'occuper correctement de leur animal.

L'objectif est donc de réaliser le suivi de la santé de l'animal et d'accompagner les propriétaires dans ce processus

Dans le cas de la création d'un carnet de santé en ligne, comme il a été abordé dans la partie précédente, cet objectif se traduit par l'augmentation de l'utilisation du carnet.

### b) Définition de la cible (second D)

La cible générale est le propriétaire d'animal de compagnie. Plus précisément il a été réalisé, comme il se fait en marketing, un *persona* de de la cible typique. Les personnas ont été réalisés selon des critères géographiques (citadin ou rural), sociodémographiques (âge, sexe, catégorie socio-professionnelle, nationalité), psychographique (style de vie et personnalité) et comportementaux. (G.AMSTRONG, DION, & KOTLER, 2016)



**Figure 39** - Représentation des 2 personnas envisagés

Pour délimiter leur comportement (le second D de la méthode des 6D), il convient de comprendre que ce sont des personnes qui sont principalement intéressées par leur animal. Elles tiennent à lui et veulent bien faire les choses.

Ces personnes sont la cible supposée mais comme le rappelle Werbach et Hunter, les plateformes digitales permettent de mieux connaître ses visiteurs en traquant leur activité et en leur demandant des renseignements sur leur préférence.

Plusieurs informations et de différents types seront demandées. La demande de ces informations n'intervient pas au même moment du cycle d'utilisation du service. Les informations générales seront les premières demandées puis les informations médicales basiques et enfin les informations médicales avancées pour permettre à l'utilisateur de correctement suivre son animal et ses pathologies.

**Tableau 5** - Informations à saisir, fréquence et type

Information	Fréquence de collecte	Type
Nom de l'animal	Unique	Générale
Date de naissance / âge	Unique	Générale
Espèce	Unique	Générale
Race	Unique	Générale
Poids	Mensuelle (physiologique) Hebdomadaire (thérapeutique)	Générale
Statut vaccinal	Annuelle	Médicale basique
API (date et spécialité)	Trimestrielle	Médicale basique
APE (date et produit)	Mensuelle ou trimestrielle	Médicale basique
Statut épileptique	Unique puis selon pathologie	Médicale avancée
Pathologie cardiaque	Unique puis selon pathologie	Médicale avancée
Pathologies chroniques (Diabète/Arthrose/MRC)	Unique puis selon pathologie	Médicale avancée

Concernant le poids, la fréquence cible de la collecte sera différente si l'animal est sain, cas dans laquelle elle sera mensuelle. Ou que celle-ci s'inscrit dans un cadre de suivi thérapeutique (diarrhée chronique, obésité, dysorexie, etc) cas dans lequel elle sera hebdomadaire.

Après ces informations recueillies, l'objectif est double : pousser l'utilisateur à s'informer des comportements à adopter pour mieux prendre soin de son animal d'une part (mieux connaître

la santé de son animal). Et améliorer l'observance et la suivre en passant par le remplissage régulier du carnet.

c) *Définition de l'univers graphique*

Comme il a été vu au préalable, le *design* ou l'univers graphique doit être en adéquation avec l'utilisateur ciblé et sa perception du produit qu'il utilise.

Le logotype de la marque *Pawee* à l'origine du carnet de santé étudié et la charte graphique associée ont été étudiées dans ce sens.



**Figure 40** - Logotype de la marque Pawee ©

**COULEURS :**

Dans l'imaginaire collectif, le bleu et le vert sont des couleurs rattachées au domaine de la médecine. Les casques que portent les médecins et les vétérinaires sont elles aussi le plus souvent de cette couleur et contribuent à la connexion faite entre ces couleurs et le milieu médical.

Le logotype présenté ci-dessus reprend ainsi le vert comme couleur pour rappeler son lien au médical. Le vert choisi fait partie des couleurs à adopter en 2017 selon Pantone © (institut spécialisé dans les tendances des couleurs). La couleur orange a été choisie pour contraster avec le vert et rappeler l'univers décalé sur lequel voulait se situer la marque en tant que start-up.

Dans la première interface, celle non ludifiée, du carnet de santé (figure 37), le bleu est la couleur prédominante. Là encore pour associer le sérieux et le froid de l'univers médical à la légitimité du carnet.

Afin d'aboutir à un univers ludique, il a été décidé d'augmenter la palette de couleurs utilisée dans l'interface du système ludifié, tout en conservant des rappels de la charte et de l'univers médical associé au bleu.

### FORMES :

Les cibles définies précédemment peuvent être regroupées dans une catégorie d'utilisateurs « jeunes, connectés et citadins ».

Ces utilisateurs sont sensibles aux codes de communication utilisés par les start-ups : couleurs vives, formes évoquant des objets réels (Gestalt), communication décalée, *storytelling* (= façon de communiquer en contant une histoire) fort et codes du *design* inspirés des géants du numériques (les GAFAs).



**Figure 41** - Publicité dans le métro parisien pour la start-up Alan © illustrant les tendances graphiques utilisées par les start-up



Pour mettre en place un système ludifié, ces codes sont une source d'inspiration en particulier pour les individus ciblés par ce système.

Le principe *design* qui a été choisi ici est celui du *material design*. Le *material design* désigne un ensemble de règles graphiques instaurées par le géant du web Google © et qui visent à rendre l'utilisation des interfaces graphiques plus fluides et plus ergonomiques. La plupart des individus en contact avec un ordinateur ou un téléphone ont très probablement croisé les codes du *material design* très régulièrement et sans s'en apercevoir.

Google a uniformisé son univers avec ces codes. *Youtube, Gmail, Chrome, Android, Google (moteur de recherche)* pour ne citer que ces services, sont passés en 2018 sous la charte du *material design*.

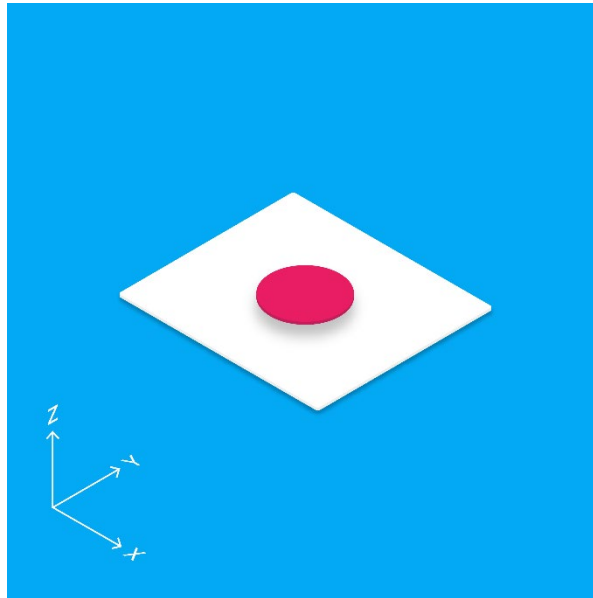
Pour résumer cet ensemble de règles, le *material design* correspond à un style d'interface graphique minimaliste utilisant des formes simples, planes et de couleurs vives assemblées entre elles avec un effet de superposition. Cet effet de superposition est rendu grâce à des jeux d'ombres plus ou moins important en fonction du niveau de proximité à l'utilisateur. Plus la forme est « proche de l'utilisateur », plus l'ombre sera grande et diffuse. Plus la forme est « éloignée de l'utilisateur » et proche de la surface de base, plus l'ombre sera petite et opaque.

Ces effets d'ombre ont pour objectif de rendre le parcours utilisateur plus simple. Dans la *Figure 43*, le rond peut être associé à un bouton en relief par rapport à la surface plane blanche. Google et les autres géants du numérique se sont appuyés sur des psychologues, des comportementalistes et des sociologues pour provoquer l'envie d'appuyer ou de cliquer dessus.

Remarque :

Tristan Harris, ancien *design ethicist* (responsable de l'éthique associée au *design*) chez Google dénonce régulièrement l'objectif premier des *product designer* de ces sociétés : rendre l'utilisation de ces interfaces toujours plus agréable sans réelles limites, et potentiellement jusqu'à l'addiction.

Ce style satisfait le besoin en autonomie de l'utilisateur : naturellement ce dernier se sent familier avec l'interface et sait qu'il doit appuyer/cliquer sur le rond rouge pour déclencher l'action souhaitée.



**Figure 42** - Illustration du concept de material design (Source : Google)

Le *material design* répond au profil de la cible définie grâce à ses couleurs vives, sa spécificité liée au numérique (en tant qu'interface graphique digitale) et son design contemporain et intuitif.

*d) Définition des actions et des mécanismes (troisième D)*

Après avoir défini l'objectif global de pousser l'utilisateur à utiliser le carnet de santé et l'univers graphique il convient de construire les deux étages inférieurs de la pyramide présentés en I.D.3.

**LEVEL 0 - INITIER**

En reprenant les différents éléments du I.D.1. et du I.D.2. , il a été choisi d'initier le parcours de l'utilisateur par le choix d'un avatar représentant son animal. Selon la Gestalt Théorie, l'avatar composé d'un ensemble de formes graphiques aux couleurs variés peut évoquer une race particulière à l'utilisateur.

L'utilisateur a également la possibilité de télécharger une photo de son animal. Toutefois ces avatars seront utilisés pour illustrer une race dans différents contextes (cf. Leaderbord).

Pour pousser l'utilisateur à s'appropriier l'interface et en se basant sur la partie précédente sur les applications ludifiées de santé, il semble approprié de proposer à l'utilisateur de choisir un

avatar pour son animal de compagnie dès la création du compte effectuée. (cf le bouledogue évoqué par l'avatar ci-dessous)

L'avatar sera le premier composant utilisé dans le système gamifié envisagé.

L'utilisateur a également la possibilité de télécharger une photo de son animal. Toutefois ces avatars seront utilisés pour illustrer une race dans différents contextes (cf. Leaderbord). Sa première action dans cet univers sera agréable en se choisissant une identité virtuelle ou plutôt en choisissant une identité virtuelle à son animal de compagnie. Tout comme dans un jeu vidéo tel que Pokémon, le joueur est invité à se choisir un nom et un avatar.



**Figure 43** - Avatar possible ressemblant à un bouledogue anglais (source : Flaticon)

## **LEVEL 1 – SAISIR LES DONNEES**

L'utilisateur doit s'appropriier l'interface et remplir les informations générales et médicales de base. Cela permettra ensuite de l'orienter vers du contenu approprié et de lui faire parvenir les rappels nécessaires. Comme le suggère la théorie SDT, il faut encadrer le joueur pour qu'il se sente autonome et compétent. Il ne doit pas se sentir perdu ou avoir besoin d'explications pour utiliser le système. Un message lui indiquant qu'il est invité à remplir les informations générales et médicales de base peut être proposé.

Pour lui laisser de l'autonomie sans toutefois restreindre son indépendance, un bouton « remplir plus tard » peut lui permettre d'aller explorer l'interface sans rentrer ces informations. Toutefois un message du type « Comment pouvons-nous vous aider si nous ne connaissons même pas la race de votre animal ? », inciterait l'utilisateur à remplir ces informations sans l'y contraindre.

Avec l'exemple ci-dessous, le rouge est une couleur qui alerte, et la barre donne la sensation de vide sur l'espace du dessus. Cet agencement fait instinctivement penser à un formulaire et incite à vouloir le remplir. C'est un *nudge* assez simple se basant sur ce que l'utilisateur connaît et incitant à remplir le vide présent ici.



**Figure 44** - Exemple de nudge utilisable pour inciter à remplir les champs vides

## LEVEL 2 – MAXIMISER LE REMPLISSAGE DE BASE

Pour inciter à remplir le carnet de santé au maximum, un composant qui n'a pas été cité souvent dans les études mais toutefois intéressant peut être utilisé : la barre de pourcentage.

La raison principale à sa faible utilisation est le danger où l'utilisateur peut avoir la sensation de ne jamais pouvoir atteindre les 100% et un sentiment de frustration peut naître. Pour parer ce risque, la barre serait là uniquement concernant le remplissage du carnet de santé et doit être facile à remplir. Même pour la partie maladies chroniques avec un simple questionnaire à compléter.



**Figure 45** - Barre de pourcentage du remplissage du carnet de santé ( source: webdesigner trends)

Ensuite une fois ces données saisies, les informations nécessaires sont présentes pour guider l'utilisateur vers la bonne gestion de la santé de son animal et à s'informer.

L'accomplissement des 100 % pourrait donner lieu au premier badge : *Ex-débutant* par exemple.

Donner des noms au badge permet de donner un contexte et de se rapprocher d'une histoire.

La triade PBL commence ici, et l'utilisation des badges semble indispensable surtout dans un contexte où les possibilités sont infinies, et où les dessins seront beaucoup plus parlants

### LEVEL 3 – AMELIORER L'OBSERVANCE

Pour améliorer l'observance et le monitorer, il faut pousser l'utilisateur à entrer les informations régulièrement dans le système. La ludification doit permettre d'associer l'entrée de données à un sentiment positif, pour se rapprocher du modèle pavlovien.

Les badges semblent encore être un bon moyen d'initier les mécanismes de récompense et de défis. Ces derniers seront les principaux mécanismes, selon la définition de Werbach et Hunter, utilisés dans ce système.

Cela n'a pas été illustré ici par manque de compétence en matière de graphisme mais voici une liste non exhaustive de badges qui pourraient être illustrés :

- *tueur de vers* – Pour un traitement contre les vers correct illustré par un vers barré d'un signe « interdit » ;
- *exterminateur de puces* - Pour un traitement contre les puces correct et illustré par une puce barrée d'un signe « interdit »;
- *safety first* – Pour une vaccination annuelle bien réalisée illustrée par une seringue;
- *le marathonien* – Pour une personne baladant son chien au moins 2 fois par jour illustré par une paire de chaussures;
- *cœur solide* – dans le cas d'un traitement contre une maladie cardiaque donné régulièrement et illustré par un cœur avec des bras musclés ;

Il est nécessaire d'associer ces composants à des logiques d'obtention.

Les badges peuvent être débloqués lorsque la donnée est saisie pour la première fois. Cela permet de les distribuer avec parcimonie.

Outre les badges, les points sont les composants les plus simples à utiliser. Ils permettront d'assurer le relais des badges dans la motivation à saisir les données. En les associant à des niveaux et des barres de remplissage du niveau comme dans l'interface de Google Local Guide ©, l'utilisateur devrait être motivé à continuer de saisir les données régulièrement.

Les logiques d'obtention des points reposeront toujours sur le même principe :

- 1) l'utilisateur signale à l'application que le traitement ou l'action en question a bien été effectuée ;
- 2) le système l'enregistre ;
- 3) selon des conditions prédéfinies de fréquence et/ou de quantité d'actions, le badge est alors débloqué ou un nombre de points est donné.

Le nombre de points doit être distribué en fonction de l'importance qui est donnée à l'action et de la difficulté de son obtention.

**Tableau 6** - Exemples d'action et récompenses associées

Actions	Points attribués	Catégorie
2 Balades quotidiennes	10	Santé générale
APE administré	30	Santé générale
API administré	50	Santé générale
Animal vacciné avec respect du protocole	100	Santé stricto sensu

Il peut être nécessaire de rappeler que ce carnet de santé est avant tout une interface entre le vétérinaire et le propriétaire d'animal. Le respect du protocole vaccinal peut ainsi être envisagé avec une validation de la part du vétérinaire (qualité de l'information médicale stricto sensu).

Une fois ces points cumulés, ils peuvent être associés à des niveaux à atteindre. Un nombre de points gagnés permet de passer à un niveau supérieur.

Le passage d'un niveau à un autre constituera un mécanisme de *feedback*, selon la définition de Werbach et Hunter.

Le nombre de points entre 2 niveaux doit être de plus en plus important à mesure que le niveau augmente.

*Exemple :*

*Niveau 1 : 30 points à atteindre*

*Niveau 2 : 50 points à partir du niveau 2*

*Niveau 3 : 80 points à atteindre à partir du niveau 3*

## LEVEL 4 – RENFORCER LA CONNAISSANCE

Par la suite, il y a différents types d'actions recherchées : les utilisateurs doivent consulter les informations et répondre à des questionnaires pour juger de ce qu'ils ont retenu. La construction de ces questionnaires doit être faite par niveau, sans toutefois commencer trop bas pour éviter de décourager ceux qui ont déjà des connaissances. Un questionnaire préliminaire pourrait être envisagé.

Il faut faire toutefois attention à ne pas rendre l'expérience trop scolaire. Pour cela chaque questionnaire pourrait être envisagé comme une mission ou une quête. Les questions seraient regroupées selon un thème commun et un univers graphique et narratif y serait associé. Au-delà de l'aspect ludique et contextuel, cela renforcerait l'effet de surprise à la découverte de la prochaine quête. L'effet de surprise est une des conditions, selon l'expérience de Skinner, pour entretenir l'intérêt.

Pour inciter la prise d'information et l'apprentissage, il semble pertinent de rajouter dans ce contexte un *leaderboard* pour compléter la triade PBL.

Toutefois, mettre en compétition directement des personnes sur des questions de santé peut sembler néfaste ou moyennement éthique. Un moyen de contourner ce problème et d'accentuer l'effet de socialisation serait de regrouper les personnes sous des communautés. Le regroupement le plus simple et le premier à mettre en place semble être celui des races des animaux. Si le nombre d'utilisateurs grandit, les communautés pourront être affinées géographiquement par exemple.

Il y a plusieurs avantages à ce regroupement :

- les utilisateurs ont au moins un point commun : la race de leur animal de compagnie ;
- les utilisateurs choisissent des races parce qu'ils y sont attachés. Sur les réseaux sociaux, des communautés se retrouvent déjà autour de ces races ;
- des conseils peuvent être donnés au sein des communautés ;
- des services annexes et d'autres synergies peuvent se créer plus facilement.

Une fois les regroupements faits, ce ne seraient plus des personnes et des animaux qui s'affrontent mais des communautés de propriétaires d'animaux. Le mécanisme sous-jacent est la coopération entre les individus.

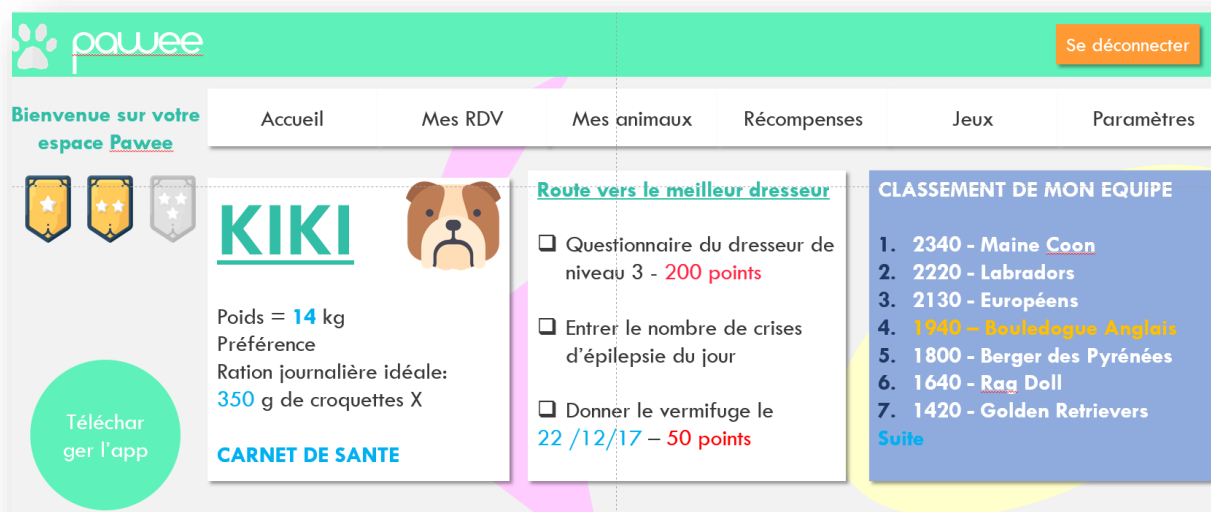
D'après la description des utilisateurs ciblés, il est fort probable que le persona 2 envisagé comme cible fasse plutôt partie du *socializer* qui préfère partager et coopérer, selon la typologie de Bartle.

Dans ce sens, le partage sur les réseaux sociaux peut également être un élément de motivation supplémentaire. En partageant l'obtention de badges, les joueurs pourront obtenir un des *likes* et des commentaires positifs de la part de leurs proches. Ils se sentiront donc récompensés via un *feedback* positif. Selon la CET, cela augmente la motivation intrinsèque des utilisateurs.

Le partage sur les réseaux sociaux d'un nombre de points ou du classement renforce également le sentiment de haut statut. Selon les lois de l'imitation sociale de Tarde, cela peut devenir un élément que les joueurs cherchent à obtenir.

La création de communauté et leur classement sur le *leaderboard* semble donc être un choix cohérent pour motiver les utilisateurs à mieux comprendre la santé de leur animal. Seule la mise en place du système gamifié et les retours sur son utilisation pourront le confirmer.

e) *Illustration du scénario ludifié*



**Figure 4647** - Illustration d'un exemple de ce que pourrait être le dashboard de l'application ludifiée

Le tableau de bord illustré représente l'accueil de l'interface ludifiée comme elle a été imaginée pour ce scénario.

Les différents éléments évoqués y sont tous représentés. Un lien « Carnet de santé » est illustré pour pouvoir retrouver l'interface précédemment vue. Afin d'uniformiser le carnet dans sa globalité, il faudrait que l'interface de saisie des données adopte mêmes codes de *design* que le tableau de bord.



## DOUBLON

Le côté doublon de « donner le traitement + signaler que le traitement a bien été donné » peut être perçu comme une limite du système à juste titre. Pour pallier cette limite, le système peut être paramétré avec des notifications sous la forme illustrée à la Figure 47.



**Figure 48** - Capture d'écran illustrant les notifications de rappel

La disposition des éléments n'est pas laissée au hasard. Dans le cas d'une utilisation d'un smartphone par un droitier, l'action la plus simple est d'appuyer sur « Je vais le faire » or cela peut engendrer automatiquement une relance le lendemain dans le cadre d'un rappel mensuel ou trimestriel, ou une heure plus tard dans le cadre d'un traitement quotidien.

Il pourrait également être intéressant de coupler le système gamifié à un pilulier connecté si les retours utilisateurs illustrent cette limite.

Concernant la vaccination, la validation pourrait se faire automatiquement dans le cadre d'un partenariat avec un éditeur de logiciel métier vétérinaire, en fonction de l'âge de l'animal et des facturations émises.

## SYSTEME DE MESURE

Le procédé de ludification envisagé récompense dans le même système et avec les mêmes composants des actions de deux types différents.

L'objectif de ce carnet de santé était double : pousser les propriétaires d'animaux à être proactifs sur les soins et à rentrer les données d'une part et les pousser à s'informer sur la santé. Ces actions sont récompensées sur la même échelle.

Dans le système envisagé, quelqu'un très intéressé par la santé et qui répond fréquemment aux questionnaires progressera même s'il ne rentre aucune information. Hors l'objectif final est d'avoir une meilleure prise en charge de la santé animale par leurs propriétaires qui ne peut se mesurer de façon numérique qu'à l'aide du carnet de santé digital.

La solution à cette limite réside dans la mise en place d'un nombre maximal de points à atteindre en répondant aux questionnaires. Il ne faut cependant pas frustrer l'utilisateur assidu, ainsi plutôt que limiter définitivement, il peut être envisagé de mettre en place des limites associées à une progression sur le remplissage du carnet.

*Exemple* : le badge *exterminateur de vers* débloque l'accès au *level 10* et à de nouveaux questionnaires.

## LEADERBOARD ET COMMUNAUTE

Comme il a été vu, les leaderboards sont de très bons éléments de motivation mais peuvent également être dangereux pour la motivation.

Tout d'abord, les communautés regroupées sous l'égide des races présentent un biais naturel qu'il est nécessaire de pondérer. Certaines races sont en effet beaucoup plus populaires que d'autres et le nombre de personnes remplissant le carnet de santé sera donc naturellement plus important. Ce biais peut être corrigé par une formule du type :

$$\text{Représentation réaliste} = \frac{\text{Nombre de points total}}{\text{Nombre d'adhérents à la communauté}} \times \text{nombre d'adhérents moyen}$$

La multiplication par le nombre d'adhérents moyen permet de garder une valeur élevée de points représentant plus justement l'effet de groupe.

Malgré nos suppositions sur le type de joueur, il est possible que le *leaderboard* aboutisse à un contexte de compétition impropre au contexte de la santé.

Si cela devait arriver et qu'aucune solution ne permettait de réduire ces interactions néfastes, alors le retrait du *leaderboard* devrait être envisagé.

## DON'T FORGET THE FUN

Un des principaux enjeux du système est d'entretenir la motivation de l'utilisateur pour la gestion de la santé et donc de l'utilisation du carnet. Cependant, à un certain moment, la lassitude peut intervenir et l'utilisateur peut alors se désintéresser de l'interface. Cela n'est pas un problème (en excluant les considérations économiques du projet) si l'utilisateur a adopté de

meilleures habitudes et comprend mieux la santé de son animal. Cependant il faut s'assurer qu'il l'utilise assez pour arriver à ce stade.

L'élément prépondérant reste de se focaliser sur l'essence de la ludification : apporter de l'amusement à l'utilisateur. Il n'y a pas de méthode décrite pour cela hormis l'apprentissage tiré de l'expérience utilisateur.

Cependant, un des moyens d'entretenir la motivation est la surprise, selon Skinner. Werbach et Hunter confirment l'importance de ce facteur dans la ludification. Une piste pour entretenir le fun est donc de renouveler les expériences en apportant des innovations régulièrement : de nouveaux badges et quêtes associés à de nouveaux objectifs, des concours particuliers pour entretenir le *leaderboard* ou simplement des questionnaires qui évoluent en fonction de l'âge de l'animal et qui s'adaptent aux pathologies associées (les questions sur la parvovirose canine seraient principalement posées pour les jeunes chiens tandis que les questions sur l'arthrose parviendraient à un âge plus avancé).

## ADDICTION

L'objectif indirect du système est que l'utilisateur utilise plus fréquemment le système ludifié et de manière pérenne. La réalisation parfaite de cet objectif peut s'apparenter à une addiction. Le système peut alors devenir délétère pour son utilisateur et soulève la problématique de savoir s'il est « bien » de rendre l'utilisateur dépendant au système pour une « bonne raison » (amélioration de la santé). La question se pose en particulier au regard des études de BJ Fogg sur l'addiction via les ordinateurs. Ces études ont donné naissance en 1996 à la captologie (*Computer As Persuasive Technology or CAPT*). BJ Fogg est enseignant à l'université de Stanford et gère le laboratoire *Stanford University Persuasive Technology Lab* qui traitent de ces sujets et a vu passé parmi ces élèves de nombreux fondateurs de sociétés technologiques de la Silicon Valley dont Mike Kriger, fondateur d'Instagram. Ces études font écho aux mises en garde de Tristan Harris précédemment citées.

## CONCLUSION

Le numérique a apporté de nombreuses innovations dans le monde de la santé. Les limites de ces évolutions sont connues et devront être maîtrisées pour que les patients puissent profiter pleinement de ces outils. Les plateformes, les objets connectés ou encore les *serious game* sont autant d'outils qui ont déjà montré des résultats positifs. L'aide qu'ils apportent réside surtout dans l'accompagnement qu'ils offrent. En cela, ils portent bien leur nom d'outils ; ils ne sont pas voués à émanciper l'individu de la prise en charge de sa santé. Cela reste de son ressort.

La ludification semble également faire partie des solutions d'accompagnement. Les premiers résultats ont démontré un impact positif sur la motivation, bien que cela n'ait pas été démontrée unanimement et que d'autres études soient nécessaires.

Que ce soit par le « *nudging* », par la théorie SDT ou par d'autres moyens psychologiques, la ludification agit fondamentalement sur le comportement humain en inspirant et en procurant de l'amusement.

En cela, son potentiel dans la santé humaine est déjà en partie exploité et il est fort probable qu'elle se propage rapidement. En soutien des outils précédemment cités la ludification peut vite devenir un allié de motivation redoutable. L'homme connecté deviendra alors un homme assisté jusque dans sa motivation.

Si la santé humaine a déjà exploré ces outils en grande partie, ces derniers n'ont que très peu et très récemment infiltré la médecine vétérinaire des animaux de compagnie. Pourtant, compte tenu de la place que tient l'animal dans le foyer et dans le cœur de leur propriétaire en 2019, la ludification et les outils numériques comme le carnet de santé pourraient tout-à-fait être utilisés. Ainsi le scénario de ludification proposé dans cette dernière partie permet d'envisager ce que serait un cas concret d'utilisation dans le secteur de la santé animale. Plutôt qu'un « protocole de création » à suivre à la lettre, ce scénario se veut être un guide vers l'élaboration d'un système ludifié.

Ce protocole s'inspire d'une réelle conviction : celle qu'il est possible d'utiliser les outils numériques d'aujourd'hui pour pousser les propriétaires d'animaux à mieux prendre soin de leur animal de compagnie. La relation entre le vétérinaire et le propriétaire d'animal s'en trouverait également renforcé.

Le meilleur moyen de démonstration reste cependant la création de cette solution ainsi que son utilisation.

**AGREMENT SCIENTIFIQUE**

**En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire**

Je soussignée, Marie-Christine CADIERGUES, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de **ADJOVI BOCO Jérémie** intitulée « **APPORT DE LA LUDIFICATION ET AUTRES SOLUTIONS DIGITALES DANS L'AMELIORATION DE LA SANTE CHEZ L'HOMME. PERSPECTIVES CHEZ L'ANIMAL** » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

Fait à Toulouse, le 08/02/2021  
Enseignant-chercheur de l'Ecole Nationale  
Vétérinaire de Toulouse  
Professeure Marie-Christine Cadiergues



Vu :  
Le Directeur de l'Ecole Nationale  
Vétérinaire de Toulouse  
M. Pierre SANS



Pour le Directeur et par délégation,  
la Directrice de l'Enseignement  
et de la Vie Etudiante  
Caroline LACROUX

Vu :  
Le Président du jury  
Professeur Gérard CAMPISTRON



Vu et autorisation de l'impression :  
Le Président de l'Université Paul Sabatier  
M. Jean-Marc BROTO



Le Président de l'Université Paul Sabatier,  
par délégation,  
La Vice-Présidente de la CFVU  
Fabienne ALARY

M. ADJOVI BOCO Jérémie  
a été admis(e) sur concours en : 2010  
a obtenu son diplôme d'études fondamentales vétérinaires le: 12/12/2014  
a validé son année d'approfondissement le: 24/09/2015  
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

## BIBLIOGRAPHIE

42. (2017). *Gamification [en ligne]*. Disponible sur: <http://www.42.fr/la-gamification/>
- Agence française de la santé numérique (2011). *L'agrément des hébergeurs de données de santé à caractère personnel*. Disponible sur : <http://esante.gouv.fr/services/reperes-juridiques/l-agrement-des-hebergeurs-de-donnees-de-sante-a-caractere-personnel>
- ALLCOTT, H., & ROGERS, T. (2014). The short-run and long-run effects of behavioral interventions: experimental evidence from energy conservation. *American Economy Review [en ligne]*, **104**, 3003-3007, <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.104.10.3003>
- ALVAREZ J.(2007) DU JEU VIDÉO AU SERIOUS GAME : Approches culturelle, pragmatique et formelle, Thèse, Science de la communication et de l'information, Université Toulouse, 427 pages
- ANSES. (2017). *La rage*. [en ligne] Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/la-rage>
- ASCH S. (1956). Studies of independence and conformity. a minority of one against a unanimous majority. *Psychology Monography*, **70**, 1-70.
- Assistance Publique des Hopitaux de Marseille. (2015). *Définition du concept de « Prévention en Santé Publique »*. [En ligne] Disponible sur: <http://fr.ap-hm.fr/sante-prevention/definition-concept>
- Auneau, L. (2014). *Combien coûte un bon Serious Game ?* [en ligne] Disponible sur : <https://fr.slideshare.net/laurentauneau/combien-coute-un-bon-serious-game>
- Aviitam (2017). *Edito d'Aviitam*. [en ligne] Disponible sur: <http://www.aviitam.com/edito>
- Baltimore Business Journal (2016). *ER veterinarian creates electronic records for pets*. [en ligne] Disponible sur: <https://www.bizjournals.com/baltimore/blog/cyberbizblog/2016/01/er-veterinarian-creates-electronic-records-for.html>
- BANDURA. (1991). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, **7**, pp. 117-148.
- BARBACETTO, J. (2017). *Les solutions utilisant des techniques de gamification permettent-elles d'augmenter l'adhésion thérapeutique ?*, thèse, Pharmacie, Faculté de Marseille, 127 pages
- Barboux, A. (2015). *Au fait, c'est quoi une plate-forme ?* [en ligne] Disponible sur: <https://www.usine-digitale.fr/article/au-fait-c-est-quoi-une-plate-forme.N357509>
- Bartle, R. (1996). Hearts, clubs, diamonds, spades: players who suit MUDs. *The Journal of MUD research*, **1**, [en ligne] <http://www.arise.mae.usp.br/wp-content/uploads/2018/03/Bartle-player-types.pdf>
- Battandier, A. (s.d.). *Théorie de la motivation intrinsèque et extrinsèque*. [en ligne] Disponible sur : <http://alain.battandier.free.fr/spip.php?article19>
- BOENDENMAKER WJ, SANCHEZ MACEIRAS S, BOFFO M, WIERS RW. (2016). Attentional Bias Modification With Serious Game Elements: Evaluating the Shots

- Game. *Journal of medical internet research* [en ligne], 4, p. NC.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5174726/>
- BOENDERMAKER WJ, BOFFO M, WIERS RW. (2015). Exploring Elements of Fun to Motivate Youth to Do Cognitive Bias Modification. *Games for health journal*, [en ligne], 4, p. 434-443. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26421349>
- BOISVERT, N. (2006). *Validation de l'Échelle de Motivation du Client face à la Thérapie (EMCT), version française du Client Motivation for Therapy Scale (CMOTS), mémoire de maîtrise, Psychologie, Université du Québec*
- CAFAZZO JA, CASSELMAN M, HAMMING N, KATZMAN DK, PALMIERT MR (2012). Design of an mHealth App for the Self-management of Adolescent Type 1 Diabetes: A Pilot Study. [en ligne] *Journal of Medical Internet Research*, 14, p. NC, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22564332>
- Cavaretta, F. (2017). Cours sur les comportements en entreprise. *MS CENTRALE- ESSEC*.
- CERIMES. (2017). *Eduscol - Jeux sérieux, Monde virtuel*. [en ligne] Disponible : <http://eduscol.education.fr/numerique/dossier/apprendre/jeuxserieux/notion/definitions>
- Chabriac, K. (2013). *Savoirs CDI*. Disponible: <http://www.cndp.fr/savoirscdi/cdi-outil-pedagogique/apprentissage-et-construction-des-savoirs/education-et-pedagogie-reflexion/les-jeux-serieux.html>
- CHARMARKEH, H. (2015). Les personnes âgées et la fracture numérique de « second degré » : l'apport de la perspective critique en communication. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*. [En ligne], 6 , <http://journals.openedition.org/rfsic/1294> ; DOI : 10.4000/rfsic.1294
- CHEN Y, HARPER M, KONSTAN J, XIN LI S. (2010). Social comparisons and contributions to online communities: A field experiment on MovieLens. *American Economy*. [En ligne] 4, p. 1358-1395, <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.100.4.1358>
- CHEN, Y., FANGWEN, L., & JINAN, Z. (2015). *Social comparison, status and driving behavior*. *Journal of public economics*, [en ligne] 155, p. 11-20, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0047272717301263>
- CIALDINI. (2001). Harnessing the science of persuasion. [en ligne] *Harvard Business Review*, p. 72-79. <http://www.alvarezporter.com/wp-content/uploads/Cialdini-Influence-1.pdf>
- Clément. (2014). *Quel joueur êtes-vous ?* [en ligne] Disponible sur: <https://www.elgamificator.com/typologie-bartle>
- Cloarec, M. (2015). *Médecine préventive*. [en ligne] Disponible sur : [https://www.universalis.fr/encyclopedie/medecine-medecine-preventive/#i\\_95299](https://www.universalis.fr/encyclopedie/medecine-medecine-preventive/#i_95299)
- CONNOLY T, BOYLE E, MACARTHUR E, HAINEY T, BOYLE J (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. [en ligne] *Computers & Education*, 59, 661-686. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512000619>
- COSTA, J., WEHBE, R., ROBB, J., & NACKE, L. (2013). Time's up : Studying Leaderboards For Engaging Punctual Behaviour. *Gamification 2013: 1st international conference on Gameful design, research and applications*. Stratfort.

- Cour des Comptes. (2003). *Rapport annuel au parlement sur la sécurité sociale septembre 2003*. [en ligne]. Disponible sur: <https://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/044000453.pdf>
- Courrière, M. (2016). *Serious Game Santé : Le Nouveau Défi Des Laboratoires Pharmaceutiques*. [en ligne] Disponible sur: <http://www.soledadcrea.com/serious-game-sante/>
- CREDOC / ARCEP. (2016) Le baromètre du numérique. [en ligne] Disponible sur <https://www.credoc.fr/publications/barometre-du-numerique-edition-2016>
- CRIP / IMS Health. (2014). *L'observance en France : Plus de 9 milliards d'euros d'économies*. [en ligne] Disponible sur: <http://lecrip.org/wp-content/uploads/2014/11/Info-Presse-Observance-VF1.pdf>
- CRIP (2014). *Améliorer l'observance : traiter mieux et moins cher*. [en ligne] Disponible sur : <https://lecrip.org/wp-content/uploads/2014/11/BrochureObservance-imprim1.pdf>
- CSIKSZENTMIHALYI, M. A. (2005). Flow. Dans C. D. A.J. Elliot, *Handbook of competence and motivation*, p. 598-608. Guilford Publications.
- DECI E (1971) *Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation*. Journal of Personality and Social Psychology [en ligne], **18**, p.105 - 115. <https://psycnet.apa.org/record/1971-22190-001>
- DECI E, KOESTNER R, RYAN R (1999). *A Meta-Analytic Review of Experiments Examining the Effects of Extrinsic Rewards on Intrinsic Motivation*. Psychologies bulletin [en ligne], **125**, p. 627-668. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.588.5821&rep=rep1&type=pdf>
- DETERDING S, DIXON D, KHALED R, NACKE L (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. Conference: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. [https://www.researchgate.net/publication/230854710\\_From\\_Game\\_Design\\_Elements\\_to\\_Gamefulness\\_Defining\\_Gamification](https://www.researchgate.net/publication/230854710_From_Game_Design_Elements_to_Gamefulness_Defining_Gamification)
- Dubuc, D. (2017). *Les Nudges: incitations vertueuses ou flicage invisible*. [en ligne] Disponible sur: <https://usbeketrica.com/article/les-nudges-prix-nobel-incitations-vertueuses-flicage-invisible?platform=hootsuite>
- EFPIA. (2013). Compendium Health and Growth.[en ligne] Disponible sur: <https://fr.slideshare.net/aurelijususeckas/svetainei-health-growth-evidence-compendiumsenti>
- Engie. (2017). *Economies d'énergie*. [en ligne] Disponible sur: <https://particuliers.engie.fr/economies-energie.html>
- Equipe Serious Game Blog. (2017). *Le marché des Serious Games continue sa bonne croissance en 2017*. [en ligne] Disponible sur : <http://www.serious-game.fr/marche-serious-games-continue-bonne-croissance-2017/>
- Essén, A. (2017). Patient Access to Electronic Health Records: Differences Across Ten Countries. *Health Policy and Technology* [en ligne], **7**, p. 44-56 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211883717300722>



- FERRARO P, PRICE K. (2013). Using non pecuniary strategies to influence behavior: evidence from a large-scale field experiment. *The Review of Economics and Statistics [en ligne]*, **95**, p. 64-73 <https://www.nber.org/papers/w17189.pdf>
- Festinger, L. (1954). A Theory of Social Comparison Processes. *Human Relations: The first 10 years [en ligne]*, **1947-1956**, 116-140  
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/001872675400700202>
- Fitcher, M. (2017). *Qu'est-ce que "l'incitation comportementale", concept pour lequel Richard Thaler a reçu le prix Nobel d'économie ?*, [en ligne] Disponible sur: <https://www.francebleu.fr/infos/economie-social/qu-est-ce-que-l-incitation-comportementale-concept-pour-lequel-richard-thaler-a-recu-le-prix-nobel-d-1507554771>
- G.AMSTRONG, DION, D., & KOTLER, P. (2016). *Principes de marketing - 13ème édition*. Pearson France, 517 pages, 2326001311
- GAGNÉ, M., & DECI, E. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior [en ligne]* , **26**, 331-362.  
[https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2005\\_GagneDeci\\_JOB\\_SDTtheory.pdf](https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2005_GagneDeci_JOB_SDTtheory.pdf)
- GELLAD, MCGLYNN, & GRENARD. (2009). A review of barriers to medication adherence: a framework for driving policy options. RAND CORPORATION, 68 pages.  
[https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/technical\\_reports/2009/RAND\\_TR765.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/technical_reports/2009/RAND_TR765.pdf)
- GIROUX L. (2017). *La gamification adaptée aux sciences vétérinaires : création d'un jeu d'apprentissage en médecine des ruminants à destination des étudiants et des jeunes diplômés, Thèse d'exercice, Vétérinaire, ENVL, 183 pages*
- GOMEZ B. (2015). *Differences between e-Learning, Gamification and Serious Games*. [en ligne] Disponible sur : <http://www.onseriousgames.com/differences-between-e-learning-gamification-and-serious-games/>
- Google - Android. (2019). *Google Playstore - Application* [en ligne]Disponible sur: <https://play.google.com/store/apps>
- HAMARI J. (2013). Transforming homo economicus into homo ludens: A field experiment on gamification in a utilitarian peer-to-peer trading service. *Electronic Commerce Research and Applications [en ligne]*, **12**, p. 236-245.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567422313000112>
- HAMARI J, KOIVISTO J, PAKKANEN T (2014). Do Persuasive Technologies Persuade? - A Review of Empirical Studies. In: Spagnolli A., Chittaro L., Gamberini L. (eds) *Persuasive Technology. PERSUASIVE 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8462*. Springer, Cham (pp. 118-136) [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-07127-5\\_11](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-07127-5_11)
- HICKMANN S (2014). *Gamifier votre site web et votre app mobile: L'art d'influencer vos utilisateurs et d'améliorer l'engagement*, pas d'éditeur, 73 pages
- IBM. (2016). *Big Data*. [en ligne] Disponible sur: <https://www-01.ibm.com/software/fr/data/bigdata/>

- Information Resources Management Association (IRMA). (2015). *Gamification: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, IGI GLOBAL, 2211 pages, ISBN:1466682000 9781466682009
- Innovsanté. (2017). *Accueil Passeport Vital*. [en ligne] Disponible sur: <https://www.passeportvital.com/>
- JAKOBSON M (2011). The achievement machine: Understanding Xbox 360 achievements in gaming practices. *Games studies [en ligne]*, **11**, p. 1-22. <http://gamestudies.org/1101/articles/jakobsson>
- JOHNSON D. (2016). Gamification for health and wellbeing: A systematic review of the litterature. *Internet Interventions [en ligne]*, **6**, p. 89–106. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214782916300380>
- KAPP K (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons, 336 pages, ISBN-10: 9781118096345
- KING D , GREAVES F, EXETER C, DARZI A (2013). “Gamification”: influencing health behaviours with games. *Journal of the royal society of medicine*, **106**, p. 76-78. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3595405/>
- KIYINDOU A. (2007). De la fracture numérique à la fracture cognitive : pour une nouvelle approche de la société de l'information. *Thémat'IC 2007 "La maîtrise de l'information par les adultes : enjeux et méthodes"*. Strasbourg.
- KLEINPETER E. (2014). *Quatre enjeux éthiques de la « e-santé »*, Institut des sciences de la communication [en ligne]. [http://jetsan2015.bmbi.utc.fr/files/Publications/paper\\_20.pdf](http://jetsan2015.bmbi.utc.fr/files/Publications/paper_20.pdf)
- Lab Gamification. (2017). *Définition de la gamification*. [en ligne] Disponible sur : <http://www.elgamificator.com>
- Larousse. (2019). Patterns. *Dictionnaire [en ligne]*. Disponible sur : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/pattern/58738>.
- LAWLER E, PORTER LW. (1967). The Effect of Performance on Job Satisfaction, *Industrial relations*, **7**, p. 20-28 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1468-232X.1967.tb01060.x>
- Le Monde. (2014). *Dossier médical partagé : un coût excessif pour un succès mitigé*. [en ligne] Disponible sur: [http://www.lemonde.fr/sante/article/2014/01/04/dossier-medical-partage-un-cout-excessif-pour-un-succes-mitige\\_4342961\\_1651302.html](http://www.lemonde.fr/sante/article/2014/01/04/dossier-medical-partage-un-cout-excessif-pour-un-succes-mitige_4342961_1651302.html)
- Le Monde. (2017). *L'enfant revenu en France avec la rage est mort*. [en ligne] Disponible sur : [http://www.lemonde.fr/sante/article/2017/10/18/l-enfant-atteint-de-la-rage-en-france-est-mort\\_5202943\\_1651302.html](http://www.lemonde.fr/sante/article/2017/10/18/l-enfant-atteint-de-la-rage-en-france-est-mort_5202943_1651302.html)
- L'Express. (2017). *Les délais pour obtenir un rendez-vous chez le médecin ont doublé en 5 ans*. [en ligne] Disponible sur : [https://www.lexpress.fr/actualite/societe/sante/les-delais-pour-obtenir-un-rendez-vous-chez-le-medecin-ont-double-en-5-ans\\_1891994.html](https://www.lexpress.fr/actualite/societe/sante/les-delais-pour-obtenir-un-rendez-vous-chez-le-medecin-ont-double-en-5-ans_1891994.html)
- Ludoscience. (2013). *Serious Game Classification*. [en ligne] Disponible sur : <http://serious.gameclassification.com/FR/about/bricks.html>

- MAHER C, FERGUSON M, VANDELANOTTE C, PLOTNIKOFF R (2015). A web-based, social networking physical activity intervention for insufficiently active adults delivered via Facebook app: randomized controlled trial. *Journal of medical internet research [en ligne]*, **17**, 17-24. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26169067>
- MALONE T (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science [en ligne]*, **4**, p. 333-369. <https://pdfs.semanticscholar.org/115f/a48ed8f73153220352e0e58ea0a55ecad351.pdf>
- MCCLELLAND D (2009). Human Motivation. *Cambridge University Press*. ASIN: B01K0T31WE
- METZGER E, LUBIN L, PATTEN R, WHYTE J (2016). Applied Gamification: Creating Reward Systems for Organizational Professional Development. *Foundation of Digital Badges and Micro-Credentials*, p. 457-466 [https://www.researchgate.net/publication/304621461\\_Applied\\_Gamification\\_Creating\\_Reward\\_Systems\\_for\\_Organizational\\_Professional\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/304621461_Applied_Gamification_Creating_Reward_Systems_for_Organizational_Professional_Development)
- Ministère des solidarités et de la santé. (2018, Septembre 14). *La télémédecine*. [en ligne] Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/telemedecine/article/la-telemedecine>
- MOLL, J., H., R., CAJANDER, A., GRÜNLOH, C., HUVILA, I., HÄGGLUND, M., & MYRETEG, M. (2018). Patients' Experiences of Accessing Their Electronic Health Records: National Patient Survey in Sweden. *Journal of Medical Internet Research [en ligne]*, **20**, p. NC <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30389647>
- MULETIER, BERTHOLET, & LANG. (2014). *La Gamification: Ou l'art d'utiliser les mécaniques du jeu dans votre business*. Eyrolles, 280 pages, ISBN-10: 2212558449
- National Data Corporation Health. *Cross industry health compliance*. [en ligne] Disponible sur [www.mckesson.com](http://www.mckesson.com).
- NAVARRO A.-C. (2016). *UDGPO : un combat contre les « marketplace » (en ligne)*. Disponible sur : <http://www.lemoniteurdespharmacies.fr/actu/actualites/actus-socio-professionnelles/160607-udgpo-un-combat-uni-contre-les-marketplace.html>
- NICHOLSON S (2015). A RECIPE for meaningful gamification. Dans T. R. Woods, *Gamification in education and business*, p 1-20. <http://scottnicholson.com/pubs/recipepreprint.pdf>
- Oeil pour Oeil . (2017). *Powerz - Gamification*. [en ligne] Disponible sur : <http://www.oeilpouroeil.fr/realisations/gamification/powerz>
- Oeil pour Oeil. (2017). *Smarty 21 - Gamification*. [en ligne] Disponible sur: <http://www.oeilpouroeil.fr/realisations/gamification/smarty21>
- OHANNESSIAN R, YAGHOBIAN S & VERGER P (2016). A systematic review of serious video games used for vaccination. *Vaccine*, **34**, pp. 4478–4483. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27498211>
- OMS, FLAJOLET A. (2001). *Rapport Flajolet [en ligne]*. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport\\_Flajolet.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_Flajolet.pdf)
- ORDRE NATIONAL DES MEDECINS. (2015). *De la e-santé à la santé connectée*. Paris: Citizen Press.

- OSTENBERG L & BLASCHKE T (2005). Adherence to medication. *The New England Journal of Medicine*, **353**, p. 487-497
- Philippe A. (2007). *Les 3 piliers de la motivation intrinsèque [en ligne]*. Disponible sur : <http://ceclair.fr/>
- PLANTIER M, HAVET N, DURAND T, CAQUOT N (2017). Does adoption of electronic health records improve the quality of care management in France? Results from the French e-SI (PREPS-SIPS) study. *International Journal of Medical Informatics [en ligne]*, **102**, p. 156-165 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28495344>
- RFI. (2016). *Santé: les inégalités d'accès aux soins se creusent en France [en ligne]*. Disponible sur: <http://www.rfi.fr/france/20160906-sante-inegalites-acces-soins-france-medecine-pauvrete-secours-populaire>
- RYAN, & DECI. (2000). Intrinsic Motivation Inventory [en ligne]. Disponible sur: <http://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/>
- SADOUN G, MANERA V, ALVAREZ J & SACCO G (2018). Recommendations for the Design of Serious Games in Neurodegenerative Diseases [en ligne]. *Frontiers aging neurosciences*, p. 10-13. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5801308/>
- SADOUN G, SACCO G, MANERA V, BOURGEOIS J & KÖNIG A. (2016). Physical and Cognitive Stimulation Using an Exergame in Subjects with Normal Aging, Mild and Moderate Cognitive Impairment. *Journal of Alzheimer disease [en ligne]*, p. 1299-1314.
- SAILER M, HANS J, MANDL H & KLEVERS M (2013). Psychological Perspectives on Motivation through Gamification. *Interaction Design and architecture journal [en ligne]*, **19**, p. 28-37. <https://core.ac.uk/download/pdf/26951671.pdf>
- SARDI L, IDRI A & FERNANDEZ-ALEMAN J (2017). A systematic review of gamification in e-Health. *Journal of Biomedical Informatics [en ligne]*, **71**, 31-48. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046417301065?via%3Dihub>
- SCHLOSSER L (2017). *L'IA révolutionne la médecine [en ligne]*. Disponible sur: [https://experiences.microsoft.fr/business/ia-revolutionne-medecine/?utm\\_source=Direct](https://experiences.microsoft.fr/business/ia-revolutionne-medecine/?utm_source=Direct)
- Similarweb. (2019). Statistiques disponible sur: <https://pro.similarweb.com>
- STOKES B (2005). Videos Games have changed: time to consider serious games? *Development Education Journal*, p. 11-12
- Tarde. (1903). *The laws of imitation*. Forgotten Books. 442 pages
- THALER S, SUNSTEIN C (2003). Libertarian Paternalism. *The American Economic Review [en ligne]*, **93**, p. 175-179. <https://econweb.ucsd.edu/~jandreon/Econ264/papers/Thaler%20Sunstein%20AER%202003.pdf>
- THORSTEINSEN K, VITTERSO J, SVENDSEN G (2014). Increasing Physical Activity Efficiently: An Experimental Pilot - Study of a Website and Mobile Phone Intervention. *International Journal of Telemedicine and Applications [en ligne]*, **3**, <https://www.hindawi.com/journals/ijta/2014/746232/>
- VITTORI, J.-M. (2017). *Le Nobel à Richard Thaler, le roi de l'économie comportementale [en ligne]*. Disponible: <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences->

prospective/030682082167-le-prix-nobel-deconomie-decerne-a-lamericain-richard-h-thaler-2120706.php

- Volkswagen . (2009). *The Fun Theory - Ads Videos*. Disponible sur The Fun Theory: <http://www.thefuntheory.com/>
- WATTANASOONTORN V, IMMA B, GARCIA R & SBERT M. (2013). Serious games for health. *Entertainment Computing* [en ligne], **4**, p. 231-247  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875952113000153>
- Waytz, A. (2009). *The psychology of social* [en ligne]. Disponible sur: <https://www.scientificamerican.com/article/the-psychology-of-social/>
- WECOPROD. . (2015). *Quand la psychologie s'invite dans le design : le principe de Gestalt* [en ligne]. Disponible sur: <http://blog.wecoprod.com/gestalt-psychologie-design/>
- WERBACH K & HUNTER D (2012). *For The Win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton. 148 pages. ISBN-10: 1613630239
- WOOLF S. (2008). The power of prevention and what it requires. *Journal of American medical association* [en ligne], **299**, p. 2437–2439.  
<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/10.1001/jama.299.20.2437>
- ZICHERMANN G. (2010). *Game-Based Marketing: Inspire Customer Loyalty through Rewards, Challenges and Contests*. John Wiley & Sons. 240 pages
- ZULFICAR, A., HAJJAM, A., TALHA, S., & HAJJAM, M. (2018, Septembre 2017). Telemedicine and Geriatrics in France: Inventory of Experiments. *Current Gerontology and Geriatrics Research*.

# Vous avez dit télémédecine ?



## Une activité médicale qui respecte entièrement vos droits

Dans le cadre d'un acte de télémédecine, tous vos droits en tant que patient ainsi que la déontologie médicale sont respectés. Vos données médicales restent confidentielles.

**CONFIDENTIEL**

## De nombreux bénéfices pour votre santé

Accès rapide aux médecins spécialistes

Confort de vie

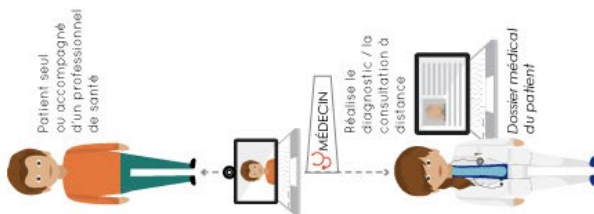
Proximité

Des soins de qualité

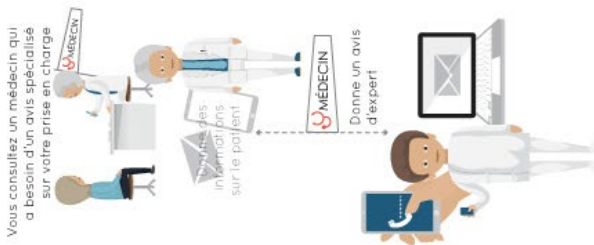
Prise en charge personnalisée



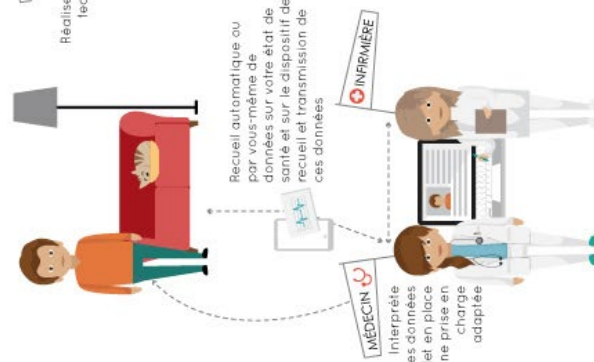
### Téléconsultation



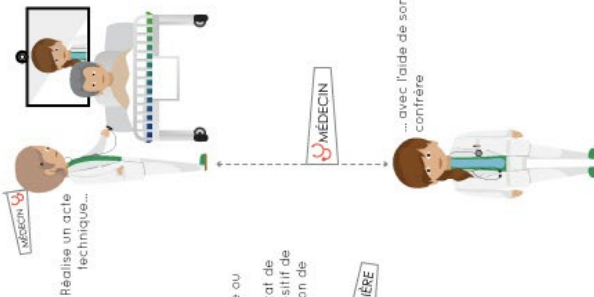
### Téléexpertise



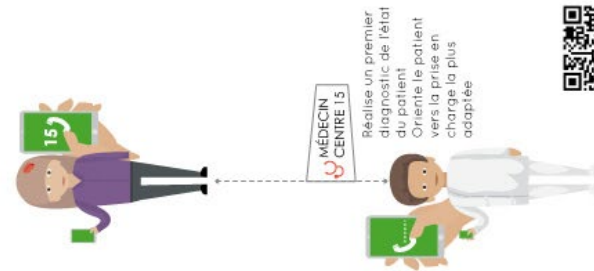
### Télesurveillance



### Téléassistance



### Régulation médicale



Votre médecin s'engage pour votre santé au quotidien. Demandez-lui conseil !



Scannez moi pour en savoir plus !

# **APPORT DE LA LUDIFICATION ET AUTRES SOLUTIONS DIGITALES DANS L'AMELIORATION DE LA SANTE CHEZ L'HOMME. PERSPECTIVES CHEZ L'ANIMAL.**

NOM et Prénom : ADJOVI-BOCO Jérémy

## **RESUME :**

Le numérique est devenu omniprésent dans le quotidien de chaque individu jusqu' à le rendre indispensable pour beaucoup. L'émergence de la ludification en est une résultante directe et permet de traiter des problématiques classiques de manière innovante en y ajoutant une composante ludique.

Dans le secteur de la santé, le manque de compréhension et d'implication des patients se traduisent par des défauts d'observance et une mauvaise appréhension de la médecine préventive. Le numérique via ses différentes expressions, permet déjà de répondre à ces problématique et la ludification offre de nouvelles perspectives. Cette dernière repose sur des principes psychologiques éprouvés et sur une méthodologie définie. En s'appuyant sur cela, il est possible de construire des outils impliquant positivement les individus sur la prise en charge de leur santé ou de celles de leur animal de compagnie.

MOTS-CLES : ludification / gamification / observance / digital / numérique

## **JURY :**

Président : Monsieur le Professeur Gérard CAMPISTRON

Directeur : Mademoiselle la Professeure Marie Christine CADIERGUES

Assesseur : Madame la Professeure Caroline LACROUX

# **GAMIFICATION AND OTHER DIGITAL SOLUTIONS CONTRIBUTION IN HUMAN HEALTH. PERSPECTIVES IN ANIMAL HEALTH.**

NAME and Surname : ADJOVI-BOCO Jérémy

## **SUMMARY :**

Nowadays, everyone is concerned by the plentiful uses of *Digital* and *Digital* has become essential for many people. The raising trend of gamification is one of the direct consequences and brings new ways to deal with traditional issues by adding fun in the equation.

In the health sector, patients lack understanding and involvement. This is expressed through treatment compliance and preventive healthcare management failures. Digital solutions already help to tackle these issues and gamification provide new answers. Studying psychological basis and methodology is necessary to fully understand what gamification is about. Relying upon gamification, it is possible to build new tools to improve patient or pet owner involvement in healthcare management.

**KEYWORDS :** ludification / gamification / compliance / digital

## **JURY:**

President: Mister Professor Gérard CAMPISTRON

Director : Miss Professor Marie Christine CADIERGUES

Assessor : Madam Professor Caroline LACROUX



