

Université de Montréal

Incapacités intellectuelles et initiation aux transports publics : cahier des charges fonctionnel d'un jeu sérieux

Par Irma Alaribe

Département de psychopédagogie et andragogie

Faculté des sciences de l'éducation

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de Doctorat en sciences de l'éducation option psychopédagogie

juin 2016

© Irma Alaribe, 2016

Université de Montréal
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Cette thèse intitulée :

Incapacités intellectuelles et initiation aux transports publics : cahier des charges
fonctionnel d'un jeu sérieux

Présentée par :

Irma Alaribe

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Pierre Nonnon, président-rapporteur

Jacques Langevin, directeur de recherche

Martin Riopel, codirecteur

Bruno Poellhuber, membre du jury

Yves Lachapelle, examinateur externe

Résumé

Les transports publics soutiennent l'indépendance et encouragent l'inclusion sociale, scolaire et professionnelle. Ils sont des moyens sûrs pour avoir accès à la ville, aux services et aux activités. Toutefois, l'usage des transports publics en service régulier nécessite des connaissances et un savoir-faire que tous les voyageurs, tels que les personnes ayant des incapacités intellectuelles, ne maîtrisent pas. En effet, pour la plupart des individus, l'apprentissage de l'utilisation des transports publics se fait par l'expérience personnelle; néanmoins, pour les personnes qui ont des incapacités intellectuelles, il est nécessaire d'avoir recours à une formation pour acquérir des expériences de déplacement. La formation aux déplacements comme approche inclusive permet aux personnes qui ont des incapacités intellectuelles à apprendre l'utilisation des transports publics en service régulier, ce qui peut les aider à être plus autonomes et également à acquérir des compétences de déplacement. Cependant, la recherche a identifié des contraintes liées à la formation aux déplacements telles que les coûts temporels, les coûts par stagiaire, la peur liée à la sécurité ou à la compréhension des concepts complexes, etc. Ce travail vise à concevoir un cahier des charges fonctionnel pour le développement d'un jeu sérieux visant l'initiation aux transports publics en service régulier pour des personnes qui ont des incapacités intellectuelles et leurs formateurs/agents aidant. L'objectif étant de répondre aux besoins d'apprentissage et d'enseignement et à surmonter certains des obstacles identifiés.

Mots-clés : incapacités intellectuelles, transports publics en service régulier, formation aux déplacements, jeux sérieux, les exigences à l'utilisation des transports publics.

Abstract

Public Transport supports independence and encourages social, educational and vocational inclusion. It is a sure means to gain access to the city, services and activities. However, using *fixed-route* requires knowledge and know-how that all travelers, such as people with intellectual disabilities, do not master. While for most of us learning to travel is done through personal experience, for people with intellectual disabilities there is a need for travel training in order to build up travel experience and confidence. Travel training as an inclusive approach allows people with intellectual disabilities to learn the fixed-route, which may help them to be more autonomous and also gain self-determination skills. Research has identified, however, some constraints related to travel training such as: time cost, cost per trainee, fear related to safety or the understanding of complex concepts, etc. Our project aims to design the functional specifications document for the design of a serious game for people with intellectual disabilities and their caregiver/trainers in order to support learning and teaching needs of how to use the fixed-route and overcome some of the identified constraints.

Keywords: Intellectual Disabilities, Fixed-Route, Travel-Training, Public Transportation Requirement, Serious Game.

Table des matières

Liste des tableaux	IX
Liste des figures	X
GLOSSAIRE	XI
.....	XII
Liste des abréviations	XIII
Remerciements.....	XIV
Introduction.....	1
CHAPITRE I : Problématique	3
1.1. Désinstitutionnalisation.....	3
1.2. Cadre législatif au Québec.....	4
1.3. Transports publics	6
1.3.1. Politique d'accessibilité des transports au Québec.....	6
1.3.2. Impact des transports publics sur la vie quotidienne	7
1.3.3. Transports publics en service régulier vs Transports publics adaptés	10
1.3.4. Transports publics en service régulier et Incapacités intellectuelles	15
1.4. Programme de formation aux déplacements	23
1.4.1. Définition et caractéristiques des programmes de formation aux déplacements.....	24
1.4.2. Thèmes des programmes de formation	25
1.4.3. Exigences des programmes de formation aux déplacements.....	27
1.4.4. Réticences des milieux à l'usage des programmes de formation aux déplacements.....	33
1.4.5. Outils de soutien à l'apprentissage des transports publics.....	36
1.5. Problème de recherche	38
1.6. Pertinence sociale et pertinence scientifique	39
1.7. Question et objectifs de recherche	40
CHAPITRE 2 : Cadre de référence	41

2.1. Autonomie et participation sociale	41
2.2. Incapacités intellectuelles	45
2.2.1. Définition	45
2.2.2. Désignation.....	47
2.2.3. Caractéristiques cognitives et non cognitives	50
2.3. Transports publics	51
2.3.1. Habiletés nécessaires à l'autonomie.....	51
2.3.2. Obstacles à l'usage des transports publics.....	52
2.3.3. Accessibilité universelle.....	55
2.4. Recherche et innovation.....	56
2.4.1. Innovation.....	57
2.4.1.1. Définition de l'innovation.....	57
2.4.1.2. Différents aspects de l'innovation.....	58
2.5. Jeu sérieux comme outil d'apprentissage	63
2.5.1. Définition du jeu sérieux	63
2.5.2. Caractéristiques du jeu sérieux	65
2.5.2.1. Spécificités du jeu sérieux	65
2.5.2.2. Jeu sérieux : un jeu sérieux?.....	66
2.5.3. Types d'enseignement et types de pédagogie associés aux jeux sérieux.....	67
2.6. Caractéristiques des jeux vidéo commerciaux.....	72
2.6.1. Composantes des jeux vidéo commerciaux.....	72
2.6.2. Flow et Immersion.....	73
2.6.2.1. Flow	73
2.6.2.2. Immersion.....	76
2.6.2.2.1. Différentes dimensions de l'immersion	78
2.6.3. Affordance	81
2.7. Technologie de l'information et de la communication (TIC).....	83

2.7.1. Incapacités intellectuelles et TIC	83
2.8. Règles ergonomiques d'aménagement et balises pour l'adaptation	88
CHAPITRE 3 : Méthode	94
Première Partie : Posture épistémologique et orientation du travail de recherche.....	94
3.1. Approche épistémologique	94
3.2. Les communautés de pratique	97
Deuxième Partie : Méthodologie de travail	98
3.3. Analyse de la valeur pédagogique (AVP).....	98
3.3.1 Modèle Design, Play, and Experience Framework (DPE)	105
3.3.2. Les critères ergonomiques de Bastien et Scapin (1993)	108
3.4. Procédure	110
3.4.1. Participants.....	110
3.4.2. Analyse des besoins des futurs utilisateurs.....	111
3.4.3. La conduite de l'analyse des besoins.....	112
3.4.3.1. L'analyse de contenu thématique	112
3.4.3.2. Étude de cas : Analyse d'une activité d'utilisation de bus sur un trajet simple	114
3.4.4. Analyse fonctionnelle du jeu	115
3.4.4.1. La recension des écrits	116
3.4.4.2. L'analyse de produits types	117
3.4.4.3. Le résultat de l'analyse des besoins	118
Chapitre 4 : Analyse fonctionnelle et Cahier des charges	122
4.1. Résultats de l'analyse des besoins	122
4.1.1. Identification des exigences nécessaires à l'utilisation des transports publics	122
4.1.2. Identification des utilisateurs potentiels.....	127
4.1.3. Identification des besoins.....	129
4.2. Résultats de l'analyse fonctionnelle	138
4.3. Le cahier des charges fonctionnel	141

4.3.1. Le cahier des charges technique	178
4.3.2. Stratégies d'implantation	181
Chapitre 5 : Discussion	183
5.1. Bilan et limites de la recherche	183
5.1.1. Sous objectif 1 : Identifier les exigences nécessaires à l'utilisation des transports publics (réalisé par analyse de l'activité).....	184
5.1.2. Sous objectif 2 et 3 : Identifier les différents utilisateurs et milieux potentiels/ Identifier les différents besoins des utilisateurs et des milieux (réalisé par des entrevues et une analyse d'une communauté de pratiques).....	185
5.1.3. Sous objectif 4 et 5: Déterminer les fonctions liées au joueur avec des incapacités intellectuelles/Déterminer les fonctions liées aux formateurs et agents aidants/Déterminer les fonctions techniques au regard des caractéristiques des utilisateurs finaux/Identifier des stratégies d'implantation (par recension des écrits et analyse de produits types)	186
5.2. Conclusion.....	189
ANNEXES.....	192
Annexe 1: Analyse de définitions de programme de formation aux déplacements.....	193
Annexe 2: Caractéristiques liées aux personnes présentant des incapacités intellectuelles ..	195
Annexe 3 : Curriculum de Formation associé à l'âge chronologique	198
Annexe 4: Balises de conception de produits ou procédés d'intervention.....	199
Annexe 5 : Différents couts	202
.....	203
.....	203
Annexe 6 : Critères Ergonomiques de Bastien et Scapin (1993) version révisée (en italique nos ajouts).....	204
Annexe 7 : Présentation des produits types.....	208
Annexe 8 : Exemple d'une analyse de produits types.....	211
Annexe 9 : Questions pour les entrevues.....	223
.....	223
Annexe 10 : Association de mots	224
Annexe 11: Extraits de conversations utilisées pour le recodage de nos codes	226

Annexe 12 : Définition des codes utilisés pour l'analyse de contenu	233
Annexe 13: Fonctions générées selon le type d'analyse.....	237
RÉFÉRENCES	238

Liste des tableaux

<i>Tableau I : Rapport déficience et taux de pauvreté, Conseil des Canadiens avec déficiences, 2006.</i>	8
<i>Tableau II : Analyse comparative : service adapté versus service régulier</i>	11
<i>Tableau III Estimation de l'achalandage du transport adapté (STM, 2012)</i>	15
<i>Tableau IV : Total des personnes qui présentent des incapacités intellectuelles admises (tout âge confondu) au service adapté dans quatre régions du Québec sur 4 périodes (Ministère du Transport Québec, 2002, 2006, 2011 et 2013)</i>	17
<i>Tableau V : Les fonctions cognitives impliquées dans l'usage des transports publics</i>	18
<i>Tableau VI : Le curriculum de formation</i>	26
<i>Tableau VII : Les similarités entre les PFAD et le PFEQ</i>	29
<i>Tableau VIII: Exemple de couts financiers pour quatre programmes de formation aux déplacements</i>	34
<i>Tableau IX : Recension des différents outils de soutien aux apprentissages lors de la formation aux déplacements</i>	37
<i>Tableau X: Récapitulatif des liens entre les styles d'enseignement et les références issues du jeu vidéo</i>	69
<i>Tableau XI: Dilemme pédagogique et flow, inspiré de Langevin et al. (1996) et Csikszentmihalyi (1990)</i>	76
<i>Tableau XII: Les liaisons possibles entre les règles ergonomiques d'aménagements et les caractéristiques des jeux vidéo</i>	91
<i>Tableau XIII : Hiérarchisation des fonctions inspirée de la Norme X50-151</i>	103
<i>Tableau XIV: Schématisation du modèle Design Play and Experience Framework, Winn, 2009</i>	106
<i>Tableau XV : Aperçu des critères ergonomiques de Bastien et Scapin (1993)</i>	109
<i>Tableau XVI : Catégories utilisées pour la grille de lecture</i>	117
<i>Tableau XVII : Critères de sélection des jeux comme produits types</i>	118
<i>Tableau XVIII : Transformation des besoins en fonction</i>	118
<i>Tableau XIX: Synthèse de la méthodologie utilisée dans ce travail</i>	121
<i>Tableau XX: Caractéristiques environnementales sur un trajet simple</i>	123
<i>Tableau XXI: Exigences nécessaires sur un trajet simple</i>	124
<i>Tableau XXII : Utilisateurs potentiels du jeu sérieux qui vise l'initiation aux transports publics</i>	128
<i>Tableau XXIII : Codes et leur fréquence d'apparition</i>	129
<i>Tableau XXIV: Les différents besoins identifiés</i>	131
<i>Tableau XXV : Les différents thèmes des fonctions du jeu sérieux</i>	138
<i>Tableau XXVI : Total des fonctions générées</i>	139

Liste des figures

<i>Figure 1 : Le rôle des transports dans la rupture du cycle Pauvreté/handicap (Venter et al., 2002, p.5)</i>	<i>9</i>
<i>Figure 2 : Déplacement en transport adapté selon le type d'incapacités (Ministère du Transport Québec, 2011)</i>	<i>16</i>
<i>Figure 3 : Courbes illustrant six caractéristiques du développement et du fonctionnement d'un enfant présentant des incapacités intellectuelles (Dionne et al., 1999).....</i>	<i>47</i>
<i>Figure 4: Modèle du Processus de Production du Handicap, Fougeyrollas et al., 1998.....</i>	<i>48</i>
<i>Figure 5: L'innovation un concept à multifacette.....</i>	<i>61</i>
<i>Figure 6 : Synthèse de l'innovation pour ce travail.....</i>	<i>62</i>
<i>Figure 7 : Similarités graphiques entre un jeu sérieux et un jeu vidéo.....</i>	<i>66</i>
<i>Figure 8 Représentation du flow, d'après Heutte, 2011, p.102.....</i>	<i>75</i>
<i>Figure 9: Modèle du Gameplay, Ermi et Mäyrä, 2005.....</i>	<i>79</i>
<i>Figure 10: Le conflit de logique du modèle de Hubault, Noulin et Rabit (1996) avec adaptations propres à l'éducation.....</i>	<i>89</i>
<i>Figure 11: Les différentes phases et étapes de l'AVP, Rocque et al. (1998)</i>	<i>101</i>
<i>Figure 12: Le cœur du jeu sérieux, Winn, 2009.....</i>	<i>105</i>
<i>Figure 13: Description des étapes de l'analyse de contenu.....</i>	<i>113</i>
<i>Figure 14: Description des étapes de l'analyse de l'activité.....</i>	<i>115</i>
<i>Figure 15: Synthèse des résultats de l'analyse de l'activité.....</i>	<i>127</i>

GLOSSAIRE

Affichage de tête haute (Head-up display= HUD) : « collection d'éléments à l'écran persistants dont le but est d'indiquer le statut du joueur. Les éléments HUD peuvent être utilisés pour montrer, entre autres choses, le nombre de vies que le joueur a, dans quelle direction se dirige le joueur ou encore le classement du joueur dans une course.¹ »

Expérience utilisateur : il s'agit d'une approche qui « se caractérise par la prise en compte des réactions affectives ou émotives suscitées par les produits chez l'utilisateur, et par la volonté de saisir l'expérience globale de l'interaction produit – utilisateur.² »

Jouabilité (gameplay) : « ensemble des activités qui peuvent être effectuées par le joueur lors de l'expérience ludique, et par d'autres entités appartenant au monde virtuel, comme une réponse aux actions du joueur et/ou des moyens d'action qui contribuent à la vivacité du monde virtuel »³. La jouabilité s'inscrit donc dans une logique d'interaction et est associée au choix dans le jeu, au défi et aux joueurs.

Mécanique du jeu (game mechanics) : il s'agit d'une sous composante de la jouabilité. « Ce sont les procédures et les règles de votre jeu. Les mécaniques du jeu décrivent le but de votre jeu, comment les joueurs peuvent ou pas atteindre ce but, et ce qui se passe lorsqu'ils essaient⁴. »

Play : renvoie à une activité spontanée et non structurée.

Game : renvoie à une activité explicite basée sur des règles.

La distinction entre le Play et le Game ne se fait pas en français

¹ Traduction libre de l'auteure : « *a collection of persistent onscreen elements whose purpose is to indicate player status. HUD elements can be used to show, among many other things, how much health the player has, in which direction the player is heading, or where the player ranks in a race. This makes the HUD an invaluable method of conveying information to the player during a game.* » In *Off With Their HUDs!: Rethinking the Heads-Up Display in Console Game Design* » Greg Wilson, p1, Gamasutra consulté le 21/10/2014.
http://www.gamasutra.com/view/feature/130948/off_with_their_huds_rethinking_.php

² L'acceptabilité des nouvelles technologies: quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur, J. Barcenilla et JMC Bastien, 2009 p.313.

³ Traduction libre de l'auteure : « *set of activities that can be performed by the player during the ludic experience, and by other entities belonging to the virtual world, as a response to player's actions and/or as autonomous courses of action that contribute to the liveliness of the virtual world.* » In « *Gameplay and game mechanics design gameplay and game mechanics design: a key to quality in videogames* », Fabricatore C, consulté le 21/10/2014, p8.

⁴ Traduction libre de l'auteure: "These are the procedures and rules of your game. Mechanics describe the goal of your game, how players can and cannot try to achieve it, and what happens when they try. In « *The art of Game Design: A book of lenses* », Jesse Schell, p41.



Délai de carence : correspond à un délai d'attente.

Mode d'immersion : renvoie aux différentes manières de proposer l'immersion au joueur (e.g. narrative, graphique, etc.).

Mode de jeu : renvoie aux différentes façons dont le joueur peut jouer (e.g. simulation, aventure, etc.).

Retour haptique : il s'agit du retour tactile que le joueur perçoit lorsqu'il est en contact avec un objet.



Liste des abréviations

AAIDD: American association on intellectual and developmental disabilities

ACTU : Association canadienne du transport urbain

APA : American Psychiatric Association

AMT : Agence Métropolitaine de Transport

ATI : Association Travel Instruction

ATUQ : Association de transport urbain au Québec

AUTAL : Association des usagers du transport adapté de Longueuil

AVP : Analyse de la valeur pédagogique

CdCF : Cahier des Charges Fonctionnel

CdCT : Cahier des Charges Technique

CSÉ : Conseil Supérieur de l'éducation

DPE : Design Play Experience

HUD : Head up display

IHM : Interface Homme Machine

MTQ : Ministère du Transport Québec

TIC : Technologies de l'information et de la communication

PFAD : Programme de formation aux déplacements

PFÉQ : Programme de formation de l'école québécoise

PI : Plan d'intervention

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

Remerciements

Mon travail de recherche se concrétise enfin après quatre années au sein du GDA. Ce travail n'aurait pas pu voir le jour sans la présence de certaines personnes, je tiens donc à les remercier.

Tout d'abord mes remerciements vont à Jacques Langevin, Sylvie Rocque et Nathalie Myara qui ont su me guider dans ma réflexion et me remettre sur le droit chemin lors de mes moments d'égarement. Mais également pour m'avoir intégré au sein de l'équipe et me donner les balises nécessaires pour réaliser cette recherche.

Je remercie également Monsieur Riopel d'avoir accepté de codiriger ce travail, de l'avoir corrigé et donné des suggestions pertinentes qui ont contribué à son amélioration.

Je tiens également à remercier l'Easter Seals Project ainsi que les trois participants de l'étude pour m'avoir laissé utiliser leur communauté pour mon recueil de données ainsi que pour les entrevues.

Je souhaiterais remercier, Genny Villa et Dorina Mosku pour leurs conseils et remarques éclairés au regard de mon travail, ainsi que pour m'avoir encouragé et accordé de leurs temps lors de mes phases de doute.

Je remercie également mes deux colocataires, Phénix et Audrey, pour leur écoute et présence, ainsi que pour les sessions d'études organisées avec elles, qui m'ont permis d'avancer dans la rédaction de ce travail sans me sentir isolée.

Enfin mes remerciements vont à mes parents, ma sœur, mon frère et Hyacinth qui ont su être d'un énorme soutien moral lors des moments difficiles et qui m'ont toujours poussée à donner le meilleur de moi-même. Merci à vous, Papa, Maman, Ifeoma, Iken

Introduction

Les questions d'accessibilité des transports sont de plus en plus présentes dans les discours politiques. Pendant longtemps, les questions d'accessibilité aux transports publics se posaient davantage pour les incapacités/déficiences d'ordre sensoriel ou moteur laissant souvent de côté la dimension cognitive. À ce sujet d'ailleurs, un document présenté au Conseil des Ministres de Dublin en 2006 fait remarquer la faible prise en considération de la dimension cognitive dans les questions d'accessibilité des transports :

Ces déficiences continuent à être le parent pauvre de la politique en matière de transports accessibles. Les formes de déficience sont multiples et il ne suffit pas de se contenter de répondre aux besoins des personnes en fauteuil roulant ou qui présentent des difficultés de locomotion. Les personnes souffrant de trouble de la vue ou de l'audition (très fréquemment associée au vieillissement) et celles qui ont des problèmes de santé mentale ou des déficiences intellectuelles ont également des besoins particuliers qui peuvent être satisfaits sans dépenses considérables. (International Transport Forum, 2009, p.9)

Il convient alors de travailler davantage sur une plus grande prise en considération de la dimension cognitive dans les questions d'accessibilité des transports. La contribution de ce travail pour répondre aux principes d'accessibilité des transports publics au regard de la dimension cognitive repose sur la proposition d'outil de support pour l'apprentissage de l'utilisation des transports publics auprès d'une clientèle qui a des incapacités intellectuelles. Dès lors, ce travail s'organise en cinq chapitres :

Chapitre 1 : Ce chapitre est consacré à la présentation de l'historique et du cadre législatif concernant le handicap. Ensuite sont présentés les transports publics, leurs rôles et leurs impacts sur la vie sociale, professionnelle et scolaire des individus. Par la suite sont présentés les programmes de formation et leurs caractéristiques ainsi que la problématique d'accessibilité des jeux auprès d'une clientèle qui présente des limitations cognitives. Enfin, la conclusion de ce chapitre se fait par la présentation du problème de recherche, les objectifs et la pertinence du travail.

Chapitre 2 : Dans ce chapitre est présenté le cadre de référence qui vise à améliorer la

compréhension générale du problème de recherche et à fournir la base théorique de ce travail. On y présente d'abord les concepts d'autonomie, de participation sociale et les incapacités intellectuelles. Ensuite sont présentés brièvement l'accessibilité universelle, le design universel ainsi que la démarche dans laquelle s'inscrit ce travail : recherche et innovation. Pour finir, une présentation des transports publics est faite ainsi qu'une discussion autour des jeux sérieux, des jeux vidéo, des TIC.

Chapitre 3 : Ce chapitre présente la posture épistémologique ainsi que le type de recherche dans lequel s'inscrit ce travail. Une discussion suit pour présenter l'Analyse de la Valeur Pédagogique comme méthode utilisée pour bâtir ce travail ainsi que les différentes techniques utilisées pour satisfaire cette méthodologie.

Chapitre 4 : Ce chapitre est consacré à la présentation des résultats au regard des objectifs posés pour ce travail. Il présente les exigences aux transports publics en service régulier sur un trajet simple, les différents utilisateurs et milieux pour le jeu sérieux, les différents besoins des utilisateurs potentiels, le cahier des charges fonctionnel et technique ainsi que des stratégies d'implantation.

Chapitre 5 : Ce chapitre clôt l'ensemble du travail entrepris, il présente le bilan et les limites du présent travail et les différentes perspectives de recherche suivie d'une brève conclusion.

CHAPITRE I : Problématique

Débile, idiot, faible d'esprit, *etc.*, sont autant de termes qui à l'époque étaient utilisés pour nommer les personnes qui présentent des incapacités intellectuelles. Pendant longtemps ces personnes ont été négligées, et on préférait les mettre en marge de la société en les institutionnalisant. Considérées soit dangereuses pour autrui ou pour elles-mêmes, jamais leur potentiel n'a été mis en avant (Poncin, 2005). Il était difficile pour beaucoup d'envisager que ces personnes aient été capables de développer des compétences. Selon Bernard Mottez (1977), il était impossible pour les personnes qui avaient des incapacités intellectuelles, à l'époque, de changer leur histoire pour en écrire de nouvelles pages, au même titre que cela a été fait pour les personnes aveugles et sourdes puis « les handicapés moteurs »; elles semblaient condamnées à ne jamais voir leur situation évoluer. Toutefois, grâce aux parents de personnes qui ont des incapacités intellectuelles, au milieu associatif et au milieu de la recherche qui travaillent tous dans l'objectif d'améliorer la qualité de vie de ces personnes, leur situation évolue progressivement.

Ce chapitre présente dans un premier temps, les effets de la désinstitutionnalisation. Il poursuit ensuite en abordant les questions de la protection des droits des personnes handicapées. Ensuite sont présentés les transports publics, leurs services et leurs impacts sur la vie quotidienne, ainsi que les programmes de formation aux déplacements et ce que cela exige. Le chapitre se conclut par l'exposition des objectifs de recherche sont exposés.

1.1. Désinstitutionnalisation

Dans les années 60, alors que l'intérêt pour les personnes qui ont des incapacités intellectuelles se faisait d'un point de vue médical, religieux, psychologique ou psychiatrique (Vievard, 2010), il n'était pas question d'un possible conflit de logique (cf.2.8) entre les caractéristiques de l'environnement et celles des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. À l'époque, le handicap était imputé à la personne seule et non vue dans une logique interactive Personne-Milieu. L'institutionnalisation permettait alors d'écarter ce groupe de la société créant ainsi des préjugés et des croyances persistantes sur ces personnes, qui sont encore présentes de nos jours. L'enfermement sans possibilité de se joindre à la société, de participer aux activités quotidiennes ne permettait ni la stimulation de ces personnes, ni la qualité et le confort de leur vie, et favorisait ainsi les dépendances (Jourdan-

Ionescu, Ionescu, Corbeil et Rivest, 1990). L'institutionnalisation qui se voulait bénéfique pour ces personnes s'est avérée bien au contraire souvent néfaste. Par conséquent, durant les années soixante, un processus de désinstitutionnalisation graduellement s'est mis en place.

Par la désinstitutionnalisation on a voulu inciter l'intégration de ces personnes, alors que ces dernières partaient avec un problème de taille qui était celui de savoir comment fonctionner dans la société, après tant d'années d'institutionnalisation. La désinstitutionnalisation a mis fin à ces conditions de vie défavorables au développement de l'autonomie et à la participation sociale. La nouvelle génération qui a échappé à l'enfermement a cependant été confrontée à d'autres problèmes : se développer, apprendre et vivre dans un monde conçu par et pour les personnes sans incapacités intellectuelles (Langevin, 1996). L'interaction entre leurs caractéristiques et celles des éléments environnementaux allaient les placer quasi systématiquement en situation d'échec et de handicap. D'où le besoin d'adaptations, d'aménagements ou de programmes de formation.

Depuis la mise en place de ce processus de désinstitutionnalisation, il a été observé une évolution des lois qui visent la protection des droits des personnes handicapées ainsi qu'une évolution de la perception du handicap. Le concept d'accessibilité défini par ces lois ne se réduit plus uniquement à la personne handicapée, il se généralise à l'ensemble des citoyens.

1.2. Cadre législatif au Québec

En décembre 2004, l'Assemblée nationale québécoise a adopté le projet de Loi 56 qui modifie la *Loi de 1978 assurant l'exercice des droits des personnes handicapées*. Cette nouvelle Loi connue sous le nom de la « *Loi assurant l'exercice des droits des personnes handicapées en vue de leur intégration scolaire, professionnelle et sociale* », est une version améliorée de la Loi de 1978. Les principales améliorations portent sur les nouvelles mesures avancées pour favoriser l'intégration et la participation sociale, le changement de vocabulaire (e.g. de handicap à situation de handicap), la réorganisation des pouvoirs et des responsabilités, notamment avec le renforcement du rôle et des pouvoirs de l'Office des Personnes Handicapées du Québec (Velche, 2005). L'Office des Personnes Handicapées du Québec (OPHQ), qui fut créée sous l'égide de Loi de 1978, a actuellement pour mission « *d'accompagner, voire en amont d'élaborer les mesures nécessaires à la couverture des besoins des personnes handicapées et à leur insertion scolaire, sociale et professionnelle* » (Velche, 2005, p.71), mais il joue également « *un rôle déterminant en matière de conseil, de*

coordination et de concertation » (Publication Québec, 2013, Chapitre E-20.1, chapitre 1, article 1.1) auprès du gouvernement et des divers intervenants. Tout cela pour concourir à l'amélioration et l'augmentation des diverses possibilités pouvant s'offrir aux personnes qui présentent des limitations fonctionnelles.

La Loi de 2004 vise alors :

à assurer l'exercice des droits des personnes handicapées et, par une implication des ministères et de leurs réseaux, des municipalités et des organismes publics et privés, à favoriser leur intégration à la société au même titre que tous les citoyens en prévoyant diverses mesures visant les personnes handicapées et leurs familles, leur milieu de vie ainsi que le développement et l'organisation de ressources et de services à leur égard. (Chapitre E-20.1, chapitre 1, article 1.1).

Cette Loi est à la fois novatrice et en continuité avec la politique À « *part égale* » (Velche, p.71). Elle vise à favoriser l'intégration sociale et l'autonomie des personnes présentant des limitations fonctionnelles, ainsi que leur participation sociale et démocratique. De plus, les mesures qu'elle prévoit s'inscrivent dans une approche systémique, où les milieux, la famille et la personne sont tous pris en considération, dans le processus de changement. La Loi se veut donc inclusive, entreprenante et dynamique.

En 2010, de nombreuses Nations ont ratifié la *Convention relative aux droits des personnes handicapées*. Avec cette signature, elles se sont engagées à « protéger les droits et la dignité des personnes handicapées. Les États parties à la Convention doivent promouvoir, protéger et assurer la pleine jouissance des droits de la personne aux personnes handicapées et garantir leur pleine égalité juridique » (Affaires étrangères et Commerce international Canada, 2010 n° 99 — Le 11 mars 2011). Cet engagement inclut l'accessibilité universelle, l'objectif étant de fournir à ces personnes les mêmes accès sur une base d'équité, aux services, aux technologies de l'information et de communication, aux transports, à l'information et à la communication, aux cadres bâtis, à l'éducation, etc. Parmi les mesures qui doivent être prises, on retrouve « l'identification et l'élimination des obstacles et barrières à l'accessibilité » (Organisation des Nations Unies, 2006— La Convention relative aux droits des personnes handicapées, Article 9).

Le modèle du *Processus de Production de Handicap* de Fougeyrollas, Cloutier, Bergeron, Côté, et St-Michel (1998) a eu une influence considérable sur les lois actuelles. En effet, ce modèle a mis en évidence le fait que les situations de handicap sont le résultat d'une

interaction entre la personne et son milieu. Désormais, plutôt que d'axer les modifications sur la personne et son handicap, elles sont axées sur l'interaction Personne-Milieu.

Il est devenu plus rare de parler de handicap, on privilégie l'expression de « situation de handicap », admettant ainsi que toute personne peut à un moment donné se retrouver en situation de handicap. Ce ne sont plus les caractéristiques de la personne seule que l'on observe, mais plutôt l'interaction entre les caractéristiques d'éléments de l'environnement et les caractéristiques personnelles qui peut limiter les individus dans leurs activités (Vidal-Gomel, Rachedi, Bonnemain et Gébaï, 2012).

On comprend alors que l'objectif est de réduire les situations de handicap et de favoriser les situations d'autonomie et de participation sociale. L'autonomie et la participation sociale peuvent s'exercer dans différents domaines de la vie communautaire. Les transports publics constituent un domaine pour lequel il est essentiel de travailler à la réduction des situations de handicap.

1.3. Transports publics

Les transports publics facilitent la participation sociale en permettant à un grand nombre d'individus de jouir d'une indépendance et d'une autonomie de déplacement. En plus de présenter des avantages sociaux et de favoriser l'intégration sociale, les transports publics présentent également des avantages économiques et écologiques (e.g. réduire les dépenses en diminuant le recours systématique aux moyens de transports alternatifs, diminution du taux de pollution, etc.). Toutefois, le manque d'accessibilité des transports publics crée des discriminations à l'égard de personnes telles que celles présentant des incapacités d'ordre moteur, visuel, auditif ou intellectuel.

1.3.1. Politique d'accessibilité des transports au Québec

Dans *La loi assurant l'exercice des droits des personnes handicapées en vue de leur intégration scolaire, professionnelle et sociale (Québec, 2014)* et *La Convention des droits des personnes handicapées (ratifié en 2007 par le Canada)*, qui visent à favoriser l'intégration dans la société et protéger et assurer la pleine jouissance des droits de la personne aux personnes handicapées, on retrouve divers domaines qui doivent répondre au principe de l'accessibilité universelle. Les transports publics font partie de ces domaines.

Compte tenu de ces Lois, les sociétés organisatrices des transports doivent « *dans un délai raisonnable assurer, le transport en commun des personnes handicapées dans le territoire qu'elles desservent* » (Publications du Québec, 2013, Chapitre E-20.1, chapitre 3, section V, article 67). En effet, les transports publics tiennent une place importante dans le quotidien de milliers d'individus, ils ont un impact sur la santé, les aspects sociaux, économiques, et professionnels de leur vie (Markovich et Lucas, 2011). Ce sont ces raisons qui forcent à travailler davantage sur leur accessibilité.

1.3.2. Impact des transports publics sur la vie quotidienne

Pauvreté et handicap se renforcent l'un l'autre. Les personnes en situation de handicap subissent trop souvent une exclusion scolaire, sociale et/ou professionnelle (la sévérité du handicap augmentant le degré d'exclusion) ce qui induit un phénomène de pauvreté (Venter, Rickert, Bogopane, Venkatesh, Camba, Milikita, Khaula, Stone et Maunder, 2002). Selon le Conseil des Canadiens avec déficiences (CCD)⁵ « *l'incidence de la pauvreté chez les personnes handicapées s'élevait à 14.4 %, soit environ 600 000 personnes* » en 2006. En 2011, Statistique Canada estime à 20.5 % le taux de personnes qui présentent un handicap et vivant dans la pauvreté contre 13.2 % des personnes sans handicaps. Selon Aubry (2012), les personnes qui présentent un handicap restent celles qui sont le plus affectées par le phénomène de pauvreté. Le tableau I illustre la relation entre le type de déficience et le taux de pauvreté. Les personnes avec des limitations cognitives ou psychologiques ont le taux de pauvreté le plus élevé. Par conséquent, il est permis de penser que l'inaccessibilité des transports publics pour les personnes qui présentent des limitations cognitives renforce l'exclusion sociale et le phénomène de pauvreté.

⁵ « Il s'agit d'une organisation nationale de défense des droits des personnes handicapées œuvrant pour l'avènement d'un Canada accessible et inclusif »

Tableau I : Rapport déficience et taux de pauvreté, Conseil des Canadiens avec déficiences, 2006.

Type de déficience	Taux de pauvreté
Pas de déficience	9.7 %
Toute déficience	14.4 %
Mobilité	15.2 %
Agilité	14.8 %
Douleur	15.2 %
Communication	24.1 %
Ouïe	10.3 %
Vue	17.1 %
Déficience cognitive ou psychologique	22.3 %

Dans « *Enhanced Accessibility for People with Disabilities Living in Urban Areas* », Venter & al., (2002) illustrent l'impact et le rôle des transports publics dans l'arrêt du cercle vicieux pauvreté-handicap et dans l'amélioration de la qualité de vie. La figure 1 présente l'apport des transports publics dans le quotidien de ces personnes, dans le domaine de la santé, de la participation sociale et du développement humain, social et économique. Ce qui amène à insister sur le caractère primordial de la mise en accessibilité des transports publics en vue de favoriser l'autonomie et la participation sociale chez ces personnes. En effet, il est possible d'observer sur ce schéma que les transports publics améliorent l'accès à la santé et aux services de prévention et de réhabilitation. Ils permettent également d'augmenter la mobilité et d'améliorer l'accès à l'éducation et à l'emploi. Par conséquent, être privé de ce service n'aide pas à l'amélioration des conditions de vie de personnes qui présentent des limitations fonctionnelles. En effet, cela contribue à maintenir les dépendances, et de ce fait, à perpétuer le phénomène de pauvreté.

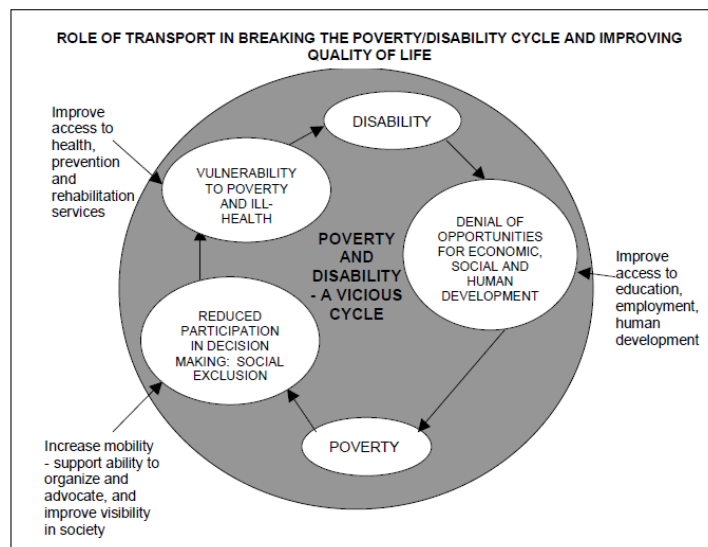


Figure 1 : Le rôle des transports dans la rupture du cycle Pauvreté/handicap (Venter et al., 2002, p.5)

Selon Davies, Stock, Holloway, et Wehmeyer, (2010), l'inaccessibilité des transports publics a un impact négatif sur tous les aspects de la vie personnelle et professionnelle des individus (travail, loisir, activité religieuse, course, etc.) et constitue un obstacle à l'intégration sociale. Les transports publics sont aussi un point central entre les individus, la ville et les entreprises; ensemble, ils permettent le développement économique d'une région (Société de transport de Montréal, 2003).

Par ailleurs, les transports publics sont d'excellents moyens pour avoir accès à la ville, aux services et aux activités, et constituent souvent une alternative pour ceux qui ne disposent pas de véhicule personnel, ou pour qui la conduite est rendue difficile du fait de leurs incapacités/déficiences (Wilson, 2003). Les transports publics favorisent l'autonomie, l'indépendance et la participation sociale des individus qui les utilisent (Chen, et Hua, 2011; International Transport Forum, 2009; Grönvall, 2004; Fisher, 2002; Koppa, 1998; Lambert, 2011; Rosenkvist, 2009; Venter, et al., 2002). De plus, l'accessibilité des transports publics est aussi un gage de compétitivité favorisant ainsi le rayonnement de la ville au niveau national et international. Ce qui confirme l'importance de rendre accessibles ces moyens de transports à tous et non à une norme. Toutefois, il faut préciser qu'il existe des services de transports adaptés, dès lors il est nécessaire d'identifier les différents services de transport et de clarifier leurs différences.

1.3.3. Transports publics en service régulier vs Transports publics adaptés

Lorsque l'on parle de transports publics, il est important de faire la distinction entre deux types de services : les transports réguliers et les transports adaptés qui sont définis comme suit :

Transports réguliers : « Les services publics réguliers de transport routier de personnes sont des services offerts à la place dont le ou les itinéraires, les points d'arrêt, les fréquences, les horaires et les tarifs sont fixés et publiés à l'avance. » (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, France, 2012, consulté le 13 janvier 2013).

Transports adaptés :

Le transport adapté est un service de transport collectif qui répond aux besoins particuliers de personnes vivant avec des limitations préalablement admises, sous la responsabilité des Services de transport adapté. Le transport adapté est un service porte-à-porte effectué par minibus, par taxi accessible ou par taxi et fonctionne sur réservation. (Plan du développement-Accessibilité du réseau AMT, 2011, p.15).

Qu'ils soient réguliers ou adaptés, les transports publics favorisent la mobilité et permettent « *aux usagers de se déplacer de manière efficace* » (Gauthier et Lanctôt, 2010, p.12). Bien que ces deux services partagent des objectifs communs, tels que d'offrir aux citoyens divers moyens de transports et de favoriser la mobilité, qu'elle soit sociale, géographique ou professionnelle, ils n'offrent cependant pas la même qualité de service. Un tableau de comparaison entre les deux services est présenté ci-dessous (Tableau II).

Tableau II : Analyse comparative : service adapté versus service régulier

Caractéristiques	Service adapté	Service régulier
Admission	<p>Personne avec incapacité qui nuit grandement à la mobilité telle que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'incapacité de marcher sur une distance de 400 m sur un terrain uni; • L'incapacité de monter une marche de 35 cm de hauteur avec appui ou d'en descendre une sans appui; • L'incapacité d'effectuer la totalité d'un déplacement en utilisant le transport commun non adapté; • L'incapacité de s'orienter dans l'espace ou dans le temps; • L'incapacité de maîtriser des situations ou des comportements pouvant être préjudiciables à sa propre sécurité ou à celles des autres; • L'incapacité de communiquer de façon verbale ou gestuelle (cette incapacité ne peut à elle seule être retenue aux fins de l'admission) <p style="text-align: center;">Ministère du Transport Québec, 2009</p> <p>3 niveaux d'admissibilité : générale, provisoire, saisonnière</p>	Aucune condition d'admission

Tableau II : Analyse comparative : service adapté versus service régulier

Caractéristiques	Service adapté	Service régulier
Déplacement	<p>Pas de libre arbitre – Réservation en ligne ou téléphonique</p> <p>Différents types de déplacements :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Régulier (pour études/travail) • Occasionnel • De groupe (ce ne sont pas toutes les sociétés de transport qui offrent ce type de déplacement) • De dernière minute (ce ne sont pas toutes les sociétés de transport qui offrent ce type de déplacement) 	<p>Libre arbitre</p> <p>Itinéraire et horaire standardisés et fixes</p> <p>Fréquence de passage</p>
Contraintes	<p>Faibles marges de manœuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obligation de prévenir à l’avance en cas d’annulation ou de changement d’itinéraire • Le client ne peut être en retard • Pénalité pour absences répétées ou annulations tardives • Temps de trajet total plus long • Être prêt 30 minutes avant l’arrivée du transport <p>Système ségrégatif et marginalisant</p> <p>Beaucoup d’administratif à gérer</p> <p>Service plus couteux dont le prix varie en fonction du mode de transports</p>	<p>Manque d’accessibilité (visuelle, auditive, cognitive, etc.)⁶</p> <p>Toutes les destinations ne sont pas couvertes</p> <p>Les temps de transfert peuvent allonger le temps de trajet</p> <p>En théorie, ils sont inclusifs, mais dans les faits ils sont ségrégatifs</p> <p>Moins sécuritaire</p> <p>Achalandage</p> <p>Différents tarifs en fonction des abonnements</p>

⁶ Actuellement un affichage sonore et visuel est mis à l’essai dans certains bus de la ville de Montréal (juin 2016)

Tableau II : Analyse comparative : service adapté versus service régulier

Caractéristiques	Service adapté	Service régulier
	Cout moyen par trajet environ 25,75 \$	
Avantages	Favorise la mobilité Plus sécuritaire Pas de transfert	Favorise la mobilité Normalisant Valorisant Service inclusif Service moins couteux et prix fixe pour un trajet Cout moyen par trajet environ 3,31 \$
Matériel/équipement	Minibus Taxi régulier Taxi accessible	Autobus Métro Train de banlieue Écran d'estimation de temps
Sensibilisation du personnel	Proximité avec le chauffeur de bus Sensibilisation un peu plus marquée que le service régulier	Proximité du personnel moins évidente Sensibilité du personnel moins évidente
Qui assure le transport	Société organisatrice de transport Municipalité locale ou régionale participante financièrement au transport adapté Organisme privé à but non lucratif (notamment en milieu rural ou semi-rural)	Société organisatrice de transport

Selon l'Association Canadienne du Transport Urbain (ACTU), le coût du transport adapté serait plus élevé que celui du transport régulier, « *en 2011 le coût moyen par passager des services de transport collectif adapté au Canada était de 25,75 \$, alors que le coût par passager du transport collectif traditionnel était de 3,31 \$ cette même année* » (ACTU, 2012, p. 8). Au Royaume uni, le même constat fut observé, favoriser l'accessibilité du service régulier permettrait de réduire les dépenses du gouvernement : « *it has also been argued that the annual cost of excluding disabled people from public transport in the UK could be as high as one billion pounds per year*⁷ » (Carr et al. 1994; in Wilson, 2003, p. 7).

Bien que le service adapté n'offre pas les mêmes possibilités et libertés que le service régulier, il est un service important et essentiel, qui permet à des milliers d'individus de se déplacer et de participer à la vie citoyenne (Le transport accessible à tous, AUTAL, 2011).

Au Québec, la mise en place de service adapté a connu une croissance importante ces dernières années, notamment par l'augmentation de la clientèle admise, du nombre de passagers et des déplacements réalisés, e.g. en 2002, on comptait 62 786 personnes admises et 4 804 712 déplacements et en 2009 on avait respectivement 85 755 personnes admises au service et 7 027 517 déplacements. Selon l'Association du transport urbain au Québec (ATUQ), « ce service a connu une hausse de 20 % », ce qui n'est pas négligeable. Cette croissance a également eu un impact sur les subventions gouvernementales qui passent de 49, 22 millions de dollars en 2002 à 79,54 millions de dollars, en 2009 (Ministère des Transports du Québec, 2009).

Le tableau III illustre bien l'augmentation des déplacements en transport adapté pour la seule région de Montréal. En effet, en 2006, la STM estimait les déplacements en transport adapté à 2 millions, et elle prédit ces mêmes déplacements à 4.3 millions en 2020 (STM, 2012). Comme le besoin de mobilité semble aller en grandissant au cours des prochaines années, il convient de continuer le travail sur la mise en accessibilité du service régulier afin de favoriser l'accès, l'inclusion et la transition du transport adapté au transport régulier, quand cela est possible, et selon les désirs et les besoins exprimés des personnes présentant des limitations fonctionnelles.

⁷ Traduction libre de l'auteur : il a aussi été argumenté que le coût annuel de l'exclusion des personnes handicapées du service régulier au Royaume Uni pourrait être aussi élevé qu'un milliard de livres par an.

**Tableau III Estimation de l'achalandage du transport adapté
(STM, 2012)**

	2006	2009	2010	2015	2020
Indicateurs	Réel	Réel	Réel	Cible	Cible
Achalandage (millions de déplacements)	363,3	382,8	388,6	423,3	540,0
Offre de service (millions de kilomètres)					
➤ Métro	59,8	76,3	76,6	77,9	97,2
➤ Bus	69,8	77,3	81,1	95,4	107,4
➤ Tramway	-	-	-	-	1,6
➤ Total	129,6	153,6	157,7	173,3	206,2
Achalandage du transport adapté (millions de déplacements)	2,0	2,4	2,7	3,4	4,3
Mesures préférentielles pour bus (kilomètres)	61,6	99,0	101,6	320,0	370
Parc de Bus	1 679	1 679	1 680	1 868	2 089

1.3.4. Transports publics en service régulier et Incapacités intellectuelles

Les questions sur l'utilisation des transports publics par des personnes qui présentent des incapacités intellectuelles font suite à la désinstitutionnalisation. En effet, à partir des années 1970 se développent de nombreuses initiatives visant l'apprentissage de compétences sociales pour mieux vivre en société. Parmi ces initiatives on retrouve l'apprentissage des « *communication skills* », des « *pedestrians skills* » (Laus, 1974 ; Melching, et O'brien, 2010) mais aussi l'initiation au transport public (Certo, Schwartz, Brown, 197 ; Chen, et Hua, 2011 ; Kubat, 1973 ; Laus, 1974 ; Neef, Iwata et Page, 1978 ; Welch et Nietupski, 1985 ;), la gestion de l'argent (Langevin et Drouin, 1994 ; Lowe et Cuvo, A., 1976) ou encore la gestion du temps (Langevin, 1995 ; Welch, et al., 1985). Autant d'initiatives qui visent le développement de l'autonomie, la réduction des dépendances et la participation sociale des personnes qui présentent des incapacités intellectuelles.

Pour les personnes qui présentent des incapacités intellectuelles, se déplacer au sein du service régulier peut sembler un défi surhumain, notamment dû au manque de connaissance du système, mais également à la complexité des caractéristiques du milieu qui, en interaction avec les caractéristiques de ces personnes, peuvent créer des situations de handicap (Chapitre 2). Dès lors, les transports publics en service adapté semblent pour

beaucoup présenter le meilleur compromis pour répondre au besoin de déplacement de cette population. D'ailleurs, selon la dernière étude du Ministère du Transport Québec : *Étude sur les besoins et la satisfaction de la clientèle en transport adapté* (2011), les personnes qui ont des incapacités intellectuelles représentent la principale clientèle faisant le plus de déplacement en transport adapté (cf. figure 2⁸).

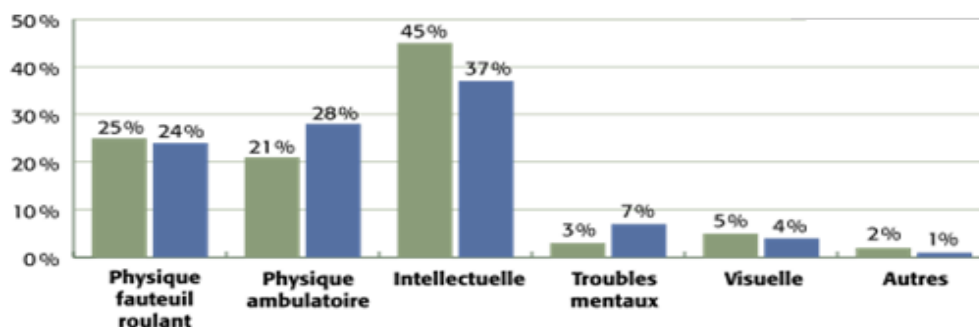


Figure 2 : Déplacement en transport adapté selon le type d'incapacités (Ministère du Transport Québec, 2011)

De plus, selon les statistiques du Ministère du Transport du Québec (2002, 2006, 2011 et 2013) les personnes qui ont des incapacités intellectuelles représentent l'une des catégories les plus admises à ce service (après les ambulateurs et les fauteuils roulants). Dans le tableau ci-après est présenté le total de personnes qui présentent des incapacités intellectuelles admises au service de transport adapté dans quatre régions du Québec.

⁸ En vert : pourcentage pour l'année 2004/En bleu : pourcentage l'année 2011.

Tableau IV : Total des personnes qui présentent des incapacités intellectuelles admises (tout âge confondu) au service adapté dans quatre régions du Québec sur 4 périodes (Ministère du Transport Québec, 2002, 2006, 2011 et 2013)

	2002	2006	2011	2013
Laval-Milles îles	1398	2438	2564	2769
Île de Montréal	2164	2365	2478	2677
Est de la Montérégie	1668	1764	1909	1934
Ouest de la Montérégie	870	1022	1076	1146

Il est possible d’y voir que l’admission des personnes qui ont des incapacités intellectuelles a sensiblement augmenté entre 2002 et 2013 pour les quatre régions. Au vu de ces données, il est possible d’émettre l’hypothèse que cela risque encore d’évoluer au fur et à mesure que les années défilent. De plus, on note une différence d’admission en fonction des régions, Laval et Montréal ont un total d’admission plus élevé que la Région de la Montérégie. Ces données montrent qu’il y a une vraie demande pour le transport adapté au sein de cette clientèle et donc un réel besoin de déplacement. Il est important de préciser que ces données ne concernent que les sociétés organisatrices de transport, c’est donc sans compter les autres moyens utilisés par cette clientèle (e.g. covoiturage).

Le service adapté n’est pas l’unique solution aux problématiques de transports pour des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. Il existe d’autres moyens d’accommodement tels que les programmes de formation aux déplacements. Ces programmes répondent davantage au principe d’inclusion que le service adapté et s’inscrivent plus dans une logique d’accessibilité universelle. Par conséquent, ils méritent d’être beaucoup plus popularisés, publicisés et que l’on s’y s’intéresse davantage.

En effet, l'interaction entre les caractéristiques du service régulier et celles des personnes qui ont des incapacités intellectuelles en fait un service difficilement accessible. Se déplacer en service régulier demande un effort cognitif pour n'importe quel voyageur. En utilisant le service régulier, l'utilisateur a recours à toutes les fonctions cognitives impliquées dans le traitement de l'information (Cf. Tableau V).

Tableau V : Les fonctions cognitives impliquées dans l'usage des transports publics

Fonctions cognitives impliquées	Définition	Caractéristiques cognitives des personnes qui ont des incapacités intellectuelles
Attention <ul style="list-style-type: none"> - sélective 	« L'attention intervient dans la reconnaissance des objets comme dans de nombreuses autres activités cognitives (...). L'une des fonctions fondamentales de l'attention est de nous aider à nous focaliser sur un stimulus particulier de l'environnement. Cette focalisation nous permet de traiter ce stimulus plus profondément. » Ce qui permet d'aboutir à « l'identification et la reconnaissance du stimulus. » (Lemaire, 1999, p.69-70)	Attention sélective déficitaire
Mémoire de travail (MDT)	« permet de stocker et de manipuler des informations pendant de courtes périodes et lors de la réalisation d'une activité. » (Degiorgio, Van den Berge et Watelet, p. 4) La capacité de stockage est limitée	Mémoire de travail déficitaire
Mémoire à long terme (MLT): <ul style="list-style-type: none"> - épisodique (elle concerne la mémoire des événements) - sémantique - procédurale (repose sur les compétences) - déclarative (repose sur les connaissances) 	« lieu de stockage de toutes les expériences, événements, informations, émotions, capacités, mots, catégories, règles, et jugements [...]. La MLT constitue pour chaque personne, toute sa connaissance du monde et d'elle-même. » (Gerrig et Zimbardo, 2008, p.174). Elle a une capacité de stockage illimitée.	Base de connaissances pauvre et mal organisée
Fonctions exécutives : <ul style="list-style-type: none"> - organisation/planification - inhibition - flexibilité mentale - jugement 	Ce sont les « capacités nécessaires à une personne pour s'adapter à des situations nouvelles, c'est-à-dire non routinières, pour lesquelles il n'y a pas de solution toute faite. » (Degiorgio, Fery, Polus et Watelet, p.3)	Moindre efficacité du fonctionnement intellectuel en situation de résolution de problème et manque de stratégie cognitive et métacognitive. Ralentissement et arrêt prématuré du développement Difficulté de transfert/généralisation

Fonctions cognitives impliquées	Définition	Caractéristiques cognitives des personnes qui ont des incapacités intellectuelles
Fonction visuospatiale	« fonction mentale impliquée dans la distinction, par la vue, de la position relative des objets dans l'environnement ou par rapport à soi [...]. Elle est essentielle pour faire la synthèse d'éléments en un tout signifiant, discriminer les objets et analyser leur position relative, évaluer l'orientation de lignes, effectuer des rotations mentales. Elle est également fondamentale pour orienter les actions. » (Benois et Jover , p. 1)	Retard de développement
Langage : - oral - écrit	« Faculté que les hommes possèdent d'exprimer leur pensée et de communiquer entre eux au moyen d'un système de signes conventionnels vocaux et/ou graphiques constituant une langue. » (CNRS, Centre National de ressources textuelles et lexicales, consulté le 15 août 2014)	Retard de développement du langage Plusieurs demeurent analphabètes après 16 années d'école
Gnosies	« capacité de reconnaître par l'un des sens un objet, de se le représenter et d'en saisir la signification. » (Scialom P. guidepsycho.com, consulté le 15 août 2014)	Base de connaissances pauvre et mal organisée Ralentissement et arrêt prématuré du développement
Praxies	« coordinations volontaires, issues d'un apprentissage. Elles sont régies par le processus cérébral suivant : conceptualisation de la tâche (recours à l'imagerie mentale), planification (organisation séquentielle) et exécution de la tâche. » (Scialom P. guidepsycho.com, consulté 13 août 2014)	Difficulté d'anticipation Retard de développement

Selon Carmien, Dawe, Fischer, Gorman, Kintsch et Sullivan, (2005), il existerait des barrières cognitives (qu'ils ne définissent pas) qui vont avoir une influence sur l'usage du service régulier, que la personne présente ou non des limitations cognitives. Toutefois, ces auteurs inscrivent ces barrières cognitives dans une logique individuelle et non dans une logique interactive Personne-Milieu. Bien qu'il soit intéressant de déterminer les fonctions cognitives impliquées dans l'usage du service régulier, négliger l'interaction Personne-Milieu risque fortement d'influencer les pratiques d'intervention, les aménagements ou encore les adaptations et par conséquent d'exclure socialement toutes personnes qui présentent des limitations fonctionnelles au sein de ce même service.

Les fonctions cognitives impliquées tracent un tableau des différents enjeux cognitifs dans l'usage des transports publics en service régulier, mais ne suffisent pas à anticiper les possibles difficultés qu'une clientèle avec des incapacités intellectuelles peut éprouver au sein de ce service. Pour une meilleure représentation des possibles difficultés, il convient de tenir compte des caractéristiques du milieu afin d'identifier dans l'environnement, les possibles facteurs d'obstacle (cf. Chapitre 2). Ci-dessous est présenté un persona construit grâce aux différentes informations présentes dans la littérature au sujet des incapacités intellectuelles (caractéristiques cognitives et non cognitives, inclusion sociale, autonomie) afin de représenter les possibles difficultés rencontrées par cette clientèle lors de l'usage des transports publics. Ce persona prend en compte l'interaction Personne-Milieu. Le persona se définit comme « une méthode de représentation de personnes – utilisateurs ou clients – dont l'élaboration repose sur des données fictives, mais probables. L'utilisateur ou client est représenté sous une forme condensée, archétypique et personnalisée : quelques mots pour décrire son identité, quelques phrases pour le caractériser et une photo fictive pour lui donner une apparence humaine. Un persona est donc une sorte de protoconcept ou, encore, une configuration d'informations sociales, affectives et cognitives de nature individualisée. Les personas représentent des utilisateurs types, afin de penser aux fonctions, besoins, attentes, dont ces utilisateurs futurs pourraient avoir l'usage » (Bornet et Brangier, 2013, p.117). Ci-après est présenté un exemple de ce persona.



Nicolas Desjardins a 15 ans et a des incapacités intellectuelles légères. Il vit à Montréal avec ses parents et sa sœur. Il est un jeune homme investi dans ses activités et est apprécié de beaucoup de monde. Il a déjà utilisé les transports avec ses parents et sa sœur mais jamais seul les transports publics en service régulier. Ses parents sont inquiets à l'idée que Nicolas utilise seul ce service. Une amie de la famille qui travaille pour une association leur a parlé d'un programme de formation aux déplacements qui prépare les personnes qui présentent des incapacités intellectuelles à utiliser les transports publics de manière autonome et en toute sécurité.

**Transition :
école/emploi**

Activités : Soccer, natation

Forces utilise un téléphone intelligent et se connecte souvent sur Facebook

Faiblesses : peu de confiance en ses capacités,

Pourquoi une formation : pouvoir se rendre à ses activités et à l'école avec ses amis en utilisant les transports publics

Anticipation des sources de difficultés avec une clientèle qui a des incapacités intellectuelles?

1. Lenteur du retard de développement/Fonctions visuospatiale:

Du fait de cette caractéristique, Nicolas peut être amené à vivre des conflits entre l'espace vécu et l'espace représenté (Langevin, Rocque, Desjardins et Ngonggang, 2007). Ce conflit s'observera davantage lors de la lecture d'information et de plan. En effet, l'information telle qu'elle est représentée sur les plans (métro et/ou autobus) est différente de celle que Nicolas devra expérimenter. Il y a de fortes chances qu'il soit perturbé dans sa progression à cause de ce conflit.

2. Ralentissement et arrêt prématuré du développement:

- Esclave de ses perceptions/Gnosies : les nombreuses instabilités présentes dans la signalisation des transports, notamment l'instabilité sémantique ou de signification (e.g. signification des flèches de direction, Langevin et al., 2007), peuvent perturber Nicolas dans sa compréhension de la situation. La même flèche peut signifier « monter » ou « droit devant ». Par conséquent, Nicolas peut éprouver une certaine difficulté à dégager une signification des flèches de direction dans un contexte donné. Et ce n'est qu'un exemple. Plusieurs autres facettes de l'instabilité sont présentes dans la signalisation du métro (e.g. instabilité d'emplacement, d'orientation, etc.) »

- Difficulté d'anticipation/Fonctions exécutives : Les leçons de natation débutent à 17h et l'entraîneur n'accepte aucun retard. Nicolas doit anticiper son temps de préparation, le temps de marche de sa maison jusqu'à l'abri bus, l'heure à laquelle le bus arrive, le temps qu'il va passer dans le bus et enfin le temps de marche entre l'abri bus et la piscine. Arriver à l'heure à la leçon nécessite d'anticiper ces différents temps. Ce qui peut représenter une certaine difficulté pour Nicolas.

Cela va se traduire par une difficulté à saisir les relations logiques entre les événements ainsi qu'à faire preuve d'anticipation.

3. Base de connaissances pauvre et mal organisée/Mémoire à Long Terme et Gnosies:

Les prises de décision, les actions réalisées dans différentes situations vont dépendre de

l'organisation et de la richesse de la base de connaissance, des règles du savoir voyager ainsi que des différentes étapes à réaliser pour utiliser des transports. Nicolas doit être en mesure d'identifier et de comprendre le sens de la signalisation présent dans le système afin de pouvoir utiliser les transports publics. Nicolas doit aussi être en mesure de puiser ses connaissances dans sa mémoire à long terme afin de faire face à une situation imprévue (e.g. mémoire des événements)

4. Difficultés de transfert et de généralisation/Fonctions exécutives:

Cette caractéristique s'observe lorsqu'il est difficile de mettre en place des stratégies/habiletés déjà apprises dans un contexte inconnu, et ce même si le contexte semble identique en apparence au contexte connu (Dionne et al., 1999).

Les programmes de formation abordent souvent une double approche (cf. 1.4) : classe (Contexte A) et terrain (Contexte B), la première difficulté sera alors pour l'élève de réinvestir ce qu'il a appris dans le contexte A au contexte B et la seconde difficulté de généraliser les stratégies apprises dans un contexte sensiblement différent (exemple passer du bus au métro ou changer de bus pour un autre).

5. Moindre efficacité du fonctionnement intellectuel (Dionne et al., 1999):

Cette caractéristique repose sur un ensemble de déficits situés au niveau des processus de traitement de l'information.

- Déficit de l'attention sélective : La difficulté à identifier les informations pertinentes de l'environnement.

Lors de ses trajets en autobus, la difficulté de Nicolas sera d'identifier les éléments pertinents de l'environnement qui lui permettront de savoir où il doit descendre (ex poteau d'arrêt de bus, c'est l'élément pertinent, mais pas nécessairement le plus saillant). Dans le cas du métro, la surcharge informationnelle peut porter préjudice à Nicolas dans la recherche de stimuli pertinents (Recherche exploratoire sur la signalisation, Langevin et al., 2007).

- Déficit de la mémoire de travail : Il s'agit de la mémoire qui se charge du maintien et du traitement de l'information. Utiliser les transports publics nécessite de traiter continuellement un certain nombre d'informations et de les conserver actives dans la mémoire de travail. Cette dernière sera très sollicitée dans un nouvel environnement routier. Nicolas risque d'éprouver certaines difficultés. (e.g. garder en tête le numéro d'autobus ou la station de métro où il doit descendre)
- Moindre efficacité du fonctionnement en situation de résolution de problème et manque de stratégies cognitives et métacognitives/Fonctions exécutives : Utiliser les transports publics nécessite de savoir gérer les imprévus et de fournir la ou les réponse(s) appropriée(s) pour atteindre la tâche initiale (ex : aller à la piscine). Si Nicolas se rend habituellement à la piscine en utilisant le métro, mais qu'une

panne du système rend l'accès au métro impossible, il risque d'avoir de la difficulté à mettre en place les stratégies nécessaires pour gérer cette nouvelle situation (=changement d'itinéraire).

L'usage des transports publics implique également d'autres caractéristiques d'ordre non cognitif. Nicolas qui a des incapacités intellectuelles présente peu de confiance en lui, par conséquent il faut également tenir compte des caractéristiques suivantes :

6. **Faiblesse de l'estime de soi** : Nicolas a peu confiance en lui. L'élève se sentira-t-il suffisamment confiant pour utiliser les transports publics seul ? Si tel est le cas osera-t-il communiquer avec autrui en cas de pépins (e.g. il est perdu, changement d'itinéraire, panne du système, etc.)
7. **Système d'attribution des échecs inadapté** : Nicolas risque d'attribuer ses difficultés à saisir le fonctionnement des transports publics à lui seul et non aux ressources environnementales qui sont instables (Langevin et al., 2007). Par conséquent, cela va avoir une influence sur son désir à utiliser ce moyen de transport et dégrader encore plus son estime de soi.
8. **Certitude anticipée de l'échec** : Ayant davantage vécu des échecs que des réussites, l'élève risque de ne pas manifester l'envie d'utiliser les transports publics, car il a la certitude qu'il va échouer.

Ce persona met en évidence le besoin de la mise en place d'un soutien pédagogique à l'apprentissage du service régulier pour des personnes qui présentent des incapacités intellectuelles. Il simule une problématique volontairement pessimiste. Basé sur des caractéristiques cognitives associées aux incapacités intellectuelles, il a le mérite de prévoir les facteurs potentiels d'obstacle à l'initiation aux transports publics. Il en va de même des caractéristiques non cognitives qui, sans être aussi étroitement liées aux incapacités intellectuelles, ont fortement tendance à se développer chez ces élèves. Le soutien pédagogique devra aider à la compréhension du système, mais également proposer et développer des stratégies pour faire face aux différents facteurs d'obstacle présents dans l'environnement des transports publics en service régulier.

1.4. Programme de formation aux déplacements

Dans «*Evaluating a GPS-Based Transportation Device to Support Independent Bus Travel by People with Intellectual Disability*», Davies et al., (2010) donnent un aperçu intéressant de ce qui pourrait expliquer la nécessité de mettre en place un entraînement et un soutien pédagogique pour initier une clientèle qui a des incapacités intellectuelles à l'usage du service régulier:

(...) transit buses also present a unique set of barriers due to route complexity, transfer requirements, unfamiliar destinations, schedule complexity, and other cognitively loaded requirements needed for successful transit system navigation. To access independent public bus travel, individuals must have certain requisite skills, including time management, literacy, problem-solving, attention span requirements, and other cognitive-processing skills. Further, families and support personnel may limit the person's access to public transportation due to fears related to safety.⁹ (Davies, et al., 2010, p.455).

Bien que ces auteurs dressent un portrait intéressant du service régulier et de ses obstacles, il aurait été pertinent d'identifier le type de barrières, de caractériser la complexité et de mettre davantage de l'avant l'interaction Personne-Milieu. Toutefois, cela permet de comprendre en quoi les programmes de formation aux déplacements sont utiles. Langevin, Robichaud et Rocque (2008) ont quand eux émis une hypothèse au regard de la complexité (cf. Chapitre 2).

La mise en place de ces programmes de formation vise l'initiation aux transports publics en service régulier tout en contribuant à l'amélioration de la qualité de vie des personnes qui présentent des incapacités intellectuelles. Ils permettent également de répondre au principe d'inclusion sociale, au développement de compétences et d'autodétermination qui vont influencer l'épanouissement et le sentiment de contrôle chez ces personnes. Wehmeyer (1992) définit l'autodétermination comme *“the attitudes and abilities required to act as the “primary causal agent in one’s life and to make choices regarding one’s actions free from undue external influence or interference”*¹⁰ (Wehmeyer, 1992, p. 305).

1.4.1. Définition et caractéristiques des programmes de formation aux déplacements

À partir de l'analyse de 6 définitions (annexe 1), nous avons défini les formations aux transports comme des programmes de formation à l'utilisation autonome et sécuritaire des transports publics (en service régulier). Ces programmes peuvent prendre des formes

⁹ Les autobus présentent également un ensemble unique de barrières dues à la complexité de la route, les exigences de transfert, les destinations inconnues, la complexité des horaires, et d'autres exigences cognitives nécessaires à la réussite de navigation dans le système de transport. Certaines compétences sont requises pour accéder aux transports publics telles que, la gestion du temps, l'alphabétisation, la résolution de problèmes, les exigences de l'attention, et d'autres compétences liées au traitement de l'information. En outre, les familles et le personnel de soutien peuvent limiter l'accès aux transports publics de la personne en raison de craintes liées à la sécurité.

¹⁰ Les attitudes et les aptitudes requises pour agir en tant qu' « agent causal principal dans sa vie et de faire des choix libres sans influence ou ingérence extérieure. »

diverses (atelier, séminaire, cours, etc.) et varier en fonction des groupes et de la personne ou de l'organisation qui délivre la formation. Les programmes sont généralement bien définis, mais l'intervention auprès des individus prend souvent la forme de plan d'intervention individualisée. Ces programmes ont pour but de faciliter l'accès à l'éducation, l'emploi, la santé et aux loisirs, ils visent également le développement d'une conscience écologique, encouragent la pratique du transport public (au détriment du véhicule personnel) et visent à réduire les coûts, engagés par les municipalités, mais aussi par les familles, en diminuant le recours aux moyens de transports alternatifs (transport adapté, taxis, appel à un membre de la famille ou amis etc.).

Les formations aux déplacements s'adressent en général aux personnes en situation de handicap, aux personnes âgées ainsi qu'aux nouveaux arrivants de tous âges. Elles peuvent s'inscrire dans le cursus académique d'un élève ou dans une formation professionnelle et peuvent être à court ou à long terme. Dépendamment de ce que l'individu souhaite développer, il choisira le court ou le long terme. Bien souvent, ces formations se déroulent en deux volets : un volet théorique et un volet pratique.

Néanmoins, le suivi de ces formations exige de la part des apprenants la maîtrise de certaines habiletés.

1.4.2. Thèmes des programmes de formation

Les programmes de formation sont composés de différents thèmes qui en constituent la macrostructure. Ces thèmes constituent la matière qui est enseignée aux élèves. Nous avons dégagé des thèmes récurrents, à partir de 17 programmes de formation aux déplacements proposés par des associations, des municipalités ou encore les sociétés de transport. Nous avons pour cela fait le choix de conserver uniquement les thèmes qui apparaissaient de manière récurrente dans les différents programmes jusqu'ici analysés. Par ailleurs, il est important de préciser que selon la socioculture dans laquelle les individus sont amenés à évoluer, on peut retrouver des règles du savoir voyager sensiblement différentes, dont on ne discutera pas dans le cadre de ce travail. Le tableau VI résume le curriculum de formation qui résulte de notre analyse.

Tableau VI : Le curriculum de formation

Thèmes récurrents	Objectifs généraux
Planification d'un déplacement	Savoir lire/ utiliser une carte Savoir lire/ utiliser une planification horaire Savoir organiser une journée
Sécurité routière	Savoir traverser un passage piéton Connaître et savoir utiliser la signalisation (les feux, les boutons d'arrêts, etc.) Marcher sur les trottoirs Rester à une place appropriée aux arrêts de bus (connaissance des emplacements)
Règles du savoir voyager	Adopter des comportements appropriés (ex : attitude comportementale dans le bus, le tramway, etc.) Obéir aux règles de voyage (ex : valider son titre de transport pour être en règle) Avoir un titre de transport
Gestion de l'argent	Se procurer son titre de transport Savoir utiliser/Manipuler l'argent
Repérage et orientation	Savoir identifier et utiliser les équipements accessibles (ascenseur, escalier mécanique, etc.) Savoir identifier le bon véhicule et les arrêts Savoir identifier et apprendre des routes et des points de repères Maîtriser des stratégies de résolution de problème
Procédures d'utilisation	Monter dans le bus et en descendre Accéder au bus, tramway, métro Valider son titre de transport (si les procédures l'exigent)
Se prémunir des dangers et imprévus	Savoir utiliser un téléphone public Savoir utiliser un cellulaire Gérer une situation d'urgence Demander de l'aide Gérer ses émotions Faire face aux situations dangereuses Faire face aux intimidations (comportements inappropriés des autres)
Information générale	Obtenir des informations de voyage (e.g. les retards, changements d'itinéraires, horaire, correspondance, etc.)

Aux différents thèmes déjà abordés dans ces programmes, les thèmes suivants peuvent être ajoutés, compte tenu de la place qu'ils tiennent dans l'utilisation du service régulier :
Utilisation des TIC, gestion du temps et information pratique.

- Utilisation des TIC : Le milieu des transports publics n'échappe pas à l'envahissement des TIC (e.g. borne d'achat tactile, informations sur site web du transporteur). C'est pour cela qu'aborder l'utilisation de ces outils semble de plus en plus pertinente et même incontournable.

- Gestion du temps : L'utilisateur des transports publics est soumis à différentes contraintes temporelles, dès lors il lui est primordial de savoir gérer ce temps. Parmi les éléments de la gestion du temps, on retrouve:
 - Être familier avec la notion du temps qui s'écoule,
 - Être familier avec la notion du temps restant,
 - Être en mesure de planifier la durée des déplacements pour établir l'heure du départ.

- Informations pratiques : Les informations pratiques font référence à toutes les informations relatives aux titres de transports et abonnements. En effet, il est important de savoir quel abonnement convient le mieux à un individu. L'idée est que la personne puisse choisir un titre/abonnement qui correspond à ses besoins (e.g. il est possible qu'un titre/abonnement soit préférable en raison de sa simplicité d'utilisation même s'il s'avère plus dispendieux qu'un autre). Par ailleurs, s'intéresser aux procédures à suivre pour se procurer un titre /abonnement semble aussi pertinent compte tenu de la variabilité de ces procédures.

1.4.3. Exigences des programmes de formation aux déplacements

L'utilisation des transports publics nécessite la maîtrise de certaines compétences. Parmi elles, des compétences alphabètes, technologiques, d'orientation, etc., que l'on peut mettre en lien avec les habiletés alphabètes nécessaires au développement à l'autonomie et à la participation sociale, identifiées par El Chourbargui et Langevin (2005, 2007) et le programme scolaire (Davies, et al., 2010 ; Gerrard, et Birch, 2011). À ce sujet, Groce (1996), dit que les formations à l'accès aux transports publics pouvaient être incluses dans les plans d'intervention scolaire. Ces formations, compte tenu des effets à court et à long termes qu'elles peuvent avoir (l'accès à l'éducation, à l'emploi, à la culture et participent à l'inclusion sociale), rentrent tout à fait dans les missions de l'école québécoise qui sont : **instruire, socialiser et qualifier**. L'impact des transports publics dans nos vies sociales et professionnelles force à inclure systématiquement des programmes de sensibilisation et d'initiation au transport dans les plans d'interventions des élèves qui ont des incapacités intellectuelles. D'autant plus qu'il peut être assez aisé d'intégrer ces formations dans le cursus scolaire de ces élèves. Ci-dessous (tableau VII), les passerelles que l'on peut établir

entre le programme de formation de l'école québécoise et les formations aux déplacements permettant cette facilité d'intégration sont explicitées :

Tableau VII : Les similarités entre les PFAD et le PFEQ

Programmes de formation aux déplacements (PFAD)	Habilités alphabètes-HA (El Chourbargui et Langevin, 2005, 2007) Taxonomie de Dever-TD (1997)	Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ)	
		Domaines généraux	Savoirs essentiels
<ul style="list-style-type: none"> • Savoir lire et comprendre les informations écrites • Savoir communiquer 	Habiletés à lire (phrases simples, mots courants et code alphanumérique)- HA	Français langue d'enseignement	Prise en compte d'éléments de cohérence Exploration et utilisation du vocabulaire en contexte Stratégies de reconnaissance et d'identification des mots de texte Stratégies de gestion de la compréhension Stratégies d'évaluation de sa démarche Stratégies de communication orale (exploration, partage, écoute, évaluation)
<ul style="list-style-type: none"> • Se représenter l'espace temporel • Se représenter l'espace géographique (orientation, lire une carte, etc.) 	Habiletés de gestion du temps (mesurer le temps, suivre un horaire et un calendrier et lire l'heure)- HA Habiletés spatio-temporelles (avant/après)- HA S'adapter aux changements horaires- TD	Univers social (1 ^{er} cycle primaire) Mathématiques	Construire sa représentation de l'espace, du temps et de la société Géométrie : espace (repérage d'objets et de soi dans l'espace, relations spatiales, repérage dans un plan)

Tableau VII : Les similarités entre les PFAD et le PFEQ

Programmes de formation aux déplacements (PFAD)	Habilités alphabètes-HA (El Chourbargui et Langevin, 2005, 2007) Taxonomie de Dever-TD (1997)	Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ)	
		Domaines généraux	Savoirs essentiels
<ul style="list-style-type: none"> Gérer l'argent (addition, soustraction, multiplication, division) Résoudre des situations problématiques 	<p>Habilités numériques initiales (0 à 9)-HA</p> <p>Habilités de gestion de l'argent (payer à la caisse)-HA</p>	Mathématiques	<p>Nombres (contexte social)</p> <p>Nombres naturels (opération, sens des opérations)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Règles du savoir voyager 	<p>Suivre les procédures appropriées-TD</p> <p>Suivre les procédures de sécurité relatives aux déplacements -TD</p> <p>Suivre les procédures appropriées en cas d'accident ou d'urgence-TD</p>	Enseignement moral	-
<ul style="list-style-type: none"> Le programme de formation aux déplacements 	Le programme de formation peut constituer une thématique dans le domaine « orientation et entrepreneuriat et vivre ensemble et citoyenneté.»		
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser les nouvelles technologies (application STM, guichet automatique) Savoir communiquer avec autrui de manière appropriée (passager, conducteur d'autobus) pour obtenir des informations 	<p>Utiliser des appareils (TIC)-HA</p> <p>Avoir des interactions appropriées avec les autres dans les déplacements-TD</p> <p>Réagir adéquatement aux conduites non appropriées d'autres personnes lors des déplacements-TD</p> <p>Composer avec les bris d'équipement-</p>	Compétences transversales	<p>Compétences d'ordre méthodologique</p> <p>Compétence de l'ordre de la communication</p>

Tableau VII : Les similarités entre les PFAD et le PFEQ

Programmes de formation aux déplacements (PFAD)	Habiletés alphabètes-HA (El Chourbargui et Langevin, 2005, 2007) Taxonomie de Dever-TD (1997)	Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ)	
		Domaines généraux	Savoirs essentiels
<ul style="list-style-type: none"> • Résoudre des problèmes • Planification et organisation d'un déplacement en transports publics 	<p>TD</p> <p>Se débrouiller lorsqu'il s'égare-TD</p>		

Les différentes exigences des programmes de formation aux déplacements peuvent être mises en lien avec le programme de formation de l'école québécoise. Cette mise en lien permet d'identifier les similarités entre eux. Toutefois, la responsabilité éducationnelle des domaines généraux relève de l'école. Les programmes de formation aux déplacements s'inscrivent dans la continuité du curriculum scolaire et en aucun cas, ils ne se substituent aux rôles de l'école. Par conséquent, les programmes de formation aux déplacements n'ont pas pour objectif de s'occuper de l'apprentissage des savoirs généraux et essentiels, tels qu'identifiés par le programme de formation de l'école québécoise, mais plutôt l'intégration/l'usage de ces savoirs dans le contexte des transports publics. En effet, les programmes de formation aux déplacements ne visent pas, par exemple, l'apprentissage de la lecture, des chiffres, etc., puisque cela relève des responsabilités de l'école québécoise. Par contre, les formateurs aux déplacements peuvent être amenés à développer des stratégies pour contourner les difficultés de lecture d'un élève stagiaire. Il est important de soulever ce point, afin d'éviter les confusions de rôles. Par ailleurs, il semble difficile de déterminer un âge approprié pour l'initiation aux transports publics. Néanmoins, il semble que plus tôt l'initiation aux transports publics se fait dans la vie de l'enfant, plus il est possible de travailler sur les comportements adaptatifs (Lincolnshire County, 2011, in Marsden 2011) et de consolider les savoirs. Toutefois, à partir des habiletés alphabètes nécessaires à l'autonomie identifiées par El Chourbagui et Langevin (2005, 2007), la plupart des habiletés identifiées se retrouvent dans le programme de formation aux déplacements. Il s'agit des habiletés suivantes : (a) *habiletés numériques initiales (0-9)*, la *lecture de mots et de phrases*, (b) *la reconnaissance de pièces et billets, payer des montants inférieurs à 10 dollars*, (c) *payer des montants supérieurs à 10 dollars*, (d) *l'estimation de temps*, (e) *l'utilisation des TIC* et (f) *l'orientation dans l'espace et le temps*. L'âge approprié à l'apprentissage de chacune de ces habiletés se situe entre 5-13 ans. En admettant qu'un élève maîtrise effectivement ces habiletés alphabètes au terme de cette période, **on peut faire l'hypothèse que l'initiation aux transports publics pourrait idéalement se faire à partir de 13 ans**. Cette hypothèse s'inscrit dans l'objectif général du Groupe Défi Accessibilité de développer des moyens pédagogiques pour aider les élèves qui ont des incapacités intellectuelles à maîtriser les habiletés essentielles à l'autonomie, et ce à l'âge approprié à chacune. Elle fournit une précision au curriculum de formation (cf. annexe 3) proposée par Langevin, et al., (2007).

Pour conclure, l'apprentissage du savoir voyager ne relève pas uniquement de l'acquisition de compétences pratiques, il relève aussi de compétences alphabètes et numériques, sociales et,

depuis l'avènement des nouvelles technologies de l'information et de la communication, de compétences technologiques. Autant de compétences qui sont abordées dans le programme de formation de l'école québécoise, ce qui rend intéressant d'intégrer les programmes de formation aux déplacements dans le parcours scolaire, à condition que l'utilité de ces programmes et que le droit aux adaptations soient reconnus par l'institution scolaire. Toutefois, la mise en place de ces programmes en contexte scolaire peut s'avérer difficile dû aux différentes appréhensions de l'école et de la famille.

1.4.4. Réticences des milieux à l'usage des programmes de formation aux déplacements

Les programmes de formation aux déplacements devraient favoriser l'inclusion aux transports publics réguliers (à condition d'y inclure des adaptations appropriées) et donc diminuer le recours aux transports adaptés pour cette population. Ce qui permettrait au service régulier de gagner une nouvelle clientèle ainsi que de bénéficier d'une meilleure image pour la société de transport. Les programmes devraient également améliorer la qualité de l'autonomie et de la participation sociale ainsi que de travailler sur l'amélioration des comportements adaptatifs en donnant à ces personnes plus de contrôle sur leur quotidien. En effet, ce type de programme contribuerait à réduire les dépendances. Toutefois, il pourrait s'avérer difficile de mettre en place ces programmes de formation car tout le monde ne considère peut-être pas l'usage du service régulier par des personnes qui présentent des incapacités intellectuelles comme étant une nécessité. De plus, les efforts à consentir pour développer les programmes (les outils, les stratégies, etc.) pourraient limiter leur utilisation par les différents milieux (Marsden, Race, et Farmer, 2011).

Une étude réalisée par Gerrard et Birch, (2011) sur les formations aux déplacements a identifié différentes raisons pour lesquelles l'école et la famille seraient réticentes à l'idée de s'impliquer dans le programme. Pour l'école, les réticences relèvent essentiellement des coûts financiers (tableau VIII) ainsi que du recrutement de personnel enseignant souhaitant travailler des heures supplémentaires. Néanmoins, il faut souligner qu'il peut être difficile d'identifier les coûts financiers (le budget est calculé différemment d'un milieu à un autre : coûts moyens par élève stagiaire ou coûts moyens par heure, certains inclus les salaires, la location des lieux, etc., et d'autres non) de ces formations mais aussi qu'il existe une variation de ces coûts en fonction de la taille et du degré de profondeur de la formation. Le tableau VIII présente le coût total d'une formation selon différents milieux.

Tableau VIII: Exemple de couts financiers pour quatre programmes de formation aux déplacements

	Cout annuel	Partenaires
Manchester Travel Training Partnership (MTTP) – Enhancing opportunities for partnership (NICHES+ ¹¹ , 2010)	12 livres/mois	Les parents Les enseignants Les transporteurs Lancasterian School Manchester City Council and GMPTE The Learning and Skills Council
“School classes in motion”- Travel training for children in public transport (NICHES+, 2010)	25 000 euros/an (pas de précision sur ce que cela comprend) Autre budget non précisé pour le personnel	Opérateur VAG (local public transport opérateur) Enseignants Parents Marketing company Ville de Freiburg University of graphics and design
L'apprentissage des transports communs (Lafortune et Bergeron, 1995)	Entre 1500 et 2000\$ par élève (expérience longitudinale)	Parents ou milieu substitut Enseignant/employeur Transporteur et personnel
Independent Travel Training Scheme (Gerrard et Birch, 2011)	Grande variabilités : Cout par élève e.g. élève A : 1633 livres/an élève B : 4095 livres/an	École Parents Enseignants Travailleurs sociaux Opérateurs des transports Managers, personnel et fonctionnaire de la municipalité

De plus, compte tenu de ce que la mise en place d'un programme de formation peut exiger, aux précédentes réticences, il est permis d'ajouter l'organisation, la planification, la recherche de subvention (dans certains cas) et le temps. Ce sont autant de problématiques qui seront à la charge de l'école et du personnel enseignant, dans le cas où ces derniers n'ont pas recours à un organisme externe. Toujours selon Gerrard et Birch (2011), au niveau de la famille se pose les questions de sécurité et de capacité pour leur enfant de voyager de manière indépendante (maintien des dépendances) mais également la peur de se voir retirer le transport adapté après être passé par les diverses formalités administratives pour pouvoir bénéficier de ce service pour leur enfant. Autant de problématiques qui peuvent limiter le recours de ce type de programme en contexte scolaire, d'où l'importance de travailler en étroite collaboration avec ces deux

¹¹ New Innovative Concepts for Helping European transport Sustainability

milieux. D'ailleurs, comme présentés dans le tableau VIII, les programmes de formation s'inscrivent dans une démarche partenariale incluant différents acteurs. Le travail partenarial permet d'assurer une continuité et de pérenniser les programmes.

Par ailleurs, Langone, Clees, Rieber et Matzko, (2003) ont également identifié des problèmes de logistique, le cout par élève des formations et la difficulté à saisir des concepts complexes. Marsden, et al., (2011) ont quant à eux identifié la gestion des situations dangereuses qui peuvent présenter une certaine limite des programmes. À ceux-ci, la difficulté à expérimenter un éventail de situation et la gestion de l'erreur (la gestion émotionnelle de celle-ci) peuvent être ajoutées.

Tout au long de cette première partie, le concept de sécurité est apparu à plusieurs reprises. Il appert qu'il s'agit d'un élément essentiel à prendre en considération dans les interventions liées aux incapacités intellectuelles et aux transports publics. Dès lors, se pose la question de ce qu'est la sécurité. Une définition de ce concept est présentée car il semble important de l'éclaircir. Le Centre collaborateurs de l'Organisation Mondiale de la Santé définit la sécurité comme:

un état où les dangers, et les conditions pouvant provoquer des dommages d'ordre physique, psychologique ou matériel sont contrôlés de manière à préserver la santé et le bien-être des individus et de la communauté. C'est une ressource indispensable à la vie quotidienne qui permet à l'individu et à la communauté de réaliser ses aspirations (...).

L'atteinte d'un niveau de sécurité optimal nécessite que les individus, communautés, gouvernements et autres intervenants, créent et maintiennent les conditions suivantes, et ce, quel que soit le milieu de vie considéré :

- Un climat de cohésion et de paix sociale ainsi que d'équité protégeant les droits et libertés, tant au niveau familial, local, national qu'international;
- La prévention et le contrôle des blessures et autres conséquences ou dommages causés par des accidents;
- Le respect des valeurs et de l'intégrité physique, matérielle ou psychologique des personnes;

- L'accès à des moyens efficaces de prévention, de contrôle et de réhabilitation pour assurer la présence des trois premières conditions.

(...) Les actions sur l'environnement peuvent favoriser l'adoption de comportements sécuritaires tout en respectant les droits et libertés. À l'inverse, les actions sur les comportements peuvent favoriser un environnement sécuritaire notamment en agissant sur la norme sociale qui permet des changements structurels plus durables. (Centre collaborateurs de l'Organisation Mondiale de la Santé, 1998, p13-16).

Cette définition présente le caractère de la sécurité (= un état) et les différents domaines dans lesquels elle peut s'exprimer. Elle identifie des conditions pour favoriser la sécurité, s'inscrit dans une approche écosystémique. Toutes ces raisons en font, selon nous, une définition très complète. Par conséquent, la sécurité dans les interventions auprès de personnes qui ont des incapacités intellectuelles au regard de l'usage des transports publics vise la préservation du bien-être et de la santé. La conception d'outil didactique à l'initiation des transports publics doit donc prendre en considération ces deux éléments afin d'assurer la sécurité.

L'ensemble de problématiques discutées plus haut force à penser différemment les outils didactiques qui permettront de maximiser les apprentissages tout en s'assurant de préserver le bien-être et la santé des apprenants.

1.4.5. Outils de soutien à l'apprentissage des transports publics

À partir de cinq programmes de formation aux déplacements et de deux projets de recherche, il a été possible de dégager différents outils utilisés en contexte théorique et pratique. L'objectif de ces derniers étant de soutenir les apprentissages. Le tableau IX présente une recension de l'ensemble de ces outils.

Tableau IX : Recension des différents outils de soutien aux apprentissages lors de la formation aux déplacements

Population visée	Outils de soutien aux apprentissages
Enfant de 10-13 ans sans incapacités (Munich, Allemagne, 2010, dans NICHES+, 2010)	Livre d'exercice Casse-tête Carte et table horaire Diapositive pour les leçons en classe
Enfants sans incapacités et jeunes qui passent du primaire au secondaire sans incapacités (Freidburg, Allemagne, 2002, dans NICHES+, 2010)	Matériel pédagogique et jeu-questionnaire Jeux et mascotte Site internet
Personnes avec des difficultés d'apprentissage (Merton, UK, 2002, dans Niches+, 2010)	Photographies Carte d'aide (emergency card)
Adultes défavorisés et adultes présentent des incapacités intellectuelles (RATP et CEREMH, 2011-2012)	Plan Table horaire Livre d'exercice Tablette tactile
Adultes qui présentent des incapacités intellectuelles (Sik Lanyi, et Brown, 2010)	« Route mate » (compagnon de route sous forme d'application mobile) avec deux formats : <ul style="list-style-type: none"> • Format GPS • Format jeux
Adultes et adolescents avec limitations fonctionnelles (Easter Seals Project, 2005, consulté sur place le 16 juin 2014)	Carte alphabétique Guide Braille Trousse de signalisation Brochure/guide Plan
Personnes avec des incapacités intellectuelles (Davies, Stock, Holloway, et Wehmeyer, 2010)	PDA avec GPS intégré (outil de support pour favoriser des trajets indépendants)
Adolescent qui présente des incapacités intellectuelles/autisme (Lachapelle, Lussier-Desrocher, Caouette, et Thérien Bélec, 2011)	PDA /Palm top (outil de soutien aux déplacements).

Il existe une diversité d'outils, papier, vidéo, média digital, jeux que l'on peut utiliser pour le soutien pédagogique. Parmi les différents programmes analysés, l'usage du support papier et vidéo est plus fréquent que celui des jeux sérieux. Compte tenu des bénéfices potentiels de l'utilisation des jeux sérieux et des caractéristiques des personnes qui ont des incapacités intellectuelles (Chapitre 2), l'usage de ce média semble extrêmement pertinent. Dès lors, l'inclure davantage dans une formation théorique visant l'apprentissage de connaissances et de concepts liés aux transports publics paraît une solution intéressante.

1.5. Problème de recherche

Bien que les programmes de formation aux déplacements soient une alternative intéressante pour l'initiation aux transports publics en service régulier, ils présentent toutefois, certaines contraintes qui peuvent limiter leurs usages. Parmi ces contraintes, il y a les différents coûts (financiers, temporels), la crainte des parents, la gestion de situation dangereuse ou encore la gestion des émotions. Par conséquent, proposer et favoriser des outils et stratégies innovants qui permettraient de surmonter ces contraintes est nécessaire. C'est dans ce contexte que l'usage d'un média digital, tel que le jeu sérieux, semble être un outil intéressant pour commencer l'initiation au service régulier auprès d'une clientèle adolescente qui présente des incapacités intellectuelles.

Nombreuses sont les recherches qui se sont intéressées au média digital pour soutenir les apprentissages, notamment l'usage de jeux vidéo ou jeux sérieux mais essentiellement en contexte dit « *normal* ». Les différentes études élaborées ont bien souvent montré des résultats positifs tels que l'augmentation de la motivation de l'élève ou le fait qu'il fournit des expériences d'apprentissage différentes et permet de développer une pensée créative (Jackson, Witt, Ivan Games, Fitzgerald et Von Eye, 2011 ; McCall, 2011). Le peu de recherche sur le jeu sérieux et les incapacités intellectuelles a également permis d'observer des résultats satisfaisants (Chapitre 2). Par exemple, selon Sik-Lanyi, Standen, Lewis et Butkute (2012), il semble que le jeu vidéo permet aux élèves qui présentent des incapacités intellectuelles de prendre en charge leurs propres apprentissages et de saisir des concepts plus complexes. Cet autre moyen pédagogique de transmission de connaissances et d'entraînement apparaît comme une solution intéressante à exploiter dans les programmes de formation aux déplacements. Toutefois, les personnes qui ont des incapacités intellectuelles sont souvent exclues de l'univers des jeux (utilisant la technologie donc autant jeux vidéo ou jeux sérieux) dû au fait que peu de jeux sont développés à l'usage exclusif de cette clientèle ou prennent en considération leurs

caractéristiques cognitives. En effet, la dimension cognitive est tellement large et complexe qu'il peut être difficile de développer des jeux qui puissent satisfaire les besoins de tous. Cela peut facilement décourager les concepteurs de jeux surtout s'ils ne sont pas suffisamment outillés pour aborder les diverses problématiques en lien avec les limitations cognitives, mais également dû à une lacune des formations actuelles (de concepteur de jeu) qui ne mettent pas suffisamment l'emphase sur les critères de développement pour un public de joueurs présentant des déficiences/incapacités quelconques. En effet, les critères identifiés dans la littérature au regard de la dimension cognitive sont bien souvent trop larges et ne permettent pas réellement de rendre compte d'éléments plus spécifiques qui puissent répondre au plus grand nombre de personnes présentant des limitations cognitives. Dès lors, alimenter la base de critères d'accessibilité cognitive déjà existante est nécessaire, car à l'heure où l'apprentissage et la maîtrise des compétences du 21^{ème} siècle apparaissent comme primordial, négliger l'enrichissement de ces critères revient à exclure certaines catégories de personnes dans l'apprentissage de ces compétences qui de jour en jour apparaissent comme essentielles dans la réalisation d'activité. Compte tenu de l'influence que les jeux vidéo peuvent avoir sur les apprentissages, la motivation, les attitudes, etc., mais également des différents problèmes soulevés dans ce chapitre, l'intérêt de ce travail porte sur la conception d'un jeu sérieux qui vise l'initiation au service régulier pour des personnes qui présentent des incapacités intellectuelles et qui sert à la fois d'outil didactique aux formateurs leur permettant une meilleure appropriation de l'outil et facilitant aussi la différenciation pédagogique. Pour ce faire, l'élaboration d'un cahier des charges fonctionnel (cf. Chapitre 3) est réalisée afin de déterminer ce que le jeu devrait faire pour favoriser les apprentissages mais également pour rendre un tel média accessible, du point de vue cognitif, à une clientèle qui a des incapacités intellectuelles.

1.6. Pertinence sociale et pertinence scientifique

Ce travail a pour but de proposer des spécifications de conception pour un jeu sérieux à l'intention de personnes qui ont des incapacités intellectuelles et dont les caractéristiques cognitives exigent de mettre en place certaines adaptations pour faciliter l'usage et l'appropriation d'un tel média. Ce jeu sérieux a pour ambition de favoriser l'autonomie et la participation sociale de personnes qui présentent des incapacités intellectuelles dans leurs déplacements et orientations au sein des transports publics en service régulier. Par ailleurs, l'identification des fonctions peut aider à dégager des critères de conception liés à l'accessibilité

cognitive de ce type de média et par conséquent à contribuer à l'enrichissement de ces derniers pouvant favoriser les principes d'adaptation dans ce domaine.

1.7. Question et objectifs de recherche

Comment concevoir un jeu sérieux qui puisse répondre adéquatement aux besoins des personnes qui ont des incapacités intellectuelles et les formateurs aux déplacements ?

Objectif : Déterminer les différentes fonctions que le jeu sérieux devrait remplir pour aider des adolescents qui ont des incapacités intellectuelles dans leur initiation à l'utilisation des transports publics en service régulier, pour servir d'outil didactique aux formateurs et pour qu'il soit facile d'appropriation.

Questions	Objectifs
Question générale : Comment concevoir un jeu sérieux qui répond aux besoins des personnes qui ont des incapacités intellectuelles et aux formateurs aux déplacements?	Objectif général : Proposer/déterminer des grandes lignes de conception pour une clientèle avec des incapacités intellectuelles et pour les formateurs aux déplacements (fonctions)
Sous-question 1 : Quelles sont les exigences nécessaires pour l'utilisation des transports publics?	Sous-objectif 1 : Identifier les exigences nécessaires à l'usage des transports publics
Sous-question 2 : Qui sont les utilisateurs potentiels d'un tel produit?	Sous-objectif 2 : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les différents utilisateurs potentiels • Identifier les différents milieux potentiels
Sous-question 3 : Quels sont les besoins que le jeu doit devoir prendre en considération?	Sous-objectif 3 : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les différents besoins des utilisateurs potentiels • Identifier les différents besoins des milieux pour qui ce jeu aurait un apport
Sous-question 4 : Quelles sont les fonctions qui permettraient de concevoir un outil optimal et efficient?	Sous-objectif 4 : <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer des fonctions au regard des caractéristiques des utilisateurs finaux • Déterminer des fonctions techniques au regard des caractéristiques des utilisateurs finaux
Sous-question 5 : Quelles sont les conditions nécessaires pour favoriser l'appropriation du jeu?	Sous-objectif 5 : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier des stratégies d'implantation

CHAPITRE 2 : Cadre de référence

Dans le chapitre précédent est ressortie l'importance des transports publics dans la réalisation d'activité et dans le développement de l'autonomie et de l'intégration sociale, scolaire et professionnelle. Toutefois, d'après la littérature, il semble qu'il existe un manque d'accessibilité auprès de certaines clientèles. Pour pallier ce manque, la mise en place de moyens alternatifs est prévue, tel que le transport adapté et des programmes à l'apprentissage du transport public.

Dans ce chapitre sont présentées les définitions de l'autonomie et des incapacités intellectuelles. Ensuite, les différents obstacles à l'accès des transports publics identifiés dans la littérature sont dressés. Puis, un moyen alternatif d'apprentissage par le biais du jeu sérieux est détaillé. Enfin, les caractéristiques des jeux vidéo sont présentées.

2.1. Autonomie et participation sociale

Les interventions auprès des personnes qui ont des incapacités intellectuelles visent systématiquement le développement de l'autonomie. Ce concept revient constamment dans la littérature et constitue bien souvent l'argument de fond des auteurs. Par conséquent, il semble nécessaire de clarifier ce que l'on entend par autonomie.

Qu'est-ce que l'autonomie ? À cette question, nombreuses sont les personnes qui diront qu'il s'agit de faire seule une action, une tâche, etc. Penser l'autonomie comme la capacité de faire soi-même quelque chose risque fortement d'influencer les interventions auprès de personnes dites vulnérables. Ci-après sont présentées quelques définitions de l'autonomie :

L'Office québécois de la langue française (2008) définit l'autonomie comme la « capacité et droit d'une personne de choisir ses règles de conduite, l'orientation de ses actes et les risques à courir. » (Office québécois de la langue française, 2008).

Selon le dictionnaire Larousse, l'autonomie se définit par la « Capacité de quelqu'un à être autonome, à ne pas être dépendant d'autrui ; caractère de quelque chose qui fonctionne ou évolue indépendamment d'autre chose. » (Dictionnaire Larousse en ligne, consulté 2014).

Pour Portine « l'autonomie, c'est ne pas avoir de comptes à rendre, décider seul de ce que l'on doit et veut faire. » (Portine, 1998, p.74)

Pour le Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales l'autonomie est la « faculté de se déterminer **par soi-même**, de choisir, d'agir librement. » (Consulté le 15 mai 2014).

Pour le Collège National des Enseignants de Gériatrie (2000) « L'autonomie est définie par la capacité à **se gouverner soi-même**. Elle présuppose la capacité de jugement, c'est-à-dire la capacité de prévoir et de choisir, et la liberté de pouvoir agir, accepter ou refuser en fonction de son jugement. » (Collège National des Enseignants de Gériatrie, 2000, p.91).

Parmi ces définitions de l'autonomie, trois expriment un caractère commun qui est celui de faire les choses par soi-même, une définition souligne l'indépendance et trois définitions introduisent la notion de choix et d'action, qui sont deux éléments essentiels à prendre en considération lorsque l'on parle d'autonomie.

Au regard de ces définitions, il semble que le concept d'autonomie est souvent associé à l'action de faire seule, mais cela est-il vrai? Peut-on vraiment dire que nous faisons constamment tout, tout seul? Demander les conseils d'un parent pour l'achat de sa première voiture fait-il d'une personne, un individu non autonome? Cet exemple permet de montrer que l'être humain ne fait pas tout, tout seul, qu'il y a des moments dans sa vie où il va prendre la décision de demander de l'aide pour effectuer une action et/ou faire des choix. Cette nuance amène à définir plus clairement l'autonomie.

Pour cela, une définition de l'autonomie par Rocque, Langevin, Drouin et Faille, (1999) est présentée. Cette définition offre diverses possibilités d'envisager l'autonomie et diverses possibilités d'intervenir. En effet, ces auteurs, à travers un travail de recension d'écrits, ont élaboré une définition qui permet de voir l'autonomie autrement et de penser différemment les interventions auprès de personnes dites vulnérables, telles que les personnes qui présentent des incapacités intellectuelles.

Ces auteurs définissent l'autonomie comme « la capacité d'une personne à décider, à mettre en œuvre ses décisions et à satisfaire ses besoins particuliers sans sujétion à autrui. » (Rocque, et al., 1999, p.39). La sujétion à autrui étant défini comme « être assujetti à autrui pour réaliser une action ou encore pour prendre une décision signifie être soumis à ce tiers, être sous sa domination ou encore être contraint par sa volonté ou par son pouvoir. » (Rocque et al., 1999, p.43). Dans cette définition, la sujétion à autrui n'exclut en rien les relations d'entraide et de l'interdépendance mais s'en distingue. Il s'agit d'une définition simple qui reprend les notions de choix, d'action et d'indépendance; l'autonomie ce n'est donc pas uniquement réaliser une

activité, c'est aussi choisir, décider. Toutefois, ce qu'il y a d'intéressant dans les travaux de ces auteurs, c'est l'identification de différentes formes d'autonomie et de différents moyens d'exprimer cette autonomie. Ils ont en effet identifié 2 sphères d'autonomie, 3 types d'autonomie et 3 modes d'expression de l'autonomie:

2 sphères¹²

Autonomie de décision : autonomie relative à la prise de décision, basée sur les préférences, les croyances et les valeurs de la personne.

Autonomie d'exécution : autonomie relative à la satisfaction de besoins particuliers qui se met en œuvre par la réalisation d'actions, d'activités ou de tâches.

3 types¹³

Autonomie de base : autonomie limitée aux actions et aux décisions essentielles au maintien de la vie.

Autonomie fonctionnelle : autonomie permettant de prendre les décisions et d'exercer les activités nécessaires au déroulement adéquat de sa vie au sein d'un groupe ou d'une collectivité.

Autonomie générale : autonomie permettant de prendre des décisions et d'exercer des activités indéterminées au sein d'un groupe ou d'une collectivité.

3 formes d'expression¹⁴

Autonomie directe : forme d'autonomie qui s'exprime sans intermédiaire, de nature humaine ou matérielle. Dans cette forme d'autonomie l'individu peut avoir recours à des habiletés standards (= celles utilisées par tous, qui prévalent dans la

¹² Ces deux sphères de l'autonomie seront impliquées dans l'utilisation des transports publics (décider de sa destination et se rendre à destination)

¹³ L'utilisation des transports publics fait nettement partie de l'autonomie fonctionnelle

¹⁴ En distinguant ces trois façons possibles d'exprimer son autonomie, y compris le recours à des habiletés alternatives, Rocque et al., 1999, reconnaissent une grande diversité de comportements autonomes. L'autonomie directe avec habileté standard n'est pas exclue, mais elle est enrichie par d'autres façons d'être autonome pour atteindre un « résultat équivalent ». La manière d'y arriver est ici nettement moins importante que le résultat à atteindre.

socioculture) ou à des habiletés alternatives (= celles que l'on développe pour l'individu, qui sont différentes de celles qui prévalent dans la socioculture).

Autonomie assistée : forme d'autonomie qui s'exprime à l'aide d'un dispositif ou d'aménagements du milieu destinés à augmenter, élargir, réguler ou répartir l'effort consenti par une personne.

Autonomie déléguée : forme d'autonomie *qui s'exprime en confiant librement à autrui les actions et les décisions* (Rocque, et al., p.59-81).

À partir de l'identification de ces différentes formes d'autonomie, ces auteurs ont déterminé différents moyens de réduire les dépendances dans le but d'une meilleure planification des interventions et d'une meilleure identification des buts et objectifs, permettant de répondre à une réalité et non à une « finalité utopique » (Rocque et al., 1999, p.91). La réduction des dépendances se définit comme un « processus contextualisé visant soit à rendre plus faible la sujétion à autrui ou soit à rendre moins nombreuses les tâches et les activités sur lesquelles porte la sujétion et ce, pour la décision et l'action » (Rocque et al., 1999, p.90). Ils ont alors distingué quatre façons de réduire des dépendances :

La réduction par dépollution : en éliminant systématiquement la surprotection, la surdépendance, la dépendance entretenue dont les personnes présentant des incapacités intellectuelles font habituellement l'objet.

La réduction directe : en accroissant le répertoire des habiletés et des compétences de la personne, soit par des habiletés standards, soit par des habiletés alternatives.

La réduction assistée : en modifiant les conditions du milieu par l'introduction de dispositifs ou d'aménagements spécifiques de façon à satisfaire aux contraintes liées aux caractéristiques de ces personnes.

La réduction déléguée : en facilitant la démarche des personnes dans la recherche d'un tiers pour choisir ou agir en leur nom et place. (Rocque et al., 1999, p.92-93)

L'introduction du concept de réduction des dépendances permet de mieux encadrer les objectifs d'éducation. Plutôt que de viser l'atteinte d'une autonomie, très souvent mal définie, les interventions visent à réduire les dépendances. Penser ainsi, rend le mandat de l'éducation auprès de personnes qui ont des incapacités intellectuelles plus cohérent et pertinent.

L'autonomie étant mise au centre des interventions auprès des personnes qui ont des incapacités intellectuelles, la clarification de ces concepts permet de mieux encadrer les interventions et offre un certain gage d'objectivité que l'on ne retrouve pas dans la définition des finalités en éducation pour les personnes qui ont des incapacités intellectuelles.

L'autonomie et la réduction des dépendances vont favoriser la participation sociale définie comme un « processus par lequel un individu ou un groupe d'individus s'associe et prend part aux décisions et actions d'une entité ou d'un regroupement de niveau plus global, relativement à un projet de plus ou moins grande envergure » (Rocque, Langevin, Dion, Noël et Proulx, 2002, p.63). Par conséquent, il est important d'inclure ces trois mandats (autonomie, réduction des dépendances et participation sociale) ainsi que les habiletés alphabètes dans nos interventions auprès de ces personnes.

2.2. Incapacités intellectuelles

2.2.1. Définition

Selon l'AAIDD, « la déficience intellectuelle est caractérisée par des limitations significatives du fonctionnement intellectuel et du comportement adaptatif qui se manifestent dans les habiletés conceptuelles, sociales et pratiques. Ces incapacités surviennent avant l'âge de 18 ans » (American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD), 2010, p.3). Selon l'AAIDD, l'application de cette définition doit prendre en considération les postulats suivants :

- a) Les limitations dans le fonctionnement actuel doivent tenir compte des environnements communautaires typiques du groupe d'âge de la personne et de son milieu culturel.
- b) Une évaluation valide tient compte à la fois de la diversité culturelle et linguistique de la personne ainsi que des différences sur les plans sensorimoteurs, comportementaux et de la communication.
- c) Chez une même personne, les limitations coexistent souvent avec des forces.
- d) La description des limitations est importante notamment pour déterminer le soutien requis.

- e) Le fonctionnement général d'une personne présentant une déficience intellectuelle¹⁵ s'améliore généralement si elle reçoit un soutien adéquat et personnalisé sur une période prolongée. (AAIDD,2010, p.3)

Ces postulats prescrivent de situer les limitations de la personne dans des environnements typiques de son âge et de son milieu culturel. L'individu évolue dans un système dans lequel se rencontrent d'autres systèmes et qui vont influencer son développement, ce qui est une caractéristique importante à prendre en considération dans le diagnostic des incapacités intellectuelles. Ils pointent également la mise en avant des forces de ces personnes plutôt que leur non-capacité, comme cela a été fait pendant longtemps. De plus, il ne suffit pas uniquement de définir les incapacités, il convient également de définir et identifier les soutiens qui vont permettre d'améliorer leur condition et qualité de vie.

Ces postulats ont été introduits afin de clarifier la définition des incapacités intellectuelles et d'éviter les erreurs de diagnostic.

L'American Psychiatric Association - APA (2012) donne elle aussi une définition de la déficience intellectuelle et identifie dans le même temps différents degrés de sévérité. Selon cette société, les incapacités intellectuelles se définissent comme :

un fonctionnement intellectuel significativement inférieur à la moyenne (QI inf. à 70) associé à des déficits du fonctionnement adaptatif actuel dans au moins deux secteurs (communication, autonomie, vie domestique, aptitudes sociales et interpersonnelles, mise à profit des ressources de l'environnement, responsabilité individuelle, utilisation des acquis scolaires, travail, loisirs, santé et sécurité) apparaissant avant 18 ans. (APA, 2012).

Elle distingue 5 degrés de manifestation des incapacités intellectuelles : a) légère (QI 50-55 à 70), b) moyenne (QI 35-40 à 50-55), c) grave (QI 20-25 à 35-40), d) profonde (QI inférieur à 20-25) et e) à gravité non spécifiée (impossible à mesurer). » (APA, 2012).

Les incapacités intellectuelles ont donc un diagnostic qui semble clairement posé. Toutefois, il existe différents termes pour désigner les incapacités intellectuelles.

¹⁵ Dans la version originale anglaise, la désignation utilisée est « intellectual disability »

2.2.2. Désignation

Retard mental, handicap mental, déficience intellectuelle, *mentally retarded*, *mental retardation*, *learning disabilities*, ou encore *persons with special needs* sont autant d'expressions utilisées pour désigner les incapacités intellectuelles dans les milieux francophones et anglophones. Au Québec, l'appellation la plus courante est celle de déficience intellectuelle. Toutefois, dans le cadre de ce travail la désignation « d'incapacités intellectuelles. » est utilisée. Ce choix s'est notamment fait à partir de la courbe de développement intellectuel et du modèle de « processus de production de handicap » de Fougeyrollas (pour lequel sont expliqués uniquement les points permettant de se positionner pour le terme incapacités intellectuelles).

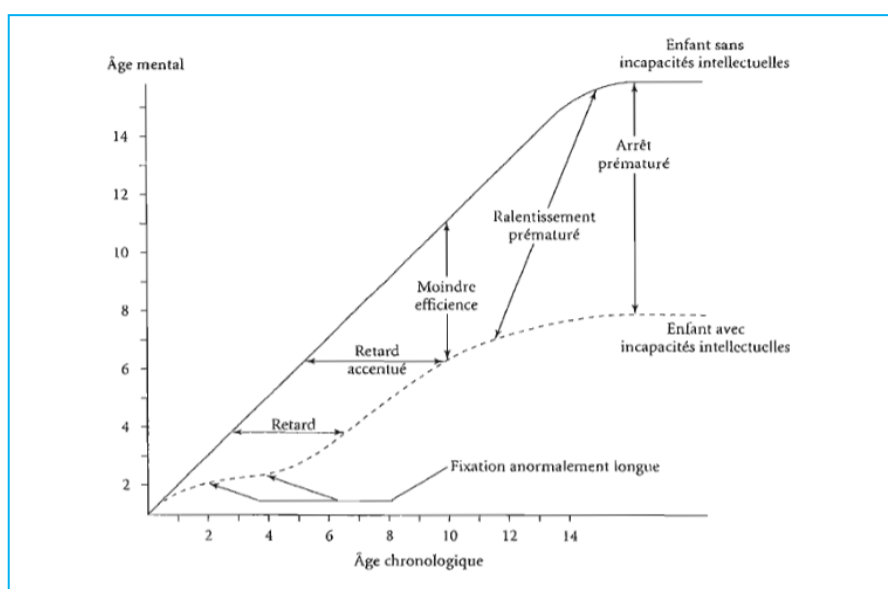


Figure 3 : Courbes illustrant six caractéristiques du développement et du fonctionnement d'un enfant présentant des incapacités intellectuelles (Dionne et al., 1999).

La courbe ci-dessus illustre la différence entre le développement intellectuel d'un enfant sans incapacités intellectuelles vs un enfant avec des incapacités intellectuelles à âge chronologique identique. Sur cette dernière, on peut voir la lenteur du développement caractérisée par des fixations anormalement longues aux différents stades du développement Piagétien, expliquant ainsi le retard et son accentuation. Par la suite, on observe un ralentissement prématuré du développement intellectuel et finalement un arrêt prématuré de celui-ci. Ce sont essentiellement pour ces raisons que l'usage de « retardé », en plus de son caractère péjoratif, semble ne pas être le plus approprié pour caractériser les incapacités intellectuelles. En effet, s'il ne s'agissait que d'un retard, avec le temps la personne finirait bien par atteindre les stades supérieurs du

développement de la pensée (opérations concrètes, opérations formelles). Mais il y a arrêt prématuré du développement, laissant ainsi la personne au stade préopérateur ou, au mieux, au début du stade opératoire (Dionne, et al. 1999). C'est ce qui rend ces personnes si sensibles à la complexité des éléments environnementaux. De plus, selon ces auteurs « il s'agit de désigner des incapacités relatives à la compréhension générale, à l'entendement, bref à l'intelligence, lesquelles n'ont rien à voir avec des troubles du comportement ou de la personnalité liés à un déséquilibre mental » (Dionne, et al., 1999, p.54). C'est ainsi que l'usage de retard mental porte à confusion et ne permet pas réellement de décrire ce phénomène affectant le fonctionnement intellectuel.

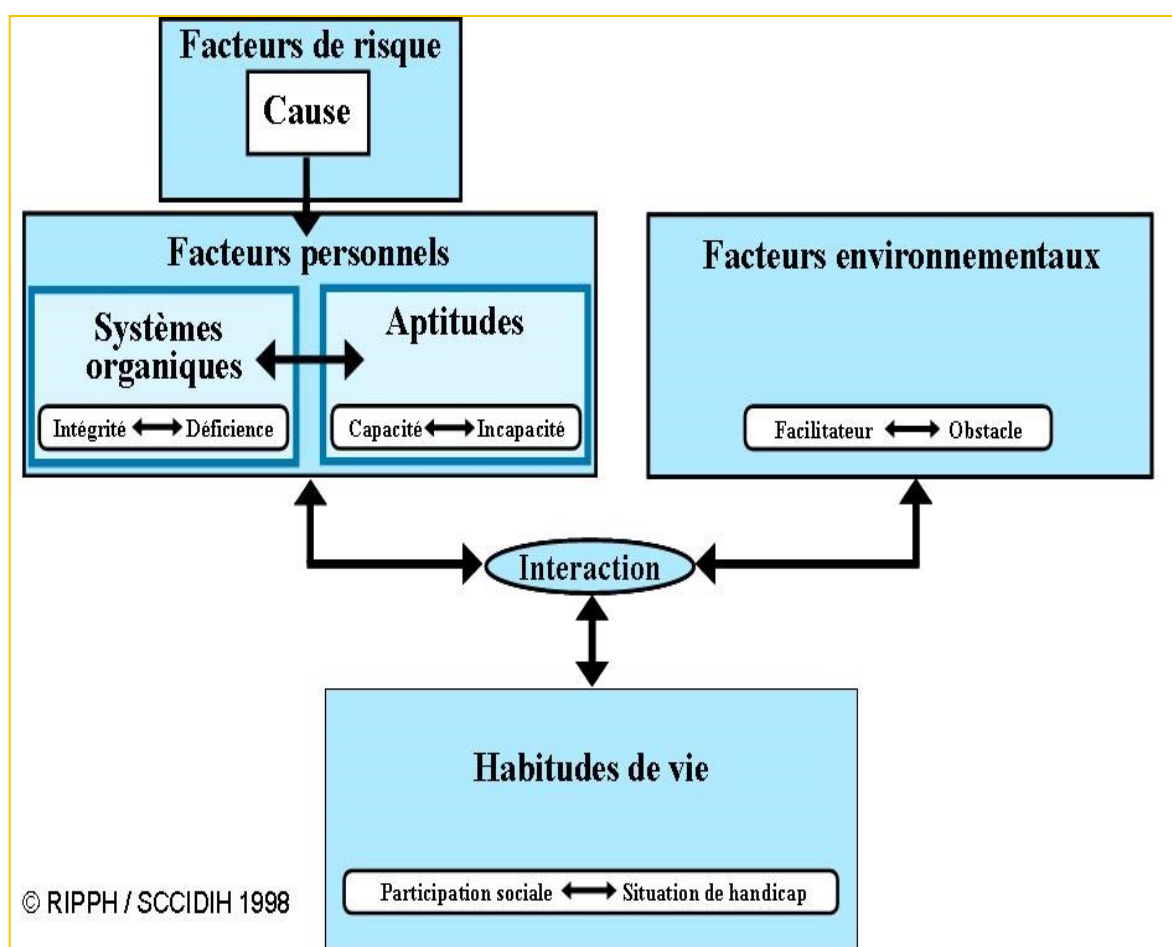


Figure 4: Modèle du Processus de Production du Handicap, Fougeryrollas et al., 1998

Fougeyrollas et al., (1998), dans leur modèle expliquent que l'interaction entre les facteurs personnels et les facteurs environnementaux influence les habitudes de vie. Dans les habitudes de vie, ils distinguent la participation sociale et la situation de handicap qu'ils définissent comme « la réduction de la réalisation d'habitudes de vie, résultant de l'interaction entre les facteurs personnels (les déficiences, les incapacités et les autres caractéristiques personnelles) et les facteurs environnementaux (les facilitateurs et les obstacles) » (Fougeyrollas, et al., 1996, p.136). Le handicap est alors social et résulte d'une interaction entre la personne et l'environnement, par conséquent, parler de handicap mental n'est pas le terme le plus adapté car bien souvent l'usage du terme handicap est utilisé comme une condition et non un résultat social.

Par ailleurs, ils définissent la déficience comme correspondant « au degré d'atteinte anatomique, histologique ou physiologique d'un système organique » (Fougeyrollas, et al., 1998, diapo. 7) et l'incapacité comme correspondant « au degré de réduction d'une aptitude » (Fougeyrollas et al., 1998, diapo. 10). La déficience intellectuelle correspond donc aux atteintes neurologiques ou génétiques qui nuisent au développement intellectuel, alors que l'incapacité intellectuelle réfère à des difficultés à réaliser des activités, notamment celles de nature cognitive, intellectuelle comme lire, compter, etc. À la lumière de ces distinctions, il est clair que ce projet sur l'utilisation des transports publics relève d'aptitudes (capacité - incapacité) et non de systèmes organiques. La désignation à utiliser ici est donc « incapacités intellectuelles. »

Finalement, dire que les incapacités intellectuelles sont des maladies, cela va à l'encontre de la définition de la maladie, qui se veut un état possiblement réversible, que l'on peut soigner. Or les incapacités intellectuelles ne sont pas curables.

La réflexion autour de ces lectures, amène à préconiser davantage le terme d'incapacités intellectuelles qui s'inscrit dans une démarche personne-milieu et qui a une influence sur les habitudes de vie, en particulier sur la réalisation d'activités cognitives.

Les caractéristiques des personnes qui ont des incapacités intellectuelles en interaction avec les facteurs environnementaux influenceront leurs habitudes de vie. Dépendamment des facilitateurs ou des obstacles dans l'environnement, la personne se retrouvera soit en situation de handicap ou sera active socialement. Rocque (1999) a transposé ce modèle à l'éducation dans lequel elle explique que l'élève n'est pas l'unique responsable de son échec (la situation de handicap). En effet, plus les conditions environnementales ne fournissent pas les adaptations

nécessaires au besoin de l'élève (compte tenu de ses caractéristiques), plus ce dernier risque de se trouver en situation d'échec dans ses apprentissages et dans la réalisation d'activités cognitives.

À la lumière de ces informations, il est intéressant d'examiner ces caractéristiques.

2.2.3. Caractéristiques cognitives et non cognitives

La littérature a su mettre en évidence de nombreuses caractéristiques associées aux incapacités intellectuelles. Dionne, et al., (1999) présentent une synthèse des caractéristiques communes de ces personnes grâce à un travail de recension d'écrits, les caractéristiques sont présentées ci-dessous (présentation plus détaillée en annexe 2):

Caractéristiques cognitives : Ces caractéristiques sont très étroitement associées aux incapacités intellectuelles : a) une lenteur ou un retard du développement intellectuel, b) un ralentissement et arrêt prématuré du développement, c) une moindre efficacité du fonctionnement intellectuel qui se caractérise par : un déficit de l'attention sélective, un déficit de la mémoire de travail, une moindre efficacité en situation de résolution de problème, un manque de stratégies cognitives et métacognitives et une difficulté de les mettre en œuvre systématiquement, d) une base de connaissances pauvre et mal organisée et e) des difficultés de transfert et de généralisation.

Caractéristiques non cognitives :

Ces caractéristiques sont davantage associées aux conditions dans lesquelles la personne grandira. Elles ne sont pas communes à toutes les personnes qui ont des incapacités intellectuelles. Les situations d'échec et de handicap vécues par ces personnes favorisent certainement leur développement

- a) une faible motivation ou une orientation spécifique de la motivation, b) une faiblesse de l'estime de soi, c) une certitude anticipée de l'échec, d) une faiblesse du degré d'exigence, e) une pauvreté des investissements, f) un système d'attribution des échecs inadéquat et g) une absence ou inadéquation du scénario de vie. (Dionne, Langevin, Paour, et Rocque, 1999, p. 59-65).

Les enfants et adolescents qui ont des incapacités intellectuelles ont un âge mental différent de leur âge chronologique. Par conséquent, le choix des objectifs d'interventions auprès de ces personnes

pose problème. Doivent-ils être choisis en fonction de l'âge mental ou de l'âge chronologique ? En effet, si les objectifs sont choisis en fonction de l'âge mental, ils seront davantage à la portée de l'élève, mais ce choix l'infantilisera systématiquement, au détriment des finalités d'autonomie et de participation sociale. *À contrario*, si les objectifs sont choisis en fonction de l'âge chronologique, ils ne seront pas à la portée de l'élève et celui-ci se retrouvera systématiquement en situation d'échec, toujours au détriment des finalités de l'autonomie et de la participation sociale. En 1996, Langevin propose une solution à ce dilemme qui est celui de se baser sur l'âge chronologique pour le choix des objets d'intervention et sur l'âge mental pour les procédés d'intervention. L'objectif étant de favoriser l'accessibilité de l'objet d'intervention ainsi que l'intégration avec les pairs, tout en évitant les situations d'échec et d'infantilisation.

Les caractéristiques cognitives et non cognitives ainsi que le dilemme pédagogique posé par le choix des objectifs constituent un ensemble d'informations intéressantes pour comprendre les problématiques du transport public auprès de ces personnes ainsi que pour mieux déterminer le type d'adaptation, d'aménagement qui peut être fait.

2.3. Transports publics

2.3.1. Habiletés nécessaires à l'autonomie

La taxonomie de Dever (1997) présente un ensemble d'objectifs à atteindre pour qu'un adulte soit autonome. Ces objectifs sont consignés dans cinq domaines :

- Soins personnels et développement
- Vie résidentielle et communautaire
- Vie professionnelle
- Loisirs
- Déplacement

Les déplacements font partie des habiletés de vie communautaire nécessaires pour qu'un individu soit autonome. L'habileté à se déplacer permet d'exercer son autonomie et de participer à la vie citoyenne, elle permet d'avoir accès aux loisirs, à la communauté, à l'école et à l'emploi, autant de domaines qui permettent à tout individu d'être autonome. C'est ainsi que l'on s'intéresse aux transports publics et à leur accessibilité pour des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. Par ailleurs, se déplacer exige également la maîtrise d'autres habiletés, en l'occurrence des habiletés alphabètes. En 2007, El Chourbagui et Langevin ont

identifié cinq groupes d'habiletés alphabètes nécessaires à l'autonomie : **(a) habiletés de lecture, (b) habiletés d'écriture, (c) habiletés d'utilisation des nombres, (d) habiletés de gestion du temps et (e) habiletés de gestion d'argent** (cf. annexe 3 : curriculum de formation). Toutes, ces habiletés sont nécessaires dans l'usage des transports publics.

Par conséquent, il est évident que les transports publics constituent un domaine favorable à l'autonomie et que leur utilisation exige la maîtrise d'un certain nombre d'habiletés, que tous ne maîtrisent pas.

2.3.2. Obstacles à l'usage des transports publics

Haverman, Tillmann, Stöppler, Kvas, et Monninger (2013), ont identifié, à travers un modèle socio-écologique, divers éléments qui peuvent avoir une influence sur l'usage des transports publics :

- Les caractéristiques individuelles (e.g. connaissance du système, motivation, les croyances, etc.),
- L'attitude négative des autres (e.g. les chauffeurs de bus, les enfants dans le bus, etc.),
- L'environnement physique (e.g. accessibilité, météo, géographie, etc.),
- L'accessibilité aux informations (e.g. horaire, véhicules, etc.),
- La politique autour des transports, cela peut alors concerner la politique de l'école, des transports ou encore d'urbanisme (e.g. comment se présente l'aménagement urbain ? L'école favorise-t-elle l'apprentissage des transports publics, etc.)

L'identification de ces éléments est importante dans la mise en place d'interventions auprès de cette population et contribue à mieux aménager les programmes de formation. Selon ces auteurs, le processus de changement des environnements afin d'augmenter l'accessibilité peut prendre plusieurs années. Par conséquent, il est nécessaire de proposer des alternatives pour l'apprentissage des transports publics favorisant aussi l'accessibilité universelle.

En 2007, l'étude exploratoire sur la signalisation pour la sécurité et l'orientation des personnes qui ont des incapacités intellectuelles (Langevin, et al.), a identifié les possibles facteurs d'obstacles et facilitateurs aux déplacements des personnes qui ont des incapacités intellectuelles dans le service régulier. Les auteurs ont alors distingué deux grandes familles de

facteurs d'obstacles, la première relève du sentiment de sécurité, dans laquelle on retrouve par exemple les zones mal éclairées dans les stations de métro, l'absence de personnel en uniforme, ou encore l'absence d'annonce sonore, qui sont autant de paramètres qui peuvent créer de l'anxiété chez un individu non habitué au réseau. La deuxième relève de l'orientation avec l'identification de sept instabilités dans le système de signalisation :

- Instabilité de présence de la signalisation
- Instabilité de désignation
- Instabilité sémantique
- Instabilité morphologique
- Instabilité d'emplacement ou de couleur
- Instabilité symbolique des couleurs
- Instabilité des procédures à suivre

L'identification d'éléments tels que les distracteurs proximaux (e.g. Les panneaux publicitaires) ou encore l'absence de signalisation peuvent créer de la complexité et altérer la compréhension et/ou le jugement de l'individu face à une situation.

En somme, selon ces auteurs les principales sources d'obstacles dans le système des transports publics sont dues aux différentes instabilités qui produisent de la complexité. C'est ce qui s'apparente au conflit de logique (cf. 2.8), concept développé en ergonomie par Hubault, Noulin et Rabbit (1996) que l'on peut transposer à la problématique mentionnée ci-haut.

Par ailleurs, en 2008, 2011 et 2014, à partir du modèle du processus de handicap, Langevin et al., ont émis trois hypothèses permettant de comprendre l'inadéquation de l'interaction incapacités intellectuelles /environnement. Ils se distinguent de Haverman et al., (2013) en basant leurs hypothèses selon une approche Personne/Milieu et en ne stigmatisant pas les caractéristiques personnelles des individus :

Hypothèse 2008 : la complexité de la tâche prescrite¹⁶ serait le facteur numéro un d'obstacle pour les personnes qui ont des incapacités intellectuelles dans la

¹⁶ Tâche donnée par le ou les prescripteurs (= le corps enseignant), c'est ce qui est à faire par l'utilisateur. « *La tâche prescrite est définie a priori par le concepteur du système de travail, en termes de but à réaliser et de conditions* »

réalisation d'activités cognitives. (Université d'été Incapacités Intellectuelles, 2008).

Hypothèse 2011: l'instabilité est une source majeure de complexité. Elle se manifeste sous différentes facettes dans nos outils culturels de communication, d'échange, de mesure, de signalisation. Elle est particulièrement envahissante dans l'univers technologique. (Université d'été Incapacités Intellectuelles, 2011).

Hypothèse 2014 : les facteurs d'obstacle spécifiques à la réalisation d'activités cognitives pour les personnes qui ont des incapacités intellectuelles relèvent des difficultés vécues, à un degré moindre, par celles, beaucoup plus nombreuses, qui sont susceptibles d'éprouver des limitations cognitives parmi la population cible (tous). (Université d'été Incapacités Intellectuelles, 2014).

De plus, toujours selon ces auteurs, il y a cinq sources de complexité ou facteurs spécifiques d'obstacle (2011) qui peuvent limiter les personnes qui ont des incapacités intellectuelles dans leur quotidien (dont l'usage des transports publics).

- a) Un niveau élevé de structure de pensée requis pour comprendre et réaliser une tâche (opération concrète, opératoire, formelle)
- b) Une différence entre ce qui est explicitement présenté et ce qu'il faut comprendre,
- c) La complexité procédurale,
- d) Le niveau de connaissances requis pour comprendre (e.g. exigence linguistique d'une tâche),
- e) L'instabilité d'éléments environnementaux associés à la réalisation d'activités cognitives essentielles à l'autonomie et à la participation sociale. Cette instabilité s'observe en comparaison avec les connaissances enseignées précédemment. (Université d'été Incapacités Intellectuelles, 2011).

2.3.3. Accessibilité universelle

L'accessibilité universelle tire son origine de l'architecture, qui visait principalement l'accessibilité des environnements bâtis ou des lieux publics (Mace, 1985). Depuis, un long chemin a été parcouru et ce concept s'est étendu à plusieurs autres domaines tels que les biens et les services, les programmes, l'information et la communication, les nouvelles technologies d'information et de la communication, les transports, l'éducation, etc. L'accessibilité universelle est devenue une préoccupation internationale, un enjeu social.

Bien que chacun soit libre d'opter pour la définition de l'accessibilité universelle avec laquelle il souhaite travailler, la définition choisie influencera de manière considérable les interventions. Dans le cadre de ce travail, la définition élaborée par Rocque, Langevin, Chalgoumi et Ghorayeb (2011) est retenue du fait de son caractère complet. En effet, y sont intégrés les objets sur quoi l'accessibilité universelle porte, la population qu'elle vise, son caractère, ses finalités et ses principaux critères d'évaluation.

L'accessibilité universelle est le caractère d'un produit, procédé, service, environnement ou de l'information qui, dans un but d'équité et dans une approche inclusive, permet à toute personne de réaliser des activités de façon autonome et d'obtenir des résultats équivalents. (Rocque, et al., 2011, p.13).

De plus, ces auteurs ont proposé une classification de designs qui contribuent à l'accessibilité universelle. Parmi ces designs, il y a :

a) Le design inclusif est un processus évolutif de conception qui, dans une approche inclusive, veille à ce qu'un produit, procédé, service, information ou environnement satisfasse au caractère d'accessibilité universelle pour le plus grand nombre possible d'utilisateurs.

b) Le design spécifique est un processus évolutif de conception d'adaptations ou d'aménagements à l'usage exclusif de certains utilisateurs d'un produit, procédé, service, information ou environnement pour les aider à réaliser une activité de façon autonome et à obtenir autant que possible des résultats équivalents et ce, dans une approche inclusive.

c) Le design d'interface est un processus évolutif de conception qui, dans une approche inclusive, vise l'intégration la plus harmonieuse possible d'une adaptation spécifique, à l'usage de certains utilisateurs d'un produit,

procédé, service, information ou environnement, à l'ensemble des mesures déjà proposées par design inclusif.

d) Le design inclusif élargi est un processus évolutif de conception qui, dans une approche inclusive, combine les solutions élaborées par design inclusif et les adaptations d'abord conçues par design spécifique puis intégrées harmonieusement par design d'interface afin de veiller à ce qu'un produit, procédé, service, information ou environnement satisfasse au caractère d'accessibilité universelle pour le plus grand nombre possible d'utilisateurs.

e) Le design palliatif est un processus évolutif de conception d'appareils ou d'appareillages pour soutenir, maintenir, corriger (orthèses) ou remplacer (prothèses) une partie du corps de certains utilisateurs pour les aider à réaliser une activité de façon autonome et à obtenir autant que possible des résultats équivalents et ce, dans une approche inclusive. (Rocque, et al., p.24-27).

Cette proposition est une valeur ajoutée dans la définition de l'accessibilité universelle. Par l'introduction de ces différents designs, Rocque et al. (2011) admettent que la mise en place d'adaptation et de design spécifique relèvent également de l'accessibilité universelle. Dès lors, ils se distinguent de ceux pour qui seul le design inclusif doit être considéré. Or, penser le design ainsi, risque encore une fois d'exclure certains individus des activités sociales, professionnelles, scolaires. Il est important de définir l'accessibilité universelle puisqu'elle renvoie au droit à des adaptations et permet de justifier les aménagements, adaptations proposés pour favoriser l'usage des transports publics pour des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. Afin de répondre au principe d'accessibilité universelle, il peut être nécessaire de l'inscrire dans une démarche de recherche et innovation.

2.4. Recherche et innovation

L'élaboration d'un Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF) est le mandat de ce travail (cf. chapitre 3). Son objectif est de préparer la conception d'un jeu sérieux visant l'initiation à l'usage des transports publics en service régulier auprès d'adolescents qui présentent des incapacités intellectuelles. Dès lors, afin de répondre au principe d'accessibilité universelle, ce travail s'inscrit dans une démarche de recherche et d'innovation en vue de poursuivre la conception d'un produit qui puisse répondre au mieux aux besoins des futurs utilisateurs.

2.4.1. Innovation

2.4.1.1. Définition de l'innovation

L'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économique) a défini l'innovation comme :

la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures. (OCDE, 2005, p.54).

Cette définition permet de comprendre ce qu'est l'innovation, sur quels objets elle porte, ses caractéristiques et à qui elle s'adresse. Toutefois, cette définition semble incomplète, car elle ne présente pas la finalité visée par l'innovation et les conditions dans lesquelles doivent s'inscrire l'innovation. À savoir que le nouveau produit, procédé doit être diffusé à un public plus large (Cros, 2000). De plus, cette définition convient plus au milieu industriel et moins au milieu de l'éducation.

L'innovation en éducation est un concept qui date du début des années 60 et son étude a porté sur différents objets, tels que la théorisation de l'innovation, son évaluation, l'aspect socio-politique de l'innovation (Cros, 1997), les facteurs qui encouragent ou inhibent le processus d'innovation pédagogique ou encore les « conceptions et comportements des innovateurs » (Béchar, 2001, p.261). Il existe bien des appellations pour parler de l'innovation en éducation ; innovation scolaire, pédagogique, ou en formation. Néanmoins, notons que pour ce travail, est utilisé l'expression *innovation en éducation* car cette dernière n'est pas conçue « comme étant limitée aux actions faites en classe, mais plutôt comme s'étendant à toutes les dimensions de l'éducation. » (Conseil Supérieur de l'Éducation, 2006, p.23). Dans la littérature, on retrouve de multiples définitions de l'innovation dépendamment de la discipline. La définition du Conseil Supérieur de l'Éducation (CSÉ) est retenue ici, puisqu'elle est, selon nous, la plus appropriée à l'éducation. En effet, cette définition présente :

- **Le caractère de l'innovation** : *processus délibéré de transformation de pratiques*
- **Les caractéristiques** : *introduction d'une nouveauté*
- **Les objets** : *curriculaire, pédagogique ou organisationnelle*
- **La condition** : *fait l'objet d'une dissémination*

- **La finalité** : *l'amélioration durable de la réussite éducative des élèves ou des étudiants*

Ci-dessous est présentée la définition du Conseil Supérieur de l'Éducation :

L'innovation en éducation est un processus délibéré de transformation de pratiques par l'introduction d'une nouveauté curriculaire, pédagogique ou organisationnelle qui fait l'objet d'une dissémination et qui vise l'amélioration durable de la réussite éducative des élèves ou des étudiants. (Conseil Supérieur de l'Éducation, 2006, p.26).

Il est nécessaire de définir ce qu'est l'innovation en éducation afin d'en saisir les enjeux. Toutefois, l'innovation est un concept multifacette qui est discuté dans le point suivant.

2.4.1.2. Différents aspects de l'innovation

Lorsque l'on parle d'innovation, il est important d'identifier qu'elle se compose de deux dimensions, de quatre formes d'innovation et de différents moyens pour alimenter l'innovation. Concernant ce dernier point, sont présentés uniquement ceux identifiés par le Conseil Supérieur de l'Éducation qui s'inscrivent dans une logique éducative. Ci-dessous sont présentées ces aspects de l'innovation :

Deux dimensions de l'innovation (OCDE, 1997, 2005)

- a) Innovation Technologique :
 - De produit : la mise au point/commercialisation d'un produit plus performant dans le but de fournir au consommateur des services objectivement nouveaux ou améliorés.
 - De procédés : mise au point/adoption de méthodes de production ou de distribution nouvelles ou notablement améliorées. Elle peut faire intervenir des changements affectant – séparément ou simultanément – les matériels, les ressources humaines ou les méthodes de travail (OCDE, 1997, p.9)
- b) Innovation Sociale : toute nouvelle approche, pratique ou intervention, ou encore tout nouveau produit mis au point pour améliorer une situation ou solutionner un problème social et ayant trouvé preneur au niveau des institutions, des organisations, des communautés. (Bouchard, 1999, p.2 in La politique québécoise de la science et de l'innovation au bénéfice du citoyen, Ministère de la Recherche, de la science et de la Technologie, 2001).

Dans le cadre de ce travail, l'innovation en éducation vise l'identification des fonctions nécessaires pour la conception d'un jeu sérieux à l'intention de personnes qui ont des incapacités intellectuelles, en vue d'améliorer les pratiques actuelles dans le programme de formation aux déplacements (surmonter les limites identifiées dans la problématique). Ce qui permettrait de contribuer à la participation sociale et au développement de l'autonomie des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. L'identification de ces fonctions permettra par la suite de concevoir le jeu sérieux et, une fois finalisé, de le proposer à différentes organisations comme une autre approche d'apprentissage aux transports publics par une clientèle qui a des incapacités intellectuelles.

Quatre formes d'innovation (OCDE, 2005)

- a) Innovation de produits : correspond à l'introduction d'un bien ou d'un service nouveau ou sensiblement amélioré sur le plan de ses caractéristiques ou de l'usage auquel il est destiné. Cette définition inclut les améliorations sensibles à des spécifications techniques, des composants et des matières, du logiciel intégré, de la convivialité ou autres caractéristiques fonctionnelles.
- b) Innovation de procédés : est la mise en œuvre d'une méthode de production ou de distribution nouvelle ou sensiblement améliorée. Cette notion implique des changements significatifs dans les techniques, le matériel et/ou le logiciel.
- c) Innovation de commercialisation : est la mise en œuvre d'une nouvelle méthode de commercialisation impliquant des changements significatifs de la conception ou du conditionnement, du placement, de la promotion ou de la tarification d'un produit.
- d) Innovation d'organisation : est la mise en œuvre d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures de la firme (OCDE, 2005, p.56-60).

Par ailleurs, il existe différents moyens pour alimenter l'innovation. En 2006, le CSÉ en a identifié quatre. Ci-dessous est défini chacun de ces moyens.

Quatre moyens d'alimenter l'innovation

- a) **Les connaissances scientifiques** qui fournissent une base solide propice au développement d'innovations et qui sont souvent à l'origine de nouvelles façons de faire en éducation.
- b) **La collaboration entre praticiens et utilisateurs** qui favorise l'émergence de nouvelles idées et de pratiques innovantes qui échappent habituellement aux processus traditionnels d'implantation de nouveautés curriculaire, pédagogique ou organisationnelle.
- c) **Des structures souples et modulaires** (par exemple l'enseignant, sa classe, son école, la commission scolaire, le ministère) qui permettent à des individus ou à des petits groupes d'innover librement chacun de leur côté tout en leur offrant la possibilité d'utiliser un ensemble de structures et d'interfaces pour assurer la concertation et la cohésion de leurs innovations, de telle sorte qu'elles puissent s'intégrer dans des processus plus systématiques.
- d) **Les technologies de l'information et de la communication** qui, une fois placées au service de l'innovation, peuvent devenir un puissant levier pour la transformation des activités (CSÉ, 2006, p.24).

Ci-dessous est représentée une illustration schématique de l'innovation (figure 5)

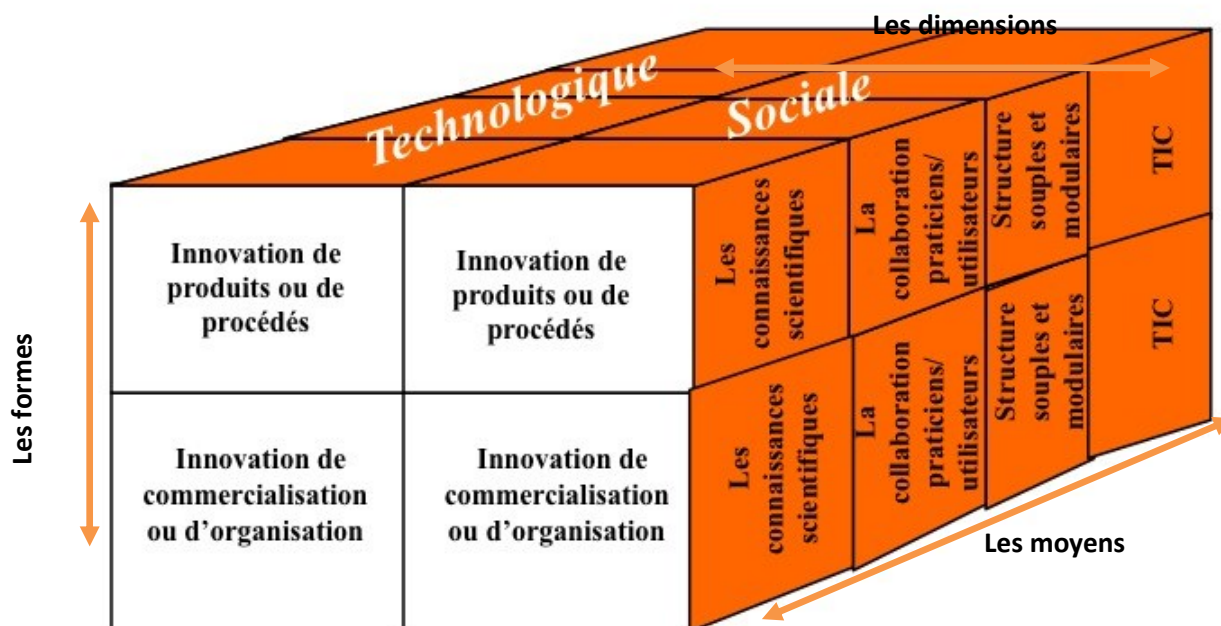


Figure 5: L'innovation un concept à multifacette

En somme, l'innovation s'inscrit dans une démarche interactive dans laquelle différents milieux se fréquentent permettant ainsi d'enrichir les échanges et d'influencer fortement la qualité de la future innovation. En éducation, s'intéresser à l'innovation est d'autant plus nécessaire puisqu'elle vise « l'amélioration durable de la réussite éducative des élèves ou des étudiants. » (Conseil Supérieur de l'Éducation, 2006, p.26). Par ailleurs, l'innovation dans les interventions auprès des personnes qui ont des incapacités intellectuelles est essentielle, car actuellement il est difficile d'établir des normes, de mettre en place des aménagements et adaptations au regard des caractéristiques de ces personnes. Par conséquent, il appert que les pratiques innovantes pourraient pallier ce manque dans le but de favoriser l'intégration sociale ainsi que l'autonomie et la participation sociale des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. Ci-dessous est présentée une synthèse schématique dans laquelle s'inscrit l'innovation dans ce travail (figure 6)

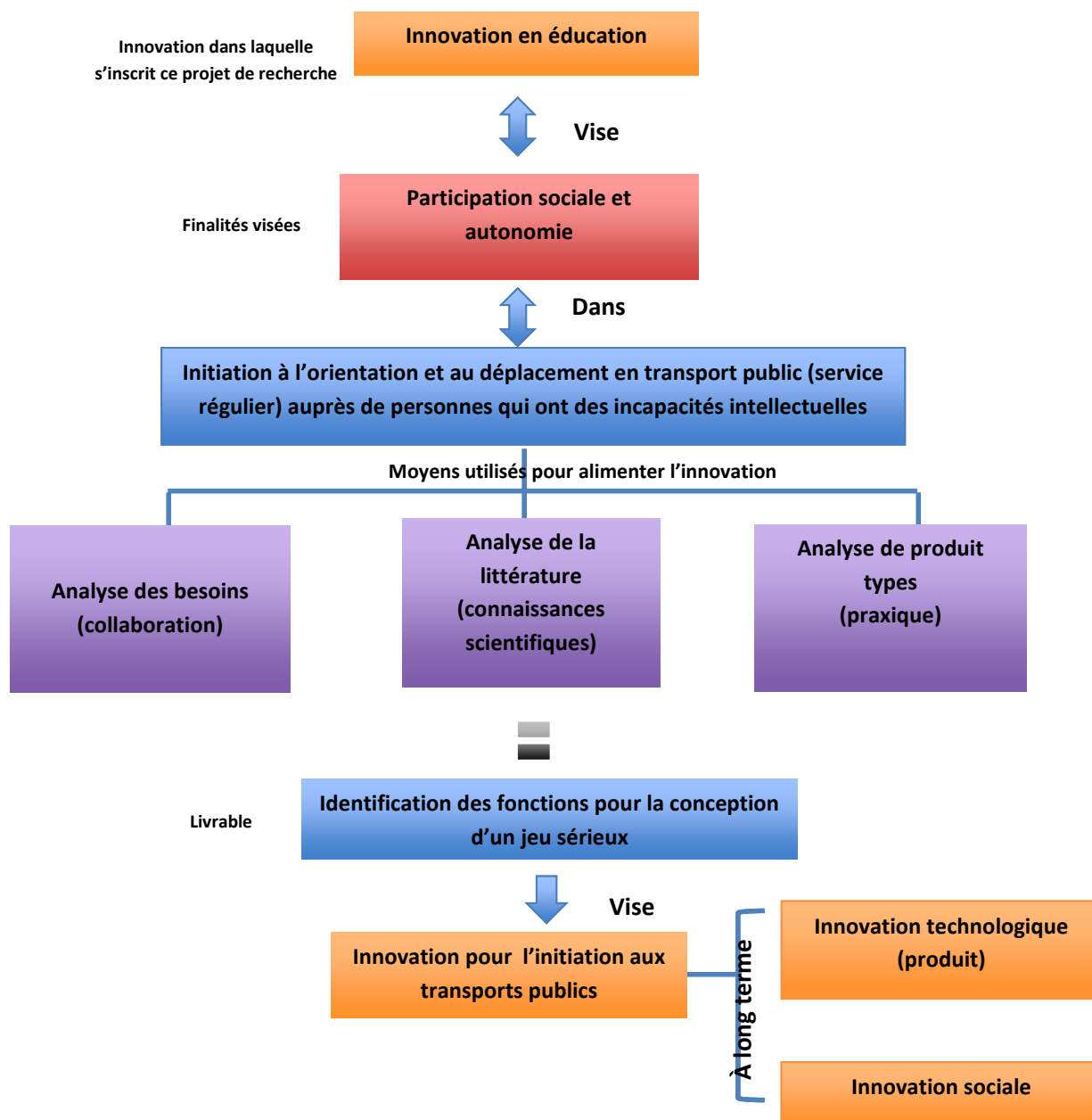


Figure 6 : Synthèse de l'innovation pour ce travail

Afin de satisfaire aux exigences de la démarche innovation, *l'analyse de la valeur pédagogique* est utilisée comme outil méthodologique. L'usage de cette méthode discuté au chapitre 3) vise à identifier les fonctions qui permettront de développer un jeu sérieux qui puisse servir d'aide pédagogique et de soutien à l'apprentissage pour l'initiation à l'utilisation des transports publics.

2.5. Jeu sérieux comme outil d'apprentissage

Selon Duflo (in Genvo S, 2006, p. 2) :

chaque jeu est un espace de liberté dans lequel le joueur s'exprime, un monde à part créée par un contrat ludique. Le jeu est une activité construite dans laquelle le joueur va construire la transparence de son activité pour être efficace dans ce jeu et ce qui permet d'être présent en son sein. (Genvo S, 2006, p.2).

Depuis longtemps des auteurs se sont intéressés au jeu, notamment comme phénomène culturel mais également comme un moyen utile au développement intellectuel et social de l'enfant, favorisant ainsi des apprentissages (Caillois, 1958; Piaget, 1976; Vygotski, 1967; Winicott, 1975). Actuellement, l'avènement des technologies de l'information et de la communication (TIC) a sensiblement changé l'approche de l'apprentissage par le jeu, notamment par l'introduction d'applications informatiques. Ces derniers temps, nombreuses sont les recherches qui s'intéressent à l'apprentissage au moyen d'un média vidéo ludique (jeu sérieux, jeu vidéo).

Dans cette partie, sont définis dans un premier temps le jeu sérieux et ses caractéristiques. Dans un second temps sont présentés les types d'enseignements et les types pédagogiques que l'on pourrait associer au jeu sérieux. Suivent les différentes caractéristiques des jeux vidéo. Et enfin, cette partie discute des usages des TIC par des personnes qui ont des incapacités intellectuelles.

2.5.1. Définition du jeu sérieux

Le jeu sérieux n'est pas un concept nouveau. En effet, dans les années 40 et dans les milieux militaires, l'usage de ce type de jeu était très courant (Alvarez, 2007). Toutefois, à cette époque, ces jeux n'étaient pas identifiés comme tels, mais l'usage qui en était fait et la finalité visée par ces jeux se rapprochent beaucoup de ce qu'on entend par jeu sérieux de nos jours.

La première définition du jeu sérieux est d'Abt (1970), qui le définit comme :

Games may be played seriously or casually.. We are concerned with serious games in the sense that these games have an explicit and carefully thought-out educational purpose and are not intended to be played primarily for amusement. This does not mean that serious games are not, or should not be entertaining¹⁷ (Abt, 1970, p. 9).

¹⁷ Les jeux peuvent être joués soit de manière sérieuse ou soit de manière désinvolte. Nous sommes préoccupés par les jeux sérieux en ce sens que ces jeux ont un but éducatif qui est explicitement et attentivement pensé et ne sont pas

Cette définition est très actuelle et fait ressortir deux caractéristiques : le jeu sérieux a un but éducationnel et le divertissement n'est pas le but premier. Dès lors, le jeu sérieux semble se différencier du jeu vidéo par ces deux caractéristiques.

D'autres définitions semblent avoir été influencées par celle d'Abt (1970). Ci-dessous deux exemples:

A mental contest, played with a computer in accordance with specific rules, that uses entertainment to further government or corporate training, education, health public, policy and strategic communication objectives.¹⁸ (Zyda, 2005, p.26).

“any meaningful use of computerized game/game industry resources whose chief mission is not entertainment”¹⁹. (Sawyer, 2007, p.12)

Ces deux définitions s'inscrivent dans la lignée d'Abt, toutefois elles introduisent des informations supplémentaires, à savoir: des domaines d'application variés, l'usage d'outil informatique et des ressources de l'industrie du jeu.

Dans le cadre de ce travail est utilisée la définition d'Alvarez (2007) développée au cours de sa thèse. Sa définition s'inscrit bien dans les ambitions de ce travail, de plus elle est, selon nous, plus complète et fait apparaître de manière plus précise les différentes qualités du jeu sérieux. Il définit le jeu sérieux comme une:

Application informatique, dont l'intention initiale est de combiner, avec cohérence, à la fois des aspects sérieux (Serious) tels, de manière non exhaustive et non exclusive, l'enseignement, l'apprentissage, la communication, ou encore l'information, avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo (Game). Une telle association, qui s'opère par l'implémentation d'un "scénario pédagogique", qui sur le plan informatique correspond à implémenter un habillage (sonore et graphique), une histoire et des règles

destinés à être joué principalement pour l'amusement. Cela ne signifie pas que les jeux sérieux ne sont pas, ou ne devrait pas être divertissants.

¹⁸ Concours mental, joué avec un ordinateur en concordance avec des règles spécifiques qui utilise le divertissement pour promouvoir les formations d'entreprise et gouvernementales, l'éducation, la santé publique, la politique et les objectifs stratégiques de communication.

¹⁹ Toute utilisation significative de jeux informatisés/ressources de l'industrie du Jeu, dont la mission principale n'est pas le divertissement.

idoines, a donc pour but de s'écarter du simple divertissement. Cet écart semble indexé sur la prégnance du "scénario pédagogique" dont les objectifs sur le plan formel se confondent avec ceux du jeu vidéo. (Alvarez, 2007, p.246).

Cependant, comme dans la plupart des autres définitions recensées, l'usage exclusif de l'application informatique et l'absence de média non digital est regrettable. En effet, le jeu sérieux peut être à la fois implémenté sous une application informatique ou non, car la conception d'un jeu de manière générale fait appel à un processus de conception identique qui repose sur le « Game design ». Par conséquent, le jeu sérieux utilise des références de l'industrie du Jeu, dans laquelle on retrouve diverses formes de jeu, dont le jeu vidéo. Ce sont ces raisons qui amènent à penser le jeu sérieux autant comme un média digital ou un média non digital, ou une combinaison des deux. Le choix d'un média plus qu'un autre dépend de l'approche de chacun et des objectifs visés par le médiateur. Jansiewicz (1973), qui a développé un jeu sur l'apprentissage des mécanismes de base de la politique américaine, avait fait le choix de travailler avec un média non digital pour des raisons pédagogiques. En effet, selon lui « seuls les interactions humaines peuvent transmettre la complexité de la politique » (Djaouti, et al., 2011, p. 3). Inclure uniquement le média digital dans la définition du jeu sérieux limite les possibilités des approches pédagogiques que l'on peut mettre en place avec le jeu. Toutefois, dans le cadre de ce travail, l'intérêt porte uniquement sur les jeux qui reposent sur une base vidéo ludique, donc faisant usage d'application informatique, dans laquelle il est possible de vivre des expériences virtuelles proches de la réalité, de manipuler les environnements virtuels, d'avoir un contrôle dessus ou encore de simuler des situations proches de la réalité, etc.

Retenons que les différentes définitions sont en accord sur les intentions du jeu sérieux, à savoir favoriser l'éducation plus que le divertissement et que la plupart d'entre elles l'associent à une application informatique. Concernant ce dernier point, cela veut-il dire que toute application informatique qui vise cet objectif est un jeu sérieux ?

2.5.2. Caractéristiques du jeu sérieux

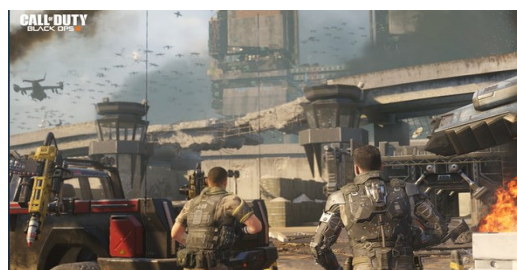
2.5.2.1. Spécificités du jeu sérieux

Selon Allal Chérif, et Bajard (2012), il existerait un flou autour du concept du jeu sérieux, notamment dû à une diversité dans les domaines d'application (militaire, publicitaire, éducation, formation, etc.) et dans les milieux de recherche. Alvarez (2007) explique en quoi certains outils semblent se présenter comme un jeu sérieux, alors qu'ils n'en sont pas en réalité.

Il donne pour cela l'exemple des didactiels et des jeux vidéo. Selon lui, le didactiel se distingue du jeu sérieux par le fait d'une part que l'aspect ludique n'est pas systématiquement présent dans le didactiel, et d'autre part, par le fait qu'il offre moins de diversité d'application que le jeu sérieux. Concernant le jeu vidéo, il existe des jeux sérieux, tels que America's Army qui peuvent se confondre en tout point à un jeu vidéo tant le game design peut sembler similaire :



America's Army (consulté 2016) : Jeu sérieux



Call of duty : Black Ops III (consulté 2016) :
jeu vidéo

Figure 7 : Similarités graphiques entre un jeu sérieux et un jeu vidéo

Toujours selon Alvarez, la distinction entre ces deux médias relève de l'intention. Dans un cas l'intention est pédagogique (America's Army) et dans l'autre l'intention est commerciale (Call of duty). En effet, le jeu sérieux se démarque du jeu vidéo par la présence d'un scénario pédagogique.

Dès lors, le jeu sérieux se caractérise par son caractère immersif (Alvarez, 2007; Galois et Lacroux, 2013), son scénario pédagogique (Alvarez, 2007; Tricot et Rufino, 1999), son éventail d'applications (Allal Chérif, et Bajard, 2012; Galois et Lacroux, 2013), ses objectifs pédagogiques et ses références issues de l'industrie du Jeu (Alvarez, 2007; Sawyer, 2007; Tricot, 1999; Zyda, 2005). Le jeu sérieux présente différentes intentions (Michaud, et Alvarez, 2008) :

- Jeu sérieux à message (e.g. éducatif, marketing, etc.),
- Jeu sérieux d'entraînement,
- Jeu sérieux de simulation ou Seriousplay (ils n'ont pas pour objectif d'évaluer les utilisateurs).

Différentes facettes du jeu sérieux ont été explorées et permettent de mieux comprendre ce qu'est le jeu sérieux.

2.5.2.2. Jeu sérieux : un jeu sérieux?

L'usage du terme jeu sérieux est-il vraiment le plus approprié pour désigner ce moyen pédagogique? En s'appuyant sur les approches sociologique, psychologique et ethnoculturelle

du jeu et de son apport dans le développement de l'enfant, il appert que le jeu quel qu'il soit, est une affaire sérieuse. En 2005 et 2008, la compagnie Nintendo développe une série de jeux qui porte sur l'entraînement cérébral et physique, ces jeux s'inscrivant alors dans une démarche de jeu sérieux (cf. définition 2.5.1.), quoiqu'ils n'ont jamais été identifiés comme tels. Pour Djaouti, *et al.* (2011) le jeu est sérieux, et de ce fait l'expression jeu sérieux n'est pas réellement contradictoire. Toutefois, ces auteurs expliquent les raisons pour lesquelles ce terme est aujourd'hui utilisé. Parmi ces raisons ils avancent des origines historiques. En effet, aux XV^{ème} et XVI^{ème} siècles, les humanistes italiens de la renaissance avaient recours à l'humour pour faire passer des messages sérieux, cela était alors connu sous le nom de *serio ludere*. Toujours selon ces auteurs, l'usage de ce terme est pour le distinguer du jeu vidéo qui est souvent perçu négativement. On comprend donc que ce n'est pas le jeu qui est sérieux mais plutôt le contenu dans le jeu qui amène à l'utilisation de ce terme.

2.5.3. Types d'enseignement et types de pédagogie associés aux jeux sérieux

Le jeu sérieux vise à la fois l'enseignement et les apprentissages, de ce fait sa conception peut être associée à différents types d'enseignement et différents types de pédagogies. Il existe plusieurs taxonomies qui rendent compte de divers objets d'apprentissages (e.g. par problème, par compétence, etc.) selon que l'enseignement se base sur des connaissances ou sur des compétences. L'enseignement des connaissances (déclaratives) renvoie à des préalables nécessaires à l'acquisition et au développement des connaissances de plus haut niveau, et l'enseignement des compétences (procédurales) qui correspond à la contextualisation de ces connaissances (Bloom, 1956; Anderson, L., Krathwohl, D., Airaisan, P., Cruikshank, K-A., Mayer, R-E., Pintrich, P., Raths, J., et Wittrock, M-C, 2001). Dépendamment des objectifs poursuivis par l'enseignant, il est possible de focaliser uniquement sur l'un ou l'autre des enseignements ou combiner les deux. Toutefois, il ne suffit pas uniquement de déterminer le type d'enseignement, il semble pertinent de voir quel style d'enseignement est-il possible d'associer à la conception des jeux sérieux. Legendre (2005) définit le style d'enseignement comme la « configuration de comportements et d'attitudes (faits et gestes, intérêts, communication, caractère) qui caractérisent un enseignant au regard des composantes et des diverses relations d'une situation pédagogique. » (p. 1275). Cette définition semble particulièrement pertinente. En effet, le jeu sérieux constitue un outil à travers lequel on retrouve différentes intentions (cf. 2.5.2.1). Par conséquent, la conception des différentes composantes des jeux sérieux (les règles, les consignes, les actions possibles, etc.) peuvent être développées à partir de style d'enseignement. Le jeu sérieux étant une plateforme interactive,

les comportements et attitudes peuvent renvoyer aux différents feedbacks (visuel, sonore, kinesthésique, etc.) fournis par le jeu face aux actions de l'utilisateur.

Les styles d'enseignement ont fait l'objet de nombreuses recherches (e.g. Mosston, et Ashworth, 2002; Mucchielli, 1991), de ce fait, il existe différents styles d'enseignement identifiés dans la littérature. Toutefois, ce travail s'appuie sur les styles d'enseignement développés par Silver, Hanson et Strong (1998). Selon ces auteurs, bien que les enseignants opèrent dans différents styles, ils font tout de même le choix d'un style plus qu'un autre. Ils identifient quatre styles d'enseignement²⁰ :

1. Sensing/Thinking - outcomes oriented
2. Sensing/Feeling – empathetic and people oriented
3. Intuitive/Thinking - intellectually oriented
4. Intuitive Feeling – innovation oriented

Les quatre styles évoqués paraissent facilement transposables dans la mécanique des jeux sérieux. Au regard du jeu vidéo (tableau X), chacun y joue pour des raisons différentes (le fun, le challenge, etc.). Le résultat dans les jeux vidéo est un signe de performance et permet d'évoluer dans le jeu. Dès lors, les joueurs très compétitifs accorderont de l'importance aux résultats (Schaffer, 2006). Le jeu vidéo est aussi axé sur la personne et les émotions, plus la personne va développer un lien émotionnel (pour l'histoire, les personnages, les environnements, etc.) plus son intérêt à jouer sera important (Denis, 2006). Dans le cas des jeux sérieux cela pourrait amener, certes, au plaisir de jouer mais aussi au plaisir de jouer pour apprendre. Par ailleurs, selon les théories constructivistes et socioconstructivistes, le jeu joue un rôle nécessaire dans le développement de l'enfant. Finalement, l'usage du jeu par son univers imaginaire offre la possibilité aux utilisateurs d'avoir des usages, des ressentis, des histoires

²⁰ Traduction libre de l'auteur :

Sensation/Réflexion : le style d'enseignement est orienté vers les résultats

Sensation/Émotion : le style d'enseignement se veut empathique et orienté vers la personne

Intuition/Réflexion : le style d'enseignement est orienté vers le développement intellectuel

Intuition/ Émotion : le style d'enseignement est orienté vers l'innovation

différentes pour un même jeu. Le jeu vidéo favorise alors la pensée créative (Gee, 2007; McCall, 2010). Par conséquent, comme le jeu sérieux utilise des mécanismes relatifs aux jeux vidéo, il appert important d'inclure les éléments discutés ci-haut dans le jeu sérieux, afin de maintenir l'intérêt des joueurs-apprenants. La conception de jeu sérieux devrait tenir compte de ces facteurs.

Selon nous, le modèle théorique de Silver, et al., (1998) avec ses quatre styles mettant l'accent sur les résultats, la personne, le développement intellectuel et l'innovation semble le plus approprié à la problématique de conception des jeux sérieux. À savoir, dépendamment des objectifs du jeu et des caractéristiques personnelles du joueur, il pourrait être possible de construire les scénarios pédagogiques en fonction de ces quatre styles.

Tableau X: Récapitulatif des liens entre les styles d'enseignement et les références issues du jeu vidéo

Les styles d'enseignements	Caractéristiques des styles d'enseignements	Références liées aux jeux vidéo
Sensation/Réflexion	Orienté vers les résultats	Le joueur prend du plaisir en visant la performance, le résultat, ce qui lui permet d'évoluer (de progresser) dans le jeu et de consolider ses compétences.
Sensation/Émotion	Orienté vers la personne	Le joueur prend du plaisir grâce aux liens émotionnels créés avec les personnages, l'histoire, l'univers, etc.
Intuition/Réflexion	Orienté vers le développement intellectuel	Le joueur améliore certaines de ses capacités intellectuelles, il apprend.
Intuition/Émotion	Orienté vers l'innovation	L'univers des jeux vidéo, l'histoire, les personnages, etc., favorise la pensée créative

Concernant le type de pédagogie, encore une fois celui-ci dépend de l'intention visée par le jeu sérieux. Toutefois, il est possible de dégager quatre types pédagogiques que l'on peut associer aux jeux sérieux.

- a) **Le constructivisme** : l'apprentissage se fait par construction et reconstruction, l'élève/l'apprenant réajuste, restructure les connaissances à partir de ses représentations (Kerzil, 2009).

L'utilisateur met en place un certain nombre de mécanismes pour évoluer dans le jeu, il expérimente, analyse, ajuste. En somme, il construit du sens autour de ses actions, "They can learn by doing rather than learning first and doing later²¹" (Shaffer, 2006, p.56).

- b) **Le socioconstructivisme** : dans cette approche le processus d'apprentissage est le résultat des interactions avec les pairs et le milieu. Dans son livre, Shaffer illustre bien ce point en présentant les intérêts d'un jeu comme "The Debate Game": "What matters is presenting an interpretation and defending it with specific evidence rather than appealing to authority to establish the legitimacy of a claim²²". (Shaffer, 2006, p.33) Ce que dit l'auteur ici est très important car le jeu permet aux élèves/apprenants d'aller au-delà de ce que le contenu scolaire exige, il pousse leur réflexion, ils doivent argumenter et justifier leur position auprès des pairs, ce qui est d'une pertinence certaine dans la compréhension et la construction de sens. Cela s'inscrit dans une approche socioconstructiviste, dans laquelle les apprentissages partent du social vers l'individuel. Ils se font à partir des interactions avec les pairs.

Par ailleurs, l'évaluation du jeu *Technocity* (jeu vidéo pédagogique à l'intention de jeunes et visant à les sensibiliser aux métiers de l'électronique et électrotechnique) auprès de jeunes a fait ressortir « l'importance de la présence d'un tuteur » (Alvarez, 2007, p118.) On s'inscrit alors dans le concept théorique de la zone proximale de développement de Vygotski, dans laquelle, en fonction de la maturité cognitive de l'élève/apprenant, la tâche à réaliser peut se faire à l'aide d'un tuteur ou non, ce qui permet l'apprentissage car « ce que l'enfant sait faire aujourd'hui en collaboration, il saura le faire tout seul demain » (Vygotski, 2003, p.355). Par conséquent, la présence d'un tuteur lors de l'utilisation des jeux sérieux reste importante.

- c) **Le néo behaviorisme** : Il s'agit d'un modèle transmissif. Une part active de l'élève/l'apprenant est considérée dans cette théorie, à savoir qu'il ne fait pas juste recevoir un stimulus et fournir

²¹ Ils peuvent apprendre en faisant plutôt que d'apprendre, d'abord, et faire après.

²² Ce qui compte, c'est de présenter une interprétation et la défendre avec des évidences spécifiques plutôt que de faire appel à une autorité pour établir la légitimité des propos.

une réponse, l'élève/l'apprenant établit également des liens entre eux. Pour Hull (1943), il existe des variables intermédiaires qui vont avoir une influence sur le contrôle du stimulus, ces variables peuvent être la motivation, l'habitude, les émotions, etc.

Cela correspondrait aux jeux sérieux de type transmission de l'information, dont la finalité vise la prise de conscience sur des événements. Elle correspond également aux différents feedbacks fournis dans le jeu qui permettent à l'utilisateur d'identifier un problème/une erreur.

- d) **L'apprentissage situé** : Selon Lave et Wenger (1991), les apprentissages doivent être faits dans un contexte réel où les connaissances déclaratives et procédurales sont emboîtées. Selon Brown, Collins et Duguid, (1989) ainsi que Lave et Wenger (1991), l'apprentissage est un processus continu dans lequel on retrouve trois composantes : le contexte, les apprentissages se font en contexte et grâce aux interactions que l'on a avec l'environnement (Brannigan, 2009); la communauté, « l'apprentissage est construit dans une relation réflexive entre les pratiques sociales d'une communauté » (Lopez, 2008 p. XVIII) ; et le contenu est « considéré comme additionnel aux apprentissages situés » (Brannigan, 2009 p. 5).

L'utilisation de la réalité virtuelle peut favoriser les apprentissages situés, puisqu'elle permet de manipuler des environnements réels sous forme d'application informatique.

Selon David-Perkins (in Schaffer, 2006), l'étude de la connaissance scientifique correspond au savoir et au savoir-faire en matière de justification et d'explication. Cet auteur associe alors les savoirs et les savoirs faire, il semble important d'intégrer cette combinaison dans la construction des jeux sérieux auprès des élèves/apprenants. Par conséquent, penser les jeux sérieux selon cette double approche est essentiel.

Les différents types de pédagogie qui ont été présentés peuvent être associés aux jeux sérieux. La plupart d'entre eux s'inscrivent dans une démarche active des apprentissages. La conception de jeu sérieux devrait tenir compte de ces types de pédagogie.

Selon certains auteurs, il existe des caractéristiques propres aux jeux vidéo commerciaux qui tendent à rendre l'expérience du jeu plus effective (Kearney, 2005; Saridaki, Gouscos et Meimaris, 2009) et que l'on retrouve plus rarement dans les jeux vidéo développés comme outil éducatif. Par conséquent, se pose la question, de ce qui dans le jeu vidéo commercial, modifie l'expérience du jeu favorisant ainsi davantage l'expérience d'apprentissage.

2.6. Caractéristiques des jeux vidéo commerciaux

Les jeux vidéo commerciaux (à usage non pédagogique) sont développés pour donner aux joueurs un moment de plaisir. Jouer à des jeux vidéo permet alors pendant un instant de s'évader de son quotidien et d'apprécier un moment de divertissement seul ou en groupe. Dès lors, afin de procurer cette sensation de plaisir aux joueurs, les concepteurs de jeux vidéo font preuve d'une grande créativité pour maintenir l'intérêt des joueurs. En effet, le design d'un jeu répond à un certain nombre de caractéristiques.

2.6.1. Composantes des jeux vidéo commerciaux

Pour Juul (2011), les jeux vidéo sont à moitié réel (« half real ») dans le sens qu'ils correspondent à la combinaison de règles réelles et d'un monde fictif. Ils sont composés d'éléments communs, et ce quel que soit le genre vidéo ludique²³ de ces derniers (e.g. jeu de plateforme, de combat, de rôle, etc.). Il est difficile de définir exactement ce qu'est le jeu vidéo commercial, étant donné l'influence des représentations culturelles au regard de l'activité du jeu. En effet, ce qui est jeu pour l'un ne serait pas nécessairement un jeu pour un autre. Toutefois, il est possible d'utiliser la définition générale du jeu (cf.2.5) pour définir le jeu vidéo commercial à laquelle viendrait se greffer l'intégration d'une application informatique, d'interface et d'artéfact et dans lequel on retrouverait les notions d'interactivité et d'expérience utilisateur (cf. définition dans le glossaire).

Les jeux vidéo commerciaux se composent d'une histoire de fond dans laquelle le joueur, l'avatar, évolue. Ce dernier doit alors atteindre les objectifs fixés dans le jeu tout en suivant des règles préétablies afin d'avancer et d'atteindre le but final du jeu. L'ensemble de l'information est délivré au moyen d'une interface et d'artéfacts qui permettent aux joueurs d'interagir et de recevoir du feedback (Brathwaite et Schreiber, 2009). Par conséquent, le design du jeu se compose:

- De la création d'un univers
- Du contenu
- Du système
- De l'écriture

²³ Le genre vidéoludique renvoie « à la forme du jeu, c'est-à-dire la nature de l'interactivité attendue par le joueur et offerte par le jeu. » (Arsenault et Picard, 2008)

- Du « Level Design » (ce sont les différents niveaux créés dans le jeu : environnement et architecture)
- De l'interface utilisateur

L'objectif pour les concepteurs est alors d'harmoniser l'ensemble de ces éléments pour favoriser l'expérience utilisateur. Toutefois, ce qui rend un jeu vidéo commercial intéressant relève de la mécanique, de la dynamique et de l'esthétique de celui-ci. La mécanique correspond aux règles ou aux différents éléments qui vont avoir une influence sur la façon dont on joue. La dynamique correspond aux comportements du joueur résultant de son interaction avec la mécanique du jeu. L'esthétique, contrairement à ce que son nom sous-tend ne renvoie pas à l'aspect esthétique, mais plutôt aux résultats de l'interaction mécanique/dynamique. Cela correspond à *l'expérience utilisateur*, aux émotions du joueur (e.g. joie, tristesse, peur, etc.). L'expérience utilisateur diffère d'un joueur à un autre. Les différentes composantes des jeux vidéo vont avoir une influence sur les intentions d'usage des joueurs et sur l'expérience utilisateur. Néanmoins, afin d'éviter l'ennui et de maintenir un certain niveau d'excitation et l'intérêt des joueurs, il existe différentes manières de balancer le jeu. Ces dernières sont présentées dans les points suivants.

2.6.2. Flow et Immersion

2.6.2.1. Flow

Csikszentmihalyi (1990) s'intéressait à la motivation intrinsèque. En effet, il souhaitait comprendre le phénomène d'engagement et de plaisir des individus dans la réalisation d'une activité et le fait qu'ils puissent être capables, malgré les contraintes qui s'imposent à eux (e.g. fatigue, stress, etc.), de poursuivre l'activité pendant des heures et des heures, et ce avec le même intérêt et plaisir. Afin d'étudier ce phénomène, Csikszentmihalyi se concentre sur le « play » et le « game » (cf. définition dans le glossaire), dans lesquels les récompenses intrinsèques sont plus saillantes, mais aussi sur la sphère professionnelle pour laquelle les récompenses sont davantage extrinsèques (e.g. salaire, etc.). À partir des différentes entrevues réalisées auprès de divers individus (e.g. joueur d'échec, coureur, peintre, alpinistes, musicien, chirurgien, etc.), il a constaté que tous exprimaient les mêmes sensations au regard de leur activité, et ce que la récompense soit intrinsèque ou extrinsèque. Par conséquent, il semblerait que l'engagement soit le résultat de la jouissance, du plaisir. Les résultats de cette étude lui ont permis de développer le concept d'expérience optimale qu'il nomme le « flow ». Le flow est

« a state of concentration so focused that it amounts to absolute absorption in an activity²⁴ » (Csikszentmihalyi, 1990, p1.). Selon lui, être dans un état de flow « is the way that some interviewers described the subjective experience of engaging just manageable by tackling a series of goals, continuously processing feedback about progress, and adjusting action based on this feedback. ²⁵» (Nakamura et Csikszentmihalyi, 2002, p.90). En somme, cette expérience du flow encourage les individus à continuer l'activité à cause de la récompense expérientielle promise. L'expérience du flow se compose alors de six dimensions et de trois conditions qui visent à faciliter cette expérience (Csikszentmihalyi, 2007):

Les six dimensions du Flow²⁶ : a) There is a full concentration, complete involvement, b) Action and awareness merge, c) There is a freedom from worry about failure, d) Self-consciousness disappear, e) The sense of time become distorted et f) The experience become its own reward – auto-telic.²⁷ (Csikszentmihalyi, 2007, diapo 14).

Ces six dimensions permettent de comprendre l'état de flow. Dans la recherche de Csikszentmihalyi, les personnes interrogées avaient identifié soit une ou toutes les dimensions susmentionnées lorsqu'elles devaient décrire leurs états/sensations au cours d'une activité. Par conséquent, ces dimensions peuvent intervenir de manière indépendante, toutefois la combinaison de ces dimensions permet de vivre une expérience du flow plus profonde (Csikszentmihalyi, 1990).

²⁴ Traduction libre de l'auteure : état de concentration extrême qui équivaut à une absorption absolue dans une activité

²⁵ Traduction libre de l'auteure : c'est la façon dont certains enquêteurs ont décrit l'expérience subjective de gérer le tout juste supportable en s'attaquant à une série d'objectifs, en traitant en continu la rétroaction sur les progrès et en ajustant les actions en se basant sur cette rétroaction.

²⁶ Traduction libre de l'auteure:

- Une extrême concentration et participation
- Une implication extrême, l'individu semble ne faire qu'un avec l'activité
- L'individu est libéré de ses inquiétudes d'échec
- L'abstraction de la conscience de soi
- Une perte de la notion de temps
- Une récompense expérientielle (expérience autotélique)

²⁷ « An autotelic activity is one we do for its own sake because to experience it is the main goal » (Traduction libre de l'auteure : activité que l'on fait car l'expérience est l'objectif principal que l'on recherche), Csikszentmihalyi, 1997.

Les trois conditions du Flow²⁸ : a) Des objectifs clairs à toutes les étapes du processus, b) Des rétroactions aux actions et c) Un équilibre entre le défi et les compétences (figure 8). (Csikszentmihalyi, 2007, diapo 19).

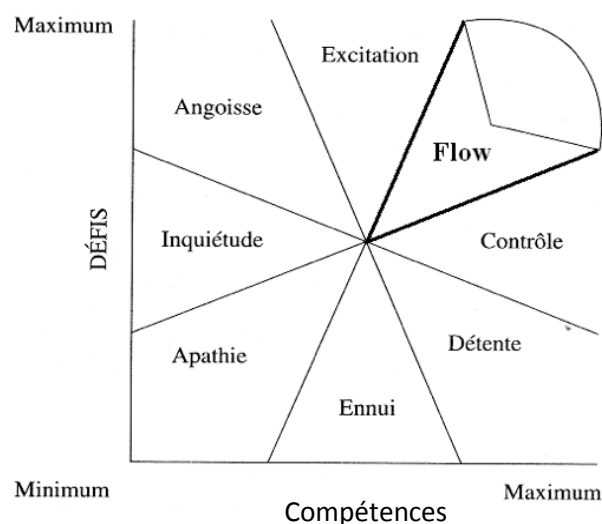


Figure 8 Représentation du flow, d'après Heutte, 2011, p.102

Dès lors, l'absence de ces trois conditions ne permettrait pas aux individus de vivre une expérience optimale, elles sont donc primordiales. La figure 8 présente un schéma qui permet de voir les différents états dans lequel un individu peut se retrouver en fonction des équilibrations entre le défi et ses compétences. Si le défi est supérieur aux compétences de l'individu, ce dernier se retrouvera dans un état d'anxiété, d'angoisse. *À contrario*, si le défi est inférieur aux compétences de l'individu, il se retrouvera alors dans un état d'ennui, de passivité. L'état de Flow correspond à un équilibre entre le défi et les compétences de l'individu (le défi maximum= les compétences maximales). L'excitation et le contrôle sont des états intermédiaires mais ne constituent pas le flow. Les personnes qui ont des incapacités intellectuelles ont moins de possibilités d'expérimenter cette état car bien souvent les objectifs

²⁸ Traduction libre de l'auteur :

- There are clear goals every step of the way
- There is immediate feedback to one's action
- There is a balance between challenges and skills

et défis qui leurs sont proposés/fixés sont inadaptés à leurs caractéristiques, par conséquent il est évident qu'il est plus difficile, dans ces conditions, qu'elles expérimentent le Flow. L'expérience optimale se retrouve dans diverses activités (arts, cinéma, musique, sport, etc.) dont l'usage de jeux vidéo commerciaux. De plus, les conditions facilitatrices de l'expérience de flow peuvent aisément être mises en lien avec les balises du processus d'adaptation (cf. 2.8) et le dilemme pédagogique (cf. 2.2.3) dans les interventions auprès de personnes qui ont des incapacités intellectuelles, comme le propose le tableau XI.

Tableau XI: Dilemme pédagogique et flow, inspiré de Langevin et al. (1996) et Csikszentmihalyi (1990)

	Avantages	Risque	Flow
Âge mental	L'objet est accessible	Infantilisation	Défi < Compétences Risque de sous charge cognitive
Âge chronologique	L'objet favorise l'intégration auprès des pairs	Situation d'échec	Défi > Compétences Risque de surcharge cognitive
Âge mental : procédés d'intervention (les activités proposées)	Compromis optimal : l'objet est accessible et favorise l'intégration	Pour la personne le risque est minimal	Défi = Compétences Charge cognitive optimale
Âge chronologique : objets d'intervention (dans notre étude, l'initiation aux transports publics à l'aide d'un jeu sérieux)			

2.6.2.2. Immersion

L'immersion est un terme métaphorique dérivé de l'expérience physique d'être submergé dans l'eau (Murray, 1997). Il s'agit d'un concept qui revient constamment lorsque l'on parle de jeu vidéo. Dès lors, il est nécessaire de comprendre ce qui se cache derrière. Les différentes lectures sur le sujet se sont toutefois avérées difficiles du fait de la diversité de définition qui au lieu d'apporter un éclairage a eu tendance à semer une certaine confusion. En effet, le concept d'immersion se retrouve dans différents champs (informatique, réalité virtuelle,

3D, etc.) ce qui pourrait expliquer les différentes définitions. Selon Hale et Stanney (2014), il existe deux courants de pensée au regard de l'immersion dans les environnements virtuels. D'un côté, il y a les auteurs qui associent l'immersion à la technologie (e.g. Slater et Wilbur, 1997) et d'un autre les auteurs pour qui l'immersion est liée à l'interaction avec l'environnement (e.g. Witmer et Singer, 1998). Ci-dessous sont présentées deux définitions en fonction de ces deux écoles :

“Immersion is a description of a technology, and describes the extent to which the computer displays are capable of delivering an inclusive, extensive, surrounding and vivid illusion of reality to the senses of a human participant²⁹” (Slater et Wilbur, 1997, p.3).

Dans cette définition, l'immersion se fait à travers le média technologique qui permet à l'individu d'être entouré dans une illusion de la réalité. Le média technologique renvoie notamment à l'usage de la 3D, aux téléviseurs plasma ou encore à la stéréo (dolby surround). En somme, cette définition de l'immersion se fait à travers l'utilisation d'artefact technologique et le rôle de l'individu semble passif.

“Immersion is a psychological state characterized by perceiving oneself to be enveloped by, included in, and interacting with an environment that provides a continuous stream of stimuli and experiences³⁰ (Witmer et Singer, 1998, p.227).”

La définition de Witmer et Singer place l'individu au cœur de l'action, et l'immersion est le résultat d'une interaction entre l'environnement (technologique) et l'individu. Le rôle de l'individu semble actif.

Toutefois, malgré la diversité de définition que l'on peut trouver, la définition de Janet Murray semble celle que beaucoup utilisent, Witmer et Singer se sont d'ailleurs inspirés de cette dernière pour formuler leur définition. Janet Murray définit l'immersion comme :

A stirring narrative in any medium can be experienced as a virtual reality because our brains are programmed to tune into stories with an intensity that can obliterate the world around us (...). The experience of being transported to an elaborately simulated place is pleasurable in itself, regardless of the fantasy content. We refer to this experience as immersion.

²⁹ L'immersion est une description d'une technologie, et décrit la mesure dans laquelle les affichages de l'ordinateur sont capables de fournir une illusion inclusive, vaste, entourante et vivante de la réalité au sens d'un participant humain.

³⁰ L'immersion est un état psychologique caractérisé par la perception de soi à être enveloppé, inclus dans et d'interagir avec un environnement qui fournit un flux continu de stimulus et expériences.

Immersion is metaphorical term derived from the physical experience of being submerged in water. We seek the same feeling from a psychologically immersive experience that we do from a plunge in the ocean or swimming pool: the sensation of being surrounded by a completely other reality, as different as water is from air that takes over all of our attention our whole perceptual apparatus. We enjoy the movement out of our familiar world, the feeling of alertness that comes from being in this new place, and the delight that comes from learning to move within it.³¹(Murray, 1997, p.98)

Dans cette définition, l'individu semble également actif et l'immersion résulte d'une interaction. Ces trois définitions présentent un trait commun qui est celui que les individus semblent être absorbés. De plus, chacune des définitions sous-entend une manière de créer l'immersion.

En effet, il existe différents moyens de créer et de vivre l'immersion et un individu peut faire l'expérience de l'immersion à différents degrés.

2.6.2.2.1. Différentes dimensions de l'immersion

³¹ Un récit excitant sur n'importe quel média peut être vécu comme une réalité virtuelle car nos cerveaux sont programmés pour se concentrer sur des histoires avec une intensité qui peut faire oublier le monde autour de nous (...). L'expérience d'être transporté dans un lieu simulé minutieusement est agréable en soi, indépendamment du contenu fantastique. Nous nous référons à cette expérience comme l'immersion.

L'immersion est le terme métaphorique dérivé de l'expérience physique d'être immergé dans l'eau. Nous recherchons le même sentiment d'une expérience psychologiquement immersive que nous faisons lors d'un plongeon dans la piscine ou l'océan: la sensation d'être entouré par une tout autre réalité, aussi différente que l'eau est de l'air, qui prend en charge toute notre attention, tout notre appareil perceptif. Nous apprécions le mouvement de notre monde familier, le sentiment de vigilance qui vient du fait d'être dans un nouveau lieu, et la joie qui vient d'apprendre à se déplacer en son sein. "

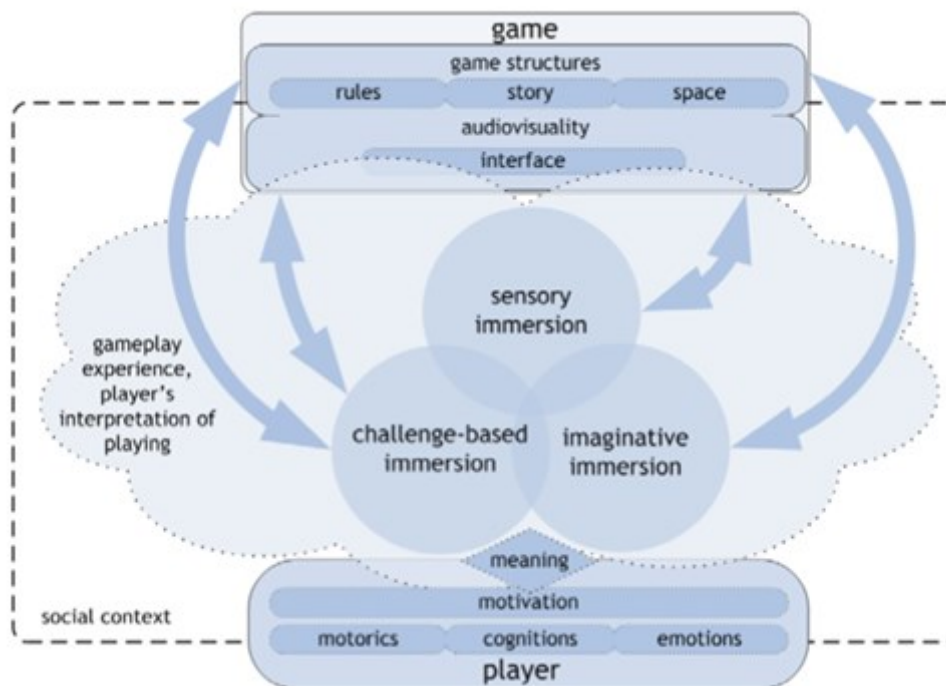


Figure 9: Modèle du Gameplay, Ermi et Mäyrä, 2005

Ermi et Mäyrä (2005) ont proposé un modèle du gameplay (cf. définition dans le glossaire) dans lequel l'immersion présente plusieurs dimensions. Après avoir réalisé une étude auprès d'enfants finnois jouant à des jeux vidéo commerciaux, il appert que la réalité et la qualité des graphismes et des sons ne sont pas les seuls éléments qui vont favoriser l'immersion. Les entrevues auprès de ces enfants ont fait ressortir d'autres éléments, tels que le niveau du défi et le monde imaginaire et fantastique dans lequel le jeu s'inscrit. Le graphisme et le son renvoient à l'aspect esthétique et fonctionnel du jeu, le défi correspond au plaisir d'expérimenter le succès, la progression et l'incertitude autour du résultat final. Il se situe alors à deux niveaux : le défi sensorimoteur (e.g. la maîtrise des artefacts, etc.) et le défi cognitif, et s'inscrit dans une logique d'interaction. Enfin, le monde imaginaire et fantastique fait référence aux personnages, à l'univers créé dans le jeu, aux dialogues, etc. En somme, il existe trois moyens d'expérimenter l'immersion : l'immersion sensorielle (photoréalisme et audio réalisme), l'immersion basée sur le défi (équilibre entre le défi et les compétences) et l'immersion imaginative (l'histoire, le lien émotionnel avec les personnages, l'univers). Le nom pour chacune de ces immersions peut varier d'un auteur à un autre.

Par ailleurs, McMahan établit trois conditions nécessaires, dans les jeux vidéo, pour créer le sentiment d'immersion :

a)³²The user's expectation of the game or environment must match the environment's convention fairly closely, b) The user's actions must have a non-trivial impact on the environment, et c) Conventions of the world must be consistent, even if they don't match those of meatspace. (McMahan, 2003, p.68-69).

De plus, à ces trois moyens d'expérimenter l'immersion, il existe trois niveaux d'immersion dans lesquels un individu peut se retrouver: l'engagement, l'absorption et l'immersion totale. Ci-dessous sont présentés ces trois niveaux de l'immersion (traduit de Brown et Cairns (2004) par Arsenault et Picard, 2008)³³ :

a) L'engagement (engagement) nécessite un investissement (de temps, d'effort, et de concentration) de la part du sujet, et une accessibilité (intelligibilité, règles de manipulation et interface intuitives, etc.) de la part de l'objet. Une fois ce niveau atteint, le sujet est engagé dans le jeu : il veut continuer à jouer.

b) L'absorption (engrossment) fait suite à l'intérêt si le jeu est bien construit (ce qui se définit, selon Brown et Cairns (cité par Arsenault et Picard, 2008), par plusieurs facteurs, comme les graphismes, les tâches à accomplir par le joueur, et l'histoire). Une fois ce niveau atteint, le sujet s'est investi émotionnellement dans l'objet. Ainsi, le jeu devient la principale attention du joueur et ses émotions sont directement affectées par le jeu.

c) L'immersion totale (total immersion) est, toujours selon Brown et Cairns, un synonyme du concept de « présence » et se produit lorsque le joueur a une forte impression d'être présent dans l'univers du jeu, par exemple par une forte identification au(x) personnage(s) ou un intense ressentiment provenant de l'atmosphère du jeu. Lorsque le joueur atteint ce niveau, il est coupé de la réalité et le jeu devient la seule chose qui l'affecte (Arsenault et Picard, 2008, p.4).

³² Traduction libre de l'auteur :

- Les attentes du joueur vis-à-vis du jeu ou de l'environnement doivent correspondre d'assez près aux règles de conduite de l'environnement,
- Les actions du joueur doivent avoir un impact sans importance sur l'environnement,
- Les règles de conduite adoptée dans le monde du jeu doivent être cohérentes, même si elles ne correspondent pas à celle de la vraie vie.

³³ Arsenault et Picard (2008). Le jeu vidéo entre dépendance et plaisir immersif : les trois formes d'immersion vidéoludique (p.4).

Il existe également une différence entre deux types d'immersion : l'immersion diégétique et l'immersion non diégétique. L'immersion diégétique correspond aux interfaces qui sont incluses dans l'environnement du jeu (la fiction, le défi) alors que l'immersion non diégétique correspond aux interfaces qui sont en dehors du jeu et qui sont visibles et audibles au joueur dans le monde réel (e.g. Head up display, graphique et son).

L'immersion c'est donc deux types (immersion diégétique et non diégétique), trois moyens de l'exprimer et de la ressentir (sensorielle, basée sur le défi et imaginative) et trois degrés d'implication (engagement, absorption et totale).

Le flow et l'immersion favorisent l'implication du joueur, ils vont procurer un sentiment de bien-être et de plaisir, ce qui permet à l'utilisateur de poursuivre l'activité sans craindre les échecs. En effet, plus la personne est impliquée et plus le défi équivaut à ses compétences, plus on a de fortes chances d'influencer les apprentissages. C'est ainsi que l'usage de ces deux concepts dans le jeu sérieux (avec modération, il ne faudrait pas s'éloigner de l'objectif pédagogique de ce média) semble pertinent.

Par ailleurs, il existe un autre concept que l'on retrouve souvent dans les jeux vidéo commerciaux qui semble tout aussi intéressant et qu'il convient de définir, tant il va être essentiel dans la conception de jeu sérieux à l'intention de personnes qui ont des incapacités intellectuelles : l'affordance.

2.6.3. Affordance

La définition la plus communément utilisée de l'affordance est celle de la capacité d'un objet ou d'un système de suggérer son utilisation. À ce sujet se confrontent deux courants : ceux pour qui l'affordance relève d'abord de construction mentale (théorie cognitiviste, e.g Norman, 1988) et ceux pour qui l'affordance relève des interactions entre les propriétés de l'environnement et celles de l'individu (e.g. Gibson, 1986).

Gibson (1986) est à l'origine de ce terme, qu'il définit comme "something that refers to both the environment and the animal³⁴ in a way that no existing term does. It implies the complementarity of the animal and the environment³⁵." (Gibson, 1986, p.127). Selon Gibson,

³⁴ La théorie de Gibson se place d'un point de vue de l'animal qu'il définit comme un être qui perçoit et agit, incluant ainsi tout être vivant. Sa théorie s'applique autant aux animaux qu'aux humains.

³⁵ Quelque chose qui désigne à la fois l'environnement et l'animal d'une manière que d'autres termes existants ne peuvent le faire. Cela implique la complémentarité de l'animal et de l'environnement.

percevoir un objet c'est percevoir ce qu'il offre (c'est la perception des possibilités). Il s'inscrit alors dans une logique écologique, dans le sens de la niche écologique, à savoir les réglages de l'environnement qui sont adaptés à l'animal (Gibson, 1986). Dès lors, l'affordance serait un processus inné qui est essentiel à la survie, à l'adaptation de l'individu. L'affordance selon Gibson ne relève ni du subjectif, ni de l'objectif mais plutôt d'un fait de l'environnement et d'un fait du comportement (« it is equally a fact of the environment and a fact of the behavior.³⁶ » Gibson, 1986, p.129). Elle est un processus de perception de la valeur écologique de l'objet. Dès lors, Gibson ne prend pas en considération la construction mentale dans la perception de l'affordance, pour lui il s'agirait plutôt d'une exploration, d'une recherche d'information dans l'environnement ; la perception est directe et, en aucun cas, ne fait l'objet de traitement de l'information.

Cette position s'éloigne de l'affordance comme envisagé par Norman (1988). Pour cet auteur, l'affordance est aussi le résultat de l'interaction Personne/Milieu. Il se distingue toutefois de Gibson par l'intégration des mécanismes du traitement de l'information dans la perception de l'affordance. En effet, pour Norman l'affordance résulte de la perception des propriétés réelles de l'objet (e.g. du ballon : il est rond, il rebondit, etc.) ainsi que de la perception des propriétés perçues de l'objet (e.g. du ballon : l'utilisation que l'on peut en faire) en lien avec le contexte, les objectifs de l'individu, des expériences passées et des mécanismes cognitifs. Il distingue alors l'affordance réelle et l'affordance perçue. Dans une perspective de conception, il s'intéresse davantage à ce que les utilisateurs peuvent percevoir et non à ce qui est vrai :

The designer cares more about what action the user perceives to be possible than what is true. Moreover, affordances, both real and perceived, play very different roles in physical products than they do in the world of screen-based products³⁷ (Norman, 1999, p.39).

Percevoir une affordance c'est donc percevoir des possibilités d'action.

Dans la conception de jeux vidéo, l'affordance est donc un concept essentiel. En tant que concepteur il conviendrait d'anticiper les différentes possibilités d'action qui peuvent être perçues par les utilisateurs pour un élément « *x* » donné dans le jeu, afin de créer des

³⁶ Il est également un fait de l'environnement et un fait du comportement.

³⁷ Le concepteur se soucie plus de quelles sont les actions que les utilisateurs perçoivent comme possibles que ce qui est vrai. De plus, les affordances, qu'elles soient réelles ou perçues, jouent des rôles différents dépendamment que le produit soit physique ou basé sur écran.

affordances qui lui permettront de comprendre l'utilité des objets. L'objectif étant d'éviter les frustrations des joueurs et qu'ils passent plus de temps à jouer plutôt que de comprendre comment le jeu se joue. L'affordance peut alors s'exprimer dans le jeu vidéo dans les dialogues, les artefacts, les divers éléments dans le jeu (e.g. les plateformes : elles suggèrent de sauter) et les Head Up Display.

L'affordance est un concept tout aussi intéressant à exploiter dans les interventions auprès de personnes qui ont des incapacités intellectuelles compte tenu de leur difficulté de percevoir les éléments pertinents dans un environnement et de leur difficulté à traiter des propriétés implicites d'un objet donné.

Tous ces concepts sont intéressants à inclure dans le cas du jeu sérieux. En effet, ils vont favoriser l'expérience utilisateur qui pourraient avoir un impact sur l'acquisition de nouvelles compétences et connaissances au regard de l'initiation aux transports publics. De plus, l'usage de ce média pourrait permettre d'inscrire l'initiation dans un cadre sécuritaire ainsi que de tenir compte des capacités du joueur et d'adapter le défi à celui-ci, tout en lui fournissant des rétroactions immédiates. Cet outil semble vraiment pertinent pour faire de la différenciation pédagogique et intéressant à utiliser auprès d'adolescents qui ont des incapacités intellectuelles.

2.7. Technologie de l'information et de la communication (TIC)

Dans cette partie, le jeu sérieux est considéré comme un outil TIC.

La littérature actuelle sur l'usage des jeux sérieux ou des jeux vidéo a su mettre en avant les apports de ces derniers dans le contexte scolaire. Le développement d'habiletés de coopération, de la motivation, le fait qu'ils aident les élèves à problématiser, etc. (Gee, (2007), Sauvé, Renaud et Gauvin, 2007) sont autant de bénéfices qui sont mis de l'avant. Dès lors, s'intéresser à ces médias auprès d'une clientèle qui a des incapacités intellectuelles semble pertinent.

2.7.1. Incapacités intellectuelles et TIC

L'usage des TIC avec des personnes qui ont incapacités intellectuelles semble prometteur. Toutefois, selon certains auteurs (Wehmeyer, 1998; Wehmeyer, Palmer, Davies et Stock, 2011; Wong, Chetwyn, Li-Tsang et Chow, 2009), tels que pensés et conçus les outils TIC peuvent être complexes pour les personnes qui ont des incapacités intellectuelles car souvent, ils ne sont pas développés pour elles. Par conséquent, il peut être difficile de déterminer les bénéfices des TIC qui sont développées pour une *norme*, et non pour ces personnes. Néanmoins, l'adaptation de ces outils semble être favorable à ces personnes (Lachapelle, Pigot et Lussier-Desrochers, 2007;

Sik Lanyi, et al, 2010), notamment au regard de l'amélioration de la qualité de vie (e.g. accès à l'emploi, amélioration de certaines habiletés, etc.) et du soutien auprès du tuteur légal (Wehmeyer, Palmer, Smith, Parent, Davies et Stock, 2006; Wehmeyer et al, 2011). Ce sont ces raisons qui forcent à s'intéresser au développement d'outils TIC pour de personnes avec des incapacités intellectuelles.

Selon Standen, Brown et Cromby (2001), les environnements virtuels, par exemple, offrent la possibilité à ces personnes de trouver une stimulation grâce à des répétitions agréables et à l'augmentation graduelle du niveau de défi. Cela favoriserait les expériences de réussite puisque l'on s'assure que les utilisateurs vivent des expériences optimales (cf. concept du flow). En 1996, ces mêmes auteurs avaient dégagé trois caractéristiques des environnements virtuels qui en font l'un des médias les plus appropriés pour les personnes qui ont des incapacités intellectuelles³⁸ :

- a) L'apprentissage par erreur se fait sans souffrir des conséquences réelles (l'humiliation ou des conséquences dangereuses de l'erreur).
- b) Les environnements virtuels permettent de faire diverses manipulations qu'ils seraient impossibles de faire en contexte réel.
- c) Les règles et concepts abstraits peuvent être transmis sans faire l'usage de langage ou symbole. (Standen, et al., 2001, p.291).

Également, selon certains chercheurs (e.g. Langone, et al. 2003; Melching, et O'Brien, 2010; Sik Lanyi, et al. 2010, 2012; Standen, Brown et Cromby, 2001, Standen et Brown, 2005, 2006, Standen, Anderton, Kasrsandas, Battersby et Brown, 2009) l'usage de TIC (e.g. environnement virtuel, jeu sérieux, jeu d'ordinateur, etc.) permet de travailler sur des concepts complexes, dans des contextes sécuritaires, de vivre les échecs différemment (Standen, Anderton, Kasrsandas, Battersby et Brown, 2009) et de faire toutes les erreurs possibles sans ressentir l'impatience de l'entourage face à ces dernières (Salem-Darrow, 1996). Les TIC offrent également la possibilité d'expérimenter plusieurs solutions dans les scénarios (dans le cas du jeu), encouragent les

³⁸ Traduction libre de l'auteur :

- Learn by mistake but without suffering the real, humiliating and dangerous consequences of their errors.
- Virtual worlds can be manipulated in ways the real world cannot be.
- Rules and abstract concepts can be without the use of language or other symbol systems.

apprentissages actifs et offrent aux utilisateurs une expérience de contrôle qui s'étend au-delà du processus d'apprentissage (Jih et Reeves, 1992; Pantelidis, 1993). Leurs avantages résident dans le fait qu'ils offrent une expérience d'interaction avec des feedbacks immédiats. De plus, leurs usages favoriseraient un élargissement de différentes possibilités (e.g. sociale, culturelle, etc.), contribueraient à diminuer les phénomènes d'isolement (Hourcade et Parette, 2001) et faciliteraient l'acquisition des compétences de vie sociale (Standen et Brown, 2006). Ce qui semble être nécessaire lorsque les interventions éducatives portent sur l'autonomie et l'inclusion.

En 2014, Ozaran, Cicek et Calgiltay dans leur étude sur l'évaluation d'un jeu sérieux, « *Magic Hands* » utilisant comme artefact la Kinect³⁹, ont observé que des enfants avec des incapacités intellectuelles âgés de 8 à 15 ans ont su s'adapter assez rapidement à la technologie offerte, et ce même sans aucune expérience de cette dernière. De plus, les enfants du grade 3 et 5 ont rapidement appris à maîtriser le jeu et ont eu recours de moins en moins à l'aide de l'enseignant pour le finir. Ils ont été capables de le finir seuls. Toutefois, des limites ont été émises au regard de l'environnement qui était trop abstrait pour les enfants, du manque de verbalisations (interactivité) et du contrôle du jeu via l'usage des deux mains, cela fût difficile pour les enfants. Malgré ces limites, les observations de ces auteurs indiquent que l'usage de ce type de média (le jeu sérieux) semble constituer une méthode d'enseignement de concepts efficace pour des enfants qui ont des incapacités intellectuelles, qu'il appert avoir un impact positif sur leur motivation et que ces enfants semblent ouverts à l'usage de ce type de technologie. Il s'agit de conclusions intéressantes qui forcent à s'intéresser davantage à ce genre de média pour l'apprentissage d'habiletés nécessaires à l'autonomie et la participation sociale.

En 2002, Brown, Shopland et Lewis ont développé un outil « *Vitual Travel Training* » qui est un outil technologique qui se base sur la réalité virtuelle et qui vise l'apprentissage de compétences de déplacement (les objectifs d'apprentissage identifiés étant : traverser une rue de manière sécuritaire, les questions de sécurité personnelle et la recherche de chemin pour diverses destinations) auprès de personnes qui ont des difficultés d'apprentissage (dans leur article, les auteurs ne précisent pas le type et les caractéristiques de ces personnes). Lors de l'évaluation du produit, il est ressorti que:

³⁹ Périphérique de la console Xbox360 et qui permet de contrôler le jeu à l'aide de la voix ou de la gestuelle du joueur.

Anecdotal evidence from the trainers suggests that the incorporation of V.R. training into a programme of travel training does have beneficial results. The skills learned in the V.R. environment appeared to transfer to the real world. There were indications that this skill transfer reduced the overall time taken to teach a user all of the skills required to enable them to travel independently.⁴⁰(Brown, et al., 2002, p. 75.)

Les conclusions des auteurs sont prometteuses et forcent à penser que le couplage réalité virtuelle et jeu sérieux représentent une bonne alternative pour des personnes qui ont des incapacités intellectuelles et qu'il est pertinent de s'y intéresser pour les programmes de formation. Dès lors, il appert important de développer des outils TIC qui répondent aux caractéristiques des personnes qui ont des incapacités intellectuelles afin qu'elles puissent bénéficier des différents avantages de ces derniers.

Dans les interventions de réhabilitation, l'usage du jeu vidéo a également mis en avant des bénéfices intéressants concernant les « perceptual disorders, conceptual thinking, attention, concentration and memory in patients with brain damage following stroke or trauma⁴¹.» (Griffiths, 2004, p. 342). Bien qu'il ne s'agisse pas de personnes qui ont des incapacités intellectuelles, l'information est toutefois pertinente, étant donné les caractéristiques cognitives qui caractérisent ces personnes (e.g. autisme, trauma crânien). Toutefois, il est important de préciser qu'en faisant l'usage d'un jeu sérieux ou de jeux vidéo pour soutenir les apprentissages des personnes qui ont des incapacités intellectuelles, il est important de tenir compte du double apprentissage que cela exige : l'apprentissage de la mécanique du jeu et l'apprentissage du contenu utilitaire. Il convient alors de développer des règles de jeu faciles d'appropriation qui ne détourneraient pas l'attention des utilisateurs sur ce que l'on veut qu'ils apprennent.

⁴⁰ Traduction libre de l'auteure : Des témoignages de formateurs suggèrent que l'incorporation de la réalité virtuelle dans un programme de formation aux déplacements a des résultats bénéfiques. Les compétences apprises dans l'environnement virtuel semblaient se transférer dans le monde réel. Il y avait des indications que ce transfert de compétences réduit le temps global pris à enseigner à un utilisateur toutes les compétences nécessaires pour lui permettre de voyager de façon indépendante.

⁴¹ Traduction libre de l'auteure : troubles de la perception, la pensée conceptuelle, l'attention, la concentration et la mémoire chez des patients atteints de lésions cérébrales après un AVC ou un traumatisme.

Il existe peu de documentation actuellement sur l'usage des jeux vidéo ou de jeu sérieux par cette population et donc peu de données sur leur engouement. Toutefois, certaines recherches ont su montrer un effet positif de ce média, notamment sur la prise de décision et le temps de réaction (Standen, Rees et Brown, 2009), et sur l'impact sur la mémoire (Rose, et al. 1999, cité par Standen, et al. 2009). Les recherches sur le jeu sérieux et les incapacités intellectuelles sont encore embryonnaires, bien que les résultats de ces études soient discutés par les auteurs eux-mêmes (e.g. petitesse des échantillons, pas d'études longitudinales, etc.). Les conclusions semblent prometteuses et forcent à penser qu'il serait intéressant de généraliser davantage l'utilisation des jeux sérieux ou des jeux vidéo auprès de ces personnes. Il faudra, toutefois veiller à penser à l'avance à des stratégies d'implantation dans les différents milieux fréquentés par la personne qui a des incapacités intellectuelles afin de prévenir les risques de rejets, les mauvaises expériences et l'incompréhension de l'usage des TIC avec des personnes qui présentent des incapacités intellectuelles (Lachapelle, et al, 2007; Parsons, Daniels, Porter et Robertson, 2008).

Par conséquent, compte tenu des retombées que peuvent avoir les jeux vidéo/les jeux sérieux et du fait qu'ils permettent l'engagement de nombreuses capacités telles que sensorielles, cognitives et sociales (Standen, et Brown, 2005; Standen, et al, 2009; Durkin, 2010), il semble utile de se pencher sur ces médias pour des personnes qui ont des incapacités intellectuelles.

De plus, il est nécessaire de préciser que l'usage de ce type de technologie peut s'associer à des retombées intéressantes, telles que le développement des compétences technologiques (qui sont essentielles au 21^{ème} siècle), le développement des activités de collaboration, favoriser l'engagement des personnes qui ont une faible estime de soi (Saridaki et Mourlas, 2011), etc.

À travers l'exploration et l'explication théorique présentées, les concepts d'autonomie, d'incapacités intellectuelles et les problématiques liées aux transports publics ont été mieux cernés. Le questionnement de départ était de savoir comment favoriser l'apprentissage des transports publics à l'aide d'un outil vidéo ludique : le jeu sérieux. La littérature a aidé à mieux comprendre et à appréhender ce concept en relation avec les incapacités intellectuelles, permettant ainsi une meilleure précision des objectifs de recherche (cf. chapitre 1-1.7). Toutefois, afin de pouvoir observer des retombées positives de ce média, il convient que celui-ci puisse répondre adéquatement aux besoins et caractéristiques de personnes qui ont des

incapacités intellectuelles. C'est ainsi que l'on s'intéresse aux règles ergonomiques d'aménagement et aux balises pour l'adaptation au regard du développement d'un jeu sérieux.

2.8. Règles ergonomiques d'aménagement et balises pour l'adaptation

L'ergonomie s'intéresse à l'adaptation du travail à l'Homme. Dès lors, elle s'intéresse à l'écart entre la tâche prescrite et la tâche réelle. La tâche prescrite est celle qui est imposée aux utilisateurs et la tâche réelle est celle que les utilisateurs réalisent vraiment (Moscato, 2005). De cet écart naissent toutes sortes de problématiques ayant une influence sur les performances⁴² des utilisateurs. Par conséquent, à travers une démarche ergonomique (observation, analyse de l'activité et/ou des tâches), l'objectif de l'ergonomie est de concevoir des espaces, systèmes, produits qui vont favoriser la préservation du bien-être et de la santé des utilisateurs. Ils se doivent alors de préserver les capacités des utilisateurs, leur permettre de développer de nouvelles compétences et prendre en compte les différences individuelles (Vidal-Gomel et al., 2011).

De ce fait, l'usage de l'ergonomie dans les interventions en éducation auprès de personnes qui ont des incapacités intellectuelles vise donc les mêmes objectifs. En effet, dans le domaine de l'éducation, nombreuses sont les tâches qui sont imposées aux élèves (e.g. consignes, matériel, procédures à suivre, etc.). Or, bien souvent elles se conforment à une norme et prennent peu en considération les caractéristiques associées aux incapacités intellectuelles. Par conséquent, il est fréquent d'observer ces personnes vivre des situations d'échec. Ces situations sont bien souvent le résultat de méthodes peu adaptées à cette clientèle et à l'écart entre le prescrit et le réel (cf. figure 10). Dès lors, la compréhension de ce phénomène en lien avec les caractéristiques des personnes qui ont des incapacités intellectuelles devrait permettre de mieux adapter les produits, services, environnement à cette clientèle.

⁴² La performance ici est utilisée comme un terme générique qui inclue les stratégies, les résultats ou encore les différents efforts consentis.

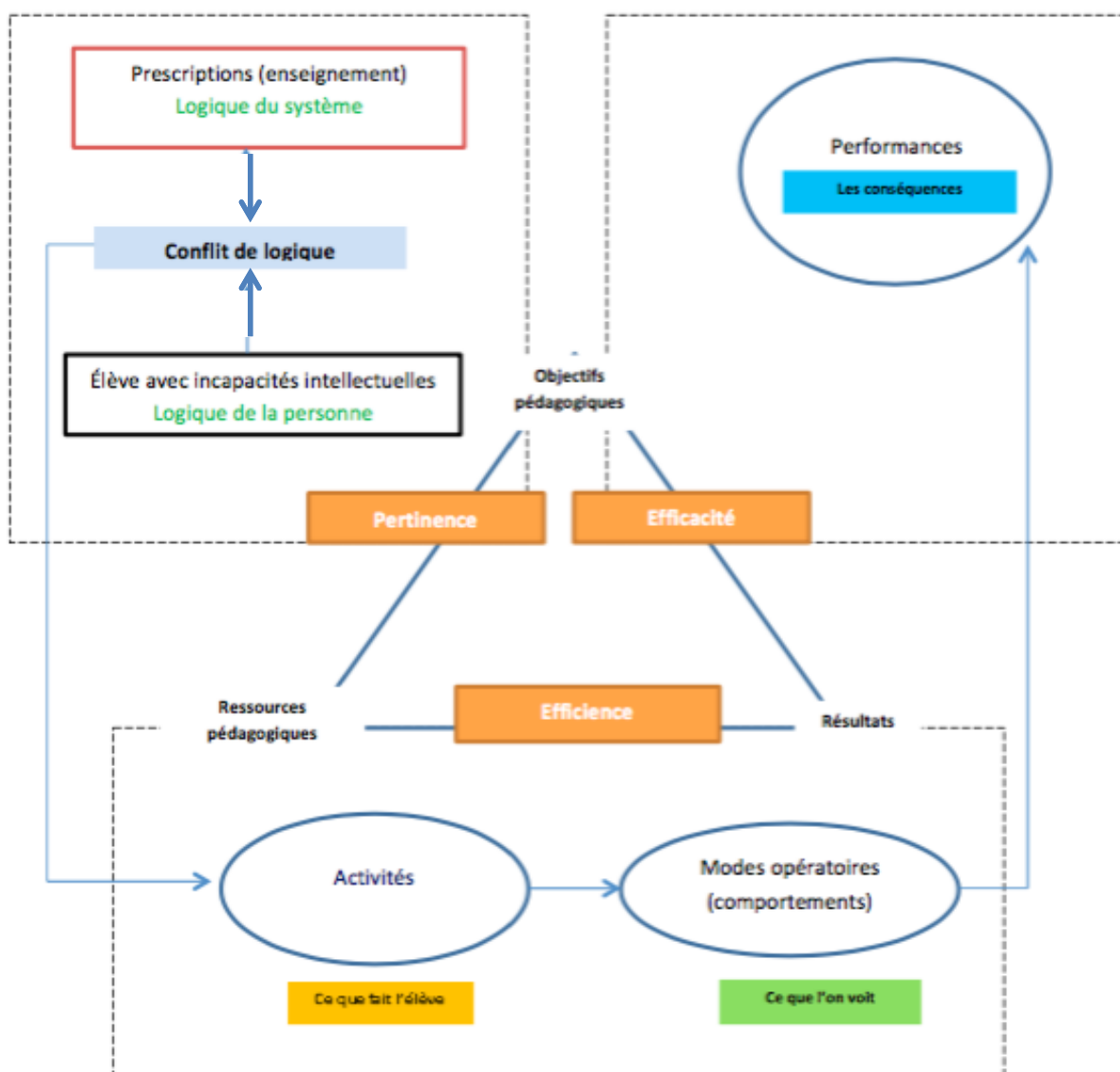


Figure 10: Le conflit de logique du modèle de Hubault, Noulin et Rabit (1996) avec adaptations propres à l'éducation

Adapté au contexte pédagogique, la pertinence correspond à la mesure de correspondance entre les objectifs pédagogiques et les ressources pédagogiques. Elle est redéfinie dans le conflit de logique, par ce que demande l'enseignant à l'élève et par ce que cela va demander à l'élève (comment la tâche prescrite est perçue par celui-ci). L'efficacité renvoie à la correspondance des résultats (obtenus par l'élève) avec les objectifs pédagogiques préalablement définis. Elle s'exprime alors en performance qui va correspondre aux conséquences sur l'enseignant (e.g. acharnement pédagogique, abandon, etc.) et sur l'élève (e.g. échec scolaire, estime de soi faible, etc.). Enfin, l'efficience renvoie aux différentes ressources disponibles pour atteindre les résultats. Elle s'exprime à travers les capacités de l'élève, comment celui-ci s'adapte ou non à la situation et quels comportements sont observés (d'après Bourgeois et Hubault, 2005).

En se basant sur les principes de l'ergonomie Langevin, Rocque, Chalghoumi et Ngonggang (2012) ont élaborés des règles ergonomiques d'aménagement qui sont à prendre en compte lors de la conception de tout produit, service ou procédé à l'intention de personnes qui présentent des incapacités intellectuelles. L'objectif est de concevoir des produits, services, procédés, qui répondent au mieux aux besoins et aux caractéristiques de cette clientèle. Ces règles sont présentées ci-dessous.

Les cinq règles d'aménagements:

- a) **Réduire** la complexité de la tâche prescrite de façon proportionnelle à la sévérité des limitations cognitives d'une personne.
- b) **Réduire** la différence entre ce qui est explicitement présenté et ce que la personne doit comprendre.
- c) **Respecter** les connaissances et les habiletés déjà enseignées à la personne. Les informations nouvelles ne devraient pas les contredire, mais s'y greffer de façon harmonieuse. Ce respect des enseignements antérieurs passe par une stabilisation des informations dans toutes leurs dimensions (sémantique, morphologique, de présentation, d'organisation, etc.).
- d) **Consolider** une connaissance ou une habileté nouvelle par son utilisation immédiate et répétée.
- e) **S'assurer** que les aménagements conçus pour une personne qui a des limitations cognitives ne nuiront pas à ses pairs sans limitations et, si possible, les aideront. (Langevin, et al., 2012, p.104-105).

Par ailleurs, rappelons que le jeu sérieux est un média qui utilise, dans sa structure, les références du jeu vidéo mais à des fins autres que le divertissement. Dès lors, il semble que ces règles d'aménagements font écho à certaines caractéristiques des jeux vidéo (cf. tableau XII) ce qui pourrait faciliter le travail d'intégration de ces règles.

Tableau XII: Les liaisons possibles entre les règles ergonomiques d'aménagements et les caractéristiques des jeux vidéo

Les règles ergonomiques d'aménagements (Langevin, et al., 2012)	Les caractéristiques des jeux vidéo
<p>Réduire la complexité de la tâche prescrite de façon proportionnelle à la sévérité des limitations cognitives d'une personne.</p>	<p>Le flow : il s'agit d'une expérience optimale encadrée par des conditions particulières, dont le maintien de l'équilibre entre la difficulté dans le jeu et les habiletés du joueur. Par conséquent, cet équilibre ne sera possible que si différents niveaux de défis/difficultés sont disponibles dans le jeu aidant ainsi le joueur à se retrouver dans sa zone proximale de développement (Bouchard et Joncas, 2014). En somme, l'introduction des difficultés se fait au regard des habiletés du joueur afin de favoriser l'expérience optimale et maximiser les apprentissages.</p>
<p>Réduire la différence entre ce qui est explicitement présenté et ce que la personne doit comprendre.</p>	<p>L'affordance : il s'agit de la capacité d'un objet à suggérer aux utilisateurs d'effectuer l'action appropriée à la situation⁴³ et aussi de la capacité d'un objet à suggérer son utilisation. Dans le jeu vidéo, elle peut renvoyer à différentes caractéristiques mais nous n'en retiendrons ici que les suivantes : l'affordance « c'est la possibilité d'accomplir une action et se base sur la rencontre des propriétés de l'environnement et des capacités du sujet.» (Hock-Koon S., 2012, p.66). Par conséquent, ici l'affordance est envisagée au regard de l'interface, des artefacts ainsi que des éléments dans le jeu qui doivent aider à comprendre la situation. Le design du jeu doit veiller à respecter ce principe, de telles sortes à éviter les frustrations des joueurs. Les affordances proposées doivent être pertinentes et dans notre cas prendre en compte les caractéristiques du joueur pour assurer que cette règle sera suivie.</p>

⁴³ Grand dictionnaire terminologique, granddictionnaire.com

Les règles ergonomiques d'aménagements (Langevin, et al., 2012)	Les caractéristiques des jeux vidéo
<p>Respecter les connaissances et les habiletés déjà enseignées à la personne. Les informations nouvelles ne devraient pas les contredire, mais s'y greffer de façon harmonieuse. Ce respect des enseignements antérieurs passe par une stabilisation des informations dans toutes leurs dimensions.</p>	<p>Il appert que la plupart des jeux vidéo sont construits en suivant des patterns⁴⁴ (qui peuvent différer d'un jeu à un autre). Par conséquent, les connaissances/compétences acquises en début de jeu vont favoriser la progression et le développement de nouvelles compétences. Prenons, par exemple, un jeu comme « Super Mario Bros », au début du jeu on apprend que le champignon fait grandir Mario, que la fleur lui donne le pouvoir de lancer du feu et que l'on peut sauter sur les briques pour recevoir des récompenses. Une fois l'information acquise, cette dernière reste inchangée durant tout le jeu. De plus, le concepteur veillera à ce que le jeu ne vienne pas en contradiction avec des connaissances élémentaires du monde réel.</p>
<p>Consolider une connaissance ou une habileté nouvelle par son utilisation immédiate et répétée.</p>	<p>Le jeu encourage la répétition.</p> <p>La progression dans le jeu : elle correspond à la limitation des choix dans le jeu au fur et à mesure que le joueur progresse et gagne en compétence. À un nouveau choix, les concepteurs présentent de nouveaux objectifs au joueur. Le joueur doit donc acquérir de nouvelles compétences pour atteindre le nouvel objectif. Pendant ce temps le joueur apprend et pratique ces nouvelles compétences jusqu'à leur maîtrise qui aide à atteindre l'objectif. L'utilisation de cette technique favorise les répétitions. Il est aussi important de préciser que pour beaucoup de jeux vidéo, chaque compétence acquise à un niveau est réutilisable au niveau suivant et ainsi de suite (dépendamment du type de jeu).</p>

Les règles ergonomiques d'aménagements (Langevin, et al., 2012)	Les caractéristiques des jeux vidéo
S'assurer que les aménagements conçus pour une personne qui a des limitations cognitives ne nuiront pas à ses pairs sans limitations et, si possible, les aident.	Souvent dans les jeux vidéo, les adaptations sont présentées en option afin de ne pas casser le rythme de jeu du joueur dit « normal », sans incapacités particulières. Le jeu pourrait donc être utilisé par d'autres clientèles sans incapacités.

Toujours dans le but de concevoir un produit qui correspond au mieux à cette clientèle, Langevin et al., (2012) ont également identifiés six balises pour concevoir des produits et procédés d'intervention (annexe 4 pour plus de détail). Ces balises permettent de mieux encadrer la conception, il s'agit donc :

- Du droit à des adaptations
- Du contexte d'inclusion
- D'une approche écosystémique et un postulat écologique
- Des caractéristiques associées aux incapacités intellectuelles
- Des finalités de leur éducation
- Du choix d'objectifs pertinent

La conception du jeu sérieux à l'intention d'adolescents qui ont des incapacités intellectuelles doit alors prendre compte des règles d'aménagement et des balises discutées plus haut afin d'assurer un jeu sérieux qui offre une expérience optimale.

CHAPITRE 3 : Méthode

Première Partie : Posture épistémologique et orientation du travail de recherche

Ce travail vise la conception d'un produit pédagogique et didactique dont l'objectif est de fournir aux utilisateurs (adolescents qui ont des incapacités intellectuelles et leurs intervenants) un outil de soutien à l'apprentissage et à l'enseignement de l'utilisation des transports publics en service régulier. Le jeu sérieux est le produit pédagogique envisagé. Notons qu'une distinction est faite entre conception et développement. Ce travail est consacré uniquement à la conception, c'est-à-dire l'élaboration du plan destiné à faciliter le développement du produit.

Après avoir présenté la problématique et le cadre de référence dans lequel s'inscrit cette recherche, le présent chapitre décrit la méthode. Dans un premier temps, il est discuté du type de recherche dans lequel s'inscrit ce travail. Dans un second temps, une présentation de l'Analyse de la Valeur Pédagogique et de ses différentes phases est faite. Ensuite, une présentation du Modèle Design Play Experience Framework et des critères ergonomiques de Bastien et Scapin est réalisée. En effet, dans le cadre de ce travail ils ont été utilisés à des fins de critères d'évaluation permettant de bénéficier de critères pertinents et scientifiquement validés afin de mieux guider l'analyse de produits types, et de ce fait de ne pas être biaisé par les perceptions du chercheur. Enfin, une partie est consacrée à la procédure mise en place. Y sont présentés les participants de la recherche, la conduite d'analyse de besoin qui a donné lieu à deux grands types d'analyses : une analyse de discours via la communauté de pratique et les entrevues ainsi qu'une étude de cas via l'analyse d'une activité. Par la suite, est introduit la procédure mise en place pour la conduite de l'analyse fonctionnelle. Cette dernière a donné lieu à trois grands types d'analyse : le résultat de l'analyse de besoin, la recension d'écrit et l'analyse de produits types.

Le livrable attendu est le cahier des charges fonctionnel (CdCF).

3.1. Approche épistémologique

Pour ce travail est adopté une posture interprétative. Le constructivisme et l'interprétativisme sont deux postures assez identiques, il aurait donc pu être pertinent

d'adopter une posture constructiviste. Néanmoins, l'interprétativisme est la posture qui a été conservée car les visées de ce travail s'inscrivent dans la compréhension des divers utilisateurs (impliqués dans la formation aux déplacements) du sens qu'ils donnent à une même réalité sociale, une même situation sociale. En effet, à partir de l'analyse des entrevues et de la communauté de pratique, le travail consiste à comprendre et saisir les différents enjeux d'une situation (ici les programmes de formation aux déplacements) afin d'en dégager les éléments nécessaires pour les objectifs de la recherche. En somme, ce travail s'inscrit dans la compréhension et non dans l'explication ni dans l'identification des mécanismes de construction de sens. C'est ainsi que l'interprétativisme semble être la posture la plus pertinente pour ce travail.

L'objectif de ce travail est de concevoir un outil qui répondrait fidèlement aux besoins des formateurs aux déplacements et des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. Compte tenu des difficultés d'apprentissage de la clientèle (e.g. à saisir des concepts abstraits, à anticiper, difficulté de transfert et généralisation, etc.) et de la « discipline » à s'approprier, le contexte dans lequel les apprentissages se feront doit suffisamment être adapté et correspondre aux situations réelles pour favoriser les apprentissages. À la lumière de ces informations, l'approche de « l'apprentissage situé » est adoptée. En effet, il semble plus approprié d'inscrire l'apprentissage de cette discipline dans l'action. Selon l'approche de l'apprentissage situé, les apprentissages se font dans des contextes authentiques, les individus apprennent dans et par la pratique quotidienne et ils apprennent également grâce et à travers la communauté (Brannigan, 2009). Sur ce dernier point il appert pertinent d'analyser les pratiques de la communauté pour une meilleure compréhension des forces et défis des formations et pour une meilleure orientation et adaptation du jeu sérieux. Selon Herrington et Oliver (2000), l'acquisition des connaissances se fait mieux dans des environnements d'apprentissage qui vont⁴⁵ :

-
1. Fournir des contextes authentiques qui reflètent la façon dont la connaissance sera utilisée dans la vraie vie.
 2. Fournir des activités authentiques.
 3. Assurer l'accès aux performances expertes mais aussi à modéliser des processus (adaptation : fournir un accès à des routines et résultats équivalents).
 4. Fournir des rôles et des perspectives multiples (notre adaptation : donner des opportunités d'expérimenter le scénario de différentes façons).

- a) Provide authentic contexts that reflect the way the knowledge will be used in real life.
- b) Provide authentic activities.
- c) Provide access to expert performances and the modelling of processes (notre adaptation de la fonction: provide access to equivalent result and routine).
- d) Provide multiple roles and perspectives (notre adaptation de la fonction: provide opportunities to experiment scenario in different manners).
- e) Support collaborative construction of knowledge (notre adaptation de la fonction: support alternative skills development).
- f) Promote reflection to enable abstractions to be formed (notre adaptation: promote concrete situation)
- g) Promote articulation to enable tacit knowledge to be made explicit
- h) Provide coaching and scaffolding by the teacher at critical times.
- i) Provide for authentic assessment of learning within the tasks.

À partir de ces éléments, Herrington et Oliver (2000) ont élaboré une checklist qui permet d'opérationnaliser les différents éléments de l'apprentissage situé. L'objectif étant de fournir des lignes directrices pour aider la conception des environnements d'apprentissage. Toutefois, compte tenu des caractéristiques des personnes qui ont des incapacités intellectuelles, les différents éléments identifiés ne vont pas être applicables, à moins de mettre en place des adaptations. En effet, telles que présentées, les fonctions 3, 4, 5 et 6, risquent de placer des personnes avec des incapacités intellectuelles en situation d'échec. Néanmoins pour une analyse des communautés de pratique ces quatre points apparaissent comme intéressants. C'est ainsi que dans le cadre de ce travail, les fonctions 1, 2, 7, 8 et 9 semblent favoriser l'authenticité du contexte et des activités et incitent à proposer

5. Supporter la construction collaborative des connaissances (notre adaptation : supporter le développement de compétences alternatives).

6. Favoriser la réflexion afin de permettre la formation d'abstractions (notre adaptation : Favoriser les situations concrètes).

7. Favoriser les articulations afin de rendre explicites les connaissances tacites.

8. Donner des occasions aux enseignants à des moments critiques d'apporter du soutien et de l'étayage.

9. Prévoir l'évaluation authentique de l'apprentissage dans les tâches.

différentes perspectives d'une problématique. Cela permettant pour des personnes qui ont des incapacités intellectuelles d'apprendre dans un environnement sécuritaire sans altération du contexte et des activités réelles. Par ailleurs, les fonctions 3, 5, 6, et 7 justifient le recours aux communautés de pratiques comme terrain de recueil de données. En somme, l'approche située vise la mise en place d'activités et de contextes authentiques qui favoriseront les apprentissages. Ce sont toutes ces raisons qui ont amenés vers l'apprentissage situé comme approche pour le jeu sérieux.

3.2. Les communautés de pratique

Les communautés de pratique s'apparentent à une structure de connaissances sociales dont le but est d'apprendre. Lave et Wenger (1991) parle de communauté d'apprentissage. Pour Henri (2011), « le but des membres n'est pas d'appartenir à la communauté, c'est d'apprendre au quotidien, apprendre des autres, apprendre sur soi, apprendre sur l'objet qui nous rassemble ». (Henri, 2011, p.1).

En 1998, Wenger explique que les communautés de pratiques se définissent autour de 3 dimensions⁴⁶ :

What it is about—its *joint enterprise* as understood and continually renegotiated by its members.

How it functions—the relationships of *mutual engagement* that bind members together into a social entity.

What capability it has produced—the *shared repertoire* of communal resources (routines, sensibilities, artifacts, vocabulary, styles, etc.) that members have developed over time. (Wenger, 1998, p.2).

⁴⁶ Traduction libre de l'auteur :

C'est à propos de quoi- il s'agit d'initiatives conjointes telles que comprises et continuellement renégociées par ses membres.

Comment cela fonctionne – les relations de l'engagement mutuel qui lient les membres ensemble dans une entité sociale.

Quelles aptitudes cela a produit – le répertoire de ressources communautaires (routines, sensibilités, artéfacts, vocabulaires, styles, etc.) que les membres ont développé au fil du temps.

Ces communautés développent leurs pratiques à travers une diversité d'activités pouvant aller de la résolution de problème, à la recherche d'expérience ou encore à l'identification des lacunes et à la cartographie des connaissances (Wenger, 2011). L'implication et l'investissement des participants peuvent varier du participant actif au participant silencieux. Les communautés peuvent prendre diverses formes, virtuelles ou réelles, et peuvent être formelles ou informelles.

Les communautés de pratiques favorisent le partage et l'enrichissement de connaissances, la collaboration, l'entraide, le partage de problèmes et de difficultés, le partage d'idées forces, etc. Par ailleurs, les communautés de pratiques, lorsqu'elles sont virtuelles, favorisent la liberté d'expression (dans le sens de ne pas craindre de prendre la parole devant autrui) et l'anonymat. Comme elles regroupent une pléthore d'informations toutes aussi intéressantes les unes que les autres, cela en fait donc une source pertinente de recueil de données complémentaires au cadre de référence.

Dans le cadre de ce travail, la communauté de pratique étudiée est le Global Travel Training Community (affiliée au Easterseals Project Action Consulting). Il s'agit d'une plateforme web qui vise à favoriser la collaboration et le partage de connaissances au regard de la formation aux déplacements. Cette communauté est ouverte à toutes personnes exerçant ou souhaitant exercer dans le domaine de la formation aux déplacements auprès d'une clientèle vulnérable et agit de manière internationale. En effet, cette communauté se retrouve majoritairement aux Etats-Unis et au Canada mais sont présents également certains pays européens. À travers cette communauté les formateurs partagent, entre autres, des procédures, des informations sur les aspects légaux, des stratégies marketing, des outils de collecte de données, etc. Ce sont toutes ces raisons qui amènent à utiliser cette communauté comme terrain de collecte de donnée.

Deuxième Partie : Méthodologie de travail

3.3. Analyse de la valeur pédagogique (AVP)

En ingénierie, l'analyse de la valeur est « une méthode de compétitivité organisée et créative, visant à la **satisfaction de l'utilisateur**, par une démarche spécifique de conception, à la fois **fonctionnelle, économique et pluridisciplinaire**» (norme AFNOR NF-X50 – 150). L'analyse de la valeur est une méthode qui se veut systématique, pluridisciplinaire et qui vise la satisfaction du client, et ce, à moindre coût. Elle est utilisée

dans la conception ou la reconception de produit, de procédé ou de service. Tenant compte des spécificités de l'analyse de la valeur, Rocque, Langevin et Riopel, (1998) développent une transposition de cette méthode à la spécificité de l'éducation, c'est *l'analyse de la valeur pédagogique* (AVP). Il est important d'apporter une précision au regard de notre positionnement sur l'analyse de la valeur pédagogique. En effet, nous inscrivons cette dernière dans une recherche développement. En 1999, Van der Maren définit la recherche développement comme :

« mettre au point » un matériel d'enseignement, un morceau de programme (module), une stratégie d'enseignement ou nouvelle manière d'exploiter des documents ou des exercices, un matériel de laboratoire ou un guide d'observation, etc. (...). Dans certains cas, il ne s'agira pas tellement de créer un nouvel objet pédagogique que d'améliorer ou de modifier un tel objet, afin qu'il puisse répondre au besoin observé : on parlera alors de « reconception » de l'objet (Van der Maren, 1999, p.106).

Pour Loisel et Harvey (2007) la recherche développement est défini comme :

l'analyse du processus de développement de l'objet (matériel pédagogique, stratégies, modèles, programmes) incluant la conception, la réalisation et les mises à l'essai de l'objet, en tenant compte des données recueillies à chacune des phases de la démarche de recherche et du corpus scientifique existant. (Loisel et Harvey , 2007, p. 44).

Pour Legendre (2005), il s'agit d'une «recherche visant, par l'utilisation de connaissances scientifiques et de données de recherche, à produire des objets ou des procédés nouveaux» (Legendre, 2005, p. 1147). Il est vrai que les diverses définitions dans la littérature ne mettent pas nécessairement en évidence les mêmes énoncés (e.g. certaines prennent en considération la mise à l'essai ou la démarche d'autres non, certaines précisent les objets de développement, etc.). Néanmoins, elles ont toutes en commun le fait que la recherche développement corresponde en une mise au point ou une amélioration d'un produit, programmes, stratégies, etc.

Par ailleurs, Loisel et Harvey (2007) et Harvey et Loisel (2009) ont identifiés différents auteurs qui travaillent en recherche développement, mais dont la perspective diffère d'un auteur à un autre (e.g. recherche développement à partir d'une démarche

créative, recherche développement à partir des connaissances théoriques, etc.). Toutefois, au regard des phases de la recherche développement, elles présentent toutes un certain degré de similitude qui se traduit par une phase de recherche, quelle qu'elle soit, une phase de mise au point/amélioration et une phase de mise à l'essai. Peu importe le nombre d'étapes, la structure générale de la recherche développement tend à comprendre ces trois grandes phases. Dès lors, partant de la visée commune de la recherche développement (une mise au point ou amélioration) et des phases assez similaires de cette dernière, la position adoptée dans ce travail de recherche est d'accepter l'analyse de la valeur pédagogique comme une composante de la recherche développement. Ce choix s'explique notamment par l'identification des différents amalgames (Harvey et Loïselle, 2009) au regard de la recherche développement. Or, compte tenu de la visée de l'AVP (mise au point ou amélioration d'un produit, procédés, *etc.*) et des phases qu'elle contient (Préconception, Analyse fonctionnelle, Conception/Reconception), il est pertinent de dire qu'elle partage des caractéristiques communes à la recherche développement telle que définit dans la littérature. Par conséquent, nous l'inscrivons dans une recherche développement qui met davantage l'accent sur la mise au point de produit à moindre coûts et dans laquelle le rapport bénéfices/coûts est important. L'AVP comprend alors à la fois une analyse qualitative et une analyse quantitative (identification et analyse des coûts) dans laquelle différents coûts ont été identifiés et définis et qui considère dès la phase II les fonctions de services et techniques du futur produit (analyse fonctionnelle). En somme, il semble plus pertinent, afin d'éviter tout amalgame, d'inscrire la recherche développement comme une catégorie systémique/holistique (en conservant la définition de Harvey et Loïselle, 2007, car elle apparaît comme la plus complète) dans laquelle on retrouverait des types de recherches qui se distingueraient par leurs approches (e.g. ingénierie didactique, design pédagogique, AVP, *etc.*) et les visées du chercheur. Par conséquent, le chercheur fait de la recherche développement, mais en fonction de son intention il pourrait s'inscrire dans un type de recherche plus qu'un autre.

L'AVP se définit comme une « méthode structurée, systématique et créative de conception ou de reconception d'un produit pédagogique (matériel, procédure, stratégie, méthode et/ou technique) visant la satisfaction des utilisateurs, au moindre coût. » (Rocque, Langevin, et Riopel, 1998, p.1). La prise en compte des coûts et la rigueur de l'AVP en font donc une méthode intéressante à utiliser pour la conception d'un produit pédagogique. L'AVP s'organise en trois phases (cf. schéma) :

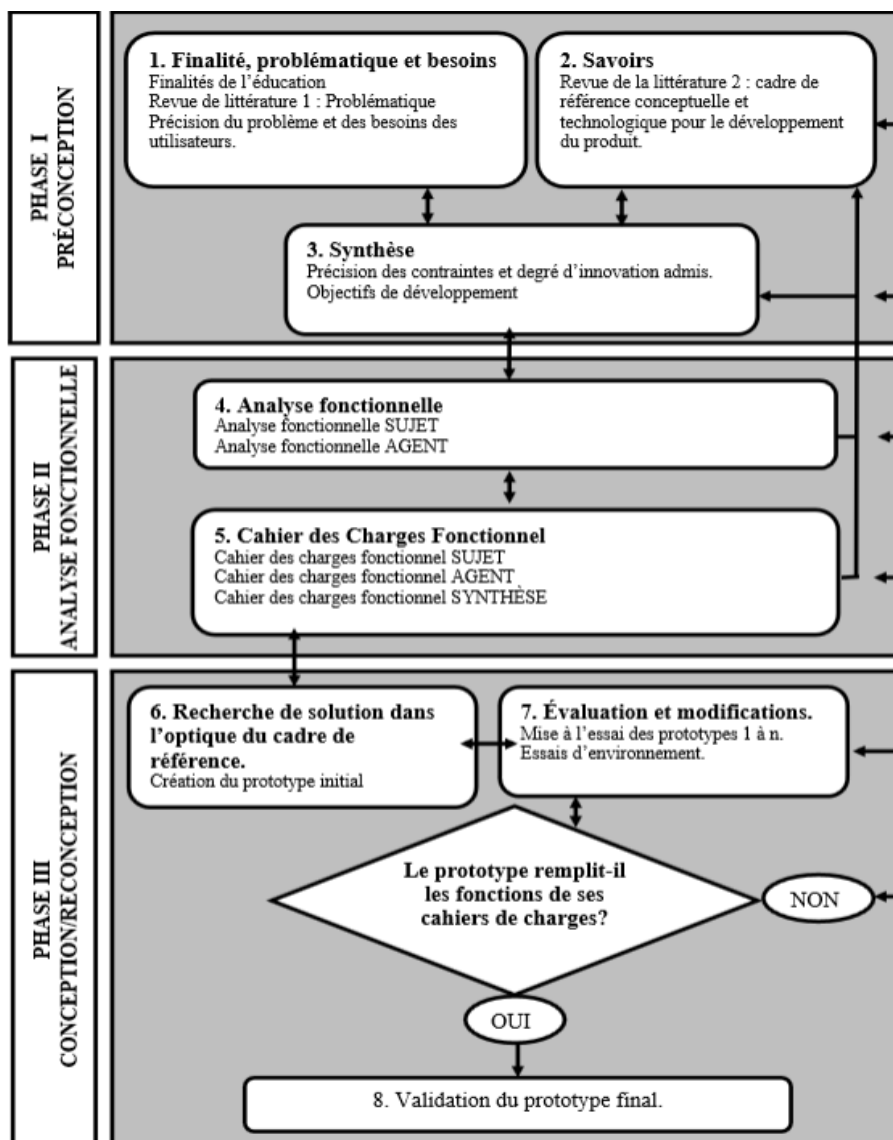


Figure 11: Les différentes phases et étapes de l'AVP, Rocque et al. (1998)

a) **Phase I Préconception** : il s'agit de définir le problème général, la problématique et les documenter à travers un cadre de référence (littérature scientifique, lois, handbook, etc.). Cette phase permet de déterminer la pertinence de conception ou de reconception d'un produit pédagogique ainsi que d'identifier les besoins des futurs utilisateurs. Elle se compose alors :

- D'une documentation du problème
- D'une revue de littérature et documentaire
- D'analyse de besoins

- D'une synthèse qui vise à préciser le contexte général et les objectifs de développement du produit pédagogique et le degré d'innovation visé.

b) **Phase II : Analyse fonctionnelle** : il s'agit d'une « démarche qui consiste à recenser, caractériser, ordonner, hiérarchiser et valoriser les fonctions d'un produit pédagogique ». (Rocque, et al., 1998, p.6). L'analyse fonctionnelle constitue une étape essentielle dans l'AVP, puisqu'elle permet « de constituer la base de l'étude par la connaissance de toutes les fonctions que le produit doit remplir » (Tassinari, 1981, p.65). Les fonctions sont les « rôles caractéristiques d'un produit pédagogique au regard des besoins des utilisateurs Sujets et Agents d'une situation pédagogique spécifique. » (Rocque, Langevin et Riopel, 1998, p.61).

L'analyse fonctionnelle a alors pour rôle de « traduire les objectifs généraux de développement en fonctions spécifiques à être assumées par le produit » (Rocque, et al., 1998, p. 6). Les fonctions qui sont identifiées sont ensuite **hiérarchisées** (=l'importance de chacune des fonctions est déterminée) en fonctions principales, secondaires, complémentaires.

Fonction principale : fonction essentielle d'un curriculum pédagogique et raison d'être de celui-ci eu égard aux utilisateurs Sujets et Agents. (Rocque et al., 1998, in Legendre, p.677).

La fonction principale représente la réponse au besoin.

Fonctions secondaires : fonction qui découle de l'utilisation que l'on veut faire du produit, ou qui est nécessaire à la satisfaction de la fonction principale (Rocque et al., 1998, in Legendre, p.677).

Par conséquent, elles sont dépendantes de la fonction principale.

Fonctions complémentaires : fonction qui correspond à un besoin supplémentaire pour les utilisateurs d'un curriculum. Ce sont des fonctions auxquelles, on accorde une moindre importance (Rocque et al., 1998, in Legendre, p.675).

Néanmoins, pour ce travail une autre hiérarchisation est utilisée pour mieux distinguer le degré d'importance entre les fonctions. Cette dernière est inspirée de l'échelle de coefficient de 1 à 6 de la Norme X50-151 de l'AFNOR :

Tableau XIII : Hiérarchisation des fonctions inspirée de la Norme X50-151

Coefficient	Importance	Définition
1	Principale	Fonction qui représente la réponse au besoin.
2	Critique	Fonction capitale qui doit faire l'objet d'une considération immédiate, elle ne peut être négligée.
3	Indispensable	Fonction nécessaire et doit faire l'objet d'une considération immédiate pour la conception, elle complète les fonctions critiques.
4	Important	Fonction considérable qui apporte de la valeur à l'utilisation du produit et qui doit faire l'objet d'une considération de conception immédiate.
5	Souhaitable	Fonction désirée mais pas essentielle dans l'immédiat.
6	Intéressante	Fonction intéressante qui mérite que l'on y prête attention mais dont la considération pour la conception peut être différée.

Pour ce travail, il a été demandé à deux pairs d'accorder un critère d'importance à chacune des fonctions suivant le tableau de hiérarchisation des fonctions ci-haut. La consigne est la suivante : « *Veillez trouver ci-joint une liste de fonctions qui vont permettre de concevoir un jeu sérieux visant l'apprentissage à l'initiation des transports publics auprès d'une clientèle qui présente des incapacités intellectuelles. À partir de vos connaissances de la clientèle classez par ordre d'importance chacune de ces fonctions. Servez-vous du tableau ci-dessous afin de classer ces dernières* ». Dans le cas d'un désaccord entre les pairs la valeur d'importance accordée à la fonction se fait en tenant compte de l'expertise chercheur et/ou du nombre d'occurrence de la fonction.

Par la suite, les fonctions sont caractérisées en:

- a. Fonction d'usage : fonction tributaire de l'utilité réelle d'un curriculum au regard de l'apprentissage du Sujet dans une situation pédagogique.

e.g. Proposer au joueur des retombées/conséquences réelles pour des actions qui seraient contraires à ce qu'il devrait faire dans la réalité lors d'un déplacement.

- b. Fonction contrainte : fonction imposée par les facteurs de la situation pédagogique dans laquelle sera utilisé le produit pédagogique et dont la conséquence limite la liberté du concepteur.

e.g. Fournir au joueur des activités à l'intérieur desquelles les informations sont transmises par différents degrés d'inférences.

- c. Fonction d'estime : fonction tributaire des motivations éducationnelles et psychologiques des utilisateurs Sujet et Agent. (Rocque et al., 1998, in Legendre, p.675).

e.g. Proposer aux utilisateurs des moyens qui favorisent l'individualisation et la personnalisation des activités.

Une fois hiérarchisées, les fonctions sont **valorisées**, c'est-à-dire qu'il leur est attribué un cout prévisible et raisonnable (lorsque cela est possible). Le cout « correspond à l'ensemble des charges supportées par une personne physique ou morale par la suite du développement, de la production, de l'acquisition ou de l'utilisation d'un produit, d'un procédé ou d'un service » (Langevin, Rocque et Forget, 2007, p.175). Dès lors, il existe différents types de couts (annexe 5).

Afin de satisfaire aux exigences de l'analyse fonctionnelle, il existe différentes techniques, parmi elles : la recherche intuitive qui se base sur les connaissances personnelles et de celles de l'équipe de conception; l'analyse des tâches et de l'environnement, l'analyse de produits types, la recension d'écrits et les résultats de l'analyse des besoins.

Finalement, l'ensemble des fonctions identifiées est consigné dans deux *Cahiers des Charges*. Le premier est le *Cahier des Charges Fonctionnel* (CdCF) qui est un outil prescriptif puisqu'il aide à la conception par la prescription des différentes fonctions que le

produit doit remplir, et également normatif, car il va aider à évaluer l'efficacité du produit à remplir les fonctions et, de ce fait, à répondre aux besoins des utilisateurs, et ce à des coûts raisonnables. Le second est le *Cahier des Charges Technique* (CdCT) dans lequel est consigné un « ensemble de techniques et de procédés qui permettent d'assumer les fonctions d'usage, d'estime d'un objet technique » (académie de Grenoble, consulté le 15 mars 2016). En somme, l'analyse fonctionnelle permet de préciser les objectifs de développement d'un produit, elle est donc un gage d'objectivité et de créativité.

- c) **Phase III : Conception ou de reconception** : il s'agit de la phase de création et de mise en à l'essai du prototype.

Seules les phases I et II de l'AVP font l'objet de ce travail. Ces deux phases couvrent donc l'appropriation du problème, l'identification des besoins ainsi que les caractéristiques/rôles souhaités pour le jeu sérieux. Cependant, compte tenu des caractéristiques des jeux sérieux, il semble nécessaire de disposer d'un modèle qui permettrait de générer des fonctions au regard de ce média particulier. Pour ce faire le *modèle Design Play Experience Framework* (DPE) est utilisé car il aide à mieux comprendre comment se font les liens entre les aspects ludiques et les aspects pédagogiques, tout en incluant l'expérience utilisateur. L'usage de ce modèle dans ce travail porte sur l'analyse du design des jeux sérieux.

3.3.1 Modèle Design, Play, and Experience Framework (DPE)

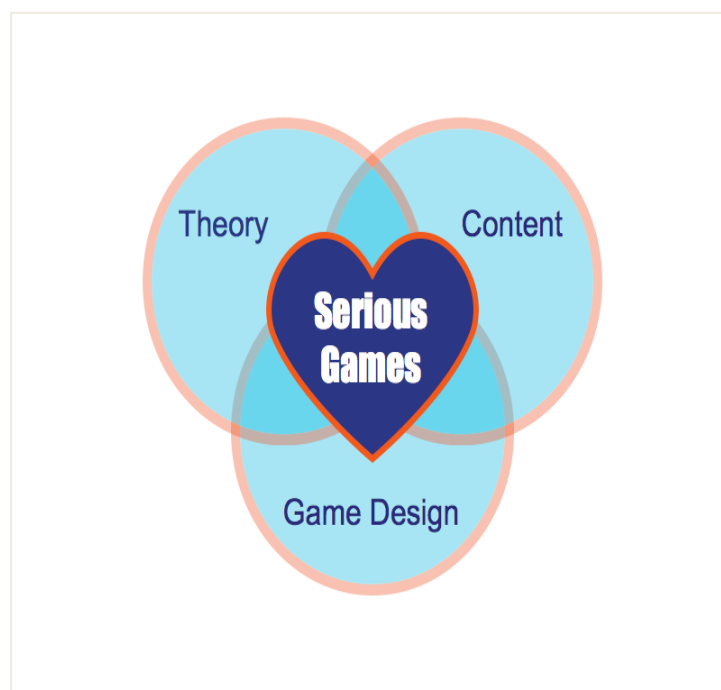
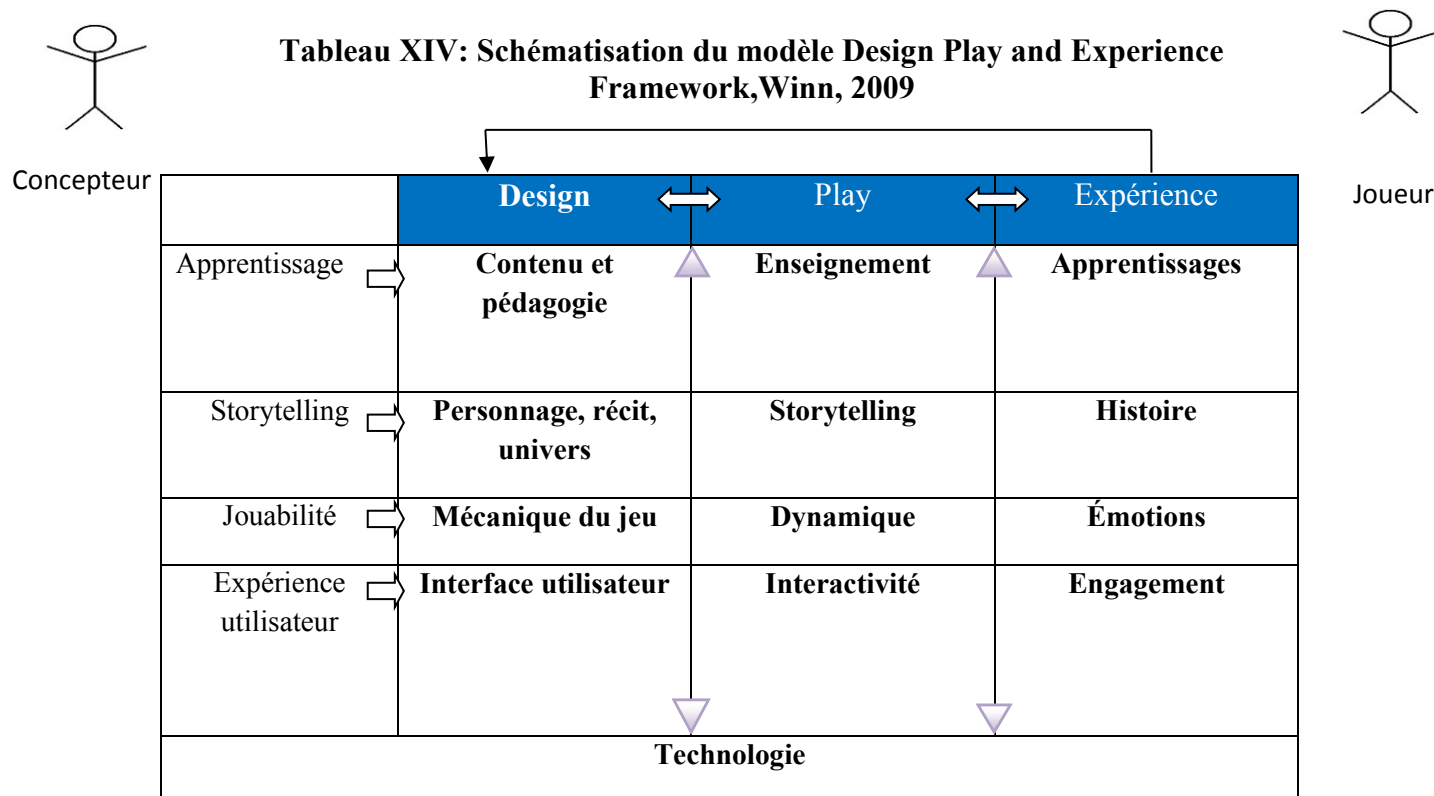


Figure 12: Le cœur du jeu sérieux, Winn, 2009

Le modèle DPE de Winn (2009) permet d'analyser et/ou de concevoir un jeu sérieux. Comme le Cahier des Charges Fonctionnel de l'analyse de la valeur pédagogique, il s'agit d'un modèle qui est à la fois prescriptif (il outille la conception) et normatif (il permet d'analyser l'efficacité d'un jeu sérieux). Ce modèle est intéressant car il fait usage d'un langage qui est accessible à différentes disciplines et prend en considération les différents éléments qui composent un jeu sérieux. De plus, le modèle DPE propose une structure qui unifie les caractéristiques du design de l'instruction et de celles du jeu, les deux perspectives se complètent et ne sont pas pensées comme deux éléments différents. Compte tenu des intentions du jeu sérieux (chapitre 2), la conception doit être pensée en tenant compte des aspects théoriques, du contenu à transmettre et du design du jeu, comme des éléments qui se complètent. Penser ces éléments comme complémentaires, c'est donc s'assurer de développer un jeu plus efficace. Le Modèle DPE se présente alors comme suit :



Le modèle DPE sert à décrire les relations entre le concepteur et le joueur et se compose du *design*, du *play* et de *l'expérience*. Le « *design* » correspond à tout ce qui est créé par le concepteur (= le design du jeu) dans le but de fournir une expérience au futur joueur. Dès lors, pour que le jeu créé soit efficace, le concepteur doit anticiper les objectifs de

l'expérience. À savoir, quelle expérience doit résulter à la fin pour le joueur. Le « *play* » correspond à l'interaction entre le design et les caractéristiques du joueur (e.g. cognitive, sociale, culturelle, etc.) et le résultat de cette interaction se définit par « *l'expérience* » qui peut être vécue différemment d'un joueur à un autre. L'expérience est à multifacette, elle peut être émotionnelle, motivationnelle ou encore sociale. Sur le schéma, la flèche qui va de l'expérience vers le design représente à la fois l'influence des objectifs du modèle original ainsi que l'itération de la conception (design-prototypage-test utilisateur) lorsque le prototype du jeu est testé par rapport aux objectifs de l'expérience.

De plus, le modèle DPE se caractérise par différentes sous-composantes (apprentissage, storytelling, jouabilité et l'expérience utilisateur) qui s'intègrent toutes dans les trois aspects décrits ci-dessus.

La sous-composante « Apprentissage » correspond à la conception du contenu pédagogique de laquelle résultent les enseignements lorsque l'utilisateur joue. Le résultat de l'expérience à ce niveau représente les apprentissages qui seront faits. Dans notre cas, le contenu correspond aux thèmes travaillés dans les programmes de formation aux déplacements et à la pédagogie, aux différents outils, matériels, stratégies mis en place pour faciliter les apprentissages.

La sous-composante « Storytelling » prend en considération l'histoire selon le concepteur et celle selon le joueur. Le concepteur se charge de concevoir les personnages, les dialogues, les objectifs, les étapes, etc. Au niveau du « *play* », le déroulement de l'histoire correspond à une combinaison de l'histoire créée par le concepteur avec les interactions et les choix qui sont faits par le joueur. Le résultat de l'expérience est alors le vécu de l'histoire par le joueur.

La sous-composante « Jouabilité » correspond à ce que le joueur fait dans le jeu, quels choix peut-il faire et quelles influences vont-ils avoir sur le reste du jeu ?

La sous-composante « Expérience utilisateur » consiste en la création d'un contenu divertissant ainsi que d'un produit qui réalise les objectifs éducationnels souhaités. Le design du jeu passe essentiellement par l'interface utilisateur, par conséquent, le concepteur se doit de développer un jeu qui permet au joueur le « *flow* » et l'immersion (chapitre 2) et qui l'engage dans une expérience du jeu. Une bonne interface utilisateur

permet au joueur de porter son attention sur l'histoire, la jouabilité et les apprentissages (cf. Chapitre 2 : L'affordance).

Ces sous-composantes s'influencent l'une l'autre, par conséquent il convient de commencer le travail de conception par la sous-composante qui présente le plus de difficulté, celle la moins malléable. En effet, en commençant par cette contrainte, il est plus aisé pour l'équipe de conception de s'adapter. La sous-composante Apprentissage est la moins malléable, compte tenu de ses exigences (e.g. les objectifs d'apprentissage, la réalité du contenu d'apprentissage laisse une moindre place, dans certains cas, à la fantaisie, etc.). Il convient donc de commencer le travail de conception par cette sous-composante.

La technologie va être étroitement liée à l'expérience utilisateur. Pour un même jeu, l'expérience est différente si le produit est développé à l'aide de moyen technologique ou s'il est développé sur un support papier. La réalisation de tests utilisateurs au moyen de support papier ne permettra pas de traduire le même résultat d'expérience que la réalisation de tests utilisateurs au moyen de technologie. De plus, le choix de la plateforme sur laquelle le jeu sera implémenté est important car dépendamment de la plateforme, le développement du jeu (en terme de programmation) sera sensiblement différent. Dès lors, il convient d'établir en amont sur quel support le jeu doit-il être développé.

Le modèle DPE est donc un modèle itératif qui s'utilise à la fois pour l'analyse et la conception de jeu sérieux et qui est intégrateur. En effet, il intègre harmonieusement les concepts issus de l'éducation et ceux issus de l'industrie du jeu tout en s'intéressant à l'influence de la technologie sur le travail du concepteur ainsi que sur l'expérience utilisateur. Dans le cadre de ce travail, le modèle DPE s'inscrit dans la phase II de l'analyse de la valeur pédagogique et est utilisé comme un outil normatif permettant d'évaluer des produits types (cf. 3.4.4.2) en vue d'identifier des fonctions relatives au jeu sérieux.

3.3.2. Les critères ergonomiques de Bastien et Scapin (1993)

Les critères ergonomiques de Bastien et Scapin s'inscrivent dans une logique qui vise à améliorer la relation de l'Homme et les moyens qui lui sont offerts pour réaliser une activité. Dès lors, l'ergonomie s'engage à adapter ces moyens à la logique humaine. Cette logique ergonomique s'applique tant au niveau physique, social et cognitif. Dans ce travail, notre intérêt repose sur le niveau cognitif car lors de la conception d'interface

Homme/Machine il est primordial de s'assurer que l'interface réponde au mieux aux caractéristiques des utilisateurs pour maximiser leur confort lors de l'usage de cette dernière. Le but étant d'éviter les frustrations, les erreurs, les pertes de temps, etc. C'est ainsi que les critères ergonomiques de Bastien et Scapin résultent d'un travail de recherche qui vise à développer « un ensemble de méthodes et d'outils pour l'évaluation ergonomique des Interactions Homme-Machine » (Bach et Scapin, 2005, p.10). Ces critères sont à la fois prescriptifs et normatifs et permettent d'identifier les défauts/qualités, en termes d'ergonomie, aidant ainsi à apporter des solutions/recommandations nécessaires. Ils sont habituellement utilisés pour la conception/évaluation de site web ou logiciel. Cependant, compte tenu des caractéristiques et de la structure des jeux vidéo, il appert pertinent de faire usage de ces critères afin de dégager les défauts/qualités ergonomiques des jeux pour en dégager des fonctions qui tiendraient compte de cet aspect compte tenu des caractéristiques des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. Toutefois, pour les besoins de ce travail, nous avons réinterprété certains critères afin qu'ils puissent mieux répondre à la problématique de jeux vidéo. Ci-dessous sont présentés brièvement les critères ergonomiques de Bastien et Scapin sans les réinterprétations. Les détails de ces critères et leurs réinterprétations sont présentés en annexe 6.

Tableau XV : Aperçu des critères ergonomiques de Bastien et Scapin (1993)

Critères ergonomiques de Bastien et Scapin (1993)	Explication
1. Guidage	Ensemble des moyens mis en œuvre pour conseiller, orienter, informer et conduire l'utilisateur lors de ses interactions.
2. Charge de travail	Ensemble des éléments de l'interface qui a un rôle dans la réduction de la charge perceptive ou mnésique des utilisateurs, de même que dans l'augmentation de l'efficacité du dialogue.
3. Contrôle explicite	Prise en compte par le système des actions explicites des utilisateurs et le contrôle qu'ont les utilisateurs sur le traitement de leurs actions.

Critères ergonomiques de Bastien et Scapin (1993)	Explication
4. Adaptabilité	Capacité à réagir selon le contexte et selon les besoins et les préférences des utilisateurs.
5. Gestion des erreurs	Moyens permettant d'une part d'éviter ou de réduire les erreurs, d'autre part de les corriger lorsqu'elles surviennent.
6. Homogénéité/Cohérence	Les choix de conception d'interface doivent être conservés pour des contextes identiques, et doivent être différents pour des contextes différents.
7. Signifiante des codes et dénominations	Il doit avoir adéquation entre l'objet ou l'information affichée ou entrée, et son référent.
8. Compatibilité	Il faut qu'il y ait accord entre les caractéristiques des utilisateurs et des tâches, d'une part, et l'organisation des sorties, des entrées et du dialogue d'une application donnée, d'autre part.

En somme, les composantes du modèle DPE et les critères ergonomiques de Bastien et Scapin sont retenus dans ce travail pour servir l'analyse de produits types. L'analyse de produits types consiste à analyser et évaluer des produits similaires à celui que sera développé, afin d'en dégager les qualités et les défauts et proposer un meilleur produit final. En effet, cette dernière vise à identifier les qualités et les défauts d'un produit similaire au produit à concevoir, néanmoins pour mieux outiller cette analyse il semble nécessaire d'utiliser des critères qui puissent traduire le caractère qualitatif ou défectueux d'un produit. En effet, cette précaution est prise afin d'éviter de baser l'analyse sur des présomptions du chercheur.

3.4. Procédure

3.4.1. Participants

Les premiers participants à l'étude sont trois formateurs aux déplacements auprès d'une clientèle diverse incluant des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. Les participants ont été recrutés via une liste de contact obtenue lors de la conférence de

l'Association Travel Instruction (ATI) en août 2012. Ils ont alors été contactés en novembre 2014 pour participer à l'étude. Il leur est expliqué le but poursuivi de la recherche et que, pour les besoins de cette dernière, une entrevue semi-dirigée d'environ 20 minutes est requise. Pour des raisons de logistique et pour accommoder les participants, il leur est proposé de réaliser l'entrevue via Skype ou par téléphone à l'horaire le plus convenable pour eux. En annexe 9 sont présentées les questions qui ont orienté les entrevues.

Les autres participants (20) sont également des formateurs aux déplacements ou des futurs formateurs aux déplacements. Toujours grâce à la liste de contacts obtenue lors de la conférence ATI, l'administrateur du Site Web « *Easter Seals Project Action*⁴⁷ » a été contacté afin de savoir s'il était possible de réaliser un travail d'analyse de contenu de la communauté de pratique. L'administrateur a répondu par la positive mais à deux conditions : la première fût de poster un message en ligne dans lequel l'équipe de recherche devait expliquer ses intentions et que les conversations des membres allaient être analysées dans le but d'un travail de recherche. La deuxième fut de garder l'anonymat de tous les membres ainsi que des possibles noms de stagiaires ou d'écoles qui figureraient dans les conversations. Toutes personnes ne souhaitant pas que sa conversation fasse l'objet de cette analyse pouvaient alors envoyer un courriel à l'équipe de recherche pour faire part du fait qu'elle ne souhaitait pas que leurs propos soient utilisés. Finalement, les résultats de la recherche sont partagés avec la communauté.

La participation à cette recherche s'est faite sur la base du volontariat.

3.4.2. Analyse des besoins des futurs utilisateurs

L'analyse des besoins est une étape nécessaire dans tout projet de conception. Dès lors, il est nécessaire de revenir sur la définition du besoin et de l'analyse des besoins pour une meilleure appréhension et compréhension de cette analyse dans notre projet de recherche. Selon Mayer et Ouellet (1991, p.95) le besoin est rattaché « au physiologique, psychologique, au spirituel, etc. (...) il peut être lié à un problème, à un manque, à une

⁴⁷ Easter Seals Project Action est un organisme commissionné par le Congrès américain, 1988, comme projet de recherche et de démonstration afin d'améliorer l'accès des transports publics aux personnes en situation de handicap. Leur mission est de promouvoir l'accessibilité universelle au transport pour les personnes en situation de handicap en vertu du droit fédéral et provincial, en partenariat avec les fournisseurs de transport, de la communauté des personnes en situation de handicap et d'autres par le biais de la prestation de la formation, l'assistance technique, la recherche appliquée, la sensibilisation et la communication.

déficience, à une insuffisance ou tout simplement à une perturbation passagère. » En somme, il s'agit d'un écart entre l'état actuel et l'état désiré. Dans les programmes de formation aux déplacements, il a été discuté (Chapitre 1) des différentes problématiques auxquelles les formateurs doivent faire face. Parmi ces dernières, les situations dangereuses, les questions de sécurité, l'impossibilité d'expérimenter un éventail de situation (en pratique) et la complexité de certains concepts ont été mises de l'avant. Dès lors, pour l'état désiré, l'objectif vise à trouver une ou des stratégie(s) et/ou des outils qui permettraient d'avoir une meilleure prise sur ces problématiques afin d'optimiser enseignements et apprentissages. C'est ce que l'on souhaite proposer par l'introduction d'un jeu sérieux comme outil d'initiation aux transports publics.

Pour déterminer les besoins des utilisateurs, une analyse des besoins est nécessaire. L'analyse des besoins est possible à travers une approche déductive ou une approche inductive (Mayer et Ouellet, 1991), chacune des approches utilisant des techniques spécifiques. L'approche déductive consiste, à partir de la recension d'écrits et des connaissances du terrain, à dégager les besoins d'une population. Les besoins ainsi identifiés sont soumis à la population cible afin de vérifier la correspondance entre « les besoins définis et les besoins identifiés par les individus » (p.100). Tandis que l'approche inductive consiste à définir les besoins à partir de la population étudiée. Dans ce travail sont utilisées les entrevues, l'analyse de contenu d'une communauté de pratique et une analyse d'une activité par étude de cas (= approche inductive). En somme, l'analyse des besoins a pour « objectif de décrire, spécifier et éventuellement modéliser les caractéristiques des utilisateurs ciblés par le produit à concevoir, les tâches auxquelles il est destiné, l'environnement matériel, organisationnel, social, etc. dans lequel elles sont réalisées » (Anastassova, 2006, p. 63).

3.4.3. La conduite de l'analyse des besoins

3.4.3.1. L'analyse de contenu thématique

L'analyse de contenu est réalisée au moyen du logiciel QDA Miner. Ci-dessous sont présentées les différentes étapes réalisées qui ont permis de conduire cette analyse de contenu.

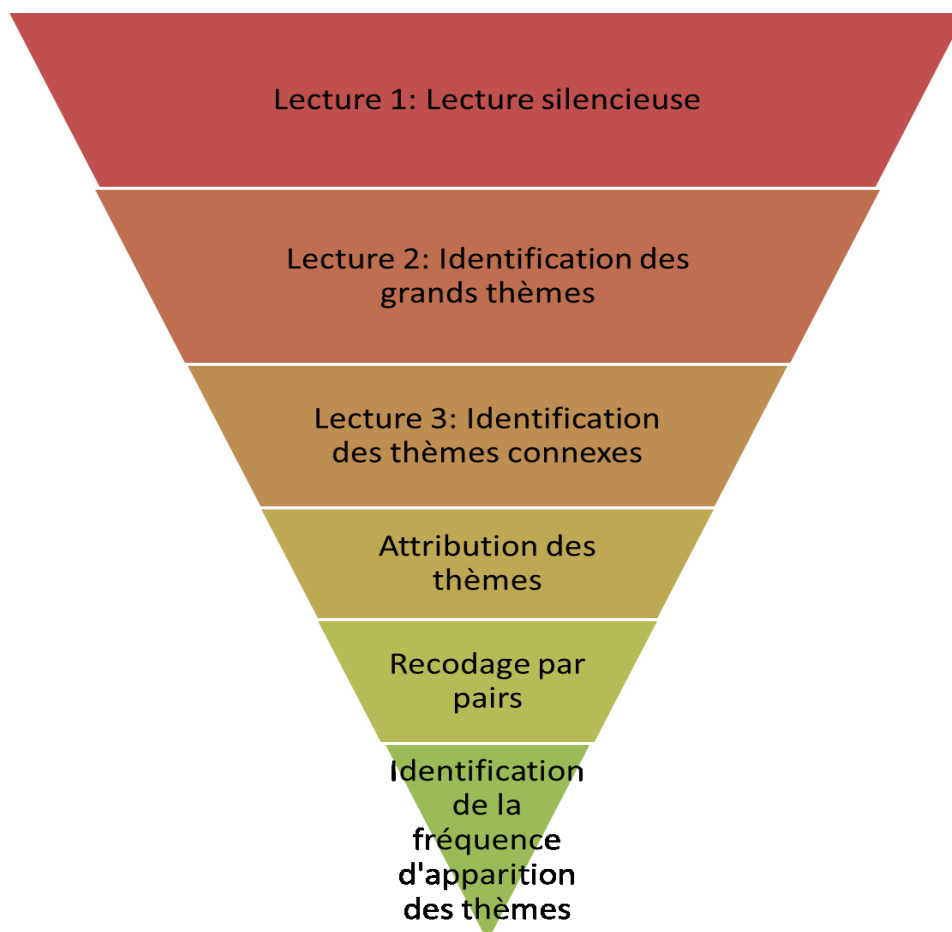


Figure 13: Description des étapes de l'analyse de contenu

L'analyse de contenu utilisée ici est composée de six étapes (Figure 13). La première étape correspond à une lecture silencieuse pour prendre connaissance du contenu des discussions et des entrevues, de leurs orientations ainsi que du type de discussions. L'objectif est de se faire une idée générale du contenu des conversations (Robert et Bouillaguet, 1997, Savoie-Zacj, 2000). Cette première lecture permet de s'organiser et d'établir un plan d'analyse. Une seconde lecture est réalisée afin d'affiner l'analyse et de déterminer les grands thèmes présents dans les conversations. L'identification de ces thèmes se fait au moyen d'association de mots/expressions/rerelations de mots en lien avec les thèmes identifiés lors de la recension d'écrit réalisée pour la problématique. La troisième étape vise à repérer d'autres thèmes qui ne sont pas apparus lors de la recension d'écrit, en créant de nouvelles catégories, toujours en utilisant la technique d'association de mots (cf. annexe 10). La quatrième étape consiste à attribuer chacun des thèmes identifiés à chaque partie du discours correspondant afin de créer une matrice de thèmes

(Bardin, 1977, Robert et Bouillaguet, 1997). La cinquième étape consiste à faire recoder par deux pairs les conversations afin de confirmer ou infirmer les thèmes identifiés lors de l'analyse, à des fins de validation. Compte tenu de la longueur des données à recoder (plus de 40 pages), seul un passage des conversations a été soumis aux pairs pour le recodage. Ce passage est accompagné des définitions créées dans le cadre de ce travail (cf. annexe 11 et annexe 12). Enfin la sixième étape consiste à identifier la fréquence d'apparition des thèmes, en utilisant les fonctionnalités correspondantes dans QDA Miner, pour mettre en évidence les thèmes les plus récurrents. L'ensemble de cette analyse vise à identifier les besoins des formateurs aux déplacements.

3.4.3.2. Étude de cas : Analyse d'une activité d'utilisation de bus sur un trajet simple

L'activité se définit comme « ce qui se fait dans une situation singulière. » (Rabardel, Carlin, Chesnais, 1998, p.27), alors que l'activité de travail correspond à la « manière dont les résultats sont obtenus et les moyens utilisés » (Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg et Kerguelen, 2007, p.34).

L'activité s'oppose à l'inertie. Elle est **l'ensemble des phénomènes** (physiologiques, psychologiques, psychiques, etc.) qui caractérisent l'être vivant **accomplissant des actes**. Ceux-ci résultent d'un mouvement d'ensemble de l'homme (le corps, la pensée, les désirs, les représentations, l'histoire) adapté à cet objectif. (Guérin et al., 2007, p.36).

Dans la perspective d'initiation à l'utilisation du transport public, la situation observée est celle d'un trajet simple (Maison-École) en utilisant uniquement un mode de transport, le bus. L'analyse de l'activité vise à rendre compte de l'activité réelle lors d'un trajet simple. Elle est réalisée dans le cadre de ce travail dans le but de comprendre l'usage du transport public lors d'un trajet simple, d'identifier les compétences nécessaires pour ce scénario, et à partir de cela, d'identifier les possibles difficultés que pourraient rencontrer les personnes qui ont des incapacités intellectuelles lors d'un scénario similaire.

Les données récoltées au cours de cette analyse portent sur la situation (contexte et événement), les comportements adoptés par l'individu et les composantes affectives liées à cette activité. En raison des contraintes de sécurité et des craintes des milieux, la personne

observée durant le trajet n'a pas d'incapacités intellectuelles et n'est pas familière des transports montréalais. Cette personne a cependant une connaissance d'autres systèmes de transport, elle semble donc capable de mettre en place des stratégies qui vont l'aider à atteindre son objectif (se rendre à l'école). Il est demandé à la personne de verbaliser tout ce qui se passe durant son trajet même les éléments qui lui semblent les plus banals. Les données récoltées sont par la suite soumises à deux usagers des transports publics afin de les confirmer ou infirmer. Les résultats de cette analyse d'activité sont ensuite croisés avec les caractéristiques des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. Ci-dessous est présenté un schéma synthèse de l'analyse de l'activité réalisée dans le cadre de ce travail.

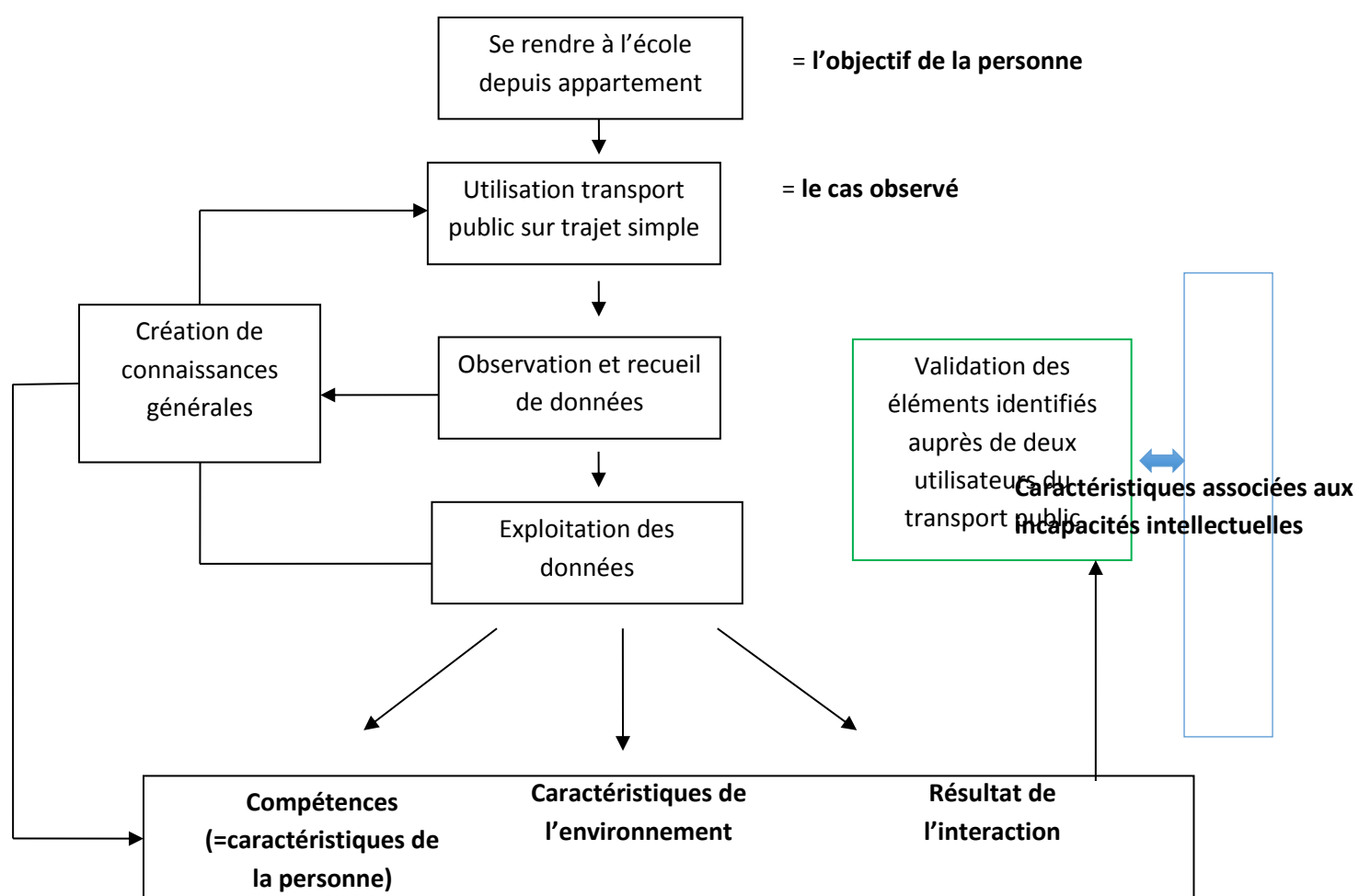


Figure 14: Description des étapes de l'analyse de l'activité

3.4.4. Analyse fonctionnelle du jeu

L'analyse fonctionnelle consiste à déterminer les rôles à accorder à un produit. Il s'agit de déterminer quelles sont les fonctions que le jeu sérieux doit remplir pour

satisfaire les besoins des utilisateurs. Notons toutefois que pour ce travail, l'analyse fonctionnelle est réalisée au regard du jeu sérieux et non des programmes de formation. En effet, les informations sur les programmes sont suffisamment détaillées alors que celles concernant le jeu sérieux le sont moins, dès lors il semble plus pertinent de dégager les critères qui permettraient de développer un produit technologique efficient. De plus, l'objectif de ce travail ne repose pas sur l'amélioration des programmes en soi, mais sur la proposition d'autres outils de soutien didactique et d'apprentissage qui vont contribuer à optimiser l'initiation aux transports publics. C'est pour ces raisons que l'analyse fonctionnelle porte sur le jeu sérieux. Par conséquent, il est nécessaire de savoir quels sont les rôles que ce média doit remplir afin de répondre adéquatement aux besoins de ses utilisateurs. Le curriculum de formation va correspondre à la macrostructure du média. Pour ce faire sont utilisés la recension des écrits, l'analyse de produits types et les résultats de l'analyse des besoins.

3.4.4.1. La recension des écrits

Dans la recension des écrits, l'intérêt porte sur tous les écrits qui relatent le développement de produit pédagogique digital, à l'intention de notre clientèle ou autres. Le but étant de dégager un certain nombre de critères pouvant être réutilisés dans le cadre de la conception du jeu sérieux. La recension des écrits se fait grâce à une grille de lecture afin de mieux caractériser les fonctions et identifier celles qui sont redondantes d'un texte à un autre. Pour la réalisation de cette recension, sont utilisés les descripteurs suivants : *incapacités intellectuelles et jeux sérieux, TIC et difficultés d'apprentissage, conception de jeux sérieux pour limitations cognitives, réalité virtuelle et incapacités intellectuelles, aide technologique, conception de jeux, intellectual disabilities and serious game, learning disabilities and serious games, ICT and learning disabilities, design game for cognitive impairment, virtual reality and intellectual disabilities, assistive technology, game design*. Ces descripteurs sont recherchés dans les bases de données suivantes : Éric, Google scholar, Science direct, Atrium, Érudit. Sur les 300 références obtenues un total de 30 références a été retenu suite à la lecture des abstracts. Les critères d'inclusion sont les suivants :

- d) Objectif des textes: conception et/ou évaluation de produit technologique
- e) Population : trouble d'apprentissage, incapacités intellectuelles, déficience cognitive

- f) Âge : enfant et adulte
- g) Type de produit : jeux sérieux, jeux vidéo, technologie mobile, pc
- h) Finalité : travailler sur des habiletés nécessaires à l'autonomie

Par ailleurs afin de bien encadrer la lecture une grille de lecture est élaborée. Ci-dessous sont présentées les différentes catégories qui ont été utilisées dans cette grille:

Tableau XVI : Catégories utilisées pour la grille de lecture

Référence	L'objectif de l'article/l'étude	Type de produit	Finalité	Stratégies mises en place	Clientèle visée	Caractéristiques de la population Caractéristiques du produit	Explication
-----------	---------------------------------	-----------------	----------	---------------------------	-----------------	------------------------------------------------------------------	-------------

3.4.4.2. L'analyse de produits types

Elle consiste à partir de produits types à identifier les fonctions de chaque produit qui en font un produit de qualité et un produit efficient. L'analyse de produits types se fait à l'aide d'une grille d'évaluation qui porte sur les critères suivants :

- Composantes du modèle Design Play Experience Framework
- Critères ergonomiques de Bastien et Scapin, 1993 (annexe 6)

Le choix des jeux pour l'analyse des produits types s'est fait au regard de leur accessibilité en termes de prix (accès libre) ainsi que des informations présentées dans le tableau XVII. Un total de 8 jeux a été analysé sur les 9 sélectionnés. La description de ces derniers se trouve en annexe 7 ainsi qu'un exemple d'analyse de deux jeux en annexe 8.

Pour la recension des écrits et l'analyse de produits types, le travail d'analyse s'est arrêté lorsque les données recueillies n'apportent plus de nouvelles informations (saturation des informations).

Tableau XVII : Critères de sélection des jeux comme produits types

Les jeux choisis	Justifications d'un tel choix
Jeux vidéo commerciaux	<p>Pour leurs caractères complexes en termes d'organisation, de niveau, etc.</p> <p>Parce qu'ils ont été conçus pour un public sans incapacités particulières. Par conséquent, ils sont riches en informations et de ce fait même intéressant à analyser.</p> <p>Bien que leurs intentions premières ne soient pas l'apprentissage d'habiletés ou autres, les mécanismes utilisés dans ces jeux permettent toutefois de faire des apprentissages implicites.</p>
Jeux sérieux tous publics	<p>Dans le même esprit que les jeux vidéo commerciaux, les jeux sérieux tous publics sont conçus pour un grand public qui ne présente pas nécessairement d'incapacités particulières. Certains jeux peuvent toutefois s'adresser à un type de population, telle que des personnes avec des difficultés d'apprentissage. Par conséquent, cela permet également d'analyser leurs complexités et d'en retirer le plus d'informations possible.</p> <p>Parce qu'ils sont supposés ludiques mais tout en privilégiant une finalité éducative.</p>
Jeux sérieux pour des personnes qui ont des limitations cognitives	<p>Les personnes qui ont des incapacités intellectuelles entrent dans cette catégorie. Par conséquent, disposer de quelques références qui permettraient de voir comment de tels jeux ont été conçus pour cette population pourrait enrichir le présent travail.</p>

3.4.4.3. Le résultat de l'analyse des besoins

Les besoins identifiés au cours de l'analyse de contenu et de l'analyse de l'activité sont par la suite transformés en fonctions. Ci dessous deux exemples :

Tableau XVIII : Transformation des besoins en fonction

Besoin didactique identifié : Développement de moyens/stratégies qui favorisent ou incitent la collaboration école/famille	Fonction associée : Proposer aux formateurs des moyens/stratégies qui favorisent la collaboration école/famille
Besoin d'apprentissage identifié : Développement de moyens/stratégies qui favorisent la confiance/estime de soi	Fonction associée : Fournir au joueur des moyens/stratégies qui favorisent le développement de la confiance en soi/estime de soi lors de l'usage de transports publics

3.4.4.4. Le processus de transformation des fonctions

Le processus de transformation des fonctions tout au long de ce travail s'est fait suivant la formule suivante : Les besoins identifiés/les qualités ou défauts identifiés/les caractéristiques dans la recension des écrits + À qui s'adresse la fonction ? + Sur quoi la fonction doit agir ? = Formulation de la fonction.

Ci-dessous est présenté un exemple du processus de transformation des fonctions :

Besoins identifiés	À qui s'adresse la fonction ?	Sur quoi doit agir la fonction ?	Formulation de la fonction
Besoin lié au matériel pédagogique : <ul style="list-style-type: none"> • Individualisation/personnalisation en fonction du type de clientèle 	Formateurs aux déplacements Agents aidants Joueur	La singularité du joueur Le(s) mode(s) d'organisation pédagogique pouvant satisfaire les besoins d'apprentissage du joueur (stagiaire)	Proposer aux utilisateurs des moyens qui favorisent l'individualisation et la personnalisation des activités

Qualités/défauts identifiés	À qui s'adresse la fonction ?	Sur quoi doit agir la fonction ?	Formulation de la fonction
Objectifs d'apprentissage pas suffisamment explicites (D)	Joueur	L'identification des objectifs d'apprentissage	Offrir au joueur des objectifs d'apprentissage clairement identifiés

Caractéristiques identifiées dans la recension des écrits	À qui s'adresse la fonction ?	Sur quoi doit agir la fonction ?	Formulation de la fonction
« The skills learned in the V.R. environment appeared to transfer to the real world. There were indications that this skill transfer reduced the overall time taken to teach a user all of the skills required to	Joueur	La facilitation de transfert et de généralisation Le sentiment immersif	Proposer au joueur des environnements réalistes

Caractéristiques
identifiées dans la
recension des écrits

À qui
s'adresse
la
fonction ?

Sur quoi doit agir la fonction ?

Formulation de la
fonction

enable them to travel
independently ⁴⁸»
(Brown et al., 2002, p.
75).

L'ensemble des données recueillies permet de rédiger le cahier des charges fonctionnel, dans lequel les fonctions sont sélectionnées et consignées. Ce cahier des charges est présenté dans le chapitre suivant. Ci-dessous est présenté un tableau synthèse de la méthode utilisée dans le cadre de ce travail :

⁴⁸ Les compétences acquises dans l'environnement V.R apparaissent comme étant transférables dans l'environnement réel. Il y avait des indications que ce transfert de compétences réduit le temps global pris pour enseigner à un utilisateur toutes les compétences requises lui permettant de voyager de façon indépendante.

Tableau XIX: Synthèse de la méthodologie utilisée dans ce travail

Question générale : Comment concevoir un jeu sérieux qui répond aux besoins des personnes qui ont des incapacités intellectuelles et des formateurs aux déplacements?				
Objectif général : Proposer/déterminer des grandes lignes de conception pour une clientèle avec des incapacités intellectuelles (guidelines)				
	Technique de collecte de données	Objectifs	Méthode d'analyse	Questions et objectifs de recherche
Analyse des Besoins	Étude de cas	Identifier les exigences nécessaires pour l'usage des transports publics en service régulier sur un trajet simple en bus Déterminer les résultats de l'interaction Personne/Milieu	Analyse de l'activité	SQ1/SO1 (p.40)
	Communauté de pratique	Identifier les besoins, les milieux et les utilisateurs	Analyse de contenu (thématique) des discussions	SQ2/SO2 SQ3/SO3 (p.40)
	Entrevues semi-dirigées	Identifier les besoins, les milieux et les utilisateurs	Analyse de contenu (thématique) des entrevues	SQ2/SO2 SQ3/SO3 (p.40)
Analyse fonctionnelle	Recension d'écrits	Identifier les différents préalables qui permettront de concevoir un jeu efficient et optimal	Grille de lecture	SQ4/SO4 SQ5/SO5 (p.40)
	Analyse de produits types	Identifier les différents préalables qui permettront de concevoir un jeu efficient et optimal	Critères de Bastien et Scapin Modèle Design, Play, Experience	SQ4/SO4 SQ5/SO5 (p.40)
	Résultats de l'analyse des besoins	Identifier les différents préalables qui permettront de concevoir un jeu efficient et optimal	Transformation des énoncés en fonction	SQ4/SO4 SQ5/SO5 (p.40)

Chapitre 4 : Analyse fonctionnelle et Cahier des charges

4.1. Résultats de l'analyse des besoins

L'analyse des besoins a permis d'identifier les exigences nécessaires à l'utilisation des transports publics, les utilisateurs/milieus potentiels ainsi que différents types de besoins qui sont présentés dans les parties suivantes.

4.1.1. Identification des exigences nécessaires à l'utilisation des transports publics

L'identification des exigences a été réalisée au moyen de l'analyse de l'activité de l'utilisation de transports publics sur un trajet simple. L'utilisateur fut observé durant l'ensemble de son activité, il a été demandé à ce dernier de verbaliser toutes les actions réalisées au cours de ce trajet. Suite à cela, pour chaque action répertoriée (= suite de tâche), a été attribué le type de défi (d'ordre personnel ou environnemental) qu'implique la tâche. Ensuite, les exigences identifiées ont été soumises à deux utilisateurs réguliers du transport public à qui la question suivante a été posée : *Lorsque vous avez pris votre bus ce matin quels sont les différents mécanismes/habilités auxquels vous avez eu recours? Pour que cela soit plus simple, procédez par étape du moment de la sortie de chez vous jusqu'à l'arrivée à votre destination.* Une fois leurs réponses collectées, ils ont reçu la liste d'exigences identifiées au préalable afin de voir les concordances avec leurs réponses ainsi que d'éventuels ajouts. Ci-dessous sont présentées les caractéristiques environnementales et les exigences nécessaires à l'utilisation des transports publics sur un trajet simple. Ces caractéristiques et exigences viennent compléter le curriculum de formation présenté au chapitre 1 (cf. tableau VI). Toutefois, il faut préciser que cette liste présente de possibles exigences qui ne sont pas forcément toutes nécessaires à chaque trajet.

Tableau XX: Caractéristiques environnementales sur un trajet simple

Caractéristiques de l'environnement	
<p>Instabilité liée à l'information relative à la signalisation routière</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certaines traversées sont régies par des feux, d'autres non • Durée des feux différente d'un feu à un autre • Certaines traversées sont contrôlées par un minuteur, et d'autres non • Délai entre l'apparition de la main et la possibilité de traverser 	<p>Instabilité de la représentation de matériel</p> <ul style="list-style-type: none"> • La matérialisation d'un arrêt de bus se fait soit par la présence d'un abri bus ou panneau de signalisation, l'un étant plus saillant que l'autre.
<p>Instabilité de procédure</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 procédures possibles pour appeler l'arrêt <ul style="list-style-type: none"> ○ Tirer la corde jaune ○ Appuyer sur le bouton d'arrêt • 3 procédures possibles pour descendre du bus <ul style="list-style-type: none"> ○ Exercer une pression sur la porte arrière ○ Exercer un mouvement devant les capteurs lumineux de la porte arrière ○ Descendre par l'avant 	<p>Instabilité de présence de l'information</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence d'un plan à la station du bus mais pas de rappel de celui-ci dans le bus • La représentation du plan est différente de la représentation vécue (conflit espace représenté vs espace vécu)
<p>Présentation de l'information</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de rappel de la position sur le plan de bus (e.g. vous êtes ici) • Mauvaise lisibilité de l'information 	<p>Accessibilité⁴⁹</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de voix audio dans le bus pour l'annonce des arrêts • Pas de représentation visuelle des prochains arrêts dans le bus • Instabilité de l'annonce du prochain arrêt par le chauffeur
<p>Instabilité créée par les autres voyageurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence (affluence) • Absence 	

⁴⁹ Actuellement (2016) système en cours d'essai dans certain bus de la région montréalaise

Tableau XXI: Exigences nécessaires sur un trajet simple

Exigences	
<p style="text-align: center;">Motricité globale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mouvement tête <ul style="list-style-type: none"> ○ Flexibilité • Mouvement haut et bas du corps <ul style="list-style-type: none"> ○ Avoir un certain tonus musculaire ○ Force ○ Coordination • Équilibre <ul style="list-style-type: none"> ○ Position statique (bus à l'arrêt) ○ Position dynamique (bus en mouvement) 	<p style="text-align: center;">Cognition</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mémoire <ul style="list-style-type: none"> ○ Rechercher et traiter des évènements/situations similaires (utilisation des connaissances antérieures) ○ Extraire et traiter les informations d'un objet/d'une situation ○ Savoir attribuer à un objet une signification particulière ○ Résoudre des problèmes • Attention sélective <ul style="list-style-type: none"> ○ Exploration ○ Ne pas se laisser distraire par des stimuli non pertinents (capacité d'abstraction)/Focalisation ○ Traiter les informations nécessaires à un moment donné • Représentations spatiales <ul style="list-style-type: none"> ○ Savoir s'orienter à la sortie de son appartement ○ Savoir s'orienter dans le quartier ○ Savoir s'orienter au regard de sa position et du sens de direction du bus • Lecture (chiffres et texte) <ul style="list-style-type: none"> ○ Lire des plans ○ Savoir donner un sens aux mots ○ Compréhension globale (idée générale à comprendre) ○ Reconnaître une suite de chiffres de 0 à 9 • Anticipation et planification <ul style="list-style-type: none"> ○ Gérer les différents temps ○ Planifier son trajet ○ Prévoir des imprévus
<p style="text-align: center;">Sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivre les règles du système du transport public <ul style="list-style-type: none"> ○ Valider son titre de transport ○ Suivre les règles du savoir-vivre 	<p style="text-align: center;">Émotionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confiance en soi/Estime de soi <ul style="list-style-type: none"> ○ Développer les connaissances et des expériences de situation ○ Développer des attitudes qui

Exigences	
<p>dans le bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivre les règles socioculturelles <ul style="list-style-type: none"> ○ Faire la queue pour attendre le bus ○ Faire preuve de courtoisie ○ Connaître/utiliser au besoin les formules de politesse • Interagir/Communiquer avec autrui <ul style="list-style-type: none"> ○ S'exprimer de manière appropriée ○ Communiquer des informations claires et cohérentes ○ Fournir des explications et poser des questions ○ Savoir écouter l'interlocuteur • Avoir une attitude appropriée à l'environnement à un moment donné <ul style="list-style-type: none"> ○ Avoir un comportement adapté au contexte 	<p>permettent de gérer ses émotions</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conscience de ses limites et de ses compétences ○ Reconnaître ses limites sans crainte ○ Accepter le regard d'autrui
<p style="text-align: center;">Sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivre les règles du système (les règles de sécurité routière) <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifier les emplacements de traversée ○ Connaître et comprendre la signalisation routière (e.g. feux de circulation) • Traverser en toute sécurité <ul style="list-style-type: none"> ○ Avoir conscience et prendre connaissance des potentiels dangers ○ Identifier les informations pertinentes ○ Traiter ces informations • Distinguer le trottoir de la route <ul style="list-style-type: none"> ○ Identifier les informations pertinentes ○ Traiter ces informations • Attendre le bus aux emplacements indiqués 	<p style="text-align: center;">Technologiques (compétences complémentaires)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de l'application STM sur téléphone intelligent ou sur PC <ul style="list-style-type: none"> ○ Entrer dans l'application ○ Savoir naviguer dans les pages ○ Rechercher/Identifier l'information pertinente ○ Comprendre l'information dans l'application ○ Gérer les différences de présentation de l'information entre l'application sur téléphone intelligent et celle sur le PC • Utilisation des bornes d'achats tactiles <ul style="list-style-type: none"> ○ Savoir utiliser le tactile ○ Identifier la catégorie ○ Suivre les instructions ○ Savoir payer par carte ○ Savoir payer en argent comptant • Connaissance/utilisation au besoin des points cardinaux

Ces deux tableaux couvrent les exigences sans que des mesures spéciales aient été prises. En effet, des aménagements, des adaptations ou des stratégies alternatives pourraient réduire ces exigences ou les contourner.

Compte tenu des caractéristiques des personnes qui ont des incapacités intellectuelles, des exigences requises pour l'utilisation des transports publics et des différentes sources d'instabilités présentes dans l'environnement, il est normal d'assumer que dans de telles conditions ces personnes vont constamment se retrouver en situation d'échec, et ce dès la sortie de l'appartement. En effet, utiliser les transports en service régulier nécessite au préalable la maîtrise des compétences piétonnières. Dès lors, pour l'apprentissage de l'utilisation du transport public par cette clientèle, il faut s'assurer de la maîtrise de ces exigences car elles sont primordiales. Par conséquent, il est important de travailler au préalable sur le développement des compétences de déplacements, puisqu'en interaction avec l'environnement, l'absence de celles-ci risque fortement d'influencer l'intention d'utilisation du service régulier par une clientèle qui présente des incapacités intellectuelles. De plus, tenant compte de la complexité de la tâche, du maintien des dépendances, de la perception et des croyances de la société au regard des incapacités intellectuelles, il est probable que cet ensemble de données puisse influencer l'acceptabilité sociale des personnes sans incapacités. Ainsi, il est important d'intervenir pour proposer de meilleures adaptations et mieux répondre à l'objectif d'accessibilité universelle.

L'identification de ces caractéristiques (personnelles et environnementales) a permis de dresser un tableau des aspects qu'il faut travailler. De plus, l'analyse de l'activité a permis de mettre en lumière comment l'interaction Personne/Milieu peut avoir une influence sur les intentions et les perceptions de chacun. Le schéma ci-dessous est une synthèse des résultats obtenus grâce à l'analyse de l'activité.

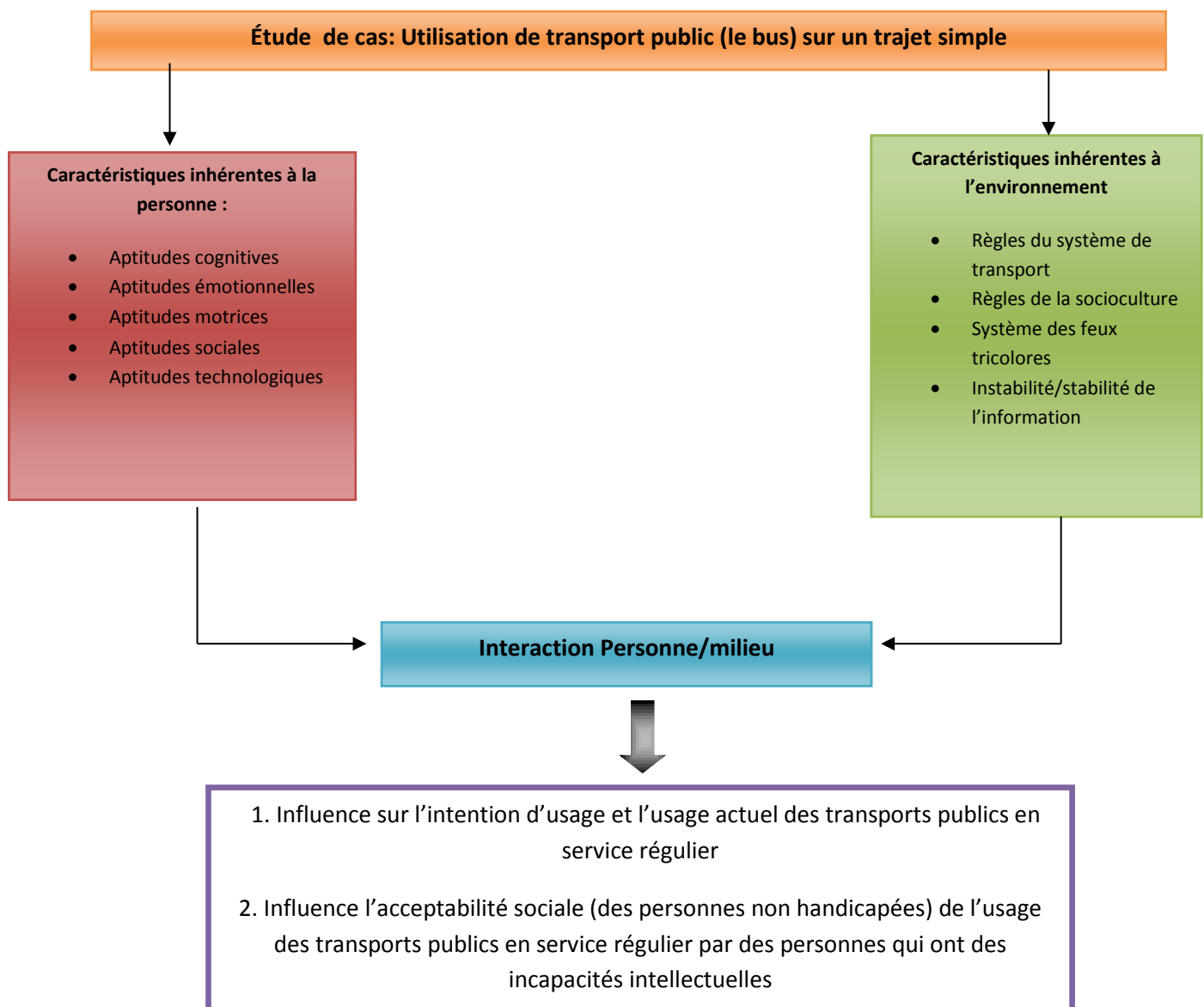


Figure 15: Synthèse des résultats de l'analyse de l'activité

4.1.2. Identification des utilisateurs potentiels

Une première identification des utilisateurs potentiels a été possible grâce à la recension d'écrits réalisée pour documenter la problématique. Par la suite, l'analyse de contenu des entrevues et de la communauté de pratique a fait ressortir d'autres utilisateurs potentiels. Le tableau XXII présente les différents utilisateurs susceptibles d'utiliser le jeu sérieux.

Tableau XXII : Utilisateurs potentiels du jeu sérieux qui vise l'initiation aux transports publics

Objet : Le jeu sérieux				
Utilisateurs principaux	Utilisateurs secondaires			
Personnes	Agents naturels	Agents professionnels enseignants	Agents non professionnels ou spécialistes	Autres
Adolescents avec incapacités intellectuelles de légères à moyennes	Famille (parents, fratrie, etc.)	Enseignant en adaptation scolaire	Animateur socio-éducatif	Personnel des sociétés de transports
Adolescents avec trouble et/ou déficit d'apprentissage	Pairs	Enseignant en cheminement ordinaire	Travailleur social	Bénévoles de centre communautaire
Adolescents avec autres limitations cognitives		Technicien en éducation spécialisé	Ergothérapeute	
Adultes qui ont des incapacités intellectuelles		Orthopédagogue	Formateurs aux déplacements	
Adultes avec d'autres limitations cognitives			Intervenants de centre de réadaptation	
Toutes personnes voulant s'initier à l'utilisation des transports publics			Agent aux programmes de transports	

Compte tenu de ces informations, il est possible d'identifier deux types d'utilisateurs : l'utilisateur principal qui pourrait être défini comme celui pour qui le produit est d'abord conçu et l'utilisateur secondaire, celui pour qui le produit n'est pas directement conçu mais qui peut en faire usage pour initier et accompagner l'utilisateur principal.

4.1.3. Identification des besoins

Pour ce travail, les besoins ont été identifiés grâce à l'analyse de contenu des entrevues et de la communauté de pratique. Dans un premier temps, une codification des besoins a été réalisée, les différents codes utilisés ont par la suite aidé à mieux formaliser/encadrer la spécification des besoins. Ci-dessous sont présentés les codes utilisés pour l'analyse de contenu (cf. annexe 10 pour définition) et leur fréquence d'apparition

Tableau XXIII : Codes et leur fréquence d'apparition

Codes	Fréquence d'apparition
Collaboration	137
Techniques d'enseignement	114
Formation aux déplacements	87
Autres	82
Transfert des connaissances / Partage des connaissances	73
Obstacles/Défis	58
Curriculum	46
Type de formation	42
Population visée	42
Bénéfices	21
Inclusion dans le cadre scolaire	12
Technique d'approche du stagiaire et de la famille	8
Âge approprié à l'apprentissage des transports	7

Il est possible de voir que certains codes sont plus fréquents que d'autres mais cela n'est en rien représentatif de leur degré d'importance et ne doit donc pas influencer l'identification des besoins. Par exemple le code « Âge approprié à l'apprentissage des transports » a la fréquence d'apparition la plus faible alors qu'il s'agit du code le plus

critique. En effet, identifier un âge favorable pour l'initiation à l'utilisation des transports publics permettrait d'offrir des conditions optimales d'apprentissage et favoriserait ainsi la continuité des apprentissages.

Par ailleurs, les données recueillies pour le code « Autres » font référence à un ensemble d'informations pertinentes mais qui ne rentrent dans aucun des codes identifiés (e.g. les origines professionnelles des formateurs aux déplacements, les accords de consentement, l'importance d'une communauté de pratique, etc.).

Le travail d'analyse et le codage réalisés ont permis de rendre compte des exigences des programmes de formation ainsi que des éventuels manques ou points d'amélioration de ces derniers. Après avoir réalisé le travail de catégorisation, il s'agissait de dégager plus spécifiquement les besoins. Pour cela une redistribution dans une typologie de besoins a été réalisée. Ces besoins ont donc été organisés par 1) Type, 2) Utilisateurs/Milieus potentiels, 3) Besoin associé, 4) Catégorie et 5) Technique de collecte du besoin.

Le type de besoin	Utilisateurs/Milieus potentiels	Le besoin associé	Catégorie	Technique de collecte du besoin
Besoin didactique	Formateurs aux déplacements Centre communautaire École Famille	Besoin lié à la collecte de données <ul style="list-style-type: none"> • Au regard du succès des stagiaires et des critères qui le détermine • Au regard du taux de réussite des programmes de formation et des critères à utiliser pour le déterminer • Impact de la formation sur l'individu stagiaire 	Ressource organisationnelle	Communauté de pratique et entrevues
	Formateurs aux déplacements	Besoin lié au matériel pédagogique <ul style="list-style-type: none"> • Individualisation/personnalisation en fonction du type de clientèle • Matériel/stratégie/approche en fonction du type de clientèle 	Technique d'enseignement et apprentissage	Communauté de pratique
	Formateurs aux déplacements	Besoin lié au développement de moyens/stratégies qui favorisent ou incitent la collaboration avec école et famille	Communication et Diffusion	Communauté de pratique
	Famille École Centre communautaire	Besoin de développer des outils pour soutenir famille/tuteur légal/enseignant/éducateur	Soutien	Communauté de pratique

Le type de besoin	Utilisateurs/Milieus potentiels	Le besoin associé	Catégorie	Technique de collecte de données du besoin
Besoin d'aide technologique	Formateurs aux déplacements Stagiaires	Besoin lié au développement d'outil technologique <ul style="list-style-type: none"> • En contexte pratique 	Technique d'enseignement et d'apprentissage	Communauté de pratique
Besoin socioculturel	Parents Socioculture	Besoin lié à la reconnaissance des programmes de formation aux déplacements Besoin lié à la reconnaissance de l'utilisation du transport public (en service régulier) par des personnes vulnérables	Acceptabilité sociale	Communauté de pratique Recherche documentaire
Besoin reconnaissance/de considération	Organisme de formation aux déplacements Formateur aux déplacements Formateurs de formateurs aux déplacements	Besoin lié à la reconnaissance de la profession de formateur aux déplacements	Estime de soi/Acceptabilité	Communauté de pratique

Le type de besoin	Utilisateurs/Milieus potentiels	Le besoin associé	Catégorie	Technique de collecte de données du besoin
Besoin de formation	Formateurs aux déplacements Parents École Les sociétés de transport Centre communautaire	Besoin lié à la formation <ul style="list-style-type: none"> • Perfectionnement de formateur • Nouveau formateur • Des enseignants scolaires • Du personnel de la société de transport 	Technique d'enseignement et apprentissage Réalisation (actualisation)	Communauté de pratique et entrevues
Besoin d'enseignement	Formateur aux déplacements Personnel de la société de transport	Besoin lié à la connaissance de la clientèle et de ses caractéristiques	Formation	Communauté de pratique
Besoin lié à l'évaluation	Les organismes de formation aux déplacements	Besoin lié à l'évaluation <ul style="list-style-type: none"> • Meilleure formalisation des critères d'évaluation en fonction de la clientèle et des objectifs individuels • Formalisation des critères d'évaluation des différents programmes de formation aux déplacements 	Évaluation	Communauté de pratique

Le type de besoin	Utilisateurs/Milieus potentiels	Le besoin associé	Catégorie	Technique de collecte de données du besoin
Besoin complémentaire	Les organismes de formation aux déplacements	Besoin lié à la gestion administrative Besoin lié à l'allègement de la tâche des formateurs afin qu'ils puissent davantage se concentrer sur la formation en tant que telle	Gestion de la formation	Communauté de pratique
Besoin lié aux coûts	Organisation de transport, Organismes de formation, Département du transport	Besoin lié à la détermination des coûts : <ul style="list-style-type: none"> • Les coûts de services/budgétisation • Coûts transport adapté vs coût de la formation aux déplacements 	Coûts	Entrevues et Communauté de pratique

Le type de besoin	Utilisateurs/Milieus potentiels	Le besoin associé	Catégorie	Technique de collecte de données du besoin
Besoin relatif au développement de la connaissance théorique pour favoriser la pratique	Formateurs aux déplacements	Besoin lié à l'identification de critères de succès plus spécifique et « universel » Besoin lié à l'identification de l'âge approprié pour apprendre le transport public Besoin lié à la définition des compétences/habilités nécessaires à l'utilisation des transports publics	Théorie	Communauté de pratique
Besoin éducationnel	Le milieu scolaire et la famille	Besoin lié à la clarification de ce type de formation dans le plan d'intervention et à une intégration systématique <ul style="list-style-type: none"> • Cela concerne qui? • De quelles sections/services cela relève • Les objectifs pour le stagiaire • Le curriculum • Plan d'action/moyen • Possibilité de faire des liens avec curriculum scolaire ? 	Système scolaire	Communauté de pratique

Tableau XXIV: Les différents besoins identifiés

Le type de besoin	Utilisateurs/Milieus potentiels	Le besoin associé	Catégorie	Technique de collecte de données du besoin
Besoin d'apprentissage	Stagiaires	Besoin lié au développement des habiletés nécessaires à l'utilisation des transports publics <ul style="list-style-type: none"> • Alphabètes : stratégie standard vs stratégie alternative • Sociales : stratégie standard vs stratégie alternative • Cognitives : stratégie standard vs stratégie alternative • Émotionnelles : stratégie standard vs stratégie alternative • Liées à la sécurité : stratégie standard vs stratégie alternative • Aide technologique 	Développement de compétences	Étude de cas + persona
	Stagiaires	Besoin de donner/accorder une valeur à une action, objet (valeur dans le sens de signification) <ul style="list-style-type: none"> • Connaissance des différentes règles de la socioculture • Compréhension des différentes règles de la socioculture • Identification de la codification environnementale (ex ; vert = ok ; rouge= non ok, la sonnerie dans le bus veut dire que quelqu'un a demandé l'arrêt, etc.) 	Attribution de valeur/sémantique	Étude de cas + persona

Le type de besoin	Utilisateurs/Milieus Potentiels	Le besoin associé	Catégorie	Technique de collecte de données du besoin
Besoin d'apprentissage	Stagiaires	Besoin lié au développement de moyens/stratégies qui favorisent la confiance/estime de soi <ul style="list-style-type: none"> • Regard et comportements des autres • Conscience de soi • Limite des compétences • Force • Prise de décision 	Développement	Étude de cas + persona

4.2. Résultats de l'analyse fonctionnelle

L'analyse fonctionnelle vise à identifier les fonctions potentielles que le jeu sérieux devrait remplir afin de développer un produit qui répondrait au mieux aux besoins des utilisateurs ciblés dans ce travail. Dans ce chapitre sont présentées chacune des techniques utilisées pour identifier les fonctions. Les analyses réalisées pour ce travail ont amené à identifier des fonctions relatives à différents thèmes présentés dans le tableau XXV ci-dessous.

Tableau XXV : Les différents thèmes des fonctions du jeu sérieux

Les fonctions du jeu sérieux	
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Apprentissage-Enseignement • Objectif • Graphique et sonore
Accessibilité	<ul style="list-style-type: none"> • Jeu et interface • Information
Interface	<ul style="list-style-type: none"> • Rétroactions • Design
Jeu	<ul style="list-style-type: none"> • Défi • Tutoriel • Contextualisation • Rétroactions • Niveaux de difficulté • Autres
Charge Cognitive	Renvoie à l'effort cognitif
Signification des codes	Renvoie aux logos, symboles utilisés dans le jeu
Communication	Transmission de l'information
Contrôle utilisateur	Contrôle dont les utilisateurs disposent au regard du jeu et/ou de l'interface
Guidage	Stratégies de repérage
Ressources	Informations externes au jeu mais complémentaires
Milieu	Renvoie aux relations du système
Technique	Ce que le système doit/ peut faire
Autres	-

Les différentes analyses ont permis de dégager 178 fonctions. Lors du travail de catégorisation par thème il a été possible d'identifier des fonctions redondantes, toutefois pour ce travail seul les fonctions qui apportent de nouvelles informations ont été conservées (cf. le cahier des charges fonctionnel). Les fonctions ont été générées par l'utilisation de trois analyses : la recension des écrits, la transformation des besoins et l'analyse de produits types. Chaque analyse fut nécessaire puisque chacune a apporté de nouvelles fonctions. Le tableau XXVI ci-après présente le nombre de fonctions générées par type d'analyse.

Tableau XXVI : Total des fonctions générées

# Fonctions générées	Après élimination de la redondance
par recensions des écrits	87
par transformation des besoins	9
par analyse de produit types	78
Intuitive	3 (+FP)
Total	= 178

L'analyse fonctionnelle a mis en évidence différents thèmes et sous thèmes. Par conséquent, les fonctions générées ont été classifiées en tenant compte de ces thèmes (cf. annexe 13).

Par ailleurs, certaines fonctions obtenues grâce à la transformation des besoins n'ont pas été retenues dans le cahier des charges fonctionnel du jeu. En effet, elles apparaissent comme non pertinentes dans l'immédiat, mais pourraient être intéressantes pour un projet qui vise l'amélioration des programmes de formation.

Ci-dessous les fonctions qui n'ont pas été retenues dans ce travail.

1. Proposer aux formateurs des critères qui facilitent la collecte de données
 - Des critères de réussite du stagiaire
 - Des critères de réussite des programmes de formation
 - Des critères d'influence/d'impact des programmes
2. Proposer aux utilisateurs des critères d'évaluation pour le stagiaire
3. Fournir aux utilisateurs des critères d'évaluation pour les programmes de formation
4. Proposer aux utilisateurs des critères qui permettent de réaliser une estimation des divers couts relatifs à ce type de formation et tout ce qui l'entoure
5. Proposer aux utilisateurs des outils de gestion administrative

Par la suite, les 178 fonctions générées ont été classées par ordre d'importance. L'ensemble de cette démarche a donc aidé à la construction du cahier des charges fonctionnel présenté dans la partie suivante.

4.3. Le cahier des charges fonctionnel

Pour la suite de ce travail, il est important d'apporter une précision au regard des différents utilisateurs pour qui la fonction devrait répondre dans le cadre du jeu sérieux.

- Joueur = le stagiaire celui qui joue. «*Joueur*» est préféré dans le cahier des charges fonctionnel afin d'utiliser un terme qui puisse être compris de toute la future équipe de conception
- Formateurs = les formateurs aux déplacements
- Agents aidants = toutes les personnes du milieu du joueur (e.g. famille, enseignant, éducateur, etc.)
- Utilisateurs = tous ceux cités ci-haut

Légende :

#T (Thème)		#F (Fonction)	Coûts
CAE =Contenu apprentissage-enseignement	JT = Jeu tutoriel JF = Jeu feedback	FP = Fonction Principale	CD = Cout de développement
CGS = Contenu graphique et sonore	JND = Jeu niveau de difficulté	FU = Fonction d'usage	CA = Cout d'apprentissage
CO = Contenu objectif	JC = Jeu contextualisation	FE = Fonction d'estime	CE = Cout d'enseignement
C =Communication	JA =Jeu autres	FC = Fonction contrainte	CPéd = Cout pédagogique
CU_x =Contrôle utilisateur	CC = Charge cognitive		CP = Cout de Production
R = Ressources	SC = Signification des codes		CU = Cout d'utilisation
AIJ = Accessibilité du jeu et de l'interface	G = Guidage		CAq = Cout d'acquisition
AI = Accessibilité de l'information	A = Autres		CC = Cout de coopération
ID = Interface design			CSN = Cout de soutien naturel
IF = Interface feedback			
M =Milieux			
JD = Jeu défi			

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FP1 _i	Fournir aux utilisateurs des activités qui répondent à leurs besoins d'apprentissage et d'enseignement au regard de l'initiation à l'utilisation des transports publics	Être pour les utilisateurs facile d'appropriation (le temps d'apprentissage pour le joueur est à la discrétion du formateur car il est prématuré de le préciser. Toutefois, plus loin dans le développement il faudra consulter des formateurs pour avoir les coûts économiques par rapport à la situation actuelle)/Temps d'appropriation pour les utilisateurs		Principale	CD CPéd CU CP
Ca e	FU2 _{ab} ⁵⁰	Proposer aux formateurs et aux agents aidants des approches pédagogiques qui répondent aux caractéristiques des clientèles qui suivent le programme de formation			Critique	CD CE
	FU3 _{ab}	Proposer aux formateurs et aux agents aidants un curriculum des compétences nécessaires à l'usage des transports publics sur différents trajets et pour différents scénarios			Critique	CPéd

⁵⁰ ab= analyse des besoins

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FU4 _{ré} ⁵¹	Proposer au joueur des stratégies qui favorisent le développement des compétences nécessaires à l'usage des transports publics		2	Critique	CD, CU, CA
	FU5 _{ab}	Fournir au joueur des outils/stratégies qui favorisent la compréhension sémantique d'objets donnés dans une socioculture donnée	Codification environnementale : la signification des couleurs, des sons dépendamment du contexte et le sens à accorder Les règles de la socioculture en fonction du contexte		Indispensable	CU, CA, CD
	FU6 _{ab} FE6 _{ab}	Fournir au joueur des moyens/stratégies qui favorisent le développement de la confiance en soi/estime de soi lors de l'usage de transports publics			Indispensable	CU CA CD
	FU7 _{ré}	Proposer au joueur des activités qui favorisent la stimulation des apprentissages			Critique	CA CD CU
	FU8 _{ré}	Proposer au joueur des moyens qui favorisent la simulation des situations apprentissages			Critique	CA CU CD

⁵¹ ré= recension des écrits

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FU9 _{ré} FE9 _{ré}	Proposer au joueur des activités qui favorisent le maintien de la motivation			Indispensable	CD CU
	FU10 _{ré} FE10 _{ré}	Proposer au joueur des activités immersives variées/ différents modes d'immersion (cf. définition dans le glossaire)	Sensorielles Imaginatives Défi Technologique <i>Éviter le type d'immersion susceptible de créer des crises (e.g. vomissement, vertiges, etc.)</i>	2	Indispensable	CD CA
	FU11 _{ré}	Proposer au joueur des activités qui s'inscrivent dans une approche dite située	Favoriser la réalité des contextes Favoriser la réalité des scénarios Favoriser des situations auxquelles le joueur peut s'identifier Favoriser des graphismes qui se rapprochent de la réalité	2	Critique	CA, CD
	FE12 _{ré} FU12 _{ré}	Fournir au joueur la possibilité d'éprouver différentes émotions en lien avec l'activité	Agréables vs Désagréables Identification de différentes		Critique	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
		(utiliser le transport public)	émotions			
	FU13 _{ré}	Engager le joueur dans des activités qui se basent sur la collaboration et le kinésique	<p>Prévoir des activités qui favorisent les interactions sociales et la collaboration</p> <p>Offrir la possibilité d'inclure des activités qui font appel à une activité physique</p>		Important	CA, Cpéd
	FU14 _{ré} FC14 _{ré}	Offrir aux formateurs et agents aidants la possibilité de créer des contenus sans que cela n'engage de grandes compétences informatiques	<p>Importer des photos, images, vidéo etc. (permettre l'importation de contenu externe au jeu)</p> <p>Créer différents scénarios d'apprentissage</p> <p>Créer/modifier les environnements et contextes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les lignes de bus • La météo 		Indispensable	CU
	FE15 _{ré} FU15 _{ré}	Proposer des activités qui prennent en considération l'âge chronologique du joueur	<p>le choix de l'univers du jeu</p> <p>le contenu et les expériences dans le jeu</p>		Critique	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FU16 _{ré} FC16 _{ré}	Fournir aux formateurs et aux agents aidants un espace dans lequel il est possible d'entrer des commentaires	Générer des scénarios à partir de ses commentaires		Important	
	FU17 _{ré}	Donner la possibilité au joueur de ne visionner une séquence d'activité déjà jouée			Important	
	FU18 _{ré}	Proposer aux utilisateurs une variété de scénarios possibles pour un trajet donné	Faire varier les contenus et expériences Laisser le choix au joueur ou aux formateurs/agents aidants du contenu expérience Laisser le choix aléatoire au système Suivre un ordre chronologique cohérent à la séquence réelle	2	Critique	CA CE CPéd
	FE19 _{ré} FU19 _{ré}	Proposer au joueur des scénarios/contenus qui sont proches de leur vécu			Critique	CA
	FU20 _{ré} FC20 _{ré}	Offrir au joueur la possibilité d'expérimenter/répéter un même scénario mais avec des retombées différentes selon leurs choix		3	Indispensable	CA

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
		faits dans le jeu				
	FU21 _{ré}	Proposer au joueur des activités qui reprennent les concepts de base de l'usage de transport public	Stopper le bus/Descendre au bon arrêt/Se comporter dans le bus		Indispensable	CA
	FU22 _{ré}	Proposer au joueur des activités qui permettent de travailler les exigences identifiées comme nécessaires à l'usage des transports publics	Offrir aux utilisateurs la possibilité de travailler d'autres exigences qui seront identifiées au fur et à mesure dépendamment des trajets (par conséquent cela touche la création des contenus en fonction des compétences que le formateur ou agent aidant souhaite travailler)		Indispensable	CA
	FU23 _{ré}	Fournir au joueur des scénarios réalistes			Critique	CA
	FU24 _{ré}	Fournir au joueur des situations qui sont appropriées aux contextes culturels			Critique	
	FU25 _{ré} FC25 _{ré}	Offrir la possibilité aux formateurs et aux agents aidants de créer des contenus personnalisés			Indispensable	CU CE
	FU26 _{ré} FC26 _{ré}	Proposer aux utilisateurs des activités qui permettent de faire des liens avec les sessions d'entraînement <i>in vivo</i>	Offrir aux utilisateurs la possibilité d'intégrer des éléments des sessions <i>in vivo</i>		Indispensable	CE, CD, CU,

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			Offrir la possibilité aux utilisateurs d'utiliser conjointement d'autres média/technologies pour générer des scénarii			CP
	FU27 _{ré}	Donner au joueur la possibilité de vivre des échecs	Les scénarios doivent permettre l'erreur mais ne pas induire le joueur en erreur par de mauvais input		Critique	CA
	FU28 _{ré}	Proposer au joueur des scénarios qui cassent la routine	Introduction de pépins		Critique	CA
	FU29 _{ré}	Proposer aux utilisateurs une variabilité de scénarios et de leur contexte d'utilisation			Critique	CA CE
	FU30 _{apt} 52	Engager le joueur dans des activités de groupe			Souhaitable	
	FU31 _{apt}	Fournir au joueur des scénarios qui prennent en compte leurs connaissances			Critique	CA
	FU32 _{apt} FE32 _{apt}	Fournir au joueur des scénarios qui ne recherchent pas une solution idéale			Indispensable	

⁵² apt= analyse de produits types

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FU33 _{apt}	Fournir au joueur des informations qui sont contextualisées	Notamment lors de l'explication des règles du jeu		Critique	CA
	FU34 _{apt}	Proposer au joueur des activités de jeu ayant recours à l'enseignement explicite			Critique	CA
	FU35 _{apt} FE35 _{apt}	Offrir la possibilité au joueur de rejouer le scénario autant de fois qu'il le souhaite			Important	
	FU36 _{apt}	Engager le joueur dans des activités qui maximisent l'expérience utilisateur			Indispensable	CA
	FU37 _{apt}	Engager le joueur dans des activités qui poussent à l'interrogation	Faire varier le niveau de difficulté des interrogations		Intéressante	CA
	FU38 _{apt}	Proposer au joueur différents modes de jeu qui permettent de vivre des expériences différentes			Important	CA CD
	FU39 _{apt}	Proposer au joueur différents modes de jeu qui visent différents apprentissages		2	Indispensable	CA CD
	FU40 _{apt}	Engager le joueur dans des situations d'apprentissages significatifs	Proposer de vivre d'autres expériences (positive comme négative) pour un même scénario Offrir au joueur des moyens qui expliquent les situations lorsque		Critique	CA CD

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			celles-ci ont été échouées			
	FU41 _{apt}	Proposer au joueur des activités et scénarios engageants			Indispensable	CA CD
	FU42 _{apt}	Offrir la possibilité au joueur d'aller voir la réponse lorsque celui-ci se retrouve en situation d'échec pendant un certain moment			Indispensable	
	FU43 _{apt}	Proposer au joueur plusieurs mises en situations différentes			Indispensable	CA CD
	FU44 _{ré}	Proposer au joueur des retombées/conséquences réelles pour des actions qui seraient contraires à ce qu'il devrait faire dans la réalité lors d'un déplacement		3	Critique	CA
	FU45 _i	Fournir aux utilisateurs un cahier de l'apprenant en lien avec les activités dans le jeu			Indispensable	CD CA CAq
Cu_x	FE46 _{ab} FU46 _{ab}	Proposer au joueur des moyens qui favorisent l'individualisation et la personnalisation des activités		2	Important	CU
	FU47 _{ré}	Offrir au joueur la possibilité de s'autocorriger			Important	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FU48 _{ré} FC48 _{ré}	Offrir au joueur une certaine flexibilité	<p>Variation des formes de présentation de l'information et laisser le choix au joueur sur la forme qui lui convient le mieux</p> <p>Offrir différents moyens d'exprimer / méthodes de réponse pour une action réalisée</p> <p>Variation des différentes formes de configuration de l'interface</p>		Important	CD CU
	FU49 _{ré}	Fournir au joueur des options de modifications pour permettre de mieux répondre à ses besoins :	<p>Modification interface</p> <ul style="list-style-type: none"> Offrir aux utilisateurs la possibilité de modifier le contraste des couleurs <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fort ✓ Faible Offrir aux utilisateurs la possibilité de changer la localisation de l'information Offrir aux utilisateurs la possibilité de changer la taille des HUD <p>Modification présentation de</p>	10	Critique	CD CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			l'information <ul style="list-style-type: none"> • Permettre le changement de vitesse de présentation de l'information • Permettre le changement de la taille du texte • Permettre le changement de la couleur du texte • Permettre le changement de la police du texte 			
	FU50 _{ré} FC50 _{ré} FE50 _{ré}	Laisser aux utilisateurs le choix entre 1st person game ou 3rd person game (choix de perspective)	(si 3rd person game) Permettre le choix du sexe (genre) par le joueur Permettre le choix de l'allure de l'avatar (style, etc.)		Important	CD CU
	FU51 _{ré} FC51 _{ré}	Offrir aux utilisateurs la possibilité de changer les angles de vue (caméra)		2	Souhaitable	CD CU
	FU52 _{ré} FC52 _{ré}	Offrir la possibilité au joueur d'avancer à son rythme	Accélérer la vitesse du jeu Ralentir la vitesse du jeu	6	Critique	CD CU
	FU53 _{ré}	Offrir la possibilité aux formateurs et aux agents aidants d'introduire des informations sur le trajet	Heure de départ Heure d'arrivée		Important	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			Adresse de départ Adresse d'arrivée Météo			
	FU54 _{ré} FC54 _{ré}	Offrir aux formateurs et aux agents aidants la possibilité de choisir les symboles/le système de codification	Choisir parmi ceux présents dans le jeu <i>Permettre l'importation de symboles (contrainte)</i>		Intéressante	
	FU55 _{ré}	Offrir au joueur la possibilité de mettre le jeu sur pause à tout moment		2	Indispensable	
	FU56 _{ré} FC56 _{ré}	Offrir au joueur la possibilité de réorganiser les HUD (cf. définition dans le glossaire) en fonction de ses besoins	Emplacement du HUD Éléments présents dans le HUD		Souhaitable	CD CU CP
	FU57 _{ré} FC57 _{ré}	Donner le choix au joueur de faire apparaître ou non les éléments en arrière-plan			Important	CD CP CU
	FU58 _{ré}	Offrir aux formateurs et aux agents aidants la possibilité de faire varier la forme du contenu en fonction du mode de jeu (cf. définition dans le glossaire)	Contenu utilitaire et contenu divertissant se confondent Contenu utilitaire et contenu divertissant sont séparés		Indispensable	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FE59 _{apt}	Offrir la possibilité au joueur d'activer/désactiver les sons			Souhaitable	
	FU60 _{apt} FE60 _{apt}	Proposer aux utilisateurs la possibilité de choisir sa mission	Chacune des missions doit suivre une logique linéaire basée sur la séquence d'une utilisation de transport	2	Indispensable	CU
	FU61 _{apt} FC61 _{apt}	Permettre aux utilisateurs de faire varier la vitesse de présentation de l'information	Débit de la voix Débit d'écriture		Important	CP CD CU
C	FU62 _{ab}	Proposer aux formateurs des moyens/stratégies qui favorisent la collaboration école/famille			Important	CC CD
	FU63 _i	Répondre à une appellation autre que ce à quoi son référentiel renvoie (le fait que cela soit un jeu vidéo)			Critique	
R	FU64 _{ab}	Proposer aux formateurs et aux agents aidants des outils pour les soutenir			Important	
	FU65 _{ab}	Proposer aux formateurs et aux agents aidants divers outils de formations	Relatifs à la connaissance d'une clientèle donnée Relatifs à la profession de		Important	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hierarchie	Coûts
			formateur aux déplacements			
	FU66 _{ab}	Proposer aux formateurs et aux agents aidants divers outils technologiques qui permettent de travailler des concepts abstraits			Intéressante	
	FU67 _{apt}	Proposer aux formateurs et aux agents aidants des ressources complémentaires (liens externes)			Important	
CG S	FU68 _{ré} FE68 _{ré}	Proposer au joueur des environnements réalistes			Critique	CP CA
	FE69 _{ré}	Proposer au joueur un thème musical calme et non distrayant	Possibilité de choisir entre plusieurs thèmes Possibilité d'activer ou non le thème musical		Important	
	FE70 _{apt}	Offrir au joueur des graphismes attrayants			Important	
CO	FU71 _{ré}	Fournir au joueur des activités qui ne sont pas basées sur des objectifs à poursuivre de type moyen/long termes	Fournir au joueur une séquence linéaire pour une activité donnée (tout dépend du mode de jeu) <i>Contrainte : cette séquence doit suivre un ordre chronologique cohérent avec ce qui est fait lors de</i>		Critique	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			<p><i>l'usage du transport public</i></p> <p>Laisser la liberté aux formateurs et aux agents aidants le choix de séquence (Explication : ils peuvent choisir ce sur quoi ils veulent travailler sans être brimés par un contenu ludique qui suit une histoire linéaire)</p> <p>Fournir au joueur une séquence de jeu qui se base plutôt sur des objectifs à court terme et dont les défis tiennent compte des objectifs d'apprentissage</p>			
	FU72 _{apt}	Fournir au joueur des objectifs de jeu qui sont cohérents à ce qui est demandé dans l'activité			Critique	
	FU73 _{apt}	Offrir au joueur des objectifs d'apprentissage clairement identifiés	<p>Déterminer explicitement les apprentissages voulus</p> <p>Organiser la structure du jeu de telle sorte à répondre aux objectifs d'apprentissages</p> <p>Permettre d'expérimenter les</p>	2	Critique	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			apprentissages			
AJI	FU74 _{ré}	Offrir au joueur une prise en main intuitive	Jeu et interface Instruction et consigne du jeu		Critique	CU
	FU75 _{ré}	Engager le joueur dans des activités qui n'exigent pas de trop grandes compétences technologiques/informatiques			Indispensable	CU
	FU76 _{ré}	Proposer au joueur une navigation facile d'utilisation	Jeu et son menu/Formalisation des règles du jeu/Profondeur des niveaux	4	Indispensable	CU
	FU77 _{ré}	Proposer au joueur une zone de clique assez large	Offrir au joueur une information disponible immédiatement sans que cela nécessite l'action de scroller Offrir au joueur plus de flexibilité s'il y a des éléments à cliquer (zone de plus de 2cm)	6	Important	CU
	FU78 _{ré}	Proposer au joueur un unique mode de représentation graphique	Pas de mélange des représentations graphiques (2d et 3d) dans une même séquence		Critique	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FU79 _{ré}	Offrir la possibilité au joueur de faire des retours en arrière		3	Indispensable	
	FU80 _{ré} FC80 _{ré}	Offrir au joueur une interface évolutive	Permettre l'apparition au fur et à mesure d'informations sur l'interface et faire disparaître celles qui ne sont plus nécessaires quand on avance dans le jeu		Important	CP
	FU81 _{ré}	Fournir au joueur un menu intuitif	Profondeur des niveaux : pas plus de 2/ Emplacement		Critique	
	FU82 _{ré}	Offrir au joueur la possibilité d'accéder au jeu immédiatement sans passer par divers menus			Indispensable	
	FU83 _{apt}	Fournir au joueur une procédure unique pour accéder au jeu, quel que soit le mode de jeu choisi		2	Critique	
	FU84 _{apt}	Proposer au joueur un mode de jeu avec des petits scénarios d'une durée courte	Entre 5 et 10 minutes		Indispensable	CU
	FU85 _{apt}	Fournir au joueur uniquement les informations essentielles et utilisables dans l'immédiat		4	Critique	CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FU86 _{apt} FC86 _{apt}	Proposer au joueur des activités avec un faible niveau d'inférences			Critique	CU
	FU87 _{apt}	Proposer au joueur une interface sans surcharge visuelle			Critique	CU
	FU88 _{apt}	Proposer au joueur des rétroactions disponibles selon divers modes d'accessibilité	Visuelles Sonore Sensorielles		Indispensable	CU
AI	FU89 _{ré} FC89 _{ré}	Proposer au joueur différentes formes d'accessibilité de l'information	Visuelles Sonores (locuteur natif+ choisir la vitesse de parole) Haptiques Offrir le choix de les activer ou non	12	Indispensable	CU
	FC90 _{ré}	Proposer aux utilisateurs différentes langues d'accès à l'information	Français/Anglais	2	Souhaitable	
	FU91 _{ré}	Fournir au joueur une stabilité et une cohérence lors de la transmission d'informations	Permanence de l'information Couleur	3	Indispensable	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			<p>Cohérence</p> <p>Localisation</p> <p>Mise en page</p>			
	FU92 _{ré} FC92 _{ré}	Offrir au joueur la possibilité de faire l'usage d'une voix audio pour la transmission de l'information pertinente	Laisser le choix d'activer ce point en option		Important	CP CU
	FU93 _{ré}	Proposer au joueur d'autres moyens que la couleur pour transmettre une information			Important	
	FU94 _{ré} FC94 _{ré}	Proposer au joueur des informations rédigées/communiquées dans un langage direct et clair	<p>S'adresser directement au joueur</p> <p>Fournir au joueur une idée à la fois par information</p> <p>Utiliser un vocabulaire familier et accessible à la clientèle ciblée</p> <p>Proposer au joueur des niveaux de langage</p>	2	Critique	CD CU
	FU95 _{apt}	Fournir au joueur des informations pour lesquelles l'extraction de sens n'est pas			Indispensable	CD CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
		contradictoire				
	FU96 _{apt}	Proposer au joueur une interface qui ne présente pas de surcharges informationnelles			Critique	CU
	FU97 _{apt}	Fournir au joueur des informations/consignes qui sont explicitement présentées	<i>Ne pas faire l'usage d'abréviation</i> <i>Éviter le décalage entre l'information présentée et l'information à comprendre</i> <i>Proposer des enchaînements logiques</i> <i>Éviter les distracteurs qui n'ont pas de lien direct avec le jeu</i>		Critique	CD CU
	FU98 _{apt}	Fournir au joueur des moyens alternatifs pour accéder au texte écrit			Critique	CP
	FU99 _{apt} FC99 _{apt}	Proposer au joueur différents niveaux d'extractions de l'information	Allant d'un niveau simple à un niveau plus complexe Laisser le choix au joueur du niveau		Indispensable	CD, CP
	FU100 _{apt} FC100 _{apt}	Proposer aux utilisateurs des instructions clairement rédigées/communiquer	Vocabulaire familier à la clientèle		Critique	CP CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			<p>Style du discours direct</p> <p>Organisation du texte</p> <p>Éviter les possibles doubles sens</p> <p>Court</p>			
	FU101 _{apt} FC101 _{apt}	Présenter au joueur l'information à un rythme adapté à ses capacités de traitement de l'information	Offrir la possibilité au joueur de choisir la vitesse à laquelle l'information doit apparaître		Critique	CP CU
	FU102 _{apt} FC102 _{apt}	Fournir au joueur les informations sur la même surface	pas besoin de proposer des extensions-écrans		Indispensable	
	FU103 _{apt} FC103 _{apt}	Fournir au joueur des activités à l'intérieur desquelles les informations sont transmises par différents degrés d'inférences	<p>Laisser le choix au joueur⁷</p> <p>Faible –Moyen-Difficile</p>		Important	CU CD
	FU104 _{apt} FE104 _{apt}	Fournir au joueur des instructions dans divers modes d'accessibilité	<p>Fournir au joueur des instructions courtes</p> <p>Fournir au joueur des instructions</p>		Indispensable	CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			qui les impliquent			
ID	FE105 _{ré}	Proposer au joueur un design pur et attrayant			Important	CP
	FE106 _{apt} FC106 _{apt}	Proposer au joueur un équilibre dans l'usage des couleurs	Ni agressive Ni froide		Indispensable	
	FU107 _{apt}	Proposer au joueur une organisation sobre de l'interface			Indispensable	
	FU108 _{apt}	Fournir aux utilisateurs une interface épurée et attractive			Important	
IF	FU109 _{ré} FC109 _{ré}	Fournir au joueur des rétroactions pertinentes et qui attirent l'attention	Rétroactions de différentes formes (visuelles, sonores, haptiques) au niveau des actions réalisées sur l'interface Fournir des temps d'attente raisonnable : petit délai de présentation de la rétroaction lorsque le joueur exécute une action au niveau de l'interface Les rétroactions doivent être dosées correctement (ni trop ni	3	Indispensable	CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			peu) Claires et constructives			
	FU110 _{ré}	Proposer au joueur des moyens qui lui permettent de visuellement d'apprécier le résultat de ses actions		2	Indispensable	CU
	FU111 _{apt}	Fournir au joueur des rétroactions différentes quand une action ne mène pas au même résultat			Critique	CU
	FU112 _{apt}	Fournir au joueur des rétroactions sur les actions qu'il réalise			Critique	CU
	FU113 _{apt}	Proposer au joueur des boutons d'actions qui mènent à des actions différentes	<i>Éviter les doublons</i>		Critique	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
M	FC114 _{ré}	Proposer au joueur une version transportable dans les différents lieux qu'il fréquente			Souhaitable	CP CD CU
	FC115 _{ré}	Être offert aux utilisateurs à un prix abordable	Le développement du produit doit prendre en considération les caractéristiques de cette population et le développement doit se faire à moindres coûts financiers Entre 25 et 50\$		Important	CD, CP CAq
	FU116 _{apt}	Proposer des situations faciles (les activités) d'explication aux formateurs et agents aidants			Important	CSN CU
	FU117 _{apt}	Offrir aux formateurs et agents aidants des activités et une interface dont la prise en main peut se faire facilement	Explication Navigation dans le jeu et l'interface Instruction		Indispensable	CSN, CU
JD	FU118 _{ré}	Proposer au joueur des défis à la hauteur de ses compétences/ capacités		2	Critique	
	FU119 _{ré} FC119 _{ré}	Fournir au joueur des défis en lien avec les objectifs d'apprentissage	Laisser les formateurs et agents aidants créer des défis en fonction des objectifs d'apprentissage		Indispensable	CA

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			voulus			
	FE120 _{ré} FU120 _{ré}	Proposer au joueur des activités qui suscitent un certain niveau de compétition			Important	CU
	FU121 _{apt}	Fournir au joueur des activités dont le défi ne fait pas appel à la variable temps		7	Critique	CU
	FU122 _{apt}	Proposer au joueur un mode de jeu sans défi ni aucune contrainte			Important	
	FU123 _{apt}	Proposer au joueur des perspectives d'évolution en fonction de leurs compétences et performances	<i>Éviter de donner un rythme unique au jeu</i>		Indispensable	
	FU124 _{apt}	Fournir au joueur des activités dont le défi ne fait pas appel à la vitesse de traitement de l'information			Critique	CU
	FU125 _{apt}	Fournir au joueur des activités dont le défi ne fait pas appel à la rapidité	Visuelle Motrice		Critique	CU
	FU126 _{apt} FC126 _{apt}	Proposer au joueur des défis graduels /évolutifs en fonction des performances du joueur	Optionnel (possibilité de l'activer ou non)		Indispensable	CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
JT	FU127 _{ré}	Proposer au joueur un tutoriel	<p>Laisser le choix au joueur de conserver le tutoriel tout au long du jeu et à tous les niveaux</p> <p>Le système détecte les faiblesses du joueur et propose un tutoriel/aide qui va dans le sens des difficultés qu'éprouve le joueur</p> <p>Prendre en considération les caractéristiques cognitives du joueur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mémoire de travail déficitaire (- de 2 informations) • Porte attention sur des stimuli saillants et non pertinents <p>Offrir des démonstrations plus que des explications (limiter le plus que possible le texte)</p>		Critique	CD CU
	FU128 _{apt}	Proposer au joueur un tutoriel qui n'est pas présenté en différé (tutoriel et ensuite le jeu)			Indispensable	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
JF	FU129 _{ré}	Fournir au joueur des renforcements visuels et sonores pour indiquer le succès dans le jeu			Indispensable	CU
	FU130 _{ré}	Fournir au joueur des renforcements visuels et sonores pour indiquer l'échec /l'erreur dans le jeu	<p>Renforcements différents de celui du succès</p> <p>Des indices sont donnés au joueur pour se rattraper après un certain temps écoulé</p> <ul style="list-style-type: none"> Permettre l'activation de cette option au besoin <p>Après un certain nombre d'erreurs, donnez la possibilité aux utilisateurs d'accéder à la réponse appropriée accompagnée d'un exemple visuel</p> <p>Laisser le joueur passer à l'étape suivante, s'il le souhaite, au bout d'un certain nombre d'erreurs</p>			
	FU131 _{ré}	Fournir au joueur des indices qui attirent l'attention et qui lui permettent d'évoluer dans le jeu			Indispensable	CU
	FU132 _{ré}	Proposer aux utilisateurs un système d'évaluation			Intéressante	CPéd

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
		et de suivi des progrès				
	FE133 _{ré}	Proposer au joueur un système d'émulation		6	Critique	CU
	FU134 _{ré}	Fournir au joueur une réponse en temps réel à ses actions			Indispensable	CU
	FU135 _{ré}	Fournir au joueur des messages rétroactifs	<p>Lorsque le joueur veut quitter le jeu</p> <p>Lorsque le joueur accomplit une action qui semble affecter le cours du jeu</p> <p>Lorsqu'il veut recommencer une mission</p> <p>Proposer au joueur différents modes de présentation de ces messages</p>		Important	CU
	FE136 _{ré}	Offrir au joueur des encouragements (renforcements positifs) au cours du jeu à des moments spécifiques	Optionnel : possibilité d'activer ou non cette option	3	Indispensable	CU
	FU137 _{ré} FE137 _{ré}	Proposer au joueur un système d'émulation		4		

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FU138 _{apt}	Fournir au joueur une synthèse de progression et de performance			Important	
	FU139 _{apt}	Fournir au joueur des indicateurs de performances			Intéressante	
	FU140 _{apt}	Fournir au joueur des rapports de missions	information pertinente concernant les actions réalisées dans sa partie du jeu		Intéressante	
	FU141 _{apt}	Proposer au joueur des éléments qui attirent pour représenter le défi			Indispensable	
	FU142 _{apt}	Proposer au joueur des indices à partir d'un certains nombres d'erreurs			Important	CU
	FU143 _{apt}	Fournir au joueur des délais de carence (cf. définition dans le glossaire) entre l'input (=action du joueur) et l'output (réponse du système) faibles	Moins de 3 secondes	2	Indispensable	
	FU144 _i	Proposer au joueur un seul moyen pour renforcer un trait/caractéristique	Éviter surcharge informationnelle		Indispensable	
JN D	FU145 _{ré}	Proposer au joueur différents niveaux de difficulté tenant compte de l'expérience	Laisser le choix du niveau de difficulté	4	Critique	CD CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
		utilisateur	Laisser le système détecter le niveau du joueur et générer des scénarios en fonction de ceux-ci et permettre d'augmenter la complexité en fonction des performances du joueur			
JA	FU146 _{ré}	Proposer aux utilisateurs une sauvegarde en continue	<p>La progression dans le jeu (ce qui permet au joueur de ne pas retourner au point de départ mais de reprendre où la partie s'est arrêté)</p> <p>Les performances du joueur (en termes d'erreur, succès, blocage, etc.) et sa progression</p> <p>Les univers /scénarios créés par les formateurs/agents aidants</p>	2	Indispensable	
	FU147 _{ré}	Offrir au joueur différent mode de jeu	Simulation : Proposer des sections de jeu ouvertes juste à l'entraînement (c'est comme une phase de familiarisation, il n'y a aucune conséquence + Introduire	5	Indispensable	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			des niveaux de difficulté) Narration Jeu d'aventure			
CC	FU148 _{ré}	Fournir au joueur des manettes qui ne le placent pas en surcharge cognitive ou émotionnelle (frustration)	Proposer un nombre minimal d'actions (inférieur ou égal à 2)	2	Critique	CP CU
	FU149 _{ré}	Offrir au joueur un minimum d'action à réaliser pour chaque activité du jeu	Inférieur ou égal à 2 Limiter le nombre de procédures	2	Critique	CU
	FU150 _{ré}	Fournir au joueur une liste de rappel de tâches qu'il puisse décider de faire apparaître ou non		4	Indispensable	CU
	FU151 _{ré}	Fournir au joueur des rappels en début et en fin de jeu	Rappel du résultat Rappel de l'objectif pour la séquence donnée Rappel de l'atteinte des objectifs Indique les erreurs faites	7	Indispensable	
	FU152 _{ré}	Proposer au joueur une seule procédure lors de l'entrée de donnée	Cliquer vs Taper (pc)		Critique	CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			1 doigt vs 2 doigts (tablette)			
	FU153 _{ré} FC153 _{ré}	Proposer au joueur des activités qui n'engagent pas de trop grandes charges cognitives	Nombre de stimuli limité	2	Critique	CU
	FU154 _{ré} FC154 _{ré}	Proposer au joueur une interface qui n'engage pas de trop grandes charges cognitives	Nombre de stimuli limité		Critique	CD CU
	FU155 _{apt} FC155 _{apt}	Proposer au joueur des actions qui prennent en considération sa mémoire de travail déficitaire			Critique	CD CU
	FU156 _{apt}	Fournir au joueur des instructions qui n'exigent pas l'usage excessif de la mémoire de travail			Critique	CD CU
	FU157 _{apt}	Proposer au joueur un tutoriel qui n'engage pas trop les capacités mnésiques			Critique	CD CU
	FU158 _{apt} FC158 _{apt}	Proposer au joueur des instructions qui n'engagent pas une trop grande charge mnésique	Nombre d'information Langage Cohérence		Critique	CD CU
	FU159 _{apt}	Proposer au joueur des activités qui n'exigent pas le rappel d'éléments/d'informations			Indispensable	CU
	FU160 _{apt}	Engager le joueur dans des situations qui ne demandent pas d'être multitâches			Critique	CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FU161 _{apt}	Fournir au joueur des éléments qui lui permet de situer/resituer le contexte	Laisser le choix au joueur d'activer ou non cette option		Indispensable	CU
SC	FU162 _{ré}	Proposer au joueur des symboles qui sont cohérents	Des symboles qui s'auto-suggèrent Une cohérence dans le choix des couleurs des symboles		Indispensable	
	FU163 _{ré}	Proposer au joueur des symboles qui lui sont familiers et qui s'inscrivent dans le contexte culturel dans lequel il évolue			Critique	
	FU164 _{apt}	Fournir au joueur des symboles différents pour transmettre deux informations différentes			Indispensable	
	FC165 _{apt}	Proposer au joueur des logos avec une signification claire	Familier Autosuggestion Système de valeur		Indispensable	
G	FU166 _{ré}	Proposer au joueur des moyens qui permettent de repérer facilement les éléments avec lesquels il peut interagir	Interactivité		Indispensable	CU
	FU167 _{apt}	Fournir au joueur des stratégies de repérage de l'information pertinente à traiter	Proposer au joueur des éléments qui attirent l'attention pour		Critique	CU

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
			<p>transmettre une information pertinente</p> <p>Fournir au joueur des indices d'incitation (éléments à cliquer) perceptibles et saillants</p> <p>Proposer au joueur des rétroactions visuelles explicites et perceptibles</p> <p>Proposer au joueur des stratégies pour mettre de l'avant les informations à retenir par eux lors d'information offerte sous forme de texte</p> <p>Proposer au joueur des incitations devant uniquement pointer l'information pertinente, celle à prendre en considération</p>			
	FU168 _{apt}	Proposer aux utilisateurs des moyens qui les aident à entrer dans le jeu				

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
	FU169 _{apt}	Fournir au joueur un fil conducteur qui permet de voir ou est-ce qu'il en est dans la partie	Ce que j'ai accompli/Où j'en suis/Ce qui me reste à accomplir		Indispensable	CU
	FU170 _{apt}	Fournir au joueur des renforcements visuels des éléments à cliquer	Interactivité		Indispensable	
	FU171 _{apt}	Proposer au joueur des indices qui attirent l'attention qui se démarquent des autres éléments du jeu			Indispensable	CU
	FU172 _{apt}	Proposer au joueur des informations qui sont liées aux actions qu'il réalise à un moment précis (guidage et repérage)				
	FU173 _{apt}	Fournir au joueur des indices visuels qui lui permettent de repérer l'information dont il a besoin dans l'immédiat			Indispensable	
JC	FU174 _{apt}	Fournir au joueur des informations au regard du scénario choisi	Proposer au joueur des indices pertinents à la situation		Important	
	FU175 _{apt}	Proposer au joueur un rythme actif	Proposer au joueur divers moyens d'expérimenter un scénario		Indispensable	
A	FU176 _{apt} FC176 _{apt}	Fournir au joueur des actions et commandes qui réduisent les différences entre l'espace			Critique	

#T	#F	Appellation de la fonction	Critères d'appréciation	Occurrence	Hiérarchie	Coûts
		représenté et l'espace vécu				
	FC177 _{ré}	Proposer aux utilisateurs des mises à jour			Important	
	FU178 _{ré}	Proposer au joueur un moyen de communiquer en ligne avec d'autres joueurs		2	Intéressante	

4.3.1. Le cahier des charges technique

L'analyse fonctionnelle a également permis de dégager des fonctions relatives à la technicité du produit. Il est complémentaire au cahier des charges fonctionnel.

# fonction	Formulation de la fonction	Critères	Type d'analyse
FT1	Offrir au joueur le choix de manettes	Le jeu doit pouvoir s'adapter à différents types de manettes Répondre aux difficultés de motricité et de représentation spatiale (l'espace vécu et l'espace représenté sont identiques, pas de décalage) Adapter autant aux gauchers et aux droitiers	Recension des écrits
FT2	Offrir aux utilisateurs un jeu qui s'adapte à plusieurs tailles d'écran sans que cela affecte la structure générale du jeu	Présentation et emplacement de l'information	Recension des écrits
FT3	Proposer aux utilisateurs une version téléchargeable		Recension des écrits
FT4	Adapter le jeu à différents appareils	pc/tablette/téléphone	Recension des écrits

# fonction	Formulation de la fonction	Critères	Type d'analyse
FT5	Adapter à différents systèmes d'exploitation	IOS /Android Microsoft Windows/ Mac OS	Recension des écrits
FT6	Accompagner les actions du joueur réalisées sur un écran tactile par un retour haptique (cf. définition dans le glossaire)		Recension des écrits
FT7	Offrir des prises de contrôle sur certaines interactions qui ne relèvent pas de l'apprentissage du transport		Recension des écrits
FT8	Réduire la complexité de la tâche, pour le joueur, en enlevant certaines interactions lorsque cela est nécessaire	par exemple les concepts droit et gauche	Recension des écrits
FT9	Utiliser des éléments qui ne sont pas susceptibles de provoquer des crises au joueur	e.g. vertiges, vomissements, etc.	Recension des écrits
FT10	Éviter les liens « morts » au niveau de l'interface :	tout ce qui est présent sur l'interface doit être actif et nécessaire	Analyse produits types
FT11	Le système fait ce que l'utilisateur demande directement	1er degré d'information/éviter les liens nombreux et complexes pour aboutir à une action	Analyse produits types
FT12	Conserver la même logique de signifiante de code, surtout lorsque les actions du joueur aboutissent à un résultat identique		Analyse produits types

# fonction	Formulation de la fonction	Critères	Type d'analyse
FT13	Détecter le joueur en difficulté et lui offrir une aide appropriée		Analyse produits types
FT14	Regrouper les informations au même endroit	un endroit unique plutôt que de la disséminer sur toute l'interface	Analyse produits types
FT15	Maintenir une cohérence dans la localisation de l'information d'une page à une autre (d'une activité à une autre). La structure du jeu doit être la même, quel que soit le mode de jeu		Analyse produits types
FT16	Fournir des retours haptiques qui accompagnent la pression d'un bouton		Analyse produits types

4.3.2. Stratégies d'implantation

L'identification de ces stratégies vise à maximiser l'implantation du produit dans les milieux identifiés et auprès des utilisateurs potentiels. Le but étant de faciliter l'appropriation du produit et éviter toutes formes de rejet dû à un manque de communication autour de ce dernier. L'analyse fonctionnelle a fait ressortir l'importance de mettre en place certaines stratégies pour faciliter l'implantation, l'appropriation du jeu par les utilisateurs potentiels.

# Stratégies d'implantation	Fonction de la stratégie	Type d'analyse
SI-1	Proposer une stratégie de communication marketing autour de l'importance de l'utilisation des transports publics et de son apprentissage	Recension des écrits
SI-2	Proposer une stratégie de communication marketing autour du jeu et de ses bénéfiques	Recension des écrits
SI-3	Fournir un guide expliquant les différents usages que l'on peut faire d'un jeu sérieux	Recension des écrits
SI-4	Offrir une formation pour le jeu	Recension des écrits
SI-5	Fournir un moyen d'aide aux formateurs et aux agents aidants pour la prise en main du jeu	Recension des écrits
SI-6	Proposer une stratégie de communication autour de la place du formateur ou de l'agent aidants dans le jeu	Recension des écrits
SI-7	Engager les agents aidants à tenir compte de cet outil dans les plans d'intervention	Recension des écrits
SI-8	Inciter le ministère de l'Éducation à inclure cet outil dans les programmes de formation de l'école québécoise des élèves qui ont des incapacités intellectuelles : éducation primaire+ FPT (Mobilité)	Recension des écrits
SI-9	Inclure les joueurs, les agents naturels, professionnels et spécialistes dans le développement du jeu (scénario, approche, etc.)	Recension des écrits
SI-10	Fournir aux formateurs et aux agents aidants un guide d'utilisation du jeu sérieux qui vise l'initiation aux transports publics	Recension des écrits
SI-11	Proposer aux formateurs des stratégies qui favorisent	Analyse des

# Stratégies d'implantation	Fonction de la stratégie	Type d'analyse
	l'acceptabilité des programmes de formation aux déplacements	besoins
SI-12	Proposer aux formateurs des stratégies qui favorisent l'acceptabilité de l'utilisation des transports publics par des personnes vulnérables	Analyse des besoins
SI-13	Proposer aux formateurs des stratégies qui confèrent la reconnaissance de la profession de formateur aux déplacements	Analyse des besoins

L'identification des stratégies d'implantation à ce stade vise à anticiper les possibles rejets du produit, et de ce fait prévoir des moyens pour les éviter. Ces stratégies pourraient influencer la recherche de solutions pour le CdCF et le CdCT. Il faut également souligner que les stratégies d'implantation identifiées ne sont pas exhaustives et que d'autres stratégies d'implantation peuvent émerger tout au long du processus de développement.

Notons également que les stratégies d'implantation identifiées renvoient aux catégories relatives à l'appropriation du produit, à l'importance du transport public et à la formation des formateurs aux déplacements. Dès lors, ces trois catégories combinées semblent être nécessaire pour favoriser les intentions d'usage d'un produit technologique qui vise l'initiation aux transports publics pour des personnes vulnérables.

Chapitre 5 : Discussion

Dans ce chapitre est fait un bilan sur le travail réalisé ainsi que sur ses limites. Des perspectives de recherche sont présentées dans la partie conclusion.

5.1. Bilan et limites de la recherche

Ce travail portait sur l'identification des différentes fonctions pour la conception d'un jeu sérieux qui vise l'initiation à l'utilisation des transports publics auprès d'adolescents qui présentent des incapacités intellectuelles. Ce jeu sérieux répondrait aux besoins d'un joueur avec des incapacités intellectuelles, à ceux de leurs agents aidants ainsi qu'aux besoins des formateurs aux déplacements. Afin de satisfaire les objectifs de ce travail, nous avons eu recours à une méthode structurée de conception issue de l'ingénierie : l'Analyse de la valeur pédagogique. Dans cette méthode, l'analyse des besoins des différents utilisateurs potentiels et l'analyse fonctionnelle réalisée, afin de déterminer ce que le futur produit devrait faire pour eux, préparent la recherche de solutions optimales. Le but étant en phase III de maximiser la qualité du nouveau produit et d'améliorer son efficacité, grâce aux analyses réalisées en amont, permettant ainsi d'offrir le meilleur rapport possible entre les besoins identifiés et les coûts d'utilisation. Le présent travail visait la réalisation des phases I et II de l'analyse de la valeur pédagogique pour aboutir à la rédaction du Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF) qui sera déterminante pour la suite. En effet, le CdCF étant un outil à la fois prescriptif et normatif, ce dernier va non seulement soutenir le développement du jeu sérieux, mais aussi servir de référence pour l'évaluation du produit fini.

L'application rigoureuse de cette méthode à ce travail a permis de répondre aux sous-objectifs de recherche et par conséquent à l'objectif principal qui est de proposer/déterminer des grandes lignes de conception pour une clientèle avec des incapacités intellectuelles et pour les formateurs aux déplacements/agents aidants.

1. **Sous objectif 1** : Identifier les exigences nécessaires à l'usage des transports publics.
2. **Sous objectifs 2** : a) Identifier les différents utilisateurs potentiels et b) Identifier les différents milieux potentiels.

3. **Sous objectifs 3** : a) Identifier les différents besoins des utilisateurs potentiels et b) Identifier les différents besoins des milieux pour qui ce jeu aurait un apport.
4. **Sous objectifs 4** : a) Déterminer les fonctions liées au joueur avec des incapacités intellectuelles, b) Déterminer les fonctions liées aux formateurs et agents aidants, c) Déterminer les fonctions techniques au regard des caractéristiques des utilisateurs finaux.
5. **Sous objectif 5** : Identifier des stratégies d'implantation

5.1.1. Sous objectif 1 : Identifier les exigences nécessaires à l'utilisation des transports publics (réalisé par analyse de l'activité)

5.1.1.1. Les forces

Cette analyse a permis d'identifier sur un trajet simple (Maison-École), utilisant un mode de transport (le bus), les exigences nécessaires pour une utilisation autonome et sécuritaire des transports publics. À partir de cette analyse, il a été possible d'identifier des exigences ainsi que des caractéristiques environnementales qui peuvent aider à construire une formation adaptée pour la clientèle visée dans ce travail. Aussi il fut possible d'anticiper les futures difficultés que cette clientèle pourrait éprouver en interaction avec le milieu, étant donné les instabilités que celui-ci peut présenter et les exigences cognitives qu'implique la tâche d'utilisation des transports publics. De plus, ces exigences sont facilement transposables au curriculum de formation de l'école québécoise. Par conséquent, elles peuvent avec un peu d'effort facilement être intégrées dans différentes sphères du curriculum, dès lors que l'on admette qu'il s'agisse d'une habileté nécessaire à l'autonomie pour une clientèle qui présente des incapacités intellectuelles. À partir de cette analyse de l'activité, des besoins d'apprentissage ont été identifiés au regard de l'utilisation des transports publics pour cette clientèle. Par ailleurs, dans les programmes de formation analysés pour le bien de ce travail, il a été possible de dégager un curriculum de formation. Cependant, aucune information n'a été trouvée sur les exigences de la tâche et sur les facteurs d'obstacle environnementaux. L'identification des exigences de la tâche et des facteurs d'obstacle environnementaux a par la suite aidé dans l'identification des fonctions pour le développement du jeu sérieux.

5.1.1.2. Les limites

Pour ce travail, notre attention a principalement porté sur l'utilisation d'un trajet simple en bus et sans contrainte particulière, parce qu'il est centré sur l'initiation à l'utilisation d'un bus. Dès lors, la réalisation d'une analyse de l'activité sur des trajets complexes qui reproduisent divers aléas liés aux transports publics (e.g. panne, changement d'itinéraire, transfert, arrêt déplacé, etc.) pourrait fournir d'autres informations concernant les exigences de la tâche et les facteurs d'obstacle environnementaux. Par ailleurs, reproduire ce type d'analyse en observant la population cible durant un trajet peut également fournir d'autres données et affiner les résultats de ce premier travail.

5.1.2. Sous objectif 2 et 3 : Identifier les différents utilisateurs et milieux potentiels/ Identifier les différents besoins des utilisateurs et des milieux (réalisé par des entrevues et une analyse d'une communauté de pratique)

5.1.2.1. Les forces

Les entrevues et l'analyse de la communauté de pratique ont permis d'identifier les différents utilisateurs potentiels pour le futur jeu sérieux, les possibles partenaires (milieux), ainsi que leurs besoins. Pour ce faire, nous avons eu recours à trois entrevues et vingt discussions dans une communauté de pratique en ligne réunissant de nouveaux formateurs et des formateurs expérimentés. Le recours à la communauté de pratique a aidé dans la récolte diverses informations au regard des programmes de formation. D'ailleurs à ce sujet, d'autres besoins identifiés seraient à prendre en considération dans d'autres recherches concernant l'évaluation des programmes (cf. Chapitre 4). L'identification des utilisateurs, des milieux et de leurs besoins a permis d'anticiper les spécifications que le jeu sérieux doit avoir pour satisfaire ces utilisateurs potentiels et pour fournir un produit adapté à tous. Ces entrevues et l'analyse de la communauté de pratique ont donc fait émerger des utilisateurs et milieux insoupçonnés au début de ce travail (e.g. travailleur social, bénévoles centre communautaire). Toutes ces informations ont été nécessaires dans l'objectif de déterminer les fonctions pour le développement d'un jeu sérieux.

5.1.2.2. Les limites

Pour cette étude, il aurait été pertinent d'inclure des personnes qui ont des incapacités intellectuelles pour plus de précision concernant leurs besoins et avoir plus d'informations concernant leurs utilisations des transports publics. Toutefois, il fut difficile de trouver des organismes mettant en place ce type de formation pour cette clientèle et ceux contactés n'ont pas répondu aux nombreuses tentatives pour les joindre. Par conséquent, seuls les formateurs aux déplacements ont fait l'objet de cette étude.

5.1.3. Sous objectif 4 et 5: Déterminer les fonctions liées au joueur avec des incapacités intellectuelles/Déterminer les fonctions liées aux formateurs et agents aidants/Déterminer les fonctions techniques au regard des caractéristiques des utilisateurs finaux/Identifier des stratégies d'implantation (par recension des écrits et analyse de produits types)

5.1.3.1. Les forces

Une recension des écrits scientifiques a été réalisée sur l'utilisation des TIC (jeux sérieux, jeux vidéo) par des personnes qui présentent des incapacités intellectuelles. L'analyse de ces écrits a dégagé des informations pertinentes au regard de la problématique et a été nécessaire pour la conception du Cahier des Charges Fonctionnel. En effet, grâce à cette analyse il a été possible de dégager un ensemble de données qui ont pu par la suite être transformées en fonctions et être consignées dans le Cahier des Charges Fonctionnel. Toutefois, lors de l'analyse des écrits il a été constaté que la plupart des écrits portaient davantage sur les bénéfices et les barrières des technologies pour une clientèle avec des limitations cognitives (e.g. Carey, Friedman et Bryen, 2005 ; De Boeck, Daems et Dekelver, 2012 ; Saridaki et Mourlas , 2011; Shopland et al. 2002 ; Simpson, 2009 ; Standen et al. 2001), plus que sur le processus de conception ou les critères nécessaires pour la conception de ces médias pour une clientèle qui a des incapacités intellectuelles. Certains écrits (e.g. Christou, Perdikaris, Tragazikis, Douros, Galani, Gouscos, et Meimaris, 2009 ; Elleven, Wircenski, Wircenski et Nimon, 2006 ; Sik Lanyi, et al., 2012; Standen et Brown, 2006; Torrente, Del Blanco, Moreno-Ger et Fernandes-Manjon, 2012) ont toutefois présenté des pistes de recommandations ou encore des critères à satisfaire dans la conception de ce média.

Afin de compléter les résultats obtenus par la recension des écrits (validité et crédibilité) et de s'assurer que nous avons couvert tous les champs, a également été réalisée une analyse de produits types en utilisant les critères ergonomiques de Bastien et Scapin (1993) ainsi que les sous-composantes du modèle *Design Play Experience* de Winn (2009). Cette analyse avait pour but d'identifier les qualités et les défauts de produits types. En procédant de la sorte, il s'agissait de prendre en considération les forces et les faiblesses de chaque produit permettant ainsi d'affiner et proposer des fonctions pour développer un jeu sérieux le plus idéal possible. Dans la démarche de l'analyse de la valeur pédagogique, l'utilisation combinée de ces critères pour l'identification des qualités et défauts d'un produit est une première. Il serait dès lors pertinent de poursuivre le travail au regard de ces critères pour parfaire leur intégration à l'analyse de la valeur pédagogique.

La recension des écrits et l'analyse de produits types ont également fait ressortir différentes stratégies pour favoriser l'implantation du produit auprès des utilisateurs identifiés et des milieux. Cette précaution fut nécessaire afin d'anticiper les risques de rejet du jeu sérieux. L'application de l'analyse de la valeur pédagogique a mené à la rédaction du Cahier des Charges Fonctionnel ainsi qu'à un Cahier des Charges Technique. Dans ces cahiers sont consignées les différentes fonctions (services et techniques) que le jeu sérieux doit remplir afin de satisfaire aux besoins d'apprentissage et d'enseignement des utilisateurs potentiels et de s'assurer qu'il soit facile d'appropriation (= objectif général de la recherche).

L'originalité de ce travail résulte dans la méthodologie utilisée pour déterminer les spécifications d'un jeu sérieux nécessaire à son développement. La variété des techniques et analyses utilisées dans ce travail a permis de s'assurer de l'exhaustivité des résultats. Par ailleurs, le caractère méthodique et itératif de l'Analyse de la valeur pédagogique a aidé dans la définition claire et complète des différentes fonctions du jeu sérieux tout en tenant compte des divers coûts que cela pourrait engager. Les différentes fonctions générées pour ce travail peuvent, dès lors, servir de référence pour la proposition de balises de conception de TIC afin de satisfaire les besoins d'une clientèle qui présente des incapacités intellectuelles. De plus, ces fonctions pourront se retrouver dans le développement d'autres jeux sérieux. Comme il s'agit d'un domaine trop peu exploité, il est primordial de déterminer clairement et précisément des critères de conception dans le but de proposer des

adaptations technologiques pour les personnes qui ont des incapacités intellectuelles afin de favoriser l'accessibilité aux divers TIC pour ces personnes dans ce domaine qui tient une place de plus en plus importante au quotidien.

5.1.3.2. Les limites

Il aurait pu être intéressant de faire analyser et évaluer les jeux retenus pour ce travail par un novice à partir de nos grilles d'évaluations afin de voir si certaines informations ont échappé à nos analyses/évaluations. Les critères ergonomiques de Bastien et Scapin utilisés dans l'analyse de produits types ont fait l'objet d'une réinterprétation afin de mieux répondre aux caractéristiques du média analysé ainsi qu'aux caractéristiques des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. Dès lors, seule l'expérience décidera de la validité de cette réinterprétation. Par conséquent, il est donc possible que ces modifications soient sujettes à des améliorations.

Enfin, il est important de souligner les difficultés rencontrées dans la recherche de produits types à usage exclusif et/ou développé pour une clientèle ayant des incapacités intellectuelles. En effet, il existe peu de jeux sérieux pour des personnes qui ont des incapacités intellectuelles, cela peut être soit le résultat d'un manque d'information au regard des adaptations requises pour cette clientèle, en termes de conception/développement de jeux sérieux, soit de la difficulté à comprendre les raisons pour lesquelles ce type de clientèle devrait utiliser ce genre de média. Compte tenu de la complexité du domaine et des exigences de ce genre de média, il appert comme essentiel de travailler davantage sur une liste plus exhaustive des critères de conception répondant aux besoins de personnes qui ont des incapacités intellectuelles pour de meilleures adaptations de ces jeux.

La recension des écrits et l'analyse de produits types ont fait émerger l'existence d'un manque dans ce domaine que la recherche doit aider à combler. Il s'agit d'un axe de recherche essentiel, compte tenu de l'importance de la maîtrise des compétences de 21^{ème} siècle de nos jours. Par conséquent, ne pas concourir à l'avancement des connaissances au regard des adaptations technologiques pour une clientèle qui a des incapacités intellectuelles reviendrait à nier l'importance de ces compétences dans les habiletés nécessaires à l'autonomie et de ce fait maintenir leurs dépendances.

5.2. Conclusion

À court terme, les perspectives de cette recherche seraient de commencer le développement du jeu sérieux au regard du Cahier des Charges Fonctionnel conçu lors de ce travail. Le développement du jeu sérieux devra impérativement inclure dans le processus des utilisateurs potentiels pour plus d'exhaustivité, mais également pour s'assurer l'appropriation du jeu par ces derniers, car les impliquer s'est s'assurer qu'ils comprennent les enjeux d'un tel produit et qu'ils l'utilisent (Norman, 1988; Skiba, 2014).

À moyen terme, il s'agirait de le mettre à l'essai auprès de personnes avec des incapacités intellectuelles et dans divers milieux afin d'évaluer sa pertinence, son efficacité et afin de voir s'il répond bien aux besoins des utilisateurs ciblés. À ce stade, l'objectif sera d'identifier les divers bogues et réajuster le jeu en fonction des rétroactions des utilisateurs. De plus, il pourrait être intéressant à ce niveau de travailler sur l'identification des mécanismes qui favorisent le transfert des connaissances du virtuel au réel permettant ainsi de proposer des balises plus approfondies pour faciliter les apprentissages de cette clientèle.

À long terme, il serait intéressant de développer un jeu pour divers âges et qui prenne en compte les diverses compétences transversales nécessaires à l'utilisation des transports publics (les compétences de déplacements). Cela en ferait donc une gamme d'outils pouvant s'adapter à différentes tranches d'âge et pouvant assurer l'évolution des apprentissages de tout débutant à expert.

Par ailleurs, la réalisation de ce travail a su mettre en évidence différentes ramifications au regard des formations aux déplacements, la proposition d'un jeu sérieux comme outil pédagogique n'étant qu'une branche de cette ramification. En effet, il existe différentes études pouvant être réalisées autour des programmes de formation pour améliorer leur rendement, tel que l'évaluation des programmes de formation, l'analyse des coûts, la formation des formateurs, etc.

Ce travail de thèse s'inscrit dans la proposition d'outil permettant d'optimiser l'enseignement et l'apprentissage de l'utilisation des transports publics pour d'une clientèle avec des incapacités intellectuelles dans le but de favoriser leur autonomie et leur participation sociale. La recension des écrits au regard des transports publics a clairement su mettre en évidence les lacunes de ce système, les inégalités entre le

transport adapté et le transport régulier et les coûts engagés. Il a été montré également que la clientèle avec des incapacités intellectuelles est celle qui réalise le plus de déplacement en transport adapté et que la demande de transport adapté est en constante augmentation. Compte tenu de ces informations, il était nécessaire de s'intéresser à des moyens alternatifs pour aider la transition du transport adapté au transport régulier afin d'augmenter la clientèle du service régulier et ainsi diminuer le recours au service adapté lorsque cela est évitable, et donc dans le même temps contribuer possiblement à une réduction des coûts du transport adapté. Ceci a amené à s'intéresser aux programmes de formation aux déplacements qui constituent une alternative intéressante à l'inclusion dans le service régulier et donc répond à l'objectif d'accessibilité universelle. Néanmoins, nos recherches sur les programmes de formation aux déplacements ont également fait émerger diverses problématiques (e.g. coûts par stagiaire, les questions de sécurité, le financement, les concepts abstraits *etc.*). Par conséquent, il semblait intéressant de penser à un moyen de les contourner afin d'optimiser leur utilisation. C'est ainsi que le jeu sérieux comme outil d'enseignement et d'apprentissage pour l'initiation aux transports publics semblait pertinent. En effet, la littérature sur les jeux sérieux ne tarit pas d'éloges sur leurs diverses retombées sur les apprentissages, la motivation, l'autodétermination, etc., il est alors apparu intéressant d'utiliser ce moyen comme outil de formation afin de contourner les problématiques soulevées. Néanmoins, les écrits sur les incapacités intellectuelles et les jeux sérieux sont peu documentés et il existe peu d'informations quant à leur conception. À savoir comment concevoir ce type de média pour qu'il puisse répondre aux besoins de cette clientèle ? Dès lors, il a été fait l'usage de l'analyse de la valeur pédagogique pour déterminer les spécifications théoriques du jeu (CdCF/CdCT). L'utilisation de cette méthode a permis d'offrir des balises de conception pour un jeu sérieux à l'intention d'une clientèle avec des incapacités intellectuelles. Les résultats obtenus sont alors transférables et certaines des fonctions identifiées généralisables pour des futurs jeux. De plus, il a été proposé des outils d'évaluation à intégrer à l'AVP pour limiter la subjectivité des analyses de produits types, notamment lorsque ces produits sont des IHM (Interface Homme-Machine). Les critères ergonomiques de Bastien et Scapin peuvent être utilisés séparément, pour l'analyse et l'évaluation de produits pédagogiques, ou en combinaison avec le DPE, pour l'analyse et l'évaluation de jeu sérieux.

En prévision de la sortie d'un livre sur l'analyse de la valeur pédagogique, il appert pertinent de proposer l'intégration de ces ajouts méthodologiques à l'analyse de produits types.

Enfin, notre cadre de référence a mis en lumière l'importance de l'interdisciplinarité. Effectivement par la mise en commun des connaissances issues des milieux de l'éducation, de l'ergonomie et du jeu vidéo il est possible de proposer des interventions qui conviennent aux besoins d'une clientèle avec des incapacités intellectuelles. Il a pu être mis en évidence que ces disciplines partagent des caractéristiques communes et que leur utilisation combinée peut renforcer nos interventions.

En somme, compte tenu de la place que tiennent les compétences technologiques de nos jours, il est important que la recherche continue de travailler sur l'identification des critères de conception et d'accessibilité, afin de proposer des adaptations fines des TIC qui puissent répondre au mieux aux caractéristiques cognitives associées aux incapacités intellectuelles ainsi qu'aux besoins des personnes qui présentent des limitations cognitives.

Dès lors, plusieurs fonctions du cahier des charges fonctionnel produit pour ce travail peuvent servir autant d'outil de référence de conception/développement d'autres jeux sérieux pour une clientèle qui a des incapacités intellectuelles.

ANNEXES

Annexe 1: Analyse de définitions de programme de formation aux déplacements

Sources	Classe	Finalités	But	Population	Autres
Groce, 1996; Easter Seals Project Action	an intensive, short-term instruction designed	how to navigate and use public transportation safely and independently throughout the fixed route system”		students with disabilities	
Guidry Baginski, 2008	natural progression process (Myers 1996)			for students with disabilities	<p>along the continuum of the development of purposeful movement and self-determination within an educational setting</p> <p>can provide a student with disabilities the mobility and decision making skills they need to join their peers in all societal settings</p> <p>Travel training can provide a bridge from the educational environment to the future.</p>
Travel training : good practice guidance (UK)	scheme or programme or activity		<p>The majority of schemes are primarily aimed at reducing dependence and promoting greater equality. Common scheme aims are to facilitate access to education and employment opportunities.</p> <p>In addition, travel training schemes can also be directed at facilitating trips for access to health care, leisure opportunities and visiting friends and family, and therefore play an important function in the lives of those who are able to utilize them.</p>	<p>People with learning difficulties of all ages</p> <p>People with disabilities, ranging from physical or cognitive disabilities to mental impairments, reduced sensorial abilities, again people of all ages;</p> <p>Children and young adults with Special Educational Needs</p> <p>Children (often at/or approaching transitional stages);</p> <p>People who do not know how to and/or do not feel safe or confident using public transport;</p> <p>Older people who find themselves without the use of the car for the first time in many years, either through their own deteriorating health or the death of a spouse/partner that drove them;</p> <p>Ethnic minority groups, particularly when English is not the first language;</p> <p>Unemployed people who might not, for a number of reasons, be able to access and/or remain in</p>	<p>can take many different forms</p> <p>Travel training provides tailored and practical help in travelling by public transport on foot or by bicycle varies greatly by scheme type, purpose, target group and who is responsible for managing and delivering the training</p>

Annexe 1: Analyse de définitions de programme de formation aux déplacements

Sources	Classe	Finalités	But	Population	Autres
				employment; and People who have started to use specialist transport services such as dial-a-ride.	
Independent Travel Project Report STP/	extra assistance	make journeys safely on their own increase their independence as well as ensuring that Council resources are used effectively through potential money saving		Young with special education need	Travel Training Scheme provides an intensive academic training programme
Evaluate the Travel Training Plan (National occupational standards, Uk)					The travel training required by each client will differ but will follow a defined programme . The methods for supporting a client will also vary but will be a one to one activity
MVG-School-Project "Mobi-Race"			Create awareness for environmental friendly transport modes Encourage pupils and their parents to use PT		

Annexe 2: Caractéristiques liées aux personnes présentant des incapacités intellectuelles

Dionne, C., Langevin, J., Paour J.L., Rocque, S. (1999). Le retard du développement intellectuel.

Caractéristiques cognitives

Ces caractéristiques ont trait au développement et au fonctionnement intellectuel. Elles prennent appui sur des comparaisons avec des personnes sans incapacités intellectuelles, soit du même âge mental, soit du même âge chronologique.

Lenteur ou retard du développement intellectuel : Cette caractéristique est le fondement même de la « théorie du retard » (Zigler, 1969). L'enfant passe par les mêmes stades de développement observés chez l'enfant normal, mais à un rythme plus lent et avec des « fixations » prolongées à certaines étapes. En conséquence, le retard s'accroît avec le temps.

Ralentissement et arrêt prématuré du développement : Le développement de l'enfant qui a des incapacités intellectuelles ralentit progressivement. Plus dramatique encore, le développement de ses structures cognitives demeurera inachevé. Même à l'âge adulte, il aura peu ou n'aura pas accès à la pensée opératoire selon la sévérité de ses incapacités. Il éprouvera donc des difficultés à saisir les relations logiques entre les choses ou les événements, à anticiper l'avenir, à considérer plus d'une dimension à la fois, et les dimensions abstraites ou symboliques lui échapperont. Il sera plutôt impressionné par les aspects concrets. Par exemple, il portera attention au nombre ou à la taille des pièces de monnaie, mais arrivera difficilement à tenir compte de leur valeur.

Moindre efficacité du fonctionnement intellectuel : Cette caractéristique est à la base de la « théorie déficit » (Ellis, 1963). Elle repose en effet sur des déficits observés dans le fonctionnement intellectuel de la personne, principalement au niveau des processus de traitement de l'information :

- déficit de l'attention sélective (difficultés à identifier les informations pertinentes);
- □ déficit de la mémoire de travail (grande vulnérabilité à la rapidité ainsi qu'à la quantité des informations qui lui sont soumises);
- moindre efficacité systématique en situation de résolution de problèmes (difficulté générale en situation de résolution de problèmes, surtout lorsque la personne doit définir par elle-même la nature du problème);

- manque de stratégies cognitives et métacognitives (soit parce qu'elle ne dispose pas de stratégies efficaces de mémorisation et d'apprentissage, soit parce qu'elle ne sait pas les mettre en oeuvre spontanément);
- efficacité très sensible à la complexité de la tâche (plus la tâche est complexe, plus la différence d'efficacité augmente à âge chronologique égal et même à âge mental égal).

Base de connaissance pauvre et mal organisée : Le processus de traitement de l'information est fondé sur une confrontation entre les informations provenant de l'environnement et les connaissances accumulées en mémoire à long terme (base de connaissances). Or, on constate chez ces personnes que leur base de connaissances est pauvre, c'est-à-dire qu'elle contient peu de connaissances, et que celles-ci sont mal organisées, reflet d'une pensée préopératoire.

Difficultés de transfert et de généralisation : La personne éprouve des difficultés importantes à utiliser dans un autre contexte, même en apparence semblable, une habileté ou une stratégie apprise dans un contexte précis. Par exemple, la personne aura du mal à appliquer, en situation réelle d'achat, une stratégie de paiement apprise et maîtrisée à l'école (difficulté de transfert). Ou encore, elle aura du mal à utiliser, dans différents types de commerces, une stratégie apprise et maîtrisée dans un commerce particulier (difficulté de généralisation).

Tout projet d'adaptation de l'intervention devra tenir compte de ces grandes caractéristiques cognitives qui s'avèrent stables au fil des recherches et qui sont bien documentées. Leur prise en compte servira en particulier à mieux cerner les conditions qui feraient en sorte qu'une personne, malgré de telles caractéristiques, puisse devenir autonome et exercer une réelle participation sociale.

Caractéristiques non cognitives

Il s'agit de caractéristiques réactionnelles et défensives de la personne et qui pourrait découler de sa vulnérabilité à l'expérience répétée et durable de l'échec et de la ségrégation.

Faible motivation, orientation spécifique de la motivation : De façon générale, ces personnes semblent manquer de motivation. Laisser à elles-mêmes, elles n'auront pas de tendances à initier des activités. Par contre, il arrive d'observer chez certaines un grand intérêt pour un objet spécifique, comme par exemple les dates d'anniversaire, les vedettes de la télévision ou du sport, la danse, etc.

Faiblesse de l'estime de soi : L'expérience fréquente et durable de l'échec devient un puissant facteur de démotivation et ne contribue certainement pas à se construire une bonne image de soi (confiance en soi, « moi scolaire », estime de soi, etc.). Cette image de soi 'blessée' participe certainement au besoin de renforcement social,

souvent très élevé, que l'on peut observer chez ces personnes et ce, particulièrement à partir de l'adolescence.

Certitude anticipée de l'échec : La personne ne se fait plus d'illusion sur ses capacités à apprendre, au point d'être persuadée qu'il lui est inutile d'essayer. L'ensemble de ses expériences l'a convaincue du fait qu'elle ne réussira pas de toute façon. 5

Faiblesse du degré d'exigence : La personne a tendance à sous-évaluer le travail à faire et, par conséquent, elle est peu exigeante envers elle-même. Cette faiblesse s'ajoute à ses difficultés à anticiper et planifier les actions à entreprendre.

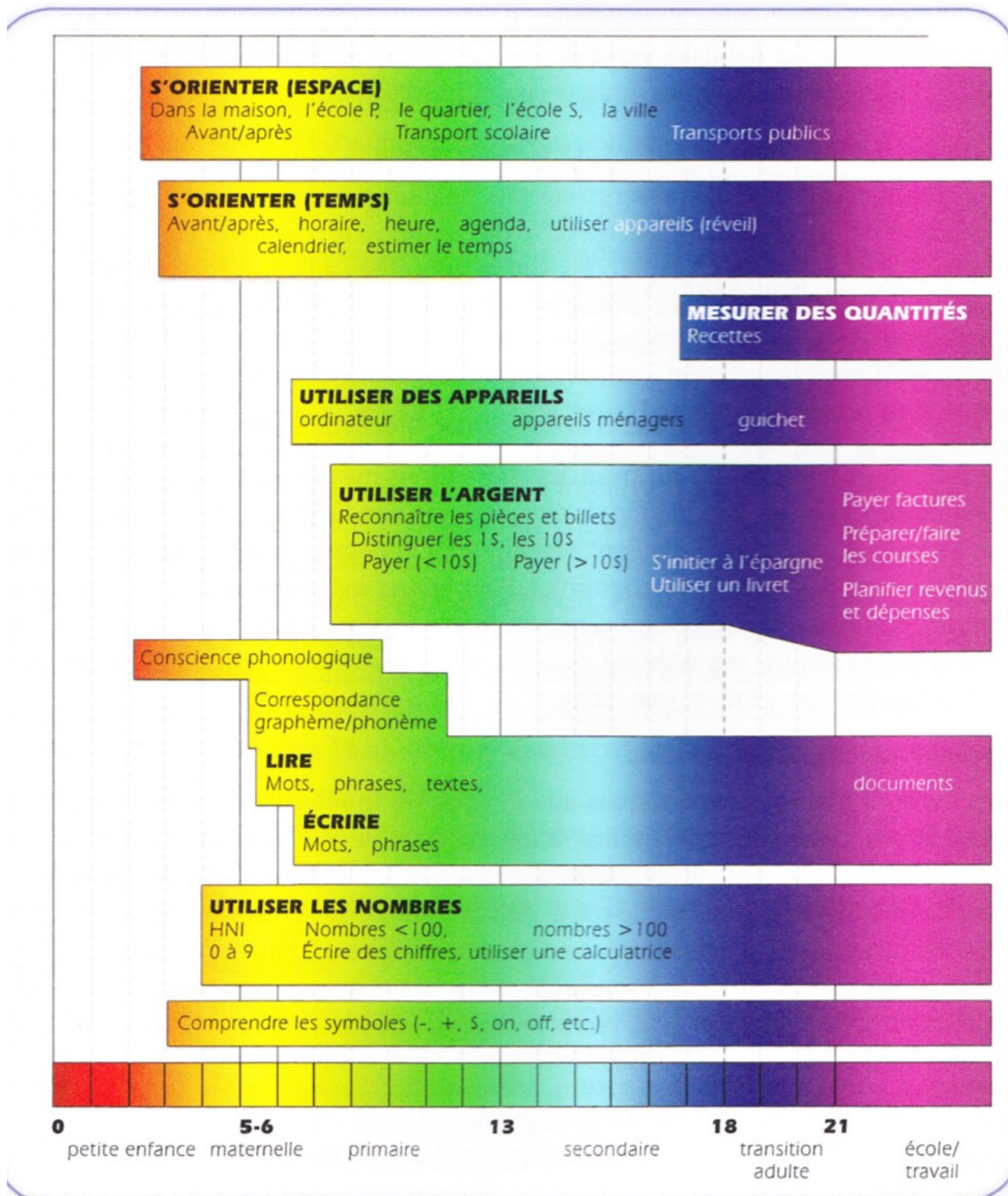
Pauvreté des investissements : La faiblesse du degré d'exigence a pour conséquence qu'elle investit peu d'énergie et de temps dans la tâche.

Système d'attribution des échecs inadapté : Devant l'échec, la personne ne remettra pas en cause le peu d'investissements consacrés à la tâche. Elle ne protestera pas non plus contre la complexité d'une tâche ou contre un enseignement inadéquat. Elle aura plutôt tendance à croire qu'elle « n'est pas capable ».

Absence ou inadéquation du scénario de vie : Ces personnes arrivent difficilement à anticiper leur avenir et à se développer un scénario de vie. Si elles le font, le scénario imaginé sera peu réaliste, ne tenant pas compte des exigences que sa réalisation impliquerait.

Annexe 3 : Curriculum de Formation associé à l'âge chronologique

Langevin, J et Rocque, Sylvie (2007). Balises et processus d'adaptation pour l'utilisation des TIC et pour l'accessibilité à l'information au regard de limitations cognitives.



Annexe 4: Balises de conception de produits ou procédés d'intervention

Langevin, J., Rocque, S., Chalgoumi, H., Ngonggang, I. (2012). Balises et processus d'adaptation au regard de limitations cognitives

- **Le droit à des adaptations**

Selon le *principe de normalisation* (Nirje, 1967), toute personne devrait avoir la possibilité de se développer et de vivre dans les conditions les plus normales possibles. En conséquence, les chartes, les lois et les politiques en vigueur au Canada et dans plusieurs pays font la promotion de l'inclusion scolaire et sociale des personnes handicapées. Et qui dit inclusion, dit adaptations. C'est le principe même de *l'obligation d'accommodement* selon lequel la personne handicapée a droit à des adaptations pour pallier ses incapacités afin de réaliser des activités en contexte d'inclusion (...). Le droit à des adaptations n'est toutefois pas assuré, surtout dans le cas de limitations invisibles comme celles de nature cognitive. Pour certains, l'adaptation est perçue comme un privilège accordé à un individu qui ne le mérite pas. Pour d'autres, elle est injuste parce qu'elle réduit les exigences que l'individu a à satisfaire. Pour d'autres encore, le recours à des adaptations va à l'encontre d'un principe de normalisation faussement interprété comme étant l'obligation, pour l'individu qui a des incapacités intellectuelles, d'atteindre les mêmes objectifs, au même rythme et de la même manière que ses pairs sans incapacités (...). En fait, le principe de normalisation accepte et même exige des adaptations, comme l'affirme au Québec la loi 56 * *assurant l'exercice des droits des personnes handicapées* » (Gouvernement du Québec, 2004). Si des résistances à offrir des adaptations se manifestent dans le cas des personnes qui ont des incapacités intellectuelles et qui sont donc officiellement reconnues comme handicapées, on peut facilement imaginer que les résistances seront au moins aussi importantes pour des personnes dont la sévérité des limitations cognitives est moindre et qui, par conséquent, ne sont pas protégées par les lois (...). C'est pourquoi, aussi trivial que cela puisse paraître, nous suggérons que le droit à des adaptations serve de première balise à l'utilisation des TIC au regard d'utilisateurs qui éprouvent des limitations cognitives

- **Le contexte d'inclusion**

Le contexte d'inclusion est plus exigeant que celui de ségrégation parce qu'il comprend de nombreuses contraintes en fonction des pairs sans incapacités, particulièrement en milieu scolaire (horaire à respecter, programme à couvrir, etc.). Le concept d'inclusion peut également s'appliquer à un espace virtuel comme un site Web d'un organisme ou d'un service public. Reconnaître l'existence des contraintes liées au

contexte d'inclusion n'est pas une prise de position en faveur de la ségrégation des personnes qui éprouvent des limitations. Bien au contraire, nous affirmons que la prise en compte de ces contraintes dans le processus de conception d'une adaptation est absolument essentielle pour en assurer l'efficacité. C'est pourquoi nous proposons que le contexte d'inclusion serve de deuxième balise à l'adaptation des TIC et à l'accessibilité à la lecture et à l'information quand sont considérées des limitations cognitives.

- **Une approche écosystémique et un postulat écologique**

Les travaux en matière d'adaptation s'inscrivent généralement dans une approche écosystémique centrée sur l'interaction Personne-Milieu (Bronfenbrenner, 1996; 1993). Pour les personnes handicapées, cette approche a été intégrée dans le *processus de production de situations de handicap* (Fougeyrollas, 1996; Rocque, Trépanier et coll., 1994). Selon ce processus, des éléments de l'environnement, en interaction avec les déficiences ou les incapacités d'une personne, peuvent constituer des obstacles à la réalisation d'activités et placer la personne en situation de handicap (...). Dans cette approche, l'identification des facteurs d'obstacle spécifiques à des incapacités particulières devient une clé maîtresse pour la conception d'adaptations ou d'aménagements qui élimineront ou réduiront ces obstacles, permettant à la personne de réaliser l'activité malgré ses incapacités.

- **Les caractéristiques associées aux incapacités intellectuelles**

Dans une perspective écosystémique axée sur l'interaction entre des limitations cognitives et des éléments environnementaux qui présentent de l'information écrite, il y a deux raisons majeures de s'intéresser aux caractéristiques associées aux incapacités intellectuelles. D'abord, comme elles sont bien définies, il est relativement facile d'en prévoir les effets dans la réalisation d'une tâche de nature cognitive. Deuxièmement, en l'absence d'adaptations appropriées, leurs effets donnent lieu à d'importantes limitations en ce qui concerne l'accessibilité à la lecture et l'accessibilité à l'information. En effet, la majorité des élèves qui ont des incapacités intellectuelles légères et pratiquement tous ceux qui ont des incapacités moyennes à sévères demeurent analphabètes après 16 années d'école. Un processus d'adaptation qui prendrait compte de telles caractéristiques serait donc très sensible à tout élément environnemental défavorable à l'apprentissage ou à la réalisation de tâches de nature cognitive, notamment celles qui impliquent le traitement de l'information écrite et l'utilisation des TIC.

- **Les finalités de l'éducation**

Nous situons l'adaptation des TIC au regard de limitations cognitives dans un cadre éducationnel et social, ce qui signifie qu'elle sera au service des finalités de l'éducation et de l'intégration sociale des personnes qui ont de telles limitations. Comme pour les caractéristiques, nous proposons de baser cette réflexion sur les finalités adoptées pour les personnes qui ont des incapacités intellectuelles, soit le

développement de l'autonomie et l'atteinte d'une véritable participation sociale. Ces finalités présentent l'avantage de faire consensus. Comme les buts et les objectifs d'intervention découleront de ces finalités, il est indispensable d'en avoir une vision aussi précise que possible. Nous présentons ici un résumé de travaux de clarification menés à cette fin.

- **Le choix d'objectifs pertinents**

Les finalités de l'éducation des élèves qui ont des incapacités intellectuelles doivent être transposées en buts et objectifs pour former un curriculum de formation, de 5 ans à l'âge adulte. Cela constitue un défi majeur considérant que les incapacités intellectuelles se caractérisent par un écart important entre l'âge chronologique d'un individu et son âge mental. Rappelons que c'est cet écart qui confronte les pédagogues à un dilemme quant au choix des objectifs d'apprentissage. Des objectifs choisis en fonction de l'âge mental infantilisent l'élève, alors que des objectifs choisis selon l'âge chronologique placent systématiquement l'élève en situation d'échec. Les pédagogues qui œuvrent en alphabétisation d'adultes connaissent un dilemme semblable. Alors que leurs élèves ont des intérêts d'adultes, leur niveau d'habileté en lecture ressemble à celui d'un enfant de 6 ans. Conséquemment, des textes pour adultes leur seront inaccessibles, alors que des textes correspondant à leur niveau de compétence seront infantilisans et démotivants. Une solution en deux volets a été proposée à ce dilemme (Langevin, Dionne et Rocque, 2003). Elle consiste d'une part à choisir les objectifs selon l'âge chronologique et, d'autre part, à adapter l'intervention selon l'âge mental et les caractéristiques associées aux incapacités intellectuelles. Le premier volet de cette solution permet d'envisager un curriculum de formation où chaque habileté essentielle à l'autonomie est enseignée à l'âge approprié. A partir de différentes études sur les habiletés nécessaires pour être autonome (notamment Leland et Shoaee, 1981; Dever, 1988; El Shourbagi et Langevin, 2007), nous avons élaboré une première proposition de curriculum de formation. Ce curriculum comprend cinq sphères d'habiletés cognitives à maîtriser à l'âge approprié (habiletés numériques, habiletés de lecture et d'écriture, habiletés de gestion du temps, habiletés de gestion de l'argent et habiletés d'orientation-déplacement). (...). Il est important de souligner que ce curriculum est manifestement incomplet puisqu'il est surtout centré sur des habiletés alphabètes et des activités qui exigent de telles habiletés.

Annexe 5 : Différents couts

Langevin, Rocque et Forget, 2007

- *Les coûts de développement* correspondent aux charges supportées par une personne physique ou morale pour concevoir et mettre au point un produit, un procédé ou un service.
Ces coûts sont liés aux phases de conception ou de reconception. Les trois types de charges s'appliquent à ces coûts supportés par les individus formant l'équipe de conception et par l'organisation à laquelle ils appartiennent. Les coûts de développement auront généralement une incidence sur le prix de vente d'un produit, sauf si les phases de conception ont été soutenues par des subventions.
- *Les coûts de production* ont trait aux charges supportées par une personne physique ou morale pour fabriquer un produit ou le matériel nécessaire à l'utilisation d'un procédé ou la mise en place d'un service.
Ces coûts sont associés à la phase d'industrialisation (édition de manuel, fabrication de matériel, etc.). Même si des individus sont impliqués et que les trois types de charges s'appliquent à cette phase, c'est généralement une personne morale (entreprise, industrie) qui se préoccupe de ces coûts en termes de charges monétaires. Ces coûts influencent le prix de vente d'un produit.
- *Les coûts d'acquisition* correspondent aux charges matérielles (déboursés monétaires) supportées par une personne physique ou morale pour l'achat ou la location d'un produit, l'acquisition d'un procédé ou la mise en place d'un service.
- *Les coûts d'utilisation* font référence aux charges supportées par une personne physique ou morale du fait de l'utilisation d'un produit, d'un procédé ou d'un service, ou à ses conséquences psychologiques sur les utilisateurs. Dans le cas d'un produit ou d'un procédé, ils ont surtout trait aux charges en ressources humaines et aux charges psychologiques supportées par une personne physique ou morale.

IMPORTANT : En éducation, ce dernier type de coûts prend une dimension extrêmement importante. Par exemple, au primaire, le temps, les efforts, le stress consentis par les utilisateurs (élèves, enseignants, parents, orthopédagogues, etc.) seront déterminants pour le succès de tout produit, procédé ou service pédagogique (voir 3. *Coûts propres à l'éducation*).

Les types de coûts considérés précédemment s'appliquent à tout secteur, y compris à l'éducation, comme le démontrent les exemples fournis. Mais chaque secteur d'activités a des coûts qui lui sont propres. Ces coûts sont intimement liés à la nature même des activités du secteur considéré. L'éducation se caractérise par des activités pédagogiques qui ont des coûts bien spécifiques.

3.1 Coût d'apprentissage (CApp)

Charges supportées par le Sujet, dans une situation pédagogique particulière, pour l'ensemble des processus qu'il met en œuvre pour s'approprier un Objet d'apprentissage

3.2 Coût didactique (CDid)

Charges supportées par l'Agent pour l'ensemble des processus qu'il met en œuvre pour la planification, le contrôle ou la régulation d'une situation pédagogique particulière.

3.3 Coût d'enseignement (CEns)

Charges supportées par l'Agent ou d'autres Sujets d'une situation pédagogique particulière pour l'ensemble des processus mis en œuvre dans la réalisation des actions d'assistance dans le but de soutenir l'apprentissage chez un Sujet.

3.4 Coût pédagogique (CPéd)

Ensemble des charges supportées par la collectivité et par des individus (Agent et Sujet) prenant part à une situation pédagogique particulière.

$$CPéd = [(CApp) + (CDid) + (CEns)]$$

3.5 Coût de soutien naturel

Charges supportées par un individu qui, sans être payer pour le faire, réalise dans une situation pédagogique particulière des actions d'assistance dans le but de soutenir l'apprentissage chez un Sujet.

3.6 Coût de coopération

Ensemble des charges supportées par la collectivité et par des individus (direction d'école, enseignant-e, orthopédagogue, professionnels non enseignant, auxiliaire d'intégration, parents, intervenants d'autres secteurs) pour l'ensemble des processus mis en œuvre pour la coordination des actions d'assistance dans le but de soutenir l'apprentissage chez un Sujet.

NOTE : Le plan d'intervention (PI), tant pour son élaboration que pour sa gestion et mise en œuvre est une occasion privilégiée de coopération.

3.7 Coût d'un produit, d'un procédé ou d'un service pédagogique

Ensemble des charges supportées par la collectivité, des organisations ou des utilisateurs Sujet et Agent par la suite de la conception, de la production ou de l'utilisation d'un produit, d'un procédé ou d'un service pédagogique.

Annexe 6 : Critères Ergonomiques de Bastien et Scapin (1993) version révisée (en italique nos ajouts)

Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer interfaces. Institut National de recherche en informatique et en automatique, France

1. Guidage

L'ensemble des moyens mis en œuvre pour conseiller, orienter, informer et conduire l'utilisateur lors de ses interactions avec l'ordinateur.

1.1 Incitation

Inciter l'utilisateur à effectuer des actions spécifiques en lui fournissant des indices. Par exemple, guider les entrées de données en indiquant le format adéquat et les valeurs acceptables: Date (jj/mm/aa) _ _ / _ _ / _ _ . *Appliqué au jeu, cela va correspondre à l'ensemble des éléments qui vont être fournis par le système pour guider les actions du joueur vers un objet ou vers une information dans le jeu, en lui fournissant des indices visuelles et/ou sonores.*

1.2 Groupement/Distinction entre Items

Groupement des différents éléments visuels de façon cohérente et ordonnée.

1.2.1 Groupement/Distinction par la Localisation

Positionner les items les uns par rapport aux autres afin d'indiquer leur appartenance, ou non, à une classe donnée d'objets. Par exemple, grouper les options de menus en fonction des objets sur lesquels elles s'appliquent. *La position des objets doit rester stable d'une page à une autre, d'un niveau à un autre (permanence de la localisation).*

1.2.2 Groupement/Distinction par le Format

Donner aux éléments des caractéristiques graphiques particulières afin d'indiquer leur appartenance, ou non, à une classe donnée d'objets. Par exemple: utiliser un symbole et la couleur rouge pour les boîtes de dialogue d'alerte ou d'erreur.

1.3 Feedback immédiat

Dans tous les cas, l'ordinateur doit répondre à l'utilisateur en fonction des actions et des requêtes de ce dernier. Par exemple, dans les cas où les traitements sont longs, une information indiquant à l'utilisateur que les traitements sont en cours devrait lui être fournie. *Appliqué au jeu, les rétroactions vont correspondre à l'ensemble d'informations rétroactives qui sont données au joueur suite à une ou plusieurs de ses actions. Les rétroactions peuvent soit aider dans l'avancement du jeu, soit donner des informations sur la performance du joueur en fin de partie.*

1.4 Lisibilité

Les caractéristiques lexicales de présentation des informations sur l'écran doivent faciliter la lecture de ces informations. Par exemple, il est préférable de présenter un texte avec quelques lignes longues plutôt que de nombreuses lignes courtes. *La lisibilité correspondrait également à la couleur du texte, la taille de la police ou encore la calligraphie.*

2. Charge de travail

L'ensemble des éléments de l'interface qui a un rôle dans la réduction de la charge perceptive ou mnésique des utilisateurs, de même que dans l'augmentation de l'efficacité du dialogue.

2.1 Brièveté

Limiter le travail de lecture, d'entrée et les étapes par lesquelles doivent passer les usagers.

2.1.1 Concision

Réduire la charge de travail au niveau perceptif et mnésique pour ce qui est des éléments individuels d'entrée ou de sortie. Par exemple, lorsqu'une unité de mesure est associée à un champ de données, celle-ci doit faire partie du label du champ plutôt qu'être saisie par l'utilisateur.

2.1.2 Actions Minimales

Limiter les étapes par lesquelles doivent passer les utilisateurs. Par exemple, ne pas demander aux utilisateurs d'entrer des données qui peuvent être déduites par le système. *Au niveau du jeu, cela devrait tenir compte des différentes actions dans le jeu, à savoir le nombre d'informations à retenir, le nombre d'actions à réaliser et si cela doit se faire en même temps.*

2.2 Densité Informationnelle

Réduire la charge de travail du point de vue perceptif et mnésique, pour des ensembles d'éléments et non pour des items. Par exemple, limiter la densité informationnelle de l'écran, en affichant seulement les informations nécessaires.

3. Contrôle explicite

Prise en compte par le système des actions explicites des utilisateurs et le contrôle qu'ont les utilisateurs sur le traitement de leurs actions.

3.1 Actions Explicites

Expliciter la relation entre le fonctionnement de l'application et les actions des utilisateurs. Par exemple, l'entrée de commandes doit se terminer par une indication

de fin (« Enter », « OK ») à laquelle des possibilités d'édition doivent être préalables. *Le système fait ce qui est demandé par le joueur, tant au niveau de l'interface, qu'au niveau des différentes actions dans le jeu, l'action ou les actions déclenchées doivent aboutir à un résultat cohérent/logique.*

3.2 Contrôle Utilisateur

L'utilisateur doit pouvoir contrôler le déroulement des traitements informatiques en cours. Par exemple, autoriser l'utilisateur à interrompre tout traitement en cours. *Le joueur doit pouvoir contrôler le système et son fonctionnement afin de pouvoir en modifier les caractéristiques à sa guise.*

4. Adaptabilité

Capacité à réagir selon le contexte et selon les besoins et les préférences des utilisateurs.

4.1 Flexibilité

Mettre à la disposition des utilisateurs des moyens pour personnaliser l'interface afin de rendre compte de leurs stratégies ou habitudes de travail et des exigences de la tâche. Par exemple, les utilisateurs doivent pouvoir désactiver des affichages inutiles. *Au niveau du jeu, la flexibilité correspond aux moyens pour personnaliser des caractéristiques propres aux jeux, tels que la vitesse de présentation des informations ou le nombre d'actions à gérer en même temps. Ainsi que le choix de langue et toute autre initiative pour compenser le texte écrit.*

4.2 Prise en Compte de l'Expérience de l'Utilisateur

Le système doit respecter le niveau d'expérience de l'utilisateur. Par exemple, prévoir des choix d'entrées pas-à-pas ou multiples selon l'expérience des utilisateurs.

5. Gestion des Erreurs

Moyens permettant d'une part d'éviter ou de réduire les erreurs, d'autre part de les corriger lorsqu'elles surviennent.

5.1 Protection Contre les Erreurs

Mettre en place des moyens pour détecter et prévenir les erreurs. Par exemple, toutes les actions possibles sur une interface doivent être envisagées et plus particulièrement les appuis accidentels des touches du clavier afin que les entrées non-attendues soient détectées.

5.2 Qualité des Messages d'Erreurs

S'assurer que l'information donnée aux utilisateurs sur la nature des erreurs commises (syntaxe, format, etc.) et sur les actions à entreprendre pour les corriger, soit

pertinente, facile à lire et exacte. Par exemple, utiliser un vocabulaire neutre, non-personnalisé, non réprobateur dans les messages d'erreurs; éviter l'humour.

5.3 Correction des Erreurs

Mettre à la disposition des utilisateurs des moyens pour corriger leurs erreurs. Par exemple, fournir la possibilité de modifier les commandes lors de leur saisie.

6. Homogénéité/Cohérence

Les choix de conception d'interface doivent être conservés pour des contextes identiques, et doivent être différents pour des contextes différents. Par exemple, toujours afficher au même endroit l'incitation pour la saisie des données ou des commandes. *Par ailleurs, garder la même stabilité de présentation et d'organisation des différents éléments présents dans l'interface d'une page à une autre.*

7. Signifiante des Codes et Dénominations

Il doit y avoir adéquation entre l'objet ou l'information affichée ou entrée, et son référent. Par exemple, rendre les règles d'abréviation explicites.

8. Compatibilité

Il faut qu'il y ait accord entre les caractéristiques des utilisateurs et des tâches, d'une part, et l'organisation des sorties, des entrées et du dialogue d'une application donnée, d'autre part. Par exemple, les termes employés doivent être familiers aux utilisateurs, et relatifs à la tâche à réaliser.

9. Autres (Ajout de l'auteur)

Tous les éléments présents dans l'interface à un moment donné doivent pouvoir être utilisés, dans le sens que s'ils sont présents, cela veut dire qu'à ce moment précis le joueur peut accomplir une action dessus.

Annexe 7 : Présentation des produits types

Jeux vidéo commerciaux

➤ Supermarket Management

La suite tant attendue du célèbre Supermarket Management débarque sur les chapeaux de roues ! Avez-vous l'étoffe d'un grand manager ? Seriez-vous capable de gérer un supermarché bondé ? Voici l'occasion unique de le découvrir ! Prenez la tête de deux petites boutiques et gravissez les échelons un à un pour devenir le directeur d'une chaîne d'hypermarchés ultra-compétitive dans ce jeu captivant où chaque seconde est cruciale ! Faites le maximum pour satisfaire votre clientèle et gagnez le plus d'argent possible ! Investissez ensuite vos bénéfices dans du nouveau matériel et embauchez de la main-d'œuvre supplémentaire pour développer votre entreprise. Avec son scénario saisissant de réalisme et un rythme endiablé, Supermarket Management 2 mettra en valeur vos capacités de dirigeant tout en vous offrant des heures de divertissement !

- 49 niveaux stimulants
- 22 trophées à gagner
- Neuf personnages hauts en couleur
- Huit mini-jeux captivants
- Cinq lieux fascinants

➤ Cooking Fever

Concoctez de délicieux plats issus des quatre coins de la planète dans ce succulent jeu de gestion du temps totalement gratuit ! D'un restaurant chinois à une boulangerie en passant par un fast-food et une pizzeria, prenez les rênes de 13 restaurants et montrez toute l'étendue de vos talents culinaires ! Plus de cent ingrédients s'offrent à vous pour émerveiller les palais des plus fins gourmets de la planète. Dans votre cuisine, vous aurez à votre disposition toute une batterie de machines aussi diverses que variées, comme des cafetières, des cuiseurs à riz, des fours à pizza ou encore des machines à pop-corn... Autant d'appareils que vous pourrez améliorer pour concocter toujours plus de bons petits plats. Décorez vos restaurants pour attirer les clients, et soyez aux petits oignons avec eux en leur offrant des biscuits ou encore des cupcakes... De quoi leur assurer une expérience culinaire inoubliable ! Oh, et on vous a dit que ce jeu était tout simplement délicieusement captivant ? Alors n'attendez plus : enfilez votre tablier, lancez-vous à l'assaut du monde de la gastronomie, et publiez tous vos chefs-d'œuvre culinaires sur Facebook !

Caractéristiques:

- Plus de 400 plats à préparer à partir de 150 ingrédients
- 13 lieux uniques: fast-food, boulangerie, pizzeria, restaurants chinois, fruits de mer, Au Taj Mahal, Pause Croissant, Yokohama, Bar Givré, Bar À Cocktails Exotiques, Van À Pogos, Casa Mexicana et Paradis du Crabe. Et plus de restaurants par la suite !
- Plus de 400 niveaux
- Des centaines et des centaines d'améliorations pour vos cuisines et vos restaurants

➤ **Bus Simulator**

Bus Simulator 2015 est le dernier jeu de simulation qui vous offrira la chance de devenir un véritable pilote de bus ! Cartes réalistes, véhicules incroyables, magnifiques intérieurs, vous vous sentirez comme conduire un véritable bus! Il est le temps de monter à bord et de conduire l'autobus pour compléter toutes les routes ! Graphiques *next-gen* y compris des animations de personnes, articulés, les autobus scolaires seront doubles et faire de ce jeu de bus le meilleur sur le marché ! Obtenez Bus Simulator 2015 maintenant!

Caractéristiques:

- Cartes réalistes (Los Angeles, Paris, Rome , Berlin , en Alaska , etc ...)
- 15 bus (articulé, double- decker , école, etc ...)
- Ouvrir / fermer les portes boutons
- Les gens animés entrant / sortant du bus
- Conditions météorologiques personnalisée en mode Free Ride
- Lieux de toute nature : ville, campagne, montagne, désert et la neige
- Dommages visuels réalistes
- Volant, boutons ou des commandes de basculement
- Intérieurs détaillés
- Système Intelligent Traffic
- Défiiez vos amis avec classements en ligne

Jeux sérieux pour limitations cognitives

➤ **Virtual Supermarket**

Ce jeu simule un voyage à l'épicerie. Le joueur doit collecter les articles présents dans leur liste d'épicerie et payer pour ces derniers en caisse. Les produits de l'épicerie, la liste d'épicerie et le montant que le joueur doit dépenser sont tous personnalisables (dans la version hors connexion)

➤ **Starting Work**

Ce jeu simule la maison/appartement du joueur et présente un nombre de question à choix multiples relatifs à se préparer à commencer à travailler, dans les endroits appropriés d'une maison/appartement. Ces endroits sont la chambre, la salle de bain, la cuisine et le salon. Lorsque le joueur choisit de partir, il reçoit un résumé de comment il a performé avec l'option d'enregistrer un rapport de leur progression sous PDF.

➤ **Stress at Work**

Cette variation utilise le contenu animé (fichiers swf) et l'interaction " transporteur ", de présenter deux ou plusieurs réponses facultatives couvrant les questions de stress au travail. 8 sujets sont couverts.

Jeux sérieux tout public

➤ **Food Detectives**

Les détectives Food Fight BAC! ® est un jeu qui donne aux enfants une façon amusante d'en apprendre davantage sur les maladies d'origine alimentaires. De plus en plus, les maladies d'origine alimentaires font la une des journaux. Selon le Centre pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC), les maladies d'origine alimentaires aux États-Unis affectent des millions de personnes et causent des milliers de morts chaque année. Selon le CDC 300.000 personnes sont hospitalisées chaque année. Vous pouvez en savoir plus en allant à BAC ! ® Facts.

Le jeu inclus :

- BacTV : 5 musiques et vidéos qui aident les enfants à apprendre par la musique.
- Le cas de l'enfant qui en savait assez : les jeunes sont encouragés à faire des stickers ou signes qui partagent des rappels clés sur la sécurité alimentaire.
- Le cas des doigts sales : en travaillant à travers une chronologie, les enfants apprennent quand ils doivent se laver les mains, et quand cela n'est pas vraiment nécessaire.
- Le cas des bactéries qui continuent de croître : dans ce jeu de style arcade, les enfants doivent tuer les bactéries à l'aide de la chaleur ou de savon.
- Le cas de la bonne nourriture qui a mal tourné : en manipulant la nourriture en toute sécurité tout en faisant des collations et des repas, les enfants peuvent prévenir les maladies d'origine alimentaires. Ce jeu de classe de concentration offre des conseils et quelques blagues aussi.

Lorsque tous les cas sont résolus, les enfants peuvent concevoir et imprimer leurs propres certificats de réussite.

Le jeu offre également différentes ressources en ligne pour la famille et l'école.

➤ **Halte aux catastrophes**

Le jeu "*Arrêtons les catastrophes !*" (www.stopdisastersgame.org) est un jeu de simulation sur la prévention des catastrophes naturelles. Le but est de faire prendre conscience aux joueurs, grands et petits, que des solutions de prévention existent, et qu'une information sur les risques associées à une réduction de la vulnérabilité, constitue la base d'une éco-résilience collective en matière de risque majeur.

Annexe 8 : Exemple d'une analyse de produits types

1. Analyse de "Cooking fever" (version téléphone Iphone 5s petit écran)

Nous avons fait le choix de ce jeu pour son caractère complexe, hautement engageant cognitivement. Ce qui en fait un jeu intéressant à décortiquer.

Il s'agit d'un jeu de gestion dans lequel il n'y a pas de finalité. Ce n'est qu'une suite d'objectif à suivre. L'objectif est le même durant tout le jeu, seuls les éléments varient.

Synopsis : « Cooking Fever est un jeu disponible en téléchargement gratuit. Il permet de préparer virtuellement des repas en fonction des commandes des clients du restaurant depuis l'écran d'une tablette.

Ce jeu téléchargeable gratuitement a été principalement conçu dans **l'objectif de gérer le temps de préparation de repas dans un restaurant**. Plusieurs types d'établissements à savoir des fast-foods, des boulangeries et des pizzerias peuvent être pris en charge par l'utilisateur (= **les différents univers**). Plus de 300 niveaux sont sélectionnables en fonction des capacités et des objectifs de chaque catégorie de joueur. La base de données de ce jeu donne lieu à la préparation de plus de 250 recettes disponibles. Elle met à disposition une centaine d'ingrédients variés de tous types. **Le joueur est en mesure de réaliser une sélection des niveaux en fonction de ses compétences et de ses objectifs depuis l'interface principale.**

Règles du jeu (= jouabilité) : En accédant à la page de jeu, l'utilisateur est confronté à une série de commandes devant être exécutée en un temps limité. La patience du client est affichée sous la forme d'une barre verticale initialement verte. Cette dernière vire au rouge au fur et à mesure que le consommateur s'impatiente (**feedback visuel**). Pour parvenir à un bon score, le joueur doit faire preuve de rapidité, d'adresse et d'originalité (= **challenge**). Le cumul des points affiché sous forme d'argent gagné est visible sur la partie supérieure de l'écran. Les pourboires varient dépendamment de la qualité du service. Un niveau prend fin lorsque la caisse du restaurant est remplie. Un bilan récapitulatif des comptes est affiché dans une fenêtre dans le but d'informer l'utilisateur de ses performances. De nouveaux matériels de cuisine peuvent être achetés grâce à l'argent gagné dans les niveaux précédents.

Objectif général : gérer le temps de préparation de repas dans un restaurant et satisfaire la clientèle (« Son but principal est de satisfaire sa clientèle pour contribuer à la prospérité de son établissement »).

Différents univers (**récit**) :

- Fast Food
- Boulangerie
- Restaurant chinois
- Pizzeria
- Casino (permet de se refaire de l'argent en misant)

- Sushi restaurant
- Breakfast café
- Une ile avec café et restaurant
- Restaurant indien
- Bistro de fruit de mer

Tous les niveaux sont bloqués, seuls un niveau est à la disposition du joueur, à savoir le Fast Food.

Chacun des univers est composé de 40 niveaux que le joueur doit accomplir de manière à ouvrir les autres univers (les débloquent). Toutefois, le déblocage se fait à une condition moyennant finance. Le financement dans le jeu est matérialisé par des pièces jaunes et également des diamants (= **jouabilité**).

La quantité (argent et diamant) s'exprime en chiffres et nombres.



Remarque :

- Trouver un autre système ou se contenter des suites de chiffres de 1 à 9 pour une clientèle qui présente des incapacités intellectuelles.
- L'information présentée peut porter à confusion pour des personnes qui ont des incapacités intellectuelles car il y a une différence entre l'information à saisir et l'information présentée.



Les parties accessibles du jeu sont en couleur et celles non accessibles grisées : **feedback visuel**

Afin d'éviter la surcharge informationnelle dans l'interface, peut-être proposer que les univers n'apparaissent pas tous et une fois qu'un univers est accompli/achevé un autre s'auto construit.

Le choix des logos par moment est difficile à comprendre : comment retirer la bonne information d'un objet ?

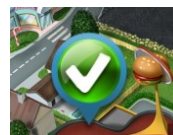
- Trophées= « achievement »
- 3 boulons = réglages

Vu ce qui est demandé dans le jeu, le format tactile semble le plus approprié. Il exige moins de concentration cognitive, car sur PC cela force à porter attention au clavier, aux combinaisons nécessaires pour aboutir à l'action et à ce qui se passe dans le restaurant = **surcharge cognitive**.

Dans le jeu, il y a trop d'éléments saillants, dès lors il est difficile d'identifier ce qui est le plus pertinent, ce qui est prioritaire.



En vente

En cours
(accessible)

Accompli



Bloquer

Le joueur doit alors attribuer une signification à chacun de ces logos. Ces trois logos sont matérialisés de la même couleur mais leur signification est différente. Dès lors, il est pertinent de s'interroger de l'effet de cela. Par ailleurs, il est important d'utiliser des logos qui font sens pour une clientèle avec des incapacités intellectuelles (d'où importance du contexte culturel, des intérêts de l'individu, etc.). Ces logos/symboles doivent s'autosuggérer.

- Le jeu offre le choix de différentes langues
- Il y a une possibilité d'activer/désactiver la musique ou le son. Par contre, il semble que le joueur doit être capable de faire la différence entre son et musique :
 - Musique= c'est la musique de fond/d'ambiance
 - Son = ce sont les bruits qui permettent de savoir lorsque le client n'est pas content, lorsque l'on encaisse l'argent⁵³. Les sons sont donc directement en lien avec le jeu.

Tout cela renvoie à l'individualisation/personnalisation.

Remarque: en y jouant la musique peut être très déstabilisante et ennuyante.

⁵³ Le bruit de l'encaissement est pertinent il correspond au son des anciennes caisses enregistreuses et que l'on retrouve partout. Il s'agit d'un son populaire dont la signification est la même quel que soit le pays (très pertinent : c'est l'idéal la rétraction d'information est aisée).

Le logo du jeu « Cooking Fever » est beaucoup trop saillant et n'apporte pas trop de valeur, il n'y a pas de possibilité de cliquer dessus= lien mort.

Challenge :

- Le temps= servir un nombre x de client dans le temps imparti
- Le nombre de client augmente au fur et à mesure
- Les demandes des clients sont de plus en plus importantes au fur et à mesure + ajout de nouveaux ingrédients.

Ce que le jeu exige : Mémoire de travail/Attention/Rapidité/Anticipation. Beaucoup de rétention d'information. Travailler de manière méthodique et organisée pour faire en sorte de satisfaire les clients. Car clients satisfaits= pourboires. Cette information est à retirer par le joueur, il doit donc être capable de faire des inférences.

Mémoire de travail/Attention :

- se souvenir qui est-ce qui est arrivé en premier = ordre de service
- se souvenir des commandes et dans l'ordre d'arrivée du client afin d'éviter qu'il s'impatiente

Anticipation :

- Gérer son stock
- Prévoir les réassorts
- Embellir les lieux car cela joue également sur la satisfaction du client. Encore une fois le joueur doit être capable de faire cette inférence. Cette dernière est un peu plus complexe que les pourboires.
- Achat de matériel pour maximiser le rendement du restaurant et de ce fait même la satisfaction du client encore une fois : gestion financière. On utilise pour cela les pièces ou les diamants (commentaires : c'est trop peut être choisir l'un ou l'autre mais pas les deux). Deux moyens de paiements différents pour l'acquisition de matériel.

Compte tenu du fait qu'il s'agisse d'un jeu gratuit l'argent et récupérer :

- en réalisant nos missions on gagne de l'argent grâce aux pourboires et aussi aux gains journaliers en se connectant au jeu,
- en achetant des pièces et des diamants moyennant finance : ce moyen est le plus rapide pour débloquent d'autre univers pas besoin d'attendre que l'on amasse suffisamment d'argent et diamant pour cela. Cette particularité peut être frustrante car si le joueur ne le souhaite pas passer par ce moyen il est plus long pour ce dernier d'acquies de nouveau bien.

Étant donné les visées de notre jeu et du type de population et milieu, il convient d'éviter ce genre de formule et de plutôt rester sur le gain d'argent=récompenses pour réussite d'une mission et encore peut être introduire dans un niveau pas tous.

Autre problématique possible : le jeu n'offre pas d'avatar qui matérialise le joueur. Les avatars visibles sont les clients. Donc peut peut-être créer problème d'identification.

Synthèse :

- Les graphismes sont simples et bons
- Pas de mouvement de caméra
- jeu 2D

Le nombre d'action au niveau de l'interface est minimale (- de 7). Par contre, revoir le guidage (cf. problématique logo, signification, inférence, etc.)

Il y a un tutoriel au début mais il ne reste pas longtemps, pas de possibilité de le conserver tout au long du jeu : ce qu'il y a d'intéressant dans ce jeu c'est qu'il est répétitif au cours des 40 niveaux. Par conséquent, possibilité d'acquérir/comprendre les actions assez aisément.

Signification des étoiles: impossible de savoir quel est le sens et qu'est-ce que cela apporte réellement. Mais ce que l'on comprend ce qu'il vaut mieux finir chaque niveau avec le plus d'étoiles.

L'achat d'un nouvel univers se fait moyennant argent et diamant

On aime l'idée des différents univers. Ce qui est peut être repris dans notre jeu avec les différents lieux fréquentés par le joueur stagiaire et pour lesquels il peut être amené à utiliser le transport public.

Le jeu est assez simple à comprendre mais tout au long du jeu le recours à des hautes fonctions du système cognitives est primordial : il est extrêmement engageant.

Il conviendrait également de mieux matérialiser le temps qui s'écoule

Matérialisation de l'échec à la couleur rouge

Possibilité de rejouer des parties déjà accomplies

Réception de notification sur téléphone/tablette (=rappel).

2. Analyse de « Virtual Supermarket » sur PC (version en ligne)

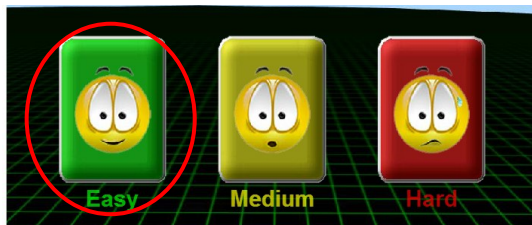
Ce jeu est classifié comme étant un jeu sérieux mais selon la définition exploitée dans ce travail de recherche il correspondrait davantage à un didactiel/ludiciel. Néanmoins, pour les besoins de l'étude nous décidons tout de même de l'exploiter pour les raisons suivantes :

- Il s'agit d'une TIC à l'intention de personnes qui ont des incapacités intellectuelles
- Le produit vise l'apprentissage des courses (il y a une visée utilitaire)
- Le produit s'inscrit dans une logique de développer des habiletés nécessaires à l'autonomie

VR supermarket game helps to teach students about money management skills within a store environment developed using Flash. The player enters the virtual supermarket (Fig 11), and is given a virtual wallet, shopping list (Fig 12) and shopping cart. The goods on a given shelf are displayed with their names, prices and images attached to them. To place an item to the shopping cart, the player only has to click on the given item (Fig 13). Before paying, the bar code scanner registers the price of each item in the shopping cart one by one. During this both the cashier and the cash register will give feedback to the student (Fig 14). To pay for the items the student has to place a sufficient sum of money onto the drop panel by clicking the separate banknotes and coins in the wallet and then hitting the pay button. After payment the cashier gives change if necessary, and the "go home" button appears to finish the task. If the student has a insufficient amount of money or has forgotten something, the "back" button leads the user back into the store. Clicking on the "help" button reveals a small panel on which the paid amount of money is shown.

Avant de commencer, il y a une section appelée guide mais cela ne correspond pas réellement à un guide, il s'agit davantage d'une banque de données d'informations (tels que image, langues, etc.). Le guide est disponible en différentes langues mais pas le jeu.

3 niveaux de difficultés qui sont caractérisés par 3 différentes couleurs (rouge-jaune -vert)



et 3 expressions faciales différentes (elles sont animées). Néanmoins, les expressions faciales peuvent porter à confusion dans le sens ou le lien entre l'expression faciale et le niveau de difficulté n'est pas si évident à extraire. Lorsque l'on clique sur « easy » cela nous mène au jeu directement. Le nuancier de couleur semble suffisant pour représenter le niveau de difficulté.



Possibilité de revenir en arrière via le bouton « back ». Toutefois, une autre manière de l'exprimer également pour les non lecteurs à prévoir (accessibilité de l'information)

Interface épurée pas de fioriture : pas de surcharge visuelle

En passant la souris devant la porte, les portes s'ouvrent

Lorsque l'on passe sur le caddie ou le portefeuille, ces derniers s'illuminent mais cela apparaît comme peu perceptible (feedback visuel)

Pour respecter le sens de la lecture de la gauche vers la droite, ce type d'information (caddie+ portefeuille) devrait se situer sur la gauche. Si cela ne convient pas. Peut être offrir la possibilité de mouvoir ces deux items ou de les faire apparaître/disparaître à la demande du joueur.

Le caddie et le portefeuille apparaissent avant l'entrée du supermarché. Au début on a du mal à comprendre les raisons pour lesquelles on retrouve ces items à cet endroit et on ne comprend que plus tard qu'il s'agit de nos objectifs à ce niveau=**jouabilité** (fonction : présenter les objectifs de façons explicites). Par ailleurs, dans la vie réelle nous disposons de la liste d'achat et de l'argent avant d'entrer dans l'épicerie.

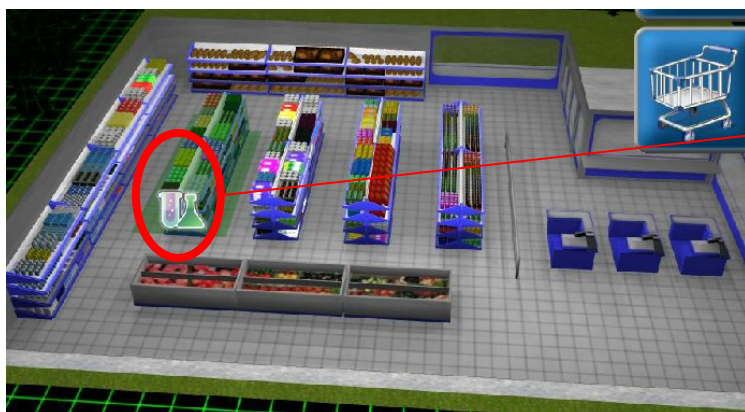
Lorsque l'on clique sur le caddie ou le portefeuille, une liste apparaît, toutefois la procédure pour réduire l'item déjà ouvert n'est pas limpide : il faut ré-appuyer sur l'item (le portefeuille ou le caddie)= Il conviendrait d'offrir une meilleure matérialisation de l'option ouvrir/fermer un item (il faut que cela soit explicite)



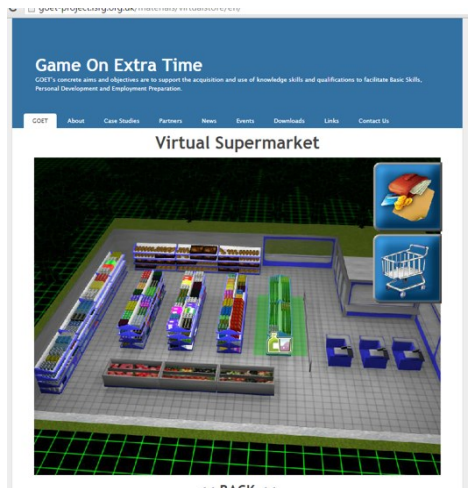
Lorsque l'on clique sur portefeuille, on retrouve à l'intérieur de celui-ci 3 différents items (Banane, Mandarine, Raisins) et des quantités matérialisées par 1 chiffre et le signe de croix, et tout cela en langage écrit (non accessible au non lecteur). La difficulté peut résulter dans la compréhension de cette suite d'information dans laquelle extraire une information spécifique (l'objectif est de récolter un chiffre x d'un fruit demandé et non matérialisé = **jouabilité**) Dans cette session il pourrait être intéressant d'introduire une graduation dans l'extraction des informations. Par exemple, à un niveau zéro difficulté extraction proposer la matérialisation par 3 mandarines, etc. (Proposer différents niveaux d'extractions de l'information+ Proposer des objectifs explicites, clairs)

Encore une fois, au début on a du mal à comprendre ce que l'on doit faire de cela mais un peu plus tard on comprend qu'il s'agit de notre objectif : récolter 1 banane, 3 mandarines, etc.

Certains logos ne sont pas parlants. Par exemple, la caisse est caractérisée par un panier (difficulté d'extraction de sens par rapport à ce que l'objet évoqué, cf. règles de l'ergonomie)



Autre difficulté (signifiante des logos). Ici ce logo représente les produits maison (lien difficile à saisir), on ne comprend qu'après être entré dans l'allée (en cliquant) ce à quoi cela correspond. En jouant on perd du temps car on ne comprend pas la signifiante des logos (Proposer des logos qui ont une signification approprié/proche du contenu)



Idem ici, le logo est supposé représenter les boissons mais encore une fois l'extraction de l'information n'est pas si claire. Lien qui peut être difficile à saisir.

Chaque allée est caractérisée par une couleur lorsque l'on pointe la souris sur une allée, mais comme les logos n'apparaissent qu'une fois que l'on clique sur l'allée choisie, il n'est pas possible d'identifier l'allée avant. Toutefois, il est intéressant car une des stratégies pour se rappeler de l'allée sera la couleur et non le logo (éviter la surcharge d'information pour renforcer un trait lorsqu'un semble être suffisant). Le double renforcement aurait pu être une force si les logos auraient été plus pertinents.

Encore une fois l'interface est très épurée, peu d'information dans l'interface seule ce dont on a besoin est présent. Ce qui est très bien pour des personnes qui ont des incapacités intellectuelles. **Eviter toutes formes de surcharges visuelles et informations non pertinentes ou non reliées au jeu.**

Le plan arrière de jeu (lignes vertes) ne présente aucun lien avec le 1^{er} plan et ne permet de réaliser aucune action. Fonction : tout ce qui est présent dans l'interface doit avoir une utilité.

Dans le jeu, il s'agit de la photo des vrais produits, le prix est indiqué en haut à droite mais l'information n'apparaît pas comme étant saillante.

Les feedbacks sont à améliorer.

Le retour aux allées est caractérisé par une grosse flèche rouge : caractère saillant du caractère utilisé, mais un doute sur sa pertinence en termes de signification. De plus le retour en arrière dans le jeu est représenté par la mention <back> pour les retours au niveau précédent alors que le retour est exprimé par une flèche rouge pour le retour en arrière dans une catégorie. Fonction : Conserver la même logique de signification de code surtout lorsque leurs actions aboutissent à un résultat identique, soit ici le retour en arrière.

Pas de possibilité de voir les quantités, il faut presser le bouton le nombre de quantité voulue. Exemple : je veux 3 mandarines, donc je presse trois fois sur le fruit désiré. Donc cela renvoie à un concept abstrait : je ne suis pas en mesure de visualiser ce que je mets dans mon caddie (en termes : est-ce le bon fruit/est-ce la bonne quantité ?).

Aller à la caisse : une caissière accueille le joueur. Son accueil est présenté sous forme visuelle et auditive. Fonction: fournir différents modes d'accessibilité et permettre de les associer ou non.

En caisse, le défilé des articles est bien trop rapide. Fonction : Présenter l'information à un rythme adapté aux capacités de traitement de l'information du joueur et offrir la possibilité de choisir la vitesse à laquelle l'information doit apparaître.

Dans la liste d'achat, la quantité est exprimée en chiffre, mais pour mettre dans le caddie les produits sélectionnés, il n'y a pas de rappel de ce chiffre (effort cognitif). Les items en notre possession sont matérialisés par un cochet vert et non par le rappel du produit.

Exemple : La quantité de mandarine que l'on met dans le caddie est représentée par un point vert qui s'en va vers le caddie donc comme 3 mandarines et l'objectif de départ, on voit 3 fois cette transaction.

Une fois que l'on a les différents items dans notre caddie le joueur peut passer à la caisse.

La quantité d'argent est matérialisée par x1 ; x2 ; etc., (différence entre l'information présentée et l'information que le joueur doit en retirer) :

Exemple : X2 billets de 20 le joueur doit saisir que cela équivaut à 40 livres et non à 20 livres

Au niveau de difficulté medium, (nouveau challenge) le challenge réside dans le fait que la liste des courses est plus complexe (plus de choix et plus de quantité)

Dans le jeu il n'y pas de feedback si le joueur se retrouve à mettre trop dans le caddie. Il arrive en caisse et se retrouve avec pas assez d'argent et c'est la seule information fournie par la caissière. Néanmoins, cela peut constituer une situation d'apprentissage. Mais cela ne devrait pas entraver le rythme du jeu et le rendre frustrant. Fonction : à ce moment-là proposer un avatar parlant agissant comme un tuteur, donc le système est capable de détecter que le joueur est en difficulté et lui offre une aide via un avatar.

Au niveau difficile, c'est idem sauf que le joueur est confronté à encore plus d'items et à de plus gros billets (nouveau challenge).

Le jeu engage de manière importante la mémoire de travail : se souvenir de la liste ou faire des constants allers retours (car deux informations à se rappeler : quels fruits ? et la quantité). Il serait pertinent d'introduire des rappels visuels qui soutiennent le joueur.

Synthèse

Le jeu en soi ne semble pas fournir de clairs apprentissages :

Payer et Comment ?

Faire/Gérer une liste de course ?

Respecter un budget ?

Stratégie de paiement ?

Repérer un aliment dans les allées ?

Il n'y a pas de tutoriel mais le jeu est relativement simple à comprendre une fois dedans.

En tant que joueur, l'expérience du jeu n'est pas plus intéressante, en termes d'apprentissage, il est difficile de voir comment cet outil peut réellement favoriser les apprentissages. Il ne semble pas très adapté pour débutant ou sinon exige une présence constante d'un médiateur physique.

Usage important de la mémoire de travail/mémoire à court terme pour se souvenir des quantités et des fruits demandés.

Pas de rappel de prix en fonction des quantités prises (e.g. 1xmadarine prix à l'unité différent du prix pour 3 donc le joueur doit lui-même faire cette inférence. Cela peut devenir très vite complexe pour des personnes qui ont des difficultés à réaliser ce type d'opération.)

Pas de concept d'addition et de multiplication : ex- 4 x.89 pomme = combien ?

La photo de l'argent n'est pas claire

Le jeu semble s'apparenter à un outil de support

Les objectifs pourraient être mieux clarifiés

L'interface est très épurée

Il y a peu/voire pas d'écriture : toutefois dans la liste= pas d'accessibilité à un public non lecteur

Annexe 9 : Questions pour les entrevues

Question 1: Are you a travel Trainer?

Question 2: How long have you been a travel trainer?

Question 3: You mostly working with what type of population? (*e.g. Visual, Deaf, Intellectual/Cognitive, Newcomer, etc.*)

Question 4: Do you have any partnership with whom you're collaborating? (*e.g. school, state, county, transport authority, etc.*)

Question 5: Why partnerships are important?

Question 6: During your training, which tools are, you commonly use? Are they different according to the population you are working with? How? (*e.g. video, ppt, blogging, flash cards, etc.*)

Question 7: Do you have any strategies to facilitate the learning? (**Name one of them**)

Question 8: During the training which topics are you mostly working with? (**e.g. way findings, time and money management, road safety, etc.**)

Question 9: How is a training session usually organized?

Question 10: During the training what are the most common difficulties trainees have to deal with?

Question 11: How do you determine learning's objectives?

Question 12: When do you know that the trainee achieves his/her goals?

Question 13: According to you what are the limitations of Travel Training Program?

Question 14: In your current practice what do you want to improve?

Annexe 10 : Association de mots

Il s'agit de la liste qui a aidé à une certaine mesure dans le travail de catégorisation par thème.

Diffusion	Formation	Information	Bénéfices	Collaborer	Défi/obstacles
Tout ce qui permet de répandre	Initier	Conférence	Learned something/learning about	Working with	Difficulty trying to
Transmettre	Préparer	Informier	Encourage	Talks with/speaking with	Biggest obstacles
Tout outil qui permet de transmettre un message/ un contenu	Former	Communiquer	Creates positives platform	Collaborate with	Distraction
	Tutorat	Prospectus/Flyers	Better results	Meetings with	alterations in transit schedules pose challenges
	Apprendre	Renseigner		Stay Tuned	
	Instruire/Instruit	Rassurer		Invited	
	Provides	Make presentation		Relationship/partnership	
Conférence	Teach	Informative document		Sharing information (dans le sens de objectif)	
Infuser /Diffuser	Give demonstration lessons	Meetings, publications, websites, forum		Coordinate with	
Make presentation	Accompany teacher	Told to/tell to		Receive referrals (un des résultats	
Send					

Diffusion	Formation	Information	Bénéfices	Collaborer	Défi/obstacles
letter Sharing information Posting Get message accross Meetings , publications, websites, forum	Talk about Show them Took them Serve as Resource Train			de collaboration) Building something with Completed something with	

Annexe 11: Extraits de conversations utilisées pour le recodage de nos codes

Information regarding transit education in the school curriculum

1: Greetings,

I am mobility manager for the eastern/northeastern part of Arkansas and we are currently n talks with most of the local school districts to help develop a way to introduce travel options/education/training into the school curriculum. I have noticed that ESPA has numerous documents on this and I have on order The Route to Freedom. I was wondering if anyone else has had any luck with implementing something like this directly into the school district's curriculum. is would not only be for students with disabilities but for all students in general so everyone can get the full education experience.

Also at what age would you think it to be appropriate to start this education? Our current age you can ride our public transportation on your own without an adult is age 12 so i had figured we would start at that age in school. However, i could see how starting maybe earlier than that could possibly involve the children getting their parents involved more also.

All thoughts, comments etc. are very welcome

Thanks!

2: Good morning - last week our travel training office completed introductory classes into 2 high schools in the special education classes. We actually have a lesson curriculum that can be customized for a teacher's needs.

I actually think it should start earlier if possible - we just don't do travel training that young (yet).

3: Hi J,

I will point you to the WalkSafe program's website ww.walksafe.us. We have developed an evidence-based in-school curriculum to teach pedestrian safety education to elementary school students. The curriculum was evaluated in Miami-Dade County, Florida for students in grades K-5 and shown to improve their pedestrian safety knowledge.

The program has also developed and is continuing to evaluate a tailored curriculum for students in self-contained special education classrooms with physical and/or intellectual disabilities. In the intial implementation, the curriculum successfully increased pedestrian safety knowledge of students across all levels of acuity including the most severe intellectually disabled students.

4: I agree...teach them young about the bus. Remember that young students can be riding the bus with adults outside of school and teaching them proper bus etiquette is important. We are looking at producing a pamphlet to bring to schools when we do outreach in the grade, middle and high schools. The informational pamphlet will also be

used at various community outreach venues. The pamphlet will emphasize the importance of being a good transit rider and what the rules are for riding. It will also tell them how our buses are a safe haven for and if they feel they are in an unsafe situation

5: One of the more effective ways we have found to infuse instruction in transportation and travel-related skills and behaviors into the education program is to start very young. The Office of Travel Training in the NYC Dept of Education provides professional development to teachers from K-12 grade on topics ranging from purposeful movement within a classroom, school hallway, school building and work sites while offering parent workshops on similar topics to the families. In addition to working directly with students and families we have worked with the NYC Dept of Transportation to train their Safety City personnel in strategies and techniques for including children in special education in their programs and have collaborated with them in their curriculum. Our Travel Training teachers work with schools, give demonstration lessons in classrooms, and accompany teachers and students to Safety City. We have a similar program with the Transit Museum that includes the above and also a special program for parents and their middle school children with autism on a Saturday. We maintain offices in school buildings as we provide the one-to-one comprehensive instruction to students in the safe and independent use of public transit so the schools and families become more familiar with us. Frequently, our teachers attend IEP meetings and are consulted on a range of topics related to increasing the independent functioning of students with even the most severe and multip-disabilities We suggest ways to incorporate CCLS of writing, informational text, art, math, and social studies into a program of instruction in transportation and travel-related skills and behaviors. The field of travel training can easily incorporate travel and transportation education into the domains of College and Career Readiness also. We have learned that by working with parents when their children are young - suggesting strategies for them to use to increase independent movement and personal responsibility behaviors - encourages families to consent to one-to-one travel training when their children are in high school. East Seals Project ACTION has an elementary school curriculum you may want to check out - Buses and Trains for Everyone.

6: FYI -- ESPA will be posting its 9 module online Transportation Education - Travel Instruction curriculum shortly. This is curriculum targeted at educators, human services, families and transit to provide these groups with ideas regarding how to embed transportation content in teaching and pedagogy. We have a module on transportation ideas and alignment with core content areas, alignment with common core standards, and integration in transition planning. We included downloadable templates, videos, and links to various resources as a way to complement the powerpoint based modules. We used universal design for learning tenets, in that the curriculum appeals to multiple learning styles and is interactive - with group and individual discussion questions. We are working with our IT colleagues to figure out the best way to post this to our website to make it easily downloadable...Stay Tuned!

7: Also - a very long time ago...I was part of a writing team on a national project funded by OSEP that developed a paper on the importance of addressing career transition and early career planning in elementary school -- some of the resources are dated. but, the content is not.

Collaboration across Education and Transportation

1: If you are an educator - do you have examples of how you have invited transportation professionals into your classroom? If you are a transportation professional - in what ways have you collaborated with schools and educators?

2: The Training Department of the Regional Transportation District in Denver, Colorado, offers basic rider training to groups and individuals. We've made presentations at K-12 schools, senior centers, and various community organizations. In many cases, we're able to take a bus to the location to instruct them on bus skills: reading schedules, using the lift, ringing the bell for the next stop, and general bus safety. We've even taken trainees on guided trips that make a transfer to light rail service.

Recently, we sent a letter to senior centers in the Denver area to offer this free service. Soon, we're hoping to send a similar letter to schools in the service area because we are interested in creating a collaborative relationship and expanding travel training curricula.

RTD realizes that we play a vital role in our community by providing transportation to passengers of all ages, incomes, and abilities. Learning to use fixed route service can allow people increased independence and freedom, and our training is an opportunity to learn the ins and outs of public transit in a controlled environment.

3: Wow - this is a great example of school-transit connections. Did you know that two national conferences for special educators, administrators, and transition professionals will be held in Denver this year? Might be a nice way for you to connect with educators and schools -- the Council for Exceptional Children conference is in April - www.cec.sped.org - and the Division on Career Development & Transition Conference is in October www.ddcdt.org.

I think other educators and school districts would really benefit from learning about the Denver RTD program. Thanks for sharing S.

4: I hadn't heard about these conferences yet, but I'll make sure my boss learns about them. It's very likely that she'll be interested in sending representatives. We also had a booth at the National Brain Injury Employment Conference last year, which was a great place to make connections. Thanks!

5: Wow! That is nice that you work with your local schools. I live in WV and have had much difficulty trying to get information to both students and parents about what is available for them. Congratulations on going above and beyond!

6 : The Transit Instruction program in King County, Washington state is a free service offered to older adults and anyone with a disability. We have four types of training options. Group training, individual/route specific training, generalized system training and outreach - transportation resource orientation. We work closely with a large number of special ed and transition programs to support independent travel on fixed route. Our trainings include basic

bus skills as well as social and situational safety skills. I find that speaking with education professionals and families of students creates a positive platform to discuss concerns and the uncertainties of using fixed route. Over time we have seen demand for our services increase as Transit Instruction become a regular part of the IEPs and general curriculum.

7: Thanks for sharing information about King County -- what I noticed in the description of your program - was the multiple levels of formats that you use to get your message across. I think information about accessible transportation has to be customized to different audiences - differentiated instruction or UDL -- at its best. But, when i did the presentation this week at the South West Transit Association (SWTA) conference - and I was speaking to transit professionals - the suggestions and strategies that I offered around how transit could knock on the doors of schools -- really, wasn't that much different from what I would tell educators about reaching out to transit organizations...I think the format of the message might change..but, not so much content is different. What do others think?

Bullying on the bus

1: We are trying to start a travel training program in our community's high schools. The school's administration is worried about the potential for bullying on the bus for some of the students with disabilities. I came up with some ideas of addressing this issue like:

- always tell our trainees to bring a book/magazine/newspaper to read to look busy and not attract attention.

- if they have a cell phone, to have it with them and charged up, and to not be afraid to use it.

-show them 'safe' people to go to if they need help, like the bus driver, station manager, police officer, etc.

-conduct role playing with individuals to give them some simulated circumstances

Does anybody have any ideas on how to address potential bullying on public transportation? Has this been an issue for any of the students that you have travel trained? How have you been able to alleviate the administration/parent apprehension??

thanks!

2: I have worked with many students and have not had an issue or hear of any issues of bullying. As you said though i go through the different scenarios that could arise and teach the safe people to sak for help. Since i was once a driver i know many drivers and that helps them be more comfortable asking them for help. i invite parents to also do some role playing with the student to show they know what to do and give me feedback on how the student did and what they see as a concern. this has all helped but it sounds like you are on a very good path to success.

3: We had this problem on our buses in the rural areas of our region. We have a mixture of kids on our buses from age 6 to age 15, which can really open the door to bullying. When the drivers informed us that the older kids were picking on the younger kids we decided to be extremely proactive. We reached out to the transportation through the school district for help and decided to mirror some of their procedures. We developed a "Zero Tolerance" bullying policy, a progressive discipline policy and I wrote an individual letter to each parent explaining that this will not be tolerated. We also created bright orange signs that we displayed in the buses so everyone could see. It listed what bullying is and what the driver should do if they suspect someone is being bullied (pull over, talk directly to the bully, etc.). We also made business cards for drivers to carry in their wallet that outlines what to do about bullying while they are on the bus, and how to follow up afterwards. Our policy states that we will not tolerate bullying, therefore if a driver catches one student bullying another we will get in touch with the school and the students parents. We started this zero tolerance policy about two months ago and we no longer have any problems. We have learned that our school routes need to be treated much differently than the rest of our routes!!

I would also suggest that if you have someone with a disability on your bus that is being bullied that you look into getting an aid for that person. The school should be able to provide someone to fulfill that need. AND, they should be there on the bus to monitor the kids, NOT read the paper or act distracted! The students should be made fully aware that their behavior is inappropriate and that they need to behave!

4: Working in a complex transportation system in a large urban environment creates a number of challenges. We have not found bullying on the transit vehicles to be one of our major problems. Where and how to sit and stand on buses and subways is incorporated into the training as is the issue of how one uses one's eyes, backbacks, etc. There are an enormous number of social skills that need to be included in the travel training of individuals with significant cognitive disabilities that help them deal with the various environments they travel in and through. Also, the particular route selected needs to be analyzed for its social environment as well as for physical barriers and safety.

5: I myself was bullied on the bus around Christmas time. A group of youths was harassing me. I just ignored it. A few weeks ago I boarded the same bus and this same group was there to my horror. I took a big gulp and looked them directly in the eye and said "Look I am not going to be harassed today. I am not in the mood. If you act up I will contact the police." I enjoyed a peaceful bus ride home. For certain customers advocacy may be the way to go but surely not for all.

6: I find that many times bullying can and does occur at school, at the mall, in people's neighborhoods and teaching these safety skills and reporting suggestions is a vital component in Travel Training. I don't understand why public transit bus travel equates with more bullying in people's minds- but it does. Our buses all have camera's our operators are always there and have communication options with base. Bullying can and does happen anytime it is not only on transit, the more the student knows the more confident they can become. There is dignity in risk and being out in the community. There is

no guarantee for any of us anywhere that people will always treat us nice as the above post points out.

Seeking insight on a travel training scenario

1: Hello Travel Training Community,

Please consider this scenario:

A rider with an intellectual disability (lets call her Jane) boards the bus. The operator inquires if she needs assistance and Jane declines as she is a very independent traveler. Jane takes a seat and after a little while realizes that she has missed her stop. Jane then notifies the bus operator. At this point in time, what can the operator do to provide the best possible customer service to Jane in order to help her reach her final destination?

2: Our drivers ask the passenger what their stops are. If they refuse to tell the driver, and something like this happens, it depends on if the passenger is going to work, appointment, or shopping. If the passenger is going to work or to an appointment and riding the route would make them late, if we have a Para Transit vehicle in the area, or one of our Supervisors is available, they will pick them up from the route and take them where they are needing to go. If a Supervisor is dispatched to take them, they will give the passenger instructions to help prevent this from happening again.

3: The driver should first ask Jane if she has a plan for what to do next. If she does not, or if she seems to be having difficulty in deciding what to do, the driver could contact Dispatch and request a supervisor to meet them at a forward bus stop. When they meet, the supervisor could arrange for further travel. In some places a supervisor might be able to provide a ride. In other places, the supervisor may have access to paratransit services or taxi services. Above all, the original bus driver should try to assure Jane that she will not be left stranded. These situations would be highly dependent on the route characteristics, dense urban vs suburban vs rural. The one commonality I see is that as soon as possible, the bus driver should hand the situation to a supervisor who can take more time to assess and problem resolve.

4: Primarily, we teach our operators to ask the passenger what they would like to do if they have missed their stop. Some passengers choose to ride the route around until it returns to their stop, but some routes have trips of up to 1hr 45mins for one way. Sometimes, we can recommend that the passenger get off the bus and reboard going in the opposite direction if we know that the headways between buses are relatively short. On most routes, the stops for each direction are within sight of each other (across the street), and we teach operators to give concrete and simple instructions, like "Wait at that bus stop across the street for the route 12, it will take you back to the stop you need." We also have turn-back transfer slips so the passenger won't have to re-pay the fare.

At the passenger's request, we will contact dispatch to secure additional assistance for a passenger. The availability of this assistance, however, can vary during different times of

day. Sometimes the assistance may come in the form of a security person who helps the passenger board the correct route to get back to their stop. If an operator happens to be driving the last service trip of the night, usually dispatch will give the operator permission to deviate from route and/or double back to accommodate the passenger. (This has happened to me as an operator on more than one occasion.)

Most recently, we've developed a partnership with our Transit Watch program, which takes calls 24 hours a day (our telephone information center only takes calls 15 hours a day). If a passenger with a disability is stranded by having missed the last service trip of the day, they can call Transit Watch, and they will collaborate with our dispatch to get them alternative transportation.

5: As Jane is a very "independent traveler" she has probably missed her stop prior to this occasion. She may have identification to show the bus operator that would indicate what type of directions to give or not give. The bus operator should have received training on how to respond to such statements and ask about the ID; should have also received training on how to provide clear, concise statements accompanied by gestures, e.g. pointing in the direction. If "Jane" appears very confused, the bus operator might call the dispatcher for further assistance. In any situation the best recourse is to seek the ID, read it, and follow what it might include, such as address, telephone number of destination/home. It is essential that all individuals who participate in travel training have experiences with being lost, missing a stop, requesting assistance, following directions, calling for help, etc. prior to being cleared to travel. Without the experience and practice of what to do in unusual or transportation-emergency situations, and demonstrating the ability to follow these safety procedures, it is questionable that an individual would be cleared for safe and independent travel by a travel trainer. If the situation did occur and Jane had major problems, she should be referred back to travel training for additional training and support.

6: I have always trained my trainees to let the bus driver know what stop they need as they are getting on the bus. Many of our drivers will not ask this question unless the person is visually impaired or in a wheelchair. I have also made them a laminated index card that they carry with them with the directions on it, that a driver will understand, and that in a moment of frustration or confusion will help the bus driver to get them to their destination. I have found both of these very helpful.

Annexe 12 : Définition des codes utilisés pour l'analyse de contenu

En gras, ce sont les grandes catégories dans lesquelles on retrouve des sous-catégories. Pour le codage des entretiens, veuillez à utiliser les sous-catégories.

La collaboration : on entend par collaboration l'action de travailler ensemble pour l'atteinte d'un but commun. Dans le cadre de cette étude la collaboration se fait entre différents acteurs:

- Collaboration Formateurs/Famille (parents, frères et/ou sœurs, oncles, etc.)
- Collaboration école (les administrateurs, la direction, les décisionnaires en gros)
- Collaboration Formateurs/Éducateurs (toutes personnes qui interviendraient auprès du stagiaire en tant qu'autorité éducative, en dehors des formateurs aux déplacements. ex : enseignant, éducateur spécialisé, etc.)
- Collaboration Formateurs/Communauté (la communauté : toute structure qui favorise les activités sociales, professionnelles et santé (ex : hôpitaux, centre communautaire, centre de réadaptation, centre d'emploi, etc.)
- Collaboration stratégique : toutes formes de collaboration (interne ou externe) qui vise à aider/améliorer, par quelconques moyens (ex : donations, implication de centre de recherches, etc.), les formations aux déplacements
- Collaboration Formateurs/Autorités des Transports publics (il s'agit des organisateurs des transports publics, tels que la STM, cela comprend autant les chauffeurs de bus ou la direction)
- Collaboration Formateurs/Organismes de formation aux déplacements (ce sont des collaborations entre collègues provenant de différents organismes de formation aux déplacements)
- Les approches de la collaboration : sont liées aux différentes façons d'aller chercher les collaborations

La population visée : correspond aux personnes bénéficiant ou pouvant bénéficier des formations aux déplacements (destinataire directe + les autres personnes. Personnes qui vont fournir le service aux stagiaires + ceux qui donnent des informations aux formateurs au total 3 groupes de personne)

- Sénior
- Adulte ou adolescent avec un handicap (visuel, auditif, etc.)
- Adulte et adolescent avec incapacités intellectuelles
- Adolescent/Jeune sans quelconques handicaps
- Autres : qui ne rentrent pas dans les catégories précédentes (e.g. nouveaux arrivants, etc.)

Transfert des connaissances/Partage des connaissances : on entend par *Transfert des connaissances /Partage des connaissances* tout ce qui vise à créer, organiser, adapter, diffuser du contenu à divers interlocuteurs. Il s'agit d'un processus qui se veut interactif et qui assure la disponibilité des informations aux futurs utilisateurs. Dans le cadre de ce travail le Transfert des connaissance/Partage des connaissances a été décomposé comme suit :

- Formation (dans le sens d'éducation) : le fait de recevoir une formation dans le but d'acquérir des connaissances.
 - Connaissance pour apprendre le transport
 - Comment enseigner
- Diffusion/Information/communication : le fait de distribuer, rendre disponible un contenu/message à un groupe d'individu par le moyen de différents canaux distinguer le type d'information.

Obstacles/défis : ce qui correspond aux différentes difficultés à surmonter

- Environnemental (les milieux) : lié aux différents milieux écosystémiques
- Climatique/météorologique : lié aux conditions météorologiques
- Financier : lié aux conditions/ fonctionnement financier des formations aux déplacements
- Architectural : lié à l'environnement urbain
- Interaction personne/milieu : liée à la dynamique entre la personne et le milieu quand les deux se rencontrent
- Formation en groupe : liée à la formation aux déplacements en groupe
- Connaissance du milieu (écosystémique)/de la population : liée aux connaissances des formateurs des milieux et de la population avec lesquelles ils travaillent
- Relatif curriculum : lié aux balises du curriculum (ex : comment les travailler)
- Externes

Curriculum

- Contenu
- Âge, condition (environnementale et sociale) d'apprentissage et compétences
- Approche (théorique/pratique/étude de cas)
- Matériel
- Outil

Le type de formation : correspond à la façon dont s'organisent les formations

- Interne (I) : la formation s'organise dans un environnement clos (ex : salle de classe)
- Externe (E) : la formation s'organise dans un environnement extérieur
- Les deux (I/E) : inclus les deux cités précédemment
- Individuel (I) : la formation ne se fait qu'avec une personne
- Groupe (G) : la formation inclut deux personnes ou +
- Les deux (I/G) : inclus les deux cités précédemment

Les techniques d'enseignement : relatif à tout ce qui est mis en place pour faciliter les apprentissages

- Approche théorique/Approche pratique : l'approche théorique renvoie à l'aspect conceptuel lié à l'usage des transports publics et l'approche pratique renvoie à ce qui est mis en place par les formateurs face à une situation (les procédures)
- Matériel/Outil : moyen utilisé pour transmettre les contenus, informations, etc. en vue de développer les connaissances et compétences des stagiaires.

Formation aux déplacements : est lié directement à la formation à proprement parlé

- Évaluation du stagiaire : correspond à ce qui permet de déterminer/juger les compétences/connaissances du stagiaire (relatif aux acquisitions)
- Succès : renvoie à ce qui détermine la réussite du stagiaire
- Financement : tout ce qui est lié au financement de ces formations (ex : la recherche de financement, comment sont financés les formations, etc.)
- Conséquences (+ou -) : cela correspond à l'observation directe d'une action.
 - Ex: *“Over time we have seen demand for our services increase as Transit Instruction become a regular part of the IEPs and general curriculum.”* Ceci correspond aux résultats directs (ce qu'il est possible d'observer) de la mise en place des programmes de formation.
- Durée de l'entraînement par session
- Objectifs de la formation
- Durée totale d'une formation (jusqu'à arrêt car le stagiaire est prêt)
- Suivi du stagiaire après la formation- follow up (s'il y a un suivi comment il s'organise, par exemple?)

- Charge de travail des formateurs : renvoie aux différents coûts (ex : cognitif, psychologique, physique, etc.) des activités réalisées par les formateurs

Bénéfices : on entend par bénéfices les apports et avantages.

- Bénéfices de la collaboration
- Bénéfices liés à l'âge auquel il est pertinent de suivre ce type de formation
- Bénéfices liés à l'instruction au déplacement (le fait de suivre la formation)

Âge approprié à l'apprentissage des transports

- L'âge approprié pour apprendre : toutes discussions relatives au questionnement au regard du meilleur âge pour suivre ce type de formation

Inclusion dans le cadre scolaire

- Plan d'intervention : la formation fait partie et/ou est envisagé dans le plan d'intervention

Technique d'approche du stagiaire : les moyens utilisés pour recruter des stagiaires

- Le stagiaire est référé
- Le formateur recrute par lui-même les stagiaires
- Recueil d'information sur le stagiaire et ses compétences et expériences préalables

Autres

- Informations pertinentes à prendre en considération pour future recherche

Annexe 13: Fonctions générées selon le type d'analyse

Ce tableau présente en détail le nombre de fonctions générées par thèmes, sous thèmes et type d'analyse. Il est possible de voir que les thèmes relatifs aux apprentissages/enseignements, à l'accessibilité au jeu et à l'interface, à l'accessibilité de l'information, aux rétroactions dans le jeu, à la charge cognitive et au contrôle utilisateur sont ceux pour lesquels a été généré le plus de fonctions.

Type d'analyse	Contenu			Accessibilité		Interface		Jeu						Charge cognitive	Signification des codes	Communication	Contrôle utilisateur	Guidage	Ressources	Milieux	Autres	Total
	Apprentissage-Enseignement	Objectif	Graphique et sonore	Jeu et Interface	Information	Rétroactions	Design	Défi	Tutoriel	Contextualisation	Rétroactions	Niveaux de difficulté	Autres									
Recensions des écrits	25	1	2	9	6	2	1	3	1	0	8	1	2	7	2	0	12	1	0	2	2	87
Transformation des besoins	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	0	0	9
Analyse de produit types	14	2	1	6	11	3	3	6	1	2	6	0	0	7	2	0	3	7	1	2	1	78
Intuitive	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3 (+FP)
Total	44	3	3	15	17	5	4	9	2	2	15	1	2	14	4	2	16	8	4	4	3	178

RÉFÉRENCES

- Abt, CC. (1970). *Serious games*. New York : Viking Press.
- Académie de grenoble (2016). *Découverte des objets techniques. Glossaire: fonction technique*. Repéré le 15 mars 2016 à <http://www.ac-grenoble.fr/>
- Affaires étrangères Commerce et Développement Canada. (2010). *Le Canada ratifie la Convention des Nations Unies relative aux droits des personnes handicapées*. Repéré à <http://nouvelles.gc.ca/web/article-fr.do?nid=517849>.
- Allal Chérif, O., et Bajard, A. (2012, mai). *L'impact des jeux sérieux sur les pratiques de gestion des ressources humaines: benchmarking dans les grandes entreprises françaises*. Communication présentée au 17^{ème} colloque de l'Association Information et Management (AIM), Bordeaux, France.
- American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (2010). *Intellectual disability: Definition, Classification and Systems of support* (11th edition). Repéré à <http://aidd.org/intellectual-disability/definition#.V-vomleXiQs>.
- Alvarez, J. (2007). *Du Jeu vidéo au Jeu sérieux: approches culturelle, pragmatique et formelle* (Thèse de Doctorat, Université de Toulouse II (Le Mirail), Université de Toulouse III (Paul Sabatier). Thèse spécialité science de la communication et de l'information. Repéré à <http://www.jeux-serieux.fr/wp-content/uploads/2008/04/TheseSeriousGames.pdf>.
- Agence Métropolitaine de Transport. (2011). Plan du développement-Accessibilité du réseau AMT.
- American Psychiatric Association (2012). *Diagnostic and statistical Manual of Mental Disorders 4 text revision*.
- Anastassova, M. (2006). *L'analyse ergonomique des besoins en amont de la conception de technologies émergentes. Le cas de la réalité augmentée pour la formation à la maintenance automobile*. (Thèse de Doctorat, Université René Descartes-Paris 5). Repéré à <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00340103/document>
- Anderson, L., Krathwohl, D., Airaisan, P., Cruikshank, K-A., Mayer, R-E., Pintrich, P., Raths, J., et Wittrock, M-C. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. *Educational Horizons, Volume 83* (3), 154-159.
- Association Canadienne du transport urbain. (2012) *Analyse de la valeur du transport collectif accessible au Canada*. Repéré à http://cutaactu.ca/sites/default/files/rapportactu_analysedelavaleurdutransportcollectif_accessibleauCanada.pdf.

- Association des usagers du transport adapté de Longueuil. (2011). *Le transport collectif Accessible à tous*. Repéré à http://www.cdclongueuil.org/client_file/upload/document/M326_Autal_Memoire.pdf
- Arsenault, D., et Picard, M. (2008). *Le jeu vidéo entre dépendance et plaisir immersif: les trois formes d'immersion vidéoludique*. Actes de colloque Homo Ludens : Le jeu vidéo : un phénomène social massivement pratiqué. ACFAS. Repéré à <http://www.le-ludophile.com/Files/arsenault-picard-immersion.pdf>.
- Aubry, F. (2012). *Lutte à la pauvreté et à l'exclusion au Québec : un bilan d'ensemble mitigé, y compris pour les personnes handicapées*. In *Conseil des Canadiens avec déficiences*. Repéré à <http://www.ccdonline.ca/fr/socialpolicy/poverty-citizenship/income-security-reform/fight-poverty-exclusion-quebec>, consulté le 6 janvier 2016.
- Bach, C., et Scapin, D. (2005). *Critères Ergonomiques pour les Interactions Homme-Environnements Virtuels : définitions, justifications et exemples*. [Rapport de recherche] RR- 5531, INRIA. 2005. Repéré à <https://hal.inria.fr/inria-00070476v2/document>.
- Barcenilla, J., Bastien, J.-M.-C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le travail humain, Volume 72* (4), 311-331.
- Barlet, M.C., et Spohn, S.D. (2012). *Includification : A Practical Guide to Game Accessibility*. Repéré le 15 décembre 2015 à <http://www.includification.com>.
- Bastien, J.M.C., et Scapin, D. (1993). *Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interfaces*. Institut National de recherche en informatique et en automatique (INRIA), France. Repéré à http://www.cocoaheads.fr/wp-content/uploads/files/Ergonomic_Criteria.pdf.
- Bardin, L. (1977). *L'analyse de contenu*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Béchar, J.-P. (2001). L'enseignement supérieur et les innovations pédagogiques: une recension des écrits. *Revue des sciences de l'éducation, Volume 27* (2), 251-281.
- Benois, C., et Jover M. (2006). Dysfonctionnement visuo-spatial chez l'enfant : cadre nosographique, dépistage et rééducation. In J., Corraze & J.-M., Albaret (69-81), *Entretiens de Bichat : Entretiens de Psychomotricité*. Paris: Expansion Scientifique Française.
- Bloom B. S., Englehart M. D., Furst E. J., Hill W. H., Krathwohl D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Handbook I Cognitive domain. New York, NY: David McKay.
- Bouchard, A., et Joncas, D.-P. (2014, 18 mars). Les jeux vidéo et l'apprentissage [PédagoTIC]. Repéré à <http://pedagotic.ca/?post/2014/03/18/Les-jeux-vid%C3%A9o-et-l-apprentissage>.

- Bourgeois, F., et Hubault, F. (2005). Prévenir les TMS. De la biomécanique à la revalorisation du travail, l'analyse du geste dans toutes ses dimensions. *Activités, Volume 2* (1), 19-36. Repéré à <http://www.activites.org/v2n1/bourgeois.pdf>.
- Bornet C., et Brangier É. (2013). La méthode des personas : principes, intérêts et limites, *Bulletin de psychologie, Volume2* (524), 115-134. Repéré à https://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=BUPSY_524_0115.
- Brathwaite, B., et Schreiber, I. (2009). *Challenges for Game Designers: Course Technology*. Boston, MA: Nelson Education.
- Brannigan, N. (2009, 19 novembre). La Communauté de Pratique Virtuelle comme modèle pour l'apprentissage dans les Cultures Collectivistes. Pédagogie pour l'Amélioration de l'Apprentissage grâce à la Technologie. Repéré à <http://www.gesci.org/integration-of-icts-into-teaching-and-learning.html>.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher, Volume 18* (1), 32-42. doi: 10.3102/0013189X018001032
- Brown, D.J., Shopland, N., Lewis, J. (2002, septembre). *Flexible and virtual travel training environments*. Communication présentée au 4th International Conference on Disability, Virtual Reality and Assoc. Technologies, Hongrie, 181-188.
- Caillois, R. (1958). *Les jeux et les Hommes. Le masque et le vertige* (1^{ère}). Paris : Gallimard
- Carey, AC., Friedman, MG., et Bryen DN. (2005). Use of Electronic Technologies by People with Intellectual Disabilities. *Mental Retardation, Volume 43* (5), 322-333.
- Carmien, S., Dawe, M., Fischer, G., Gorman, A., Kintsch, A., Sullivan, J.F. (2005). Socio-Technical Environments Supporting People with Cognitive Disabilities Using Public Transportation. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), Volume12* (2), 233–262. doi :10.1145/1067860.1067865.
- Centre collaborateur OMS du Québec pour la promotion de la sécurité et la prévention des traumatismes (1998). *Sécurité et promotion de la sécurité : Aspects conceptuels et opérationnels*. Repéré à https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/149_SecuritePromotion.pdf.
- Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (2014). *Autonomie*. Repéré le le 15 mai 2014 à <http://www.cnrtl.fr/definition/autonomie>.
- Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (2014). *Langage*. Repéré le 15 août 2014 à <http://www.cnrtl.fr/definition/langage>.
- Certo, N., Schwartz, R., Brown, L. (1975). *Community transportation: Teaching severely handicapped students to ride a public bus system* (In L. Brown, T. Brouncer, W. Williams, & R. York). *Madison's alternative for zero exclusion: A book of readings*, 104-194. Madison, WI: Madison Public Schools.

- Conseil Canadiens avec déficiences. (2009). *En faits : La pauvreté et les personnes handicapées du Canada*. Repéré à <http://www.ccdonline.ca/fr/socialpolicy/poverty-citizenship/demographic-profile/poverty-disability-canada>.
- Chen, W. Y., et Hua, Ho S. (2011, août). *Effects of self instruction strategies on developing bus riding skills for high school students with intellectual disabilities*. Paper presented at the 20th Asian Conference on Intellectual disabilities, Korea.
- Christou, I., Perdikaris, N., Tragazikis, P., Douros, A., Galani E, Gouscos, D., et Meimaris, M. (2009). « *The Magic Potion* » - *An Adventure Game for Learning*. 2nd Workshop on Story-Telling and Educational Games (STEG2009), in conjunction with the 8th International Conference on Web-based Learning (ICWL 2009), Aachen, Germany, August 2009. Repéré à file:///Users/irma/Downloads/document_en_0035_1769.pdf.
- Conseil supérieur de l'éducation (CSÉ) (2006). Le dialogue entre la recherche et la pratique en éducation : une clé pour la réussite. *Rapport annuel sur l'état et les besoins de l'éducation (2004-2005)*. Repéré à <https://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/CEBE/50-0182.pdf>.
- Le Collège National des Enseignants de Gériatrie (2000). Autonomie et dépendance. Dans *Corpus de Gériatrie (2M2, 91-100)*. Repéré à http://www.chups.jussieu.fr/polys/geriatrie/tome1/08_dependance.pdf.
- Cromby, J., Standen, PJ., Brown, DJ. (1996). The Potentials of Virtual Environments in the Education and Training of People with Learning Disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research, Volume 40* (6). 489-501.
- Cros, F. (1997). L'innovation en éducation et en formation. *Revue Française de Pédagogie, Volume 118* (1), 127-156.
- Cros, F.(2000). L'innovation en formation. Considérations épistémologiques et historiques. *Actualité e la formation permanente, Volume 166*, 45-49.
- Csikszentmihalyi, M.(1990). *Flow: the Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper and Row.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding Flow. The Psychology of engagement with everyday life*. New York: Basic Books.
- Csikszentmihalyi, M. (2007). *Flow and Education*. Quality of Life Research Center, Claremont Graduate University, Claremont, CA. Repéré à http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36129404/csikszentmihalyipowerpoint.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1475432599&Signature=NoRqKza7IcjKmOtyOd9yT5PhcN4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DFlow_and_Education_Flow_and_Education_Fl.pdf.
- Davies, D-K., Stock, S-E., Holloway, S., Wehmeyer, M-L. (2010). Evaluating a GPS-Based Transportation Device to Support Independent Bus Travel by People With Intellectual Disability. *Intellectual and Developmental Disabilities: December 2010, Volume 48*, (6), 454-463.

- Degiorgio C., Fery P., Polus, B., Watelet, A. (n.d). *Comprendre les fonctions exécutives*. Centre de Réadaptation Fonctionnelle Neurologique Ambulatoire. Bruxelles. Brochure: Laboratoires Lundbeck. Repéré à <http://www.crfna.be/Portals/0/fonctions%20ex%C3%A9cutives.pdf>.
- Degiorgio C., Van den Berge D., Watelet A.(n.d). *Comprendre la mémoire de travail*. Bruxelles Brochure : Laboratoires Lundbeck. Repéré à <http://www.crfna.be/Portals/0/MdTbrochurefinale.pdf>.
- Denis, G. (2006). *Jeux vidéo éducatif et motivation : application à l'enseignement du jazz*. (Thèse de doctorat, École des mines). Thèse spécialité Informatique temps réel, robotique et automatique. Paris. Repéré à <http://www.cri.ensmp.fr/classement/doc/A-382.pdf>.
- De Boeck, J., Daems, J., et Dekelver, J. (2012). Spe-Ler : Serious Gaming for Youngsters with Intellectual Disabilities. *Lecture Notes in Computer Science. Volume 1 (7382)*. International Conference ICCHP 2012. Linz, 11-13 July 2012, 479-483.
- Dever, R.B. (1997). *Habilités à la vie communautaire: une taxonomie*. Traduction sous la direction de Daniel Boisvert. Montreal : Presses Inter Universitaires, cnris, AAMR.
- Dictionnaire Larousse (2014). *Autonomie*. Repéré 15 mai 2014 à <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/autonomie/6779>.
- Dionne, C., Langevin, J., Paour J.L., Rocque, S. (1999). Le retard du développement intellectuel. In P. In Ethier., Tousignant (Ed). *Psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent, Approche intégrative*. Boucherville : Gaëtan Moirin, 48-65.
- Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J.P., Rampnoux, O. (2011). Origins of serious game. *Serious games and edutainment applications* (springer, 25-43). doi : 10.1007/978-1-4471-2161-9_3
- Durkin, K. (2010). Videogames and Young People With Developmental Disorders. *Review of general psychology, Volume 14 (2)*, 122-140.
- Easter Seals Project (2014). Repéré le 14 avril 2014 à <http://www.projectaction.org>.
- El Chourbagui, S., et Langevin, J. (2005). Identification d'habiletés alphabètes nécessaires à l'autonomie. *Revue Francophone de la déficience intellectuelle, Volume 16 (1-2)*, 5-22.
- El Chourbagui, S., et Langevin, J. (2007). *Première proposition d'un curriculum de formation pour les élèves qui ont des incapacités intellectuelles*. Recueil de texte (chapitre 4). Université d'Été : incapacités intellectuelles, Université de Montréal.
- Elleven, R., Wircenski, M., Wircenski, J., et Nimon, K. (2006). Curriculum-Based Virtual Field Trips : Career Development Opportunities for Students with Disabilities. *Journal for Vocational Special Needs Education, Volume 28 (3)*, 4-11.

- Ermi, L., & Mäyrä, F. (2005). Fundamental components of the gameplay experience: Analysing immersion. In Proceedings of the DiGRA conference. Presented at the Proceedings of the DiGRA conference.
- Fisher, G., Sullivan, J.F. (2002). Human-centered public transportation systems for persons with cognitive disabilities. Challenges and insightd for participatory design. *Proceedings of the Participatory Design Conference (PDC'02)*, 1-5.
- Fougeyrollas, P., Cloutier, R., Bergeron, H., Côté, J., Côté, M., et St-Michel, G. (1996). *Révision de la proposition québécoise de classification : Processus de production du handicap*. Québec : Réseau international sur le processus de production du handicap, 136.
- Fougeyrollas, P., Cloutier, R., Bergeron, H., Côté, J., et St-Michel, G. (1998). *Classification québécoise Processus de production du handicap*. Québec: Réseau international sur le Processus de production du handicap (RIPPH)/SCCIDIH.
- Galois, I., et Lacroux, A. (2013). "Serious Games" et Recrutement: Quels enjeux en recherche? *GRH, Volume 1* (10), 25. doi : 10.3917/grh.141.0011.
- Game Accessibility (2015). *Guidelines*. Repréré le 15 décembre 2015 à <http://game-accessibility.com/?s=GUIDELINES>
- Gauthier, M., et Lanctôt, S. (2010). Guide pratique pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan de développement à l'intention des autorités organisatrices de transport. Repéré à http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1067439/01_Guide.pdf.
- Gee J.P. (2007). Semiotic Domains: Is Playing Video Games a "Waste of Time?" *What Video Games Have To Teach Us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave Mac Millan.
- Genvo, S. (2006, juillet). *Les conditions de validité de l'immersion vidéoludique pour une approche descriptive de la jouabilité*. Communication présentée à Ludovia, Saint-Lizier.
- Gerrard, S., Birch, E. (2011, mars). STP/08 - Independent Travel training scheme - Pilot project final report.: Welsh assembly government. Repéré à <http://www.wlga.gov.uk/stp08-cardiff-council>.
- Gerrig, R., Zimbardo, P. (2008). La mémoire. *Psychologie* (18e édition, p.608). France : Pearson.
- Gibson, J. (1986). The Theory of Affordances. *The ecological approach to visual perception* (1st, p. 346). New York: Taylor & Francis Group.
- Griffiths, M. (2004) Can videogames be good for your health? *Journal of Health Psychology, Volume 9* (3), 339–344.
- Groce, M.M. (1996.). A model of a travel training program - The New York City Board Education Travel Training Program. *National Information Center for Children and Youth with Disabilities Transition Summary, Volume 9*, 10-13.

- Grönvall, O., Ståhl, A., Iwarsson, S. (2004). Can People with Cognitive Functional Impairments Use Public Transportation ? A sub-study of conditions in Sweden for the EU project MAPLE. Improving Mobility and Accessibility for people with Learning Difficulties in Europe. *VS/2003/0444, Lund University, Department of Technology and Society*.
- Guérin F., Laville A., Daniellou F., Duraffourg J. et Kerguelen A. (2007), *Comprendre le travail pour le transformer : la pratique de l'ergonomie* (5^{ème} édition). Lyon-Montrouge : ANACT.
- Hale, K. S., et Stanney, K. M. (2014). *Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications* (2nd edition) New York: CRC Press.
- Harvey, S. et Loiselle, J. (2009). Proposition d'un modèle de recherche développement. *Recherches qualitatives, Volume 28 (2)*, 95-117. Repéré à [http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero28\(2\)/harvey\(28\)2.pdf](http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero28(2)/harvey(28)2.pdf).
- Haverman, M., Tillmann, V., Stöppler, R., Kvas, S., Monninger. (2013). Mobility and Public transport use abilities of children and young adults with intellectual disabilities: Results from the 3 year Nordhorn Public Transportation Intervention Study. *Journal of policy and practice in intellectual disabilities, Volume 10 (4)*, 289-299.
- Henri, F. (2011). INF 9013-Les TIC et l'apprentissage en milieu de travail: la communauté de pratique selon Étienne Wenger. Repéré à http://benhur.teluq.quebec.ca/SPIP/inf9013/IMG/pdf/M2_ComWenger.pdf.
- Herrington, J., Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational technology research and development, Volume 48 (3)*, 23-48.
- Heutte, J. (2011). *La part du collectif dans la motivation et son impact sur le bien-être comme médiateur de la réussite des étudiants : Complémentarités et contributions entre l'autodétermination, l'auto-efficacité et l'autotélisme* (Thèse de doctorat en Sciences de l'Éducation). Université Paris Ouest-Nanterre-La Défense.
- Hock-Koon, S. (2012). Les affordances appliquées à l'absence d'apprentissage dans les jeux vidéo. *Journal of Human Mediated Interaction, Volume 13(1)*, 93.
- Hourcade, JJ., et Parette, P. (2001). Providing assistive technology information to professionals and families of children with MRDD: Interactive CD-ROM Technology. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities, Volume 36(3)*, 272-279.
- Hubault, F., Noulin, M., & Rabit, M. (1996). L'analyse du travail en ergonomie. In P.Cazamian, F. Hubault, & M. Noulin (Eds, p.289-309), *Traité d'ergonomie*. Toulouse: Editions Octarès.
- Hull, C.L. (1943). *Principles of behaviour*. New York: Appleton Century Crofts.

- IGDA Game Access SIG (2015). *Game Accessibility*. Repéré le 15 décembre 2015 à <https://igda-gasig.org/about-game-accessibility/game-accessibility-top-ten/>.
- Jansiewicz, D. R. (1973). *The New Alexandria Simulation: A Serious Game of State and Local Politics*. San Francisco, CA: Canfield Press.
- Jackson, L., Witt, E., Ivan Games, A., Fitzgerald, H., Von Eye, A. (2011). Information technology use and creativity: Findings from the Children and Technology Project. *Computers in Human Behavior*, p.7. doi:10.1016/j.chb.2011.10.006
- Jih, H. J., & Reeves, T. C. (1992). Mental models: A research focus for interactive learning systems. *Educational Technology Research and Development, Volume 40* (3), 39-53.
- Jourdan-Ionescu, C., Ionescu, S., Corbeil, L., Rivest, C. (1990). Évaluation de la désinstitutionnalisation: la qualité de vie. *Revue Francophone de la déficience intellectuelle, Volume 1*(1), 49-58.
- Juul, J. (2011). *Half Real. Video Games between Real Rules and Fictional World*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Kearney, P-R. (2005, June). Playing in the Sandbox: Developing games for children with disabilities. *Proceedings of DiGRA 2005 conference: Changing Views – Worlds in Play*.
- Kerzil, J. (2009). Constructivisme. Dans Jean-Pierre Boutinet, *L'ABC de la VAE* (p.264). Toulouse : ERES. Repéré à www.cairn.info/l-abc-de-la-vae--9782749211091-page-112.htm.
- Koppa, R., Davies, B., Rodriguez, K. (1998). *Barriers to use of transportation alternatives by people with disabilities*. Repéré à <http://ntl.bts.gov/lib/20000/20800/20802/PB98149495.pdf>.
- Kubat, A. (1973). Unique experiment in independent travel. *Journal of Rehabilitation, Volume 39* (2), 36-42.
- Lachapelle, Y., Lussier-Desrochers, D., Caouette, M., Therrien-Bélec, M. (2011). L'utilisation d'un assistant au déplacement: Étude de cas en déficience intellectuelle. *Revue Francophone de la déficience intellectuelle, Volume 22*, 63-68.
- Lachapelle, Y., Pigot, H., Lussier-Desrochers D. (2007). Des TIC en soutien à l'autodétermination des personnes présentant une déficience intellectuelle. *Revue québécoise de psychologie, Volume 28* (2), 111-123.
- Lafortune, J., Bergeron, M. (1995). *L'apprentissage du transport en commun*. Direction des communications du Ministère des Transports du Québec. Montréal (Québec).
- Lambert H. (2011). *Apprendre à se déplacer en transports collectifs. Présentation d'une expérience opérationnelle à destination des personnes âgées*. Paper presented at the 11ème colloque du groupe de travail « Mobilités Spatiales et Fluidité Sociale » de l'Association Internationale des Sociologues de Langue Française (AISLF), Grenoble.

- Langevin, J., et Drouin, C. (1994). Teaching a prudent payment strategy to children with learning problems. *Journal of practical approaches to developmental handicap*, Volume 18 (2), 20-23.
- Langevin, J. (1995). CALERGO, calendrier ergonomique de classe : initiation à la gestion du temps 2. Montréal : © Fonds Émilie-Bordeleau.
- Langevin, J. (1996). Ergonomie et éducation des personnes présentant des incapacités intellectuelles. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, Volume 7 (2), 135-150.
- Langevin, J., Rocque, S., Desjardins, S., Ngonggang, I. (2007). Recherche exploratoire sur la signalisation pour la sécurité et l'orientation des personnes qui ont des incapacités intellectuelles dans le réseau de la Société de transport de Montréal.
- Langevin, Rocque, et Forget. (2007). Les coûts. à paraître.
- Langevin, J., et Rocque, S. (2007). Balises et processus d'adaptation pour l'utilisation des TIC et pour l'accessibilité à l'information au regard de limitations cognitives. Repéré à https://www.webdepot.umontreal.ca/.../REF_org2007/REF_langevin.doc.
- Langevin, J., Robichaud, P., et Rocque, S. (2008). Facteur Numéro 1 d'obstacle à l'apprentissage. *Université d'été Incapacités intellectuelles*, Université de Montréal
- Langevin, J., Robichaud, P., et Rocque, S. (2011). L'instabilité source majeure de complexité. *Université d'été Incapacités intellectuelles*, Université de Montréal.
- Langevin, J., Robichaud, P., et Rocque, S. (2014). Les facteurs d'obstacles spécifiques à la réalisation d'activités cognitives. *Université d'été Incapacités intellectuelles*, Université de Montréal.
- Langevin, J., Rocque, S., Chalgoumi, H., Ngonggang, I. (2012). Balises et processus d'adaptation au regard de limitations cognitives. Dans J. Viens et M. St-Pierre, *Pour des technologies accessibles aux élèves handicapés ou en difficulté d'apprentissage ou d'adaptation* (88-108). Montréal: Éditions Nouvelles.
- Langone J., C. T., Rieber L., Matzko M. (2003). The future of computer-based interactive technology for teaching individuals with moderate to severe disabilities relating to research and practice. *Journal of Special Education Technology*, Volume 18 (1), 1-12.
- Laus M.D. (1974). Orientation and mobility instruction for sighted trainable mentally retarded. *Education and training for the Mentally Retarded*, Volume 9, 70-73.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire Actuel de l'Éducation*. 3^{ième} édition. Montréal: Guérin.
- Lemaire, P. (1999). *Psychologie cognitive (1^{ère} édition)*. Paris-Bruxelles: De Boeck Université.

- Loiselle, J. et Harvey, S. (2007). La recherche développement en éducation: fondements, apports et limites. *Recherches qualitatives, Volume 27* (1), 40-59.
- Lopez, L. M. (2008). *Apprentissage situé: la microculture de classe en mathématiques*. Berne: Peter Lang. Retrieved. Repéré à <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:17430>.
- Lowe, M. L., Cuvo, A.J. (1976). Teaching coin summation to the mentally retarded. *Journal of Applied Behavior Analysis, Volume 9* (4), 483-489.
- Mace, R. (1985). *Universal Design, Barrier free environments for everyone*. Los Angeles, CA. : Designers West.
- Markovich, J., Lucas, K. (2011.). The social and distributional impacts of transport: A literature review. Repéré à <http://www.tsu.ox.ac.uk/pubs/1055-markovich-lucas.pdf>.
- Marsden, T., Race, H., Farmer, S. (2011). *Travel training. Good practice guidance*. Repéré à <https://www.gov.uk/government/publications/travel-training-good-practice-guidance>.
- Mayer, R., et Ouellet, F. (1991). *Méthodologie de recherche pour les intervenants sociaux*. Montréal: Édition Gaëtan Morin.
- McCall J. (2011). Why play Historical Stimulation Games? Making the Case to Administrators, Parents, Colleagues, and Students. In Routledge (Ed.), *Gaming the past. Using video-games to teach secondary history* (8-22). New York-London: Routledge, Taylor & Francis Group
- McMahan, A. (2003). Immersion, engagement and presence. In Perron, B. The video game theory reader (77-78). New York: Routledge, Taylors & Francis Group.
- Melching, L. C., O'brien, E. (2010). Computer-based video instruction to teach students with intellectual disabilities to use public transportation. *Education and Training in developmental disabilities, Volume 45* (2), 230-241.
- Ministère de l'Éducation, des Loisirs et des Sports. (Consulté le 6 janvier 2014). *Programme de formation de l'école québécoise*. Repéré à <http://www1.education.gouv.qc.ca/sections/programmeFormation/>.
- Michaud, L., et Alvarez, J. (2008). Serious Games. Advergaming, edugaming, training.... *Understanding the Digital World*. Montpellier: IDATE. Repéré à http://ja.games.free.fr/ludoscience/PDF/EtudeIDATE08_VF.pdf.
- Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie (2001). Savoir changer le monde. *Politique québécoise de la science et de l'innovation*. Québec: Ministère de la recherche, de la science et de la technologie, 169. Repéré à [http://classiques.uqac.ca/contemporains/Quebec_MRST/savoir_changer_monde/MRS T_SavoirChanger.pdf](http://classiques.uqac.ca/contemporains/Quebec_MRST/savoir_changer_monde/MRS_T_SavoirChanger.pdf).

- Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie. (2012). *Les transports publics et transports privées*. Repéré à <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-transports-publics-et.html>.
- Ministère des Transports du Québec. (2002). *Répertoire statistique - Transport adapté 2002. Politique en matière de transport adapté aux personnes handicapées: Le programme d'aide gouvernementale aux transports adaptés aux personnes handicapées*. Repéré à http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/per/0937623/17_2002.pdf.
- Ministère des Transports du Québec. (2006). *Répertoire statistique - Transport adapté 2006. Politique en matière de transport adapté aux personnes handicapées: Le programme d'aide gouvernementale aux transports adaptés aux personnes handicapées*. Repéré à https://www.bibliotheque.assnat.qc.ca/DepotNumerique_v2/AffichageNotice.aspx?idn=8804.
- Ministère des Transports du Québec. (2009). *Répertoire statistique - Transport adapté 2009. Politique en matière de transport adapté aux personnes handicapées: Le programme d'aide gouvernementale aux transports adaptés aux personnes handicapées*. Repéré à http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/per/0937623/24_2009.pdf.
- Ministère des Transports du Québec. (2011). *Répertoire statistique - Transport adapté 2011. Politique en matière de transport adapté aux personnes handicapées: Le programme d'aide gouvernementale aux transports adaptés aux personnes handicapées*. Repéré à http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/per/0937623/26_2011.pdf.
- Ministère des Transports du Québec. (2011). *Étude sur les besoins et la satisfaction de la clientèle en transport adapté*. Repéré à <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/entreprises-partenaires/transport-adapte/Documents/Satisfaction-Transport-adapte-accessible.pdf>.
- Ministère des Transports du Québec. (2013). *Répertoire statistique - Transport adapté 2013. Politique en matière de transport adapté aux personnes handicapées: Le programme d'aide gouvernementale aux transports adaptés aux personnes handicapées*. Repéré à <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/entreprises-partenaires/transport-adapte/Documents/Repertoirestatistique2013.pdf>.
- Moscato, M. (2005). Méthodes de l'analyse de la tâche. In Ellipses (Ed., 157), *Analyse des tâches en ergonomie: Méthodes, performances, facteurs humains*. Paris: Ellipses Marketing.
- Mosston, M. et Ashworth, S. (2002). *Teaching Physical Education* (6th edition). New York: Macmillan College Publishing Company.
- Mottez B. (1977). A s'obstiner contre les déficiences, on augmente souvent le handicap: l'exemple des sourds. *Sociologie et sociétés, Volume 9* (1), 20-32. Repéré à <http://id.erudit.org/ierudit/001390ar> website.

- Mucchielli, R. (1991). Les méthodes actives dans la pédagogie des adultes (8^{ème} édition). Paris: ESF
- Murray, J. 1997. Immersion. In Simon & Schuster (1st edition, 324). *Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace*. New York: The Free Press.
- Nakamura, J., et Csikszentmihalyi, M. (2002). The concept of flow. In CR.Snyder & SJ. Lopez (Eds), *Handbook of Positive Psychology* (89-105). New York: Oxford University Press.
- Neef, N. A., Iwata, B.A., Page, T.J. (1978). Public transportation training: in vivo versus classroom. *Journal of Applied Behavior Analysis, Volume 11* (3), 331-334. Repéré à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1311310/pdf/jaba00110-0019.pdf>.
- New and Innovative Concepts for Helping European Transport Sustainability. (2010). *Travel Training for Public Transport*, consulté le 21 janvier 2013, Repéré à <http://www.niches-transport.org/>.
- Norman, D-A. (1988). *The Design of Everyday Things*. New York: Doubleday.
- Norman, D.-A. (1999). Affordances, Conventions and Design. *Interactions, Volume 6* (3), 38-42. Repéré à https://diuf.unifr.ch/pai/education/2004_2005/courses/uc2/Cours%202/Exo_2_UC2_06_Bus_affordance/Norman-Affordance&Conventions.pdf.
- Norme AFNOR NF-X50 – 150. Consulté le 20 mai 2014.
- Office Québécois de la langue française (2008). Autonomie. Repéré le 15 mai 2014 à http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26501463.
- One Switch (2011, 4th May). *Wish list for accessible game design*. Repéré à http://www.gamebase.info/magazine/read/wish-list-for-accessible-game-design_531.html.
- Organisation de coopération et de développement économiques. (1997). *Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique*. In Manuel d'oslo (2^{ème} édition, 103). Repéré à <http://www.oecd.org/fr/science/inno/2367554.pdf>.
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2005). Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation. In Manuel d'Oslo (3^{ème} édition, 188). Repéré à http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05_fr.pdf.
- Organisation des Nations unies. (2006). Convention relative aux droits des personnes handicapées et Protocole facultatif. Repéré à <http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-f.pdf>.
- International Transport Forum (2009). *Déficiência cognitive, santé mentale et transports: Vers une accessibilité pour tous*. Bruxelles: OECD Publishing.

- Ozoran, D., ÇİÇEK, F. & Çağiltay, K. (2014). Firste Testing of a Kinect-Based Game in Special Education: "Magic Hands". Communication présentée à AERA, Philadelphia, USA.
- Pantelidis, V. (1993). Virtual Reality in the Classroom. *Educational Technology, Volume 33* (4), 23-27.
- Parsons, S., Daniels, H., Porter, J., Robertson, C. (2008). Resources, Staff Beliefs and Organizational Culture: Factors in the Use of Information and Communication Technology for Adults with Intellectual Disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, Volume 21* (1), 19–33.
- Piaget, J. (1976). *La formation du symbole chez l'enfant: imitation, jeu et rêve, image et représentation* (6^{ème} édition). Neuchâtel-Paris: Delachaux et Niestlé.
- Poncin, A. (2005). *L'intégration des personnes handicapées dans les centres de vacances: Quel apport pour les personnes valides?* (Mémoire pour l'obtention du diplôme d'assistant e Psychologie, Haute Ecole Léonard de Vinci- Institut Libre Marie Haps). Repéré à http://www.bruxelles-integration.be/pdf/res_peda/memoire_anne_poncin.pdf.
- Portine, H. (1998). L'autonomie de l'apprenant en question. *Apprentissage des langues et Systèmes d'Information et de Communication, Volume 1*(1), 73-77.
- Publication Québec. (2013). *Loi assurant l'exercice des droits des personnes handicapées en vue de leur intégration scolaire, professionnelle et sociale*. Repéré à <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/E-20.1>.
- Rabardel, P., Carlin, N., Chesnais, M. (1998). *Ergonomie : concepts et méthodes*. Toulouse : OCTARES.
- RATP. (2011). *Les ateliers mobilité. Simplifiez-vous la ville!* Communication présentée au Séminaire cognition et mobilité, Paris.
- Robert, A.D et Bouillaguet, A. (1997). *L'analyse de contenu*. (Coll. Que sais-je ?). France : PUF.
- Rocque, S., Langevin, J., et Riopel, D. (1998). L'analyse de la valeur pédagogique au Canada: méthodologie de développement de produits pédagogiques. *La valeur des produits, procédés et services*. Paris: AFNOR.
- Rocque, S., Langevin, J., et Riopel, D. (1998). L'analyse de la valeur pédagogique. In Legendre, *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3^{ème} édition, Le défi éducatif collection, 67). Montréal: Guérin.
- Rocque, S. (1999). *L'écologie de l'éducation*. Montréal: Guérin.
- Rocque, S., Langevin, J., Drouin, C. et Faille, J. (1999). *De l'autonomie à la réduction des dépendances*. Montréal : Éditions nouvelles.

- Rocque, S., Voyer, J., Langevin, J., Dion, C., Noël, M-J. et Proulx, L-M. (2002) Participation sociale et personnes qui présentent des incapacités intellectuelles. Acte du Colloque, Recherche Défi 2002, *Revue Francophone de la déficience intellectuelle. Volume 13* no. Spécial, 62-67.
- Rocque, S., Langevin, J., Chalgoumi, H., Ghorayeb, A. (2011). Accessibilité universelle et designs contributifs dans un processus évolutif. *Revue développement humain, handicap et changement social, Volume 19* (3), 7-24. Repéré à http://ripph.qc.ca/sites/default/files/19-03-2011-01_0.pdf.
- Rosenkvist, J., Risser, R., Iwarsson, S., Wendel, K., Stahl, A. (2009). The challenge of using public transport : Descriptions by people with cognitive functional limitations. *Journal of transport and land use, Volume 2* (1) 65 - 80.
- Salem Darlow, M. (1996). *Virtual reality's increasing potential for meeting needs of person with disabilities: what about cognitive impairments*. Paper presented at the Proceedings of the 3rd International Conference on Virtual Reality and Persons with Disabilities. California State University Center on Disabilities, Northridge.
- Saridaki, M., Gouscos, D. & Meimaris, M. (2009). Digital Games-Based Learning for Students with Intellectual Disability. In Mark Stansfield, Liz Boyle, Thomas Connolly, *Game-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices*. Hershey-New York: Information Science Reference.
- Saridaki, M., Mourlas, C. (2011): Motivating the demotivated classroom: gaming as a motivational medium for students with intellectual disability and their educators. In Felicia, P. (Volume 1, 759-775), *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation Through Educational Games: Multidisciplinary Approaches*. Hershey: IGI Global.
- Sauvé, L., Renaud, L., Gauvin, M. (2007). Une analyse des écrits sur les impacts du jeu sur l'apprentissage. *Revue des sciences de l'éducation, Volume 33* (1), 89-107.
- Savoie-Zajc, L. (2000). L'analyse de données qualitatives: pratiques traditionnelles et assistée par le logiciel NUD*IST. *Recherches qualitatives, Volume 21*, 99-123. Repéré à http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero21/21SavoieZajc.pdf.
- Sawyer, B. (2007). *The "Serious Games" Landscape*. Presented at the Instructional & Research Technology Symposium for Arts, Humanities and Social Sciences, Camden, USA.
- Shaffer, D. W. (2006). *How Computer Games Help Children Learn*. New York: Palgrave Macmillan.
- Shopland, N., Lewis, J., Brown, DJ., et Powell, HM. (2002). Virtual Travel Training for People with Learning Disabilities Accessing Employment Including the Introduction

to the Special thematic Session "Virtual Reality." *Computers Helping People with Special Needs, 8th International Conference*. Linz, Austria: ICCHP.

- Scialom P. (2014, août). Troubles des gnosies. Repéré le 15 août 2014 à <http://guide-psycho.com/accueil/psychomotricite/troubles-des-fonctions-cognitive-langage-attention-fonctions-ex%C3%A9cutives-praxies-m%C3%A9moire-et-gnos/>.
- Scialom P.(2014, août). Troubles des praxies. Repéré le 15 août 2014 à <http://guide-psycho.com/accueil/psychomotricite/troubles-des-fonctions-cognitive-langage-attention-fonctions-ex%C3%A9cutives-praxies-m%C3%A9moire-et-gnos/>.
- Sik Lanyi, B.D., Brown, D.J. (2010). *Design of Serious Game for Students with Intellectual Disabilities*. Proceedings of the 2010 international conference on Interaction Design & International Development, Mumbai, India.
- Sik Lanyi., B. D., Standen P., Lewis J., Butkute V. (2012). Results of user interface evaluation of jeu sérieux for students with intellectual disability. *Acta Polytechnica Hungarica, Volume 9 (1)*, 1-21.
- Silver , H.F., Hanson, J.R., et Strong. (1998). *Teaching Style Inventory. A self –diagnostic tool to identify one’s teaching style profile*. Silver Strong & Associates Inc: The Thoughtful Education Press. Repéré à <http://www.lslearning.com/wp-content/uploads/2013/05/Teaching-style-Inventory.pdf>.
- Simpson, ES. (2009). Video Games as Learning Environments for Students with Learning Disabilities. *Children, Youth and Environments, Volume 19 (1)*, 307-320.
- Skiba, N. (2014). *Processus d’innovation centré sur l’utilisateur : identification des besoins et interprétation de données issues de l’intégration de l’utilisateur dans le processus de co-conception* (Thèse de Doctorat, Université de Lorraine). Repéré à http://docnum.univ-lorraine.fr/public/DDOC_T_2014_0027_SKIBA.pdf.
- Société de transport de Montréal. (2003). Le transport en commun: un choix pour l’environnement. *Mémoire préparé dans le cadre des auditions publiques sur la mise en oeuvre du protocole de Kyoto au Québec.*, 1-16. Repéré à https://www.stm.info/sites/default/files/pdf/fr/memoire_kyoto.pdf.
- Société de transport de Montréal. (2012). *Plan stratégique 2020*. Montréal: Mouvement Collectif STM. Repéré à http://www.stm.info/sites/default/files/plan_strategique2020.pdf.
- Société de transport de Montréal. (Consulté en 2013.). *Guide du Transport adapté*. Repéré à http://www.stm.info/sites/default/files/pdf/fr/TA-AUDIO/ta_guide_usager.pdf.
- Slater, M., et Wilbur, S,. (1997). A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments. *Presence Teleoperators and Virtual Environments, Volume 6 (6)*, 603-616.
- Standen, P.J., Brown, D.J., Cromby, J.J. (2001). The effective use of virtual environments in the education and rehabilitation of students with intellectual disabilities, *British*

Journal of Educational Technology, Volume 32, (3), 289-299. Repéré à <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-8535.00199/epdf>.

- Standen, P.J et Brown, D.J. (2005). Virtual Reality in the Rehabilitation of People with Intellectual Disabilities. *Review CyberPsychology & Behavior*, Volume 8 (3), 272-282.
- Standen, P.J et Brown, D.J. (2006). Virtual reality and its role in removing the barriers that turn cognitive impairments into intellectual disability. *Virtual Reality*, Volume 10 (3-4), 114-119.
- Standen, P.J., Anderton, N., Kasrsandas, R.B., Battersby, S., Brown, D.J. (2009). An evaluation of the use of a computer game in improving the choice reaction time of adults with intellectual disabilities. *Journal of Assistive Technologies*, Volume 3 (4), 4-11.
- Staden, P.J, Rees, F., et Brown, D.J (2009). Effects of playing computer games on decision making in people with intellectual disabilities. *Journal of Assistive Technologies*, Volume 3 (2), 4-12.
- Statistics Canada (2011). National Housholds Survey. *Statistics Canada Catalogue no. 99-014- X2011043. Low Income Measures (After-Tax)*.
- Steam Games (2016). America's Army (image en ligne). Repéré le 3 octobre 2016 à <http://store.steampowered.com/app/203290>.
- Steam Games (2016). Call of Duty: Black Ops III (image en ligne). Repéré le 3 octobre 2016 à http://store.steampowered.com/app/311210/?snr=1_5_9__300.
- Tassinari, R. (1981). La maîtrise des coûts industriels. Paris : Les Éditions d'Organisation. Dans Rocque, S., Langevin, J. et Riopel, D. (6-11), *L'analyse de la valeur pédagogique: méthodologie de développement de produits pédagogique. La valeur des produits, procédés et services*. Paris: AFNOR.
- Torrente, J., Del Blanco, A., Moreno-Ger, P., et Fernandes-Manjon,B. (2012). Designing Serious Games for Adult with Cognitive Disabilities. In: Huang, T., Zeng, Z., Li, C., and Leung, C. (Volume 7666, 603–610), *Neural Information Processing, Lecture Notes in Computer Science*. New York: Springer Berlin Heidelberg.
- Tricot, A., Rufino, A. (1999). Modalités et scénarios d'interaction dans des hypermédias d'apprentissage, *Revue des Sciences de l'Éducation, numéro thématique*, Volume 25 (1), p.105-129, Repéré à <https://www.erudit.org/revue/rse/1999/v25/n1/031995ar.pdf>.
- UPS Project (2004). *Guidelines for the development of entertaining software for people with multiple learning disabilities*. Repéré le 15 décembre 2015 à http://www.medialt.no/rapport/entertainment_guidelines/index.htm.
- Van der Maren, J.-M. (1999). *La recherche appliquée en pédagogie: Des modèles pour l'enseignement*. Paris et Bruxelles: De Boeck Université

- Velche, D. (2005). Qu'apporte la modification de la Loi assurant l'exercice des droits des personnes handicapées du Québec ? *Santé, Société et Solidarité, Volume 4* (2), 71-81. Repéré à http://www.persee.fr/docAsPDF/oss_1634-8176_2005_num_4_2_1055.pdf.
- Venter C., S. T., Rickert T., Bogopane H., Venkatesh A., Camba J., Milikita N., Khaula C., Stone J., Maunder D., (2002). *Enhanced accessibility for people with disabilities living in urban areas*. Repéré à <http://digitalcommons.ilr.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1258&context=gladnetcollect>.
- Vievard L. (2010). *L'évolution des représentations du "handicap": lire le handicap à travers l'altérité*. Pour la direction de la prospective et du dialogue public. Grand Lyon. Repéré à http://www.millenaire3.com/content/download/2452/39871/version/2/file/Handicap_Vievard_0901201.pdf.
- Vidal-Gomel C., Rachedi Y., Bonnemain A., Gébaï D., (2012). Concevoir des environnements capacitants en atelier de travail protégé. *Relations industrielles, volume 67* (1), 122-146.
- Ville de Montréal. (2006). Étude de l'accessibilité universelle pour les personnes ayant des limitations fonctionnelles. Rapport de consultation et recommandations. *Commission du conseil municipal sur le développement culturel et la qualité du milieu de vie*. Repéré à http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/commissions_perm_v2_fr/MEDIA/DOCUMENTS/RAPPORTCONSRECOM_20060927.PDF.
- Vygotsky, L. S. (1967). Play and its role in the mental development of the child. *Soviet Psychology, Volume 5* (3), 6-18.
- Vygotski, L. (2003). *Pensée et langage* (3^{ème} édition, 536). Paris: La Dispute.
- Wehmeyer, M. L. (1992). Self-determination and the education of students with mental retardation. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities, Volume 27* (4), 302-314.
- Wehmeyer, M. L. (1998). National Survey of the Use of Assistive Technology by Adults With Mental Retardation. *Mental Retardation, Volume 36*, (1), 44-51.
- Wehmeyer, M. L., Palmer, S.B., Smith, S.J., Parent, W., Davies, D., Stock, S. (2006). Technology Use by People with Intellectual and Developmental Disabilities to support employment activities: A Single-Subject design Meta Analysis. *Journal of Vocational Rehabilitation, Volume 24* (2), 81-86.
- Wehmeyer, M. L., Palmer, S.B., Davies, D., Stock, S. (2011). The Role of Technology Use by a Person with Intellectual or Developmental Disabilities as A Family Support. *Interdisciplinary Journal of Family Studies, Volumw 16* (2) 90-99. Repéré à http://ijfs.padovauniversitypress.it/system/files/papers/16_2_07.pdf.

- Welch, J., Nietupski, S.H. (1985). Teaching public transportation problem solving skills to young adults with moderate handicaps. *Education and training for the Mentally Retarded, Volume 20* (4), 287-295.
- Wenger, E. (1998). Communities of Practice: Learning as a Social System. *System thinker, Volume 9* (5), 2-3.
- Wenger, E. (2011). *Communities of practice: A brief Introduction*. University of Oregon. Repéré à <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/11736/A%20brief%20introduction%20to%20CoP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Wilson L-M. (2003). *An overview of the literature on disability transport*. Repéré à <http://disability-studies.leeds.ac.uk/files/library/wilson-louca-DRCTransportLitreview.pdf>.
- Winn, B. M. (2009). The Design, Play, and Experience Framework. In R. Ferdig (volume 3,1010-1024), *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*. Hershey-New York: Information Science Reference.
- Winnicott, D.W. (1975). *Jeu et réalité, l'espace potentiel*. Paris: Gallimard.
- Witmer, B.G. & Singer. M.J. (1998). Measuring presence in virtual environments : A presence questionnaire. *Presence : Teleoperators and Virtual Environments, Volume 7* (3), 225-240. Repéré à <http://www.mitpressjournals.org/doi/pdfplus/10.1162/105474698565686>.
- Wong, Alex W.K., Chetwyn , C.H.C., Li-Tsang Cecilia W.P ., Chow, S.L. (2009). Competence of people with intellectual disabilities on using human-computer interface. *Research in developmental disabilities, Volume 30* (1), p.107-123.
- Zyda, M. (2005). From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. *Computer, Volume 38* (9), 25-32.