

UNIVERSITÉ DE POITIERS – Ingénierie des médias pour l'éducation

MÉMOIRE

Présenté en vue d'obtenir :

Master 2 en Ingénierie des médias pour l'éducation

**L'engagement des élèves et les environnements
d'apprentissage**

Entre scénario pédagogique et nouvelles technologies

Luis GALINDO

Sous la direction de : **M. Jean-François CERISIER**

JURY

M. Jean-François CERISIER

Mme. Stéphanie NETTO

M. Patrick DOUCET

Soutenance le 22 septembre 2015

Remerciements

Principalement à mon directeur de mémoire, Jean-François Cerisier pour la confiance qu'il a mise en moi, les échanges que nous avons eus et la liberté qu'il m'a donné de créer, d'expérimenter et de construire. Merci au département IME et au laboratoire TECHNÉ de l'Université de Poitiers pour cette année d'apprentissage et d'expériences. Merci au Réseau Canopé et en particulier au service de la DRDUNE pour m'avoir donné l'opportunité d'inventer et de créer des initiatives qui ont inspiré une partie de l'élaboration de cette étude. Enfin, un grand merci à tous les amis et collègues qui sont devenus une famille avec laquelle j'espère continuer à relever de nouveaux défis.

L'engagement des élèves et les environnements d'apprentissage

Entre scénario pédagogique et nouvelles technologies

Ingénierie des médias pour l'éducation, Poitiers 2015

RÉSUMÉ

Educateurs, chercheurs et décideurs politiques cherchent aujourd'hui des moyens d'encourager l'engagement des élèves à une époque où celui-ci est absent chez des élèves de plus en plus jeunes. À cet égard, au cours des dernières années l'accent a été mis sur l'utilisation d'appareils technologiques avec lesquels les élèves interagissent quotidiennement et grâce auxquels ils s'engageraient désormais d'avantage dans leur processus d'apprentissage. Cette étude vise d'une part à mieux comprendre l'utilisation de ces technologies dans des environnements d'apprentissage et différents scénarios pédagogiques, et d'autre part à déterminer le rôle qu'elles jouent dans l'engagement des élèves.

Mots clés : engagement, scénario pédagogique, artefacts technologiques

SUMMARY

Educators, researchers and political actors are searching today for ways to encourage student engagement in a time where it is becoming absent in younger and younger students. In that respect, over the course of recent years an emphasis has been placed on the usage of electronic devices with which students can interact daily in the hopes that these will increase students' engagement during the learning process. This study aims to better understand the usage of these technologies in different learning environments and pedagogical scenarios and then to determine the role that they play in the engagement of the students.

Key words : engagement, pedagogical scenarios, electronic devices

Table de matières

Remerciements.....	2
Introduction	7
But de la recherche.....	9
Motivation pratique.....	10
Motivation scientifique.....	10
Enoncé du problème.....	11
Question de recherche.....	11
Hypothèse.....	11
Approche	11
Contribution.....	12
Première partie: le cadre théorique.....	15
Chapitre 1 : Ce que nous dit la littérature	15
1.1 Le cadre théorique sur l'engagement étudiant et l'environnement d'apprentissage	15
1.1.1 La théorie « Input - Environment - Output (I-E-O) » de Alexander W. Astin	15
1.1.2 La théorie de la qualité de l'effort de Robert C. Pace.....	18
1.1.3 Le Modèle longitudinal sur le départ de l'étudiant de l'établissement de Vincent Tinto.....	19
1.1.4 Le modèle causal général d'évaluation des effets de l'environnement différentiel sur l'apprentissage et le développement cognitif des élèves d'Ernest T. Pascarella	21
1.1.5 L'engagement étudiant	22
1.1.6 Les théories de l'engagement et la théorie du développement social de Vygotsky	25
1.2 Le cadre théorique pour la conception du dispositif d'apprentissage EngageLAB	32
1.2.1 Le scénario pédagogique	34
1.2.1.1 Connexion avec la théorie des buts.....	34
1.2.1.2 Connexion avec la théorie de l'expérience optimale.....	35
1.2.1.3 Connexion avec la théorie de l'état d'esprit incrémentale	37
1.2.1.4 Connexion avec la théorie de l'autodétermination	39
1.2.2 Les artefacts technologiques.....	41
1.2.2.1 Connexion avec la théorie sur les états de la curiosité.....	42
1.3 Relation entre l'hypothèse proposée et le cadre théorique	44
Deuxième partie : le cadre empirique	47
Chapitre 2 : la méthodologie	47
2.1 Méthode.....	47
2.1.1 Conception et construction du dispositif d'apprentissage EngageLAB.....	47
2.1.1.1 L'environnement d'apprentissage.....	48
2.1.1.2 Les personnes	48
2.1.1.3 Les artefacts technologiques	48
2.1.1.4 Le scénario pédagogique	51
2.1.2 Les participants.....	60
2.1.3 Procédure	61
2.1.3.1 Expérimentation 1.....	62

2.1.3.2	Expérimentation 2.....	63
2.1.3.3	Expérimentation 3.....	64
2.1.3.4	Le processus de collecte de données.....	65
2.2	Mesures	66
2.2.1	La méthode d'observation quantitative BOSS (Behavioral Observation of Students in Schools)	66
2.2.2	Le questionnaire d'expérience optimale	69
2.3	Plan d'analyse	72
Chapitre 3	: Résultats	73
3.1	Analyses préliminaires	73
3.2	L'engagement étudiant	74
3.2.1	Première expérience	74
3.2.2	Deuxième expérience	76
3.2.3	Troisième expérience	78
3.2.4	Relation et comparaison des expériences 1, 2 et 3.....	80
3.2.5	Ajustement des données individuelles – variance et écart type	88
3.3	L'expérience optimale	90
3.3.1	Première et deuxième expérience - classe de 3 ^{ème}	90
3.3.2	Troisième expérience - classe de 5 ^{ème}	94
3.3.3	Relation et comparaison des expériences – classe de 3 ^{ème} et 5 ^{ème}	97
3.4	Test de l'hypothèse.....	101
Chapitre 4	: Discussion.....	106
Chapitre 5	: Limites et conclusion	111
5.1	Implications théoriques	112
5.2	Implications pratiques.....	114
Bibliographie	115
Annexes	121
Table des illustrations	136

INTRODUCTION

Introduction

De multiples recherches montrent que le manque d'engagement des élèves au sein de l'environnement scolaire commence à un âge précoce et augmente à mesure que les élèves grandissent. (Rumberger, 1995).

Chercheurs, éducateurs et responsables politiques axent de plus en plus leur réflexion sur l'engagement des élèves qui est l'une des principales clés pour résoudre des problèmes d'apprentissage ou de motivation. (Fredricks, Blumenfeld et Paris 2004).

En Décembre 2013, une étude de 10 ans publiée par PISA (PISA, 2013) note une baisse du niveau moyen en France. Entre 2003 et 2013 la France a perdu 5 places en passant de la 13^e à la 18^e place sur 34 pays. Cette étude, parmi d'autres, a nourri le projet gouvernemental de réforme de l'école pour faire entrer l'école dans l'ère du numérique.

D'autre part, diverses études essayent de montrer comment, à travers l'utilisation de nouveaux appareils technologiques, nous pouvons engager, transformer et motiver des enfants illettrés qui peuvent alors apprendre de façon autonomes, et dans certains cas comment ils peuvent prendre des tablettes, les comprendre eux-mêmes, et commencer à apprendre à lire et même à programmer (Chang et Tilahun, 2014).

Plusieurs résultats de ces enquêtes montrent que des groupes d'enfants peuvent apprendre à utiliser des ordinateurs ainsi qu'Internet eux-mêmes, quel que soit le lieu où ils se trouvent, grâce à ces technologies, ce qui permet aux enfants de jouer un rôle d'acteur dans leur processus d'apprentissage. (Mitra, Dangwal, Chatterjee, Jha, Bisht et Kapur, 2005).

D'autres études contredisent en quelque sorte les recherches ci-dessus, en faisant valoir que l'utilisation d'appareils technologiques dans les environnements d'apprentissage est surestimé, montrant qu'ils ne sont utilisés que pour des usages courants et la réalisation de tâches extrêmement simples (Fluckiger, 2014).

Le Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a annoncé un nouveau plan à la rentrée 2016, dans lequel 500 écoles et collèges seront connectés, donc plus de 70 000 élèves et 8 000 enseignants. Il faut aussi ajouter le plan dans lequel tous les élèves de cinquième seront équipés d'une tablette.

Au regard de ce contexte, et grâce à cette étude, nous essaierons de répondre à différentes questions relatives à l'engagement étudiant, l'utilisation d'appareils technologiques et le scénario pédagogique de l'environnement d'apprentissage. En ce sens, nous nous demanderons si l'engagement dans le processus d'apprentissage est produit directement par la curiosité que génèrent les nouveaux appareils technologiques, ou si cet engagement est produit par un scénario pédagogique au-delà de l'utilisation de nouveaux appareils technologiques. En d'autres termes, cette étude questionnera la relation entre le scénario pédagogique et l'introduction de nouveaux appareils technologiques dans l'environnement pour engager les élèves dans leur processus d'apprentissage.

Dans cette perspective, un nouveau dispositif d'apprentissage appelé EngageLAB a été mis au point, un système qui contient différents éléments qui interagissent les uns avec les autres (Jacquinot-Delaunay et Monnoyer, 1999). Ce dispositif contient un scénario pédagogique particulier, ainsi que divers appareils technologiques que nous appellerons à partir d'ici artefacts technologiques, y compris les artefacts technologiques personnels des élèves, tels que tablettes et smartphones.

Pour montrer à la fois le cadre théorique et la mise en œuvre empirique de ce dispositif et de cette étude en général, nous mènerons notre étude en deux parties. Dans la première partie le cadre théorique nous apportera une compréhension de la relation de l'engagement étudiant et les environnements d'apprentissage à partir de l'interconnexion des différentes théories et leur relation avec le cadre empirique et le dispositif d'apprentissage EngageLAB proposé dans le cadre de cette étude.

Dans la deuxième partie, nous décrirons au niveau empirique trois expériences menées avec des collégiens avec lesquels nous avons testé le dispositif d'apprentissage EngageLAB pour mesurer quantitativement l'engagement des élèves. Les expériences ont été réalisées dans 3 différentes dimensions et au sein d'une approche de travail coopérative - collaborative en groupes de 4 élèves :

- Une classe de 3^{ème} dans laquelle nous avons fait deux expériences :
 - Dans la première expérience nous avons installé un environnement d'apprentissage avec un niveau d'artefacts technologiques très élevé et un niveau de scénario pédagogique faible.
 - Pour la deuxième expérience nous avons inversé l'environnement avec un niveau d'artefacts technologiques faible et un niveau de scénario pédagogique très élevé.
- Finalement, dans une classe de 5^{ème} nous avons installé un environnement d'apprentissage avec un niveau d'artefacts technologiques très élevé et un niveau de scénario pédagogique également élevé.

En dernier lieu nous présenterons les résultats de l'étude et leurs implications théoriques et pratiques.

But de la recherche

Dans un premier temps, le principal objectif de cette recherche est de contribuer à la compréhension de l'utilisation de différents artefacts technologiques par rapport à un scénario pédagogique dans les environnements d'apprentissage et le rôle que ces artefacts jouent dans l'engagement des élèves.

Deuxièmement, nous voulons en savoir plus sur la relation entre l'engagement des élèves, leur personnalité et l'environnement avec lequel ils interagissent dans le cadre de leur processus d'apprentissage.

Enfin, cette étude vise à interroger différentes recherches concernant l'introduction d'artefacts technologiques dans des environnements d'apprentissage (Mitra et al. 2005) ainsi que l'apprentissage autonome grâce à la curiosité et l'engagement que suscitent de nouveaux artefacts technologiques (Chang, Tilahun, Breazeal, 2014).

Motivation pratique

La contribution pratique de ce travail réside dans la possibilité de générer un nouveau dispositif d'apprentissage à partir des résultats de cette recherche, et donc de faire évoluer ce dispositif pour le mettre en œuvre à l'avenir.

L'objectif est que le dispositif d'apprentissage EngageLAB issu de cette recherche puisse être mis en place dans de véritables environnements d'apprentissage à partir des données obtenues dans cette étude.

Motivation scientifique

Du côté scientifique, nous cherchons à approfondir la compréhension de la relation entre les théories les plus importantes sur l'engagement étudiant (CCI Research Inc., 2009) et une théorie adaptée de la zone proximale de développement de Lev Vygotsky (1978) en créant un cadre théorique visant à analyser l'engagement des élèves dans une perspective qui tient compte de leur personnalité, ainsi que de leurs interactions à la fois avec les autres élèves comme avec différents artefacts technologiques dans l'environnement d'apprentissage.

En ce qui concerne le dispositif d'apprentissage EngageLAB, notre objectif est d'utiliser un cadre théorique composé de diverses recherches scientifiques qui prennent en charge la construction du dispositif, puis à travers d'un cadre empirique, de faire des recommandations pour la construction de dispositifs et d'environnements

d'apprentissage prenant en compte les variables traitées dans cette recherche comme le scénario pédagogique ou les artefacts technologiques.

Enoncé du problème

Cette recherche vise à comprendre l'impact des nouveaux artefacts technologiques par rapport au scénario pédagogique de l'environnement d'apprentissage sur l'engagement des collégiens, à travers la mise en œuvre d'un dispositif d'apprentissage conçu à cet effet.

Pour cela, ce dispositif d'apprentissage contient divers artefacts technologiques et un scénario pédagogique spécifique, qui ont été mis en œuvre dans un environnement d'apprentissage afin de mesurer l'engagement qu'ils produisent sur les élèves.

Question de recherche

Comment la relation entre de nouveaux artefacts technologiques et un scénario pédagogique spécifique dans un environnement d'apprentissage donné influencent-ils le niveau d'engagement des collégiens par le biais de leur participation et implication ?

Hypothèse

L'engagement des étudiants dans leur processus d'apprentissage est généré par le scénario pédagogique et non par la curiosité qui pourrait générer l'utilisation d'artefacts technologiques dans le même environnement d'apprentissage.

Ce scénario pédagogique renforce l'engagement effectif parce qu'il fournit un feedback immédiate et offre aux élèves la possibilité d'atteindre un objectif clair au sein d'une activité spécifique grâce à un défi ou un projet.

Approche

Le travail d'organisation de cette recherche a commencé avec la construction du dispositif d'apprentissage EngageLAB sur la base de différents scénarios dans lesquels différents artefacts technologies ont été utilisés et testés dans des environnements

d'apprentissage spécifiques, de même que le scénario pédagogique à appliquer dans cet environnement.

De là, nous avons défini le cadre théorique pour la recherche et pour la mise en œuvre du dispositif d'apprentissage dans les trois expériences proposées dans cette recherche.

Ensuite, pour tester l'efficacité et les hypothèses posées par cette étude nous avons mis en œuvre certaines expériences en utilisant comme méthodes de collecte des données l'observation quantitative (Shapiro, 2013) et le questionnaire d'expérience optimale (Mesurado, 2008).

Contribution

Les résultats de cette étude répondent à la nécessité d'avoir des données quantitatives concernant l'engagement des élèves dans des environnements de plus en plus équipés de nouveaux artefacts technologiques et de fournir de nouvelles informations sur l'utilisation de ces artefacts technologiques et sur la façon dont ils sont liés à l'engagement des élèves. D'autre part l'objectif de cette étude est de partager et contribuer au travail de la communauté scientifique par rapport à l'expérience acquise sur l'engagement étudiant dans le processus d'apprentissage.

Sur le plan pratique, notre intention est de contribuer à un nouveau dispositif d'apprentissage appuyée par des données scientifiques qui peuvent être mis en œuvre dans une vraie salle de classe. À partir de ce projet de recherche, l'objectif est de faire évoluer le dispositif et de créer du matériel d'apprentissage pouvant être distribué aux enseignants afin qu'ils puissent mettre en œuvre son propre dispositif.

En bref, cette étude apporte de nouvelles données qui nous permettent de mieux comprendre l'utilisation de nouveaux outils technologiques dans les environnements d'apprentissage et leur relation avec un scénario pédagogique spécifique qui fournit un feedback immédiate aux élèves à la fin de chaque activité. D'autre part, notre intention

est que le dispositif produit à partir de cette recherche continue d'évoluer de sorte qu'il puisse être mis en œuvre dans un environnement d'apprentissage au-delà des expériences de laboratoire.

Ci-dessous, nous montrons en détail l'évolution et les résultats de cette étude.

PARTIE 1 :

LE CADRE THÉORIQUE

Première partie: le cadre théorique

Chapitre 1 : Ce que nous dit la littérature

Le but de cette recherche est de mieux comprendre la relation entre l'engagement des élèves de collège dans leur environnement d'apprentissage et l'utilisation de nouveaux artefacts technologiques dans cet environnement d'apprentissage. Dans cet esprit, nous allons commencer à développer notre cadre théorique avec une première approche pour nous aider à mieux comprendre l'origine de l'engagement étudiant en proposant à la fin un modèle à appliquer dans le cadre de cette recherche. Dans la deuxième partie, le cadre théorique se concentrera sur la conception et le développement de notre dispositif d'apprentissage, appliquant différentes théories à sa construction.

1.1 Le cadre théorique sur l'engagement étudiant et l'environnement d'apprentissage

Afin de mieux comprendre l'origine de l'engagement étudiant, nous allons commencer par une révision des différentes théories développées par les principaux théoriciens et scientifiques dans le domaine de l'éducation (CCI Research Inc., 2009) et son applicabilité dans des environnements d'apprentissage actuels. Enfin, nous proposons un modèle de ces théories et leur relation avec la théorie du développement social de Vygotsky (1978).

1.1.1 La théorie « Input - Environment - Output (I-E-O) » de Alexander W. Astin

Astin (1993), a appelé sa théorie « Input - Environment – Output », ce qui en français pourrait être interprété comme « Intrans - Milieu – Extrants » (CCI Research Inc., 2009). Avant tout, le but de ce modèle est d'analyser l'impact des variables de l'environnement sur les résultats obtenus à partir des objectifs d'un processus d'apprentissage en tenant compte les caractéristiques personnelles de l'élève avant d'entrer dans leur environnement d'apprentissage (Austin, 1993).

Dans ce modèle, nous pouvons étudier différentes facettes du problème de façon simultanée puisque les élèves ne sont pas choisis au hasard, mais selon des caractéristiques données. Cependant, nous ne pouvons pas déterminer si les caractéristiques de l'élève ou de l'environnement sont déterminants quant aux résultats obtenus par l'élève dans son processus d'apprentissage (Astin & Sax, 1998).

Dans ce contexte, « intrant » se réfère aux caractéristiques des élèves quand ils arrivent dans une institution ou un environnement d'apprentissage (Astin, 1993). A ce stade, nous pouvons identifier deux types de variables : d'un côté les attributs fixes des élèves, comme le sexe, et d'un autre côté les caractéristiques des élèves qui changent au fil du temps, comme le fonctionnement cognitif, les valeurs, les attitudes ou les caractéristiques d'apprentissage (Astin, 1993).

Dans un sens général « Milieu » se réfère à une expérience qui se passe au niveau de l'élève et qui affecte les résultats qu'il obtient au cœur de son processus d'apprentissage. Enfin le terme d'« extrant » désigne les caractéristiques de l'élève une fois qu'il a été exposé au « milieu », qui peuvent être par exemple les buts et les objectifs souhaités par le programme éducatif (Astin, 1993).

En gros, ce modèle tente d'expliquer l'influence de l'environnement d'apprentissage (« le milieu ») dans l'amélioration des résultats des élèves dans leur processus d'apprentissage et de déterminer comment ces résultats changent lorsque le « milieu » est modifié, ainsi que son influence directe sur l'élève (Pascarella et Terenzini, 2005).

L'applicabilité du modèle d'Astin (1993) est très large et varié, il a été utilisé dans différents environnements avec différentes variables, y compris des variables telles que le type d'établissements d'enseignement (Astin, 1968), des expériences des élèves (House, 1999), des cours basés sur le web (Thurmond et al. 2002), ainsi que l'engagement des élèves (Murray, 2006).

En plus du modèle proposé, Astin (2007) décrit cinq hypothèses sur la participation de l'étudiant (liée à l'engagement). Selon Astin (2007), la participation étudiante exige un fort investissement d'énergie physique et psychologique. Deuxièmement, l'implication est continue, et la quantité d'énergie investie par chaque élève varie. Troisièmement, la participation étudiante peut se mesurer de façon quantitative et qualitative. De là, ce que l'élève obtient grâce à son implication est directement proportionnel à la façon dont l'élève est impliqué. Enfin, ses résultats scolaires sont directement en corrélation avec la participation de l'étudiant (Astin, 2007).

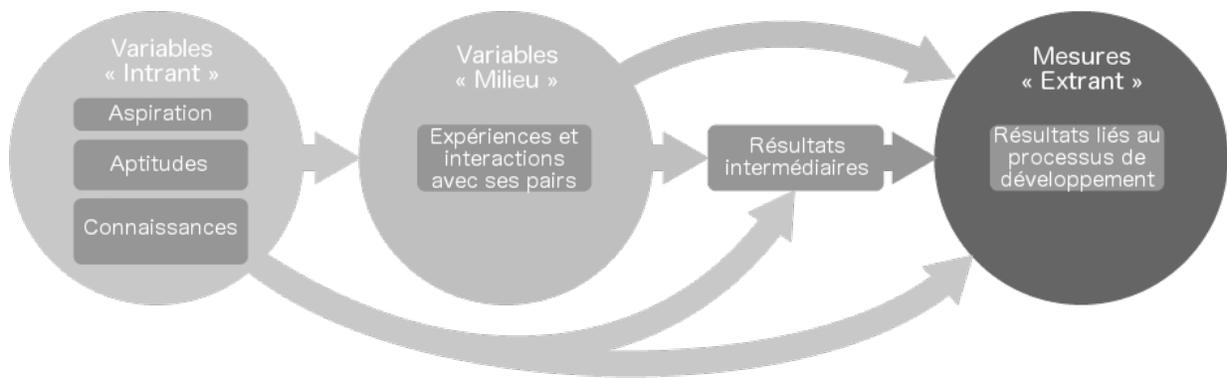


Figure 1 : le modèle « Intrans - Milieu - Extrans » de Alexander W. Astin

Différentes recherches et de nombreuses données qui découlent de plusieurs années d'études (Astin, 1993) appuyaient la théorie d'Astin en ce qui concerne l'influence d'un environnement d'apprentissage sur le développement personnel des élèves (Arredondo, 1995; Astin, 1993 ; Tsui, 1995) dans son processus de développement.

L'augmentation des artefacts technologiques personnels chez les adolescents (CREDOC, 2014) et l'introduction de ceux-ci aux environnements d'apprentissage modifient la relation de l'élève avec son environnement (Clément, 1999), ajoutant de nouvelles variables au modèle proposé par Astin (1993) grâce aux nouvelles interactions possibles des élèves avec leur environnement d'apprentissage, ce qui permet d'amplifier la possibilité de développer de nouvelles compétences (Papert, 1980).

1.1.2 La théorie de la qualité de l'effort de Robert C. Pace

Selon Pace (1979), l'environnement d'apprentissage dans lequel les élèves interagissent et les activités auxquelles ils participent ne sont pas les seuls facteurs qui déterminent la participation et l'engagement des élèves.

En fait, c'est la qualité de la participation de l'élève dans la ou les activités qui déterminent son développement (Pace, 1984). Ces activités et les interactions de l'élève se rapportent à tout ce qui se passe à l'intérieur et à l'extérieur des horaires de cours, les interactions avec les autres élèves, les interactions avec leur environnement en général, ainsi que les possibilités pour les élèves à développer et à la fois améliorer leurs compétences (Ethington et cor, 2007).

En ce sens, Pascarella et Terenzini (1991) à travers différentes expériences scientifiques, ont démontré que l'une des principales conclusions de son étude est que l'impact d'un établissement d'enseignement ou d'un environnement d'apprentissage est en grande partie déterminé par la qualité de l'effort et le niveau d'implication à la fois dans le domaine académique et à des activités parascolaires et individuelles.

La base théorique développée par Pace (1979) met l'accent sur l'individu, indépendamment de son environnement d'apprentissage, faisant valoir que le développement des élèves prend du temps, demande des efforts de l'élève lui-même, et que le processus d'apprentissage au fil des années dans un établissement d'enseignement dépend surtout de la qualité de l'effort que l'élève investit dans la maximisation de l'expérience offerte par l'environnement d'apprentissage.

La qualité de cet effort augmente dans des activités dans lesquelles l'élève doit faire davantage d'efforts, plus qu'au sein d'activités où l'effort à fournir est moindre, améliorant ainsi l'impact sur le développement de leur processus d'apprentissage (Pace, 1979).

Pace (1979) affirme qu'il existe plusieurs types de participation sociale et scolaire et en ce sens il a développé 14 échelles de qualité de l'effort qui se compose d'éléments différents qui varient en fonction de la qualité de l'effort investi dans l'activité. Ces 14 échelles déterminent trois domaines: en premier lieu, les expériences académiques et intellectuelles, en deuxième lieu les expériences personnelles et interpersonnelles, et enfin les expériences de groupe.

De la théorie de Pace (1979), diverses études montrent le potentiel des artefacts technologiques utilisés par les élèves dans leur développement personnel (Chang, Tilahun, Breazeal, 2014) et ils montrent aussi comment ceux-ci pourraient amplifier l'expérience personnelle à la fois académique et intellectuelle (Papert, 1980), ainsi que les interactions personnelles et de groupe (Mitra, 2003).

D'autre part, diverses recherches montrent que malgré le potentiel des artefacts technologiques pour amplifier l'expérience individuelle, ils ne sont pas utilisés à cette fin mais pour une utilisation très simple et pour un travail qui ne servira pas forcément à améliorer l'expérience de l'individu (Fluckiger, 2014).

Ceci pourrait être expliqué par le manque de scénarios pédagogiques dédiés à l'utilisation d'artefacts technologiques et leur faible intégration dans des environnements d'apprentissage (Mitra, 2014), et par le fait qu'à travers ces scénarios, il soit possible d'amplifier à la fois l'expérience individuelle et de groupe.

1.1.3 Le Modèle longitudinal sur le départ de l'étudiant de l'établissement de Vincent Tinto

Le modèle proposé par Tinto (1978) est particulièrement intéressant dans le cadre de cette recherche en raison de l'accent qu'il met sur les interactions des personnes dans l'environnement scolaire, social, au sein d'un établissement d'enseignement ou d'un environnement d'apprentissage.

Tinto propose à travers son modèle, que les expériences positives et d'intégration améliorent l'engagement et la persévérance de l'élève, tandis que les expériences négatives où on note un manque d'intégration ont un effet contraire et réduisent l'engagement (Tinto, 1978).

A ce niveau, les caractéristiques individuelles des élèves, tel que leurs compétences, les expériences en dehors du milieu scolaire et les interactions avec d'autres membres au sein du système éducatif et social déterminent le caractère positif ou négatif de ces expériences. (Tinto, 1978).

Selon Tinto (1978), lorsque l'interaction entre les élèves augmente, augmente aussi la probabilité qu'ils créent des liens sociaux et d'apprentissage, augmentant le niveau d'engagement et persévérance. C'est là que nous pouvons croiser la théorie de Tinto avec les deux théories précédentes décrites ci-dessus (Pascarella et Terenzini, 2005). L'image suivante montre le processus de la théorie de Tinto (1978) et ses différentes variables.

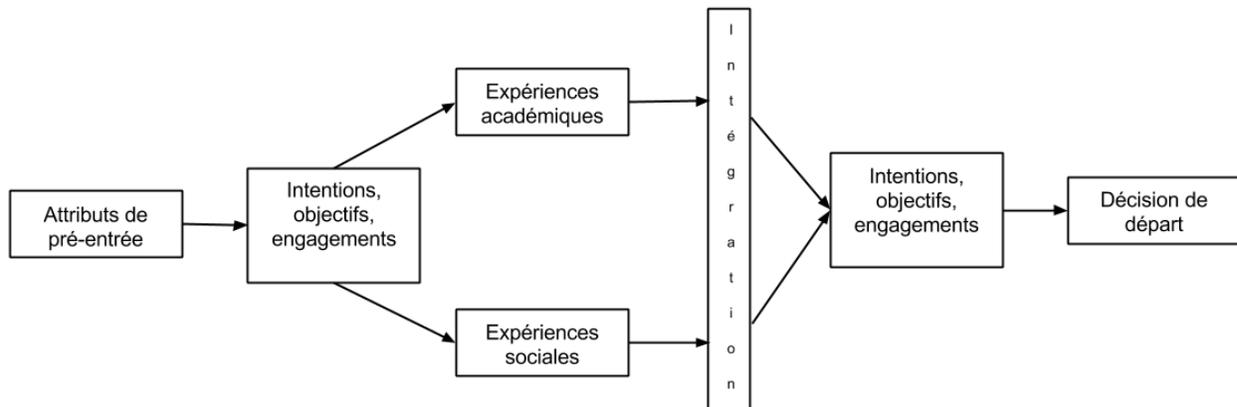


Figure 2 : le modèle longitudinal du départ de l'étudiant de l'établissement de Vincent Tinto

1.1.4 Le modèle causal général d'évaluation des effets de l'environnement différentiel sur l'apprentissage et le développement cognitif des élèves d'Ernest T. Pascarella

Pascarella (1985) propose un modèle qui diffère par l'intégration de caractéristiques structurelles et organisationnelles de l'environnement d'apprentissage. Pascarella propose des directions d'influence entre les antécédents de l'élève, l'engagement, l'environnement, et les différentes variables de résultats académiques dans le processus de développement et d'apprentissage des élèves (Pascarella et Terenzini, 2005).

Dans la figure suivante, l'engagement avec les agents de socialisation décrit différentes constructions d'interactions entre l'élève et l'enseignant et aussi les échanges entre les élèves et leurs pairs. Ces constructions au sein de l'engagement scolaire comprennent des expériences différentes, comme le temps de lecture et d'écriture, mais aussi l'utilisation de différents appareils technologiques (Pascarella et Terenzini, 2005).

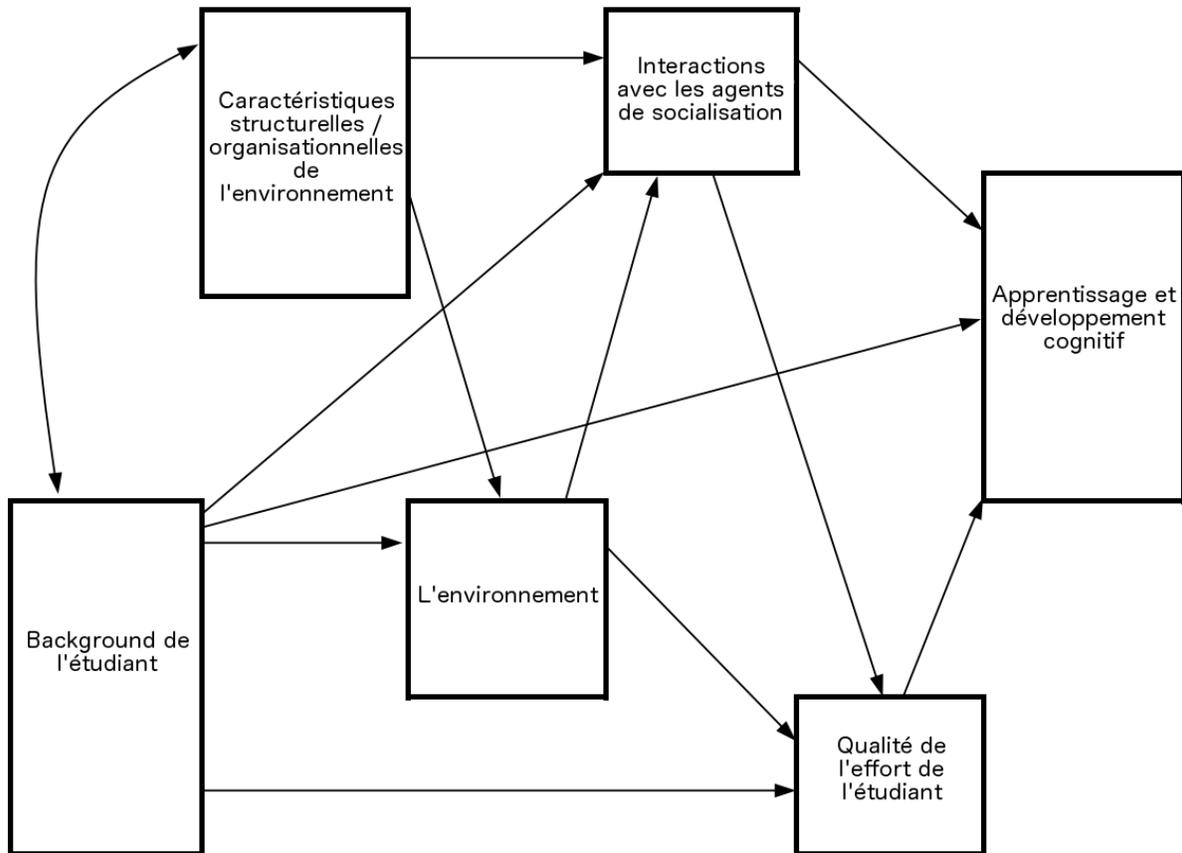


Figure 3 : le modèle causal général d'évaluation des effets de l'environnement différentiel sur l'apprentissage et le développement cognitif des élèves d'Ernest T. Pascarella

1.1.5 L'engagement étudiant

Les différentes théories décrites ci-dessus convergent et sont intégrées pour former dans la section suivante le modèle d'engagement qui intègre ces théories avec la théorie du développement social de Vygotsky (1978). Dans cette section, nous allons mettre sur un même plan les théories proposées avec une définition de l'engagement par rapport à l'utilisation d'artefacts technologiques dans l'environnement d'apprentissage.

Pour commencer, Kuh (2003) définit l'engagement étudiant comme suit :

« La prémisse de l'engagement est simple et facile à comprendre: plus les élèves étudient un sujet, plus ils en savent à ce sujet, et plus les élèves pratiquent et obtiennent des retours des membres du corps professoral et du personnel sur leur écriture et résolution de problèmes en collaboration, plus ils comprennent ce qu'ils apprennent et plus ils deviennent aptes à gérer la complexité, tolérer l'ambiguïté, et travailler avec des gens de différents milieux ou avec différents points de vue ». [Traduction].

De cette définition et des différentes théories proposées, nous pouvons identifier deux éléments principaux sur lesquels nous pouvons construire un cadre qui nous aidera à mieux comprendre l'engagement étudiant.

Pour le premier élément, les premières études scientifiques définissent l'engagement étudiant à travers des comportements observables tels que la participation et le temps qu'un élève passe sur une tâche donnée (Brophy, 1983; Natriello 1984). De là, plusieurs recherches ont aussi incorporés les aspects émotionnels et affectifs (Connell 1990; Finn, 1989). Toutes ces recherches comprennent des caractéristiques personnelles telles que l'appartenance et la jouissance, ainsi que différents aspects cognitifs comme la persévérance ou l'investissement des étudiants dans l'apprentissage (Fredricks, Blumenfeld et Paris 2004). Beaucoup prennent aussi en compte également l'autonomie des élèves dans leur processus d'apprentissage (Pintrich et DeGroot 1990; Miller et al. 1996).

En ce sens, nous pouvons clairement identifier le premier composant de notre cadre: l'aspect individuel à travers la personnalité de l'élève. En ce sens Fredricks, Blumenfeld, et Paris (2004) suggèrent que l'engagement étudiant se compose de 3 dimensions différentes: comportementale, émotionnelle et cognitive.

- L'engagement comportemental définit la participation des élèves et comprend son engagement social, académique, ainsi que les activités parascolaires, cette première dimension est essentielle pour atteindre des résultats d'apprentissage positifs (Connell et Wellborn, 1990; Finn, 1989).

- L'engagement émotionnel décrit la relation positive ou négative des enseignants, élèves et l'environnement d'apprentissage en général. L'engagement positif émotionnel crée un lien entre l'élève et leur environnement d'apprentissage influant son désir pour travailler sur les activités proposées (Connell et Wellborn, 1990; Finn, 1989).
- L'engagement cognitif définit le niveau de participation des élèves dans leur processus d'apprentissage, en tenant compte de l'objectif de l'élève aux activités proposées et le désir d'effectuer l'effort nécessaire pour comprendre des idées complexes et de développer de nouvelles compétences (Fredricks, Blumenfeld, 2004).

Kuh et al. (2007) proposent que tout élève peut apprendre dans de bonnes conditions pour développer leur processus d'apprentissage, et que l'institution éducative via ses environnements d'apprentissage devrait organiser ses ressources et créer les conditions adéquates pour que le processus d'enseignement - apprentissage se produise.

De là, nous pouvons identifier le deuxième élément qui se compose de l'environnement d'apprentissage dans lequel l'élève se développe.

Différentes recherches visant à l'engagement des élèves dans leur environnement d'apprentissage montrent que le niveau d'engagement dans des environnements d'apprentissage actuels est très faible et que, dans ce cas, l'engagement arrive surtout en dehors de l'environnement d'apprentissage (Shernoff, Csikszentmihalyi, Schneider, et Shernoff, 2003).

Vygotsky (1978) montre que l'apprentissage est un processus social et transactionnel qui se produit entre les individus par le biais de la langue et d'autres aspects culturels, dans un contexte socialement influencé. En ce sens, les enseignants deviennent une partie élémentaire dans la création de l'engagement et peuvent créer, modifier et influencer l'environnement d'apprentissage.

Certaines études mettent l'accent sur l'engagement produit par les interactions des enseignants avec l'environnement (Gazelle, 2006; Hamre & Pianta, 2005), le problème est que ces études sont principalement axées sur les écoles élémentaires, sans une base empirique solide avec des élèves plus âgés.

Une des principales caractéristiques pour un apprentissage optimal dans un environnement d'apprentissage est la combinaison d'un environnement exigeant et d'une atmosphère de soutien aux élèves (Shernoff, 2012, 2013). En ce qui concerne un environnement exigeant, l'idée centrale est que cet environnement propose à l'élève une action significative avec un objectif clair présentant une activité spécifique à réaliser ou un défi à maîtriser. En ce sens, un bon niveau d'équilibre entre le défi et les compétences de l'apprenti est essentiel, ainsi que l'utilisation d'outils ou d'artefacts qui servent à résoudre ce défi (Csikszentmihalyi, 1990).

En ce qui concerne l'environnement de soutien, ce dernier contient plusieurs aspects, tels que des aspects émotionnels, de compétence et d'interaction, y compris l'autonomie des élèves, l'interaction avec d'autres élèves et un feedback sur le développement de leurs compétences (Shernoff, 2012, 2013).

Après avoir examiné les différentes théories et études scientifiques sur l'engagement, la présente étude vise à unifier ces théories sur la base de la théorie du développement social de Vygotsky (1978).

1.1.6 Les théories de l'engagement et la théorie du développement social de Vygotsky

La théorie du développement social de Vygotsky (1978) tente de décrire le processus de développement dans un système social. Dans ce processus de développement, il y a différentes caractéristiques telles que l'énergie, l'efficacité, la qualité, la productivité, la complexité, la compréhension, la créativité, la maîtrise, la jouissance et

l'accomplissement. Ce développement est un processus social et peut être décrit par 4 niveaux: physiques, sociaux, mentaux et psychologiques. La portée de ce développement dépend de trois conditions: physique, vital (les énergies sociales qui poussent les individus à atteindre un objectif) et mental (Vygotsky, 1978).

La théorie développée par Vygotsky (1978) met l'accent sur le rôle de l'interaction sociale dans le développement cognitif, en ce sens, le développement individuel ne peut pas être compris sans tenir compte du contexte social et culturel dans lequel l'individu se développe. En d'autres termes le processus cognitive et mental qui développe l'individu a son origine dans un processus social (Vygotsky, 1978).

Si nous partons de l'analyse de l'individu, Vygotsky considère 4 fonctions mentales primaires: l'attention, la sensation, la perception et la mémoire. Au fil du temps, et à travers l'interaction des individus avec leur environnement socioculturel, ils développent des processus mentaux plus sophistiqués appelés processus mentaux supérieurs.

Pour Vygotsky, ces fonctions cognitives sont affectées par l'environnement socioculturel et les outils qu'il définit comme des outils d'adaptation intellectuelle (tels que les cartes mentales pour la fonction de la mémoire), et pour cette raison ces outils peuvent varier d'une culture à l'autre (ou tout simplement d'un environnement à un autre) (Vygotsky, 1978).

En ce qui concerne l'engagement, à partir de cette théorie le processus d'apprentissage de l'individu est produit par les interactions avec un bon tuteur dans un dialogue coopératif ou collaboratif, et c'est pour cette raison que pour Vygotsky, cette interaction sociale à la fois coopérative et collaborative augmente le développement cognitif de l'individu (Vygotsky, 1978).

Pour comprendre tout ce processus social, nous devons comprendre la zone de développement proximal, qui se réfère à l'interaction entre l'individu et quelqu'un avec

une meilleure compréhension et une plus grande habileté dans une activité ou un processus en général (Vygotsky, 1978).

Cette interaction peut être faite avec n'importe quel participant d'un l'environnement d'apprentissage, dont les proches des individus. Vygotsky (1978) a vu cette interaction entre pairs comme essentielle pour le développement des compétences au sein de l'environnement d'apprentissage, il suggérait que dans un tel environnement il faut promouvoir une coopération entre les élèves avec des compétences plus développées et leurs pairs qui ont des compétences moins développées.

A ce niveau, Natalia Moloshonok (2014) suggère que les théories de l'engagement séparent complètement l'individu de son environnement social, tant à l'intérieur comme à l'extérieur de l'environnement d'apprentissage, contrairement à ce que dit Vygotsky de la situation sociale du développement dans lequel l'environnement social détermine complètement la manière dont l'individu va acquérir de nouvelles caractéristiques personnelles, un processus dans lequel le social se transforme en individuel (Vygotsky, 1934).

Moloshonok (2014) illustre cette différence dans l'image ci-dessous, dans laquelle nous utilisons le modèle d'Astin traduit au français (1993) :

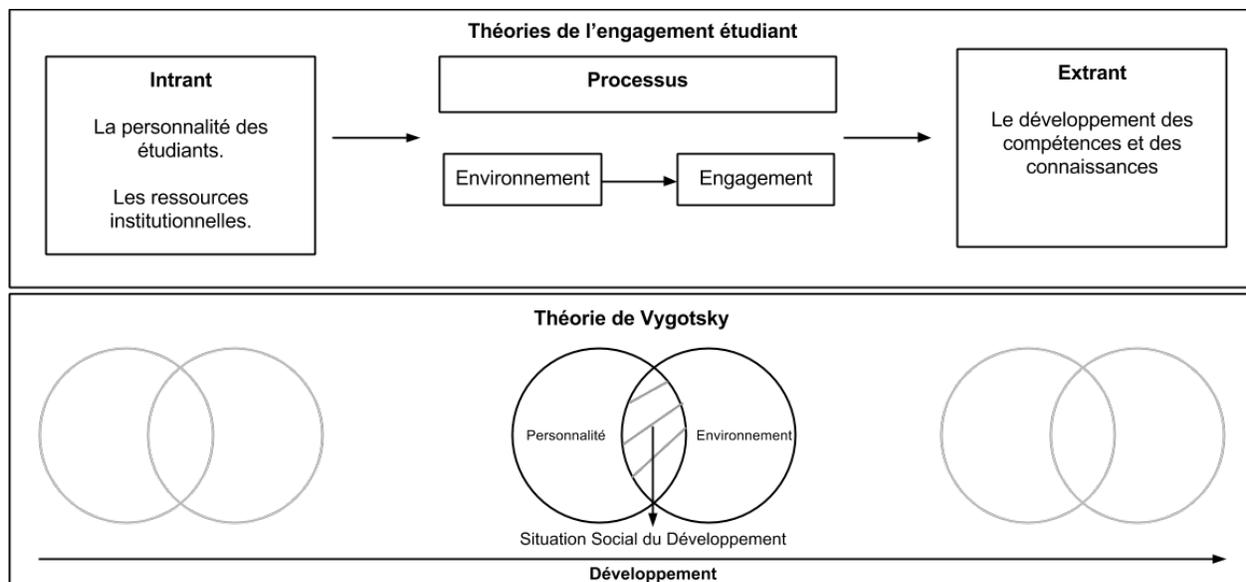


Figure 4 : Comparaison proposée par Natalia Moloshonok entre les théories de l'engagement étudiant et la théorie de situation social du développement de Vygotsky

Différentes théories de l'engagement étudiant décrivent l'interaction entre pairs comme un effet positif dans la génération d'engagement, surtout si cette interaction entre pairs s'effectue sur différents niveaux de compétences (Kuh, 2003). Le problème est que ces théories n'expliquent pas les raisons provoquant cet effet positif grâce à ces interactions (Moloshonok, 2014).

C'est pour cette raison que si l'environnement d'apprentissage ne crée pas une zone proximale de développement, il ne va pas non plus contribuer à la création de l'engagement chez les élèves puisque les activités seront basées uniquement sur les compétences qui ont déjà été développés par les élèves (Moloshonok, 2014).

De là, la présente étude ajoute une variable au cadre jusqu'ici développé, les artefacts technologiques avec lesquels les élèves interagissent au sein de l'environnement d'apprentissage. Cette variable modifie les usages et les interactions entre les élèves avec tels artefacts ou entre les élèves eux-mêmes, parce que la conception et la mise en œuvre de ces artefacts dans un environnement d'apprentissage conçoivent au même temps les usages et les interactions au sein de cet environnement (Fry, 2012).

Pour mieux comprendre la complexité de la mise en place des artefacts technologiques dans le schéma reflétant la théorie du développement social de Vygotsky (1978) et l'engagement étudiant, nous pouvons utiliser le concept de l'ontologie liée à la conception d'artefacts technologiques et de l'apprentissage (Baker, 2012).

La signification principale de l'ontologie dans le cadre de notre travail, est expliquée comme un modèle qui décrit un monde fait d'objets, propriétés, et la relation entre ces objets (Garshol, 2004). L'idée est de définir les types et les structures de base d'un concept dans lequel il y a des objets, des propriétés, des relations et des axiomes, applicables à tout domaine possible (Navigli & Velardi, 2004).

Ainsi, dans un environnement d'apprentissage, une ontologie est une représentation multidimensionnelle de la façon dont l'apprentissage est définie et à travers lesquels les connaissances et les compétences sont développées, en fournissant un schéma d'organisation intégrant les attentes, le progrès, et la coordination des artefacts technologiques qui prennent en charge le processus d'apprentissage (Baker, 2012).

Dans ce contexte, l'individu n'a pas seulement une place dans l'environnement, mais cet environnement occupe aussi l'individu. L'individu perçoit l'environnement selon sa culture, la manière dont il pense est façonnée par son langage, en le structurant comme un être social, et à leur tour leurs artefacts technologiques changent ses habitudes et coutumes (Bradatan 2015). C'est précisément à ce niveau que nous pouvons mieux comprendre le concept de conception ontologique d'artefacts technologiques et leur relation avec la théorie du développement social de Vygotsky (1978).

Cette étude faite, nous proposons d'étendre le modèle de la théorie de Vygotsky (1978) et la comparaison avec les théories de l'engagement étudiant de Moloshonok (2014), modèle que nous décrivons ci-dessous.

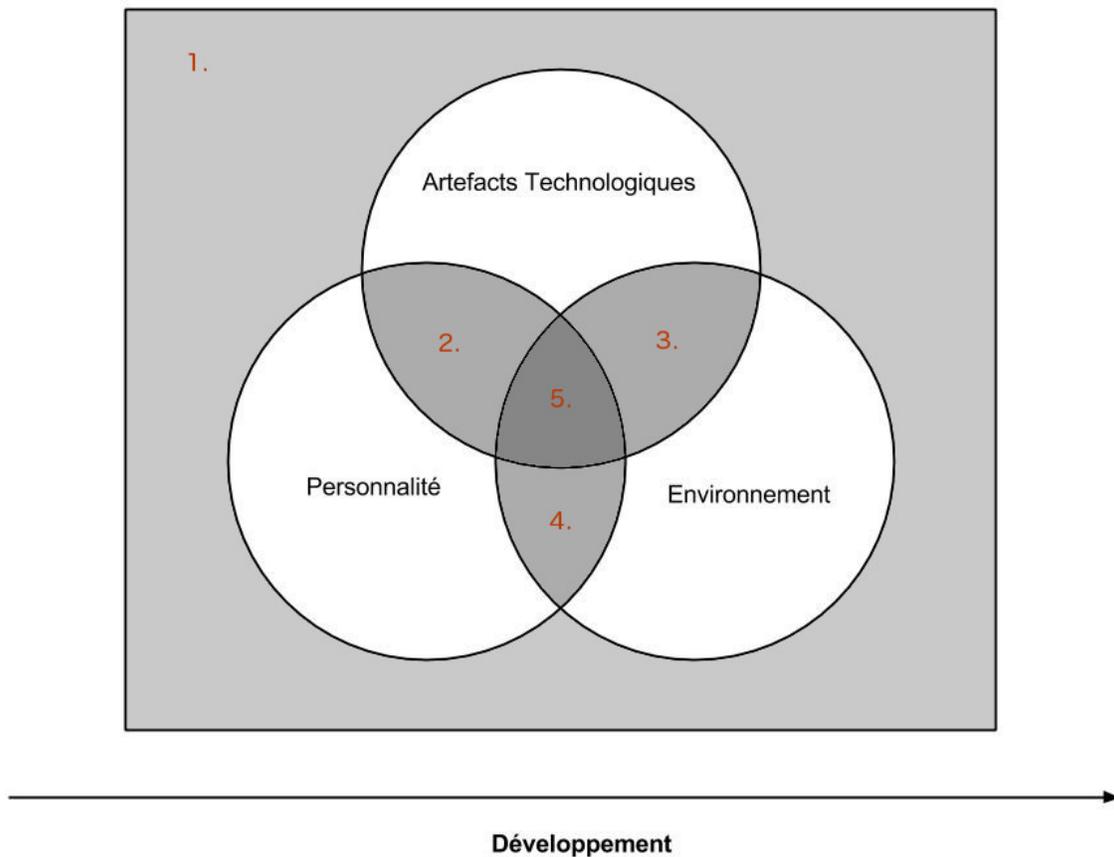


Figure 5 : modèle construit sur la base de la théorie du développement social de Vygotsky avec deux nouvelles variables : le scénario pédagogique et les artefacts technologiques

La figure ci-dessus est un modèle construit sur la base de la théorie du développement social décrit par Vygotsky (1978), auquel on ajoute les variables qui vont être testées dans le cadre de cette recherche: les artefacts technologiques qui peuvent être trouvés dans l'environnement d'apprentissage et l'influence du scénario pédagogique sur ces artefacts, voici la description de ce modèle:

1. Le scénario pédagogique : définit la base du modèle et de l'hypothèse de cette étude, il définit et décrit la séquence des activités d'apprentissage pour atteindre les objectifs et les moyens d'atteindre ces objectifs (Quintin et al. 2005).

2. Les artefacts technologiques appartenant à l'élève : se réfère aux artefacts des élèves introduits dans l'environnement d'apprentissage, ils se composent généralement de tablettes, de smartphones ou d'ordinateurs portables.
3. Les artefacts technologiques de l'environnement d'apprentissage : tout artefact dans l'environnement d'apprentissage avec lequel les élèves peuvent interagir à la fois individuellement ou en groupe, des tablettes ou des ordinateurs et d'autres appareils tels que les tableau blanc interactif ou même un Kinect (un dispositif avec des capteurs qui reconnaissent le corps humain).
4. Situation social de développement sans l'utilisation d'artefacts technologiques : décrit un environnement d'apprentissage sans la variable de l'utilisation d'artefacts technologiques dans cet environnement.
5. Situation social de développement avec l'utilisation d'artefacts technologiques : inclut l'environnement d'apprentissage proposé dans le cadre de cette recherche dans son ensemble, avec l'introduction de la variable d'artefacts technologiques propre à l'environnement d'apprentissage, ainsi que des artefacts propres aux élèves.

Grâce aux idées proposées par la littérature dans cette première partie du cadre théorique et grâce au schéma proposé ci-dessus, nous pouvons créer une base théorique pour la première partie de notre hypothèse en modifiant dans le cadre empirique les deux variables proposés dans le schéma ci-dessus, le scénario pédagogique et les artefacts technologiques, et en observant de cette manière les changements dans les différents points d'intersection du schéma.

1.2 Le cadre théorique pour la conception du dispositif d'apprentissage EngageLAB

Pour éprouver les deux parties de l'hypothèse proposée dans le cadre de cette recherche, nous avons décidé de construire un dispositif d'apprentissage, que nous appelons EngageLAB et qui est décrit en détail ci-dessous.

Geneviève Jacquinet-Delaunay et Laurence Monnoyer (1999), nous aident à comprendre la définition du dispositif en s'appuyant sur une définition plutôt technique du dictionnaire : « un ensemble de pièces constituant un mécanisme, un appareil quelconque ». Jacquinet-Delaunay et Monnoyer ajoutent que s'agit de n'importe quel agacement d'éléments, qu'ils soient humains ou matériels pour atteindre un objectif spécifique.

A partir de cette définition, le dispositif d'apprentissage créé pour cette étude est composé en un premier lieu par un scénario pédagogique spécifique qui organise l'interaction des divers composants du dispositif. Entre ces éléments on trouve différents artefacts technologiques tels que tablettes, smartphones et ordinateurs portables, ainsi que des artefacts plus complexes de réalité virtuelle ou réalité augmentée ou tout autre artefact qui permet aux élèves d'interagir avec ces objets (Tisseron, 1999). Le deuxième élément du dispositif sont les personnes, dans ce cas, les élèves et les enseignants, les deux peuvent interagir à la fois avec les objets (les artefacts), ainsi qu'entre eux, enfin nous avons l'environnement d'apprentissage dans lequel il se développe à la fois l'interaction entre les élèves eux-mêmes et entre les élèves et les objets. La figure suivante illustre ces relations :

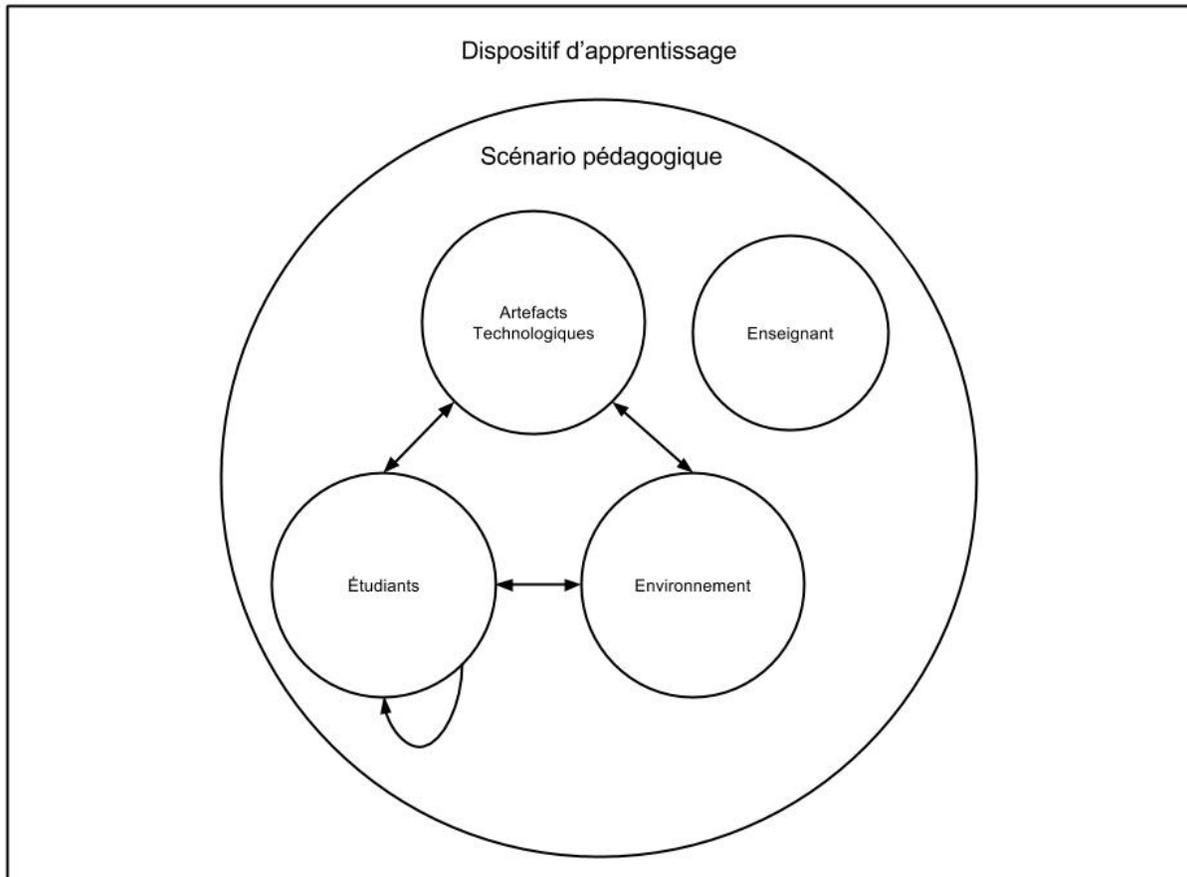


Figure 6 : relation des éléments qui intègrent le dispositif d'apprentissage EngageLAB

Dans ce contexte, nous pouvons noter que le dispositif ne prend pas seulement en compte la relation entre les élèves, mais aussi leur rapport aux objets (artefacts technologiques de l'environnement d'apprentissage), car il est impossible d'analyser l'engagement des individus dans un environnement social indépendamment des objets avec lesquels ils interagissent (Tisseron, 1999).

Pour mesurer l'impact des objets de l'environnement d'apprentissage sur les individus qui le composent, nous devons d'abord comprendre la différence entre une « chose » et un « objet », dans ce sens Tisseron (1999) illustre l'exemple suivant : une pierre est une « chose », mais une fois polie, elle devient un « objet ». À ce point le concept de conception ontologique est rétablie, car ces « choses » transformées en « objets » par les personnes, une fois installées dans un environnement, ils reviennent et changent les

usages et habitudes des personnes, dans d'autres mots, tout ce que nous concevons, à son tour revient nous concevoir (Willis, 2006).

Dans le dispositif d'apprentissage, la relation entre les objets et les élèves à l'intérieur de l'environnement est déterminée par l'existence (ou non) d'un scénario pédagogique particulier. Pour cette raison à la fin de cette section nous allons construire un schéma qui nous aidera à connecter différentes théories au scénario pédagogique du dispositif et en lien avec l'engagement des élèves.

De là, nous allons diviser la deuxième partie du cadre théorique en 2 parties: le scénario pédagogique et les artefacts technologiques.

1.2.1 Le scénario pédagogique

Le scénario pédagogique du dispositif d'apprentissage détermine le processus et les activités à réaliser, dans cette étude, la première partie de la hypothèse met en relation les artefacts technologiques présents dans l'environnement d'apprentissage et un scénario pédagogique, face à la génération de l'engagement des élèves. La deuxième partie de l'hypothèse propose un scénario pédagogique construit spécialement pour notre dispositif d'apprentissage et grâce auquel nous allons aussi mesurer l'engagement des élèves. Ensuite, nous décrivons le cadre théorique qui a servi de base pour la construction du scénario pédagogique décrit en détail dans le cadre empirique.

1.2.1.1 Connexion avec la théorie des buts

La Théorie des buts montre comment les objectifs des élèves influencent leur engagement. Il y a deux variables que nous pouvons distinguer de cette théorie, d'une part, la tâche ou la mission à accomplir et d'autre part les performances des élèves (Anderman et Maehr, 1994). De là, nous pouvons séparer les élèves qui se concentrent sur la tâche ou l'activité elle-même, et les élèves qui sont concentrés sur leur performance.

Les élèves concentrés sur la tâche ou l'activité effectuée ont une probabilité plus grande de développer une motivation intrinsèque ou un haut niveau d'engagement, cet engagement provient essentiellement de la nouveauté de l'activité et du désir de développer de nouvelles compétences pour atteindre l'objectif de telle activité (Deci et Ryan, 1985). C'est à travers ce processus que les artefacts technologiques gagnent beaucoup d'attention car ils provoquent également cet effet de nouveauté offrant aux élèves de nouvelles possibilités (Clément, 1999).

D'autre part, les élèves concentrés sur leur performance, développent l'effet contraire, en étant plus préoccupés par une évaluation externe de leurs compétences sans prendre de risques ou sans augmenter leur effort, ce qui affecte ainsi leur processus d'apprentissage (Dweck et Leggett, 1988).

Dans ce contexte, il y a peu de preuves empiriques quant au scénario d'une relation qui prend en compte les deux variables de cette théorie et l'introduction d'artefacts technologiques dans l'environnement d'apprentissage et leur influence positive ou négative sur l'engagement des élèves. La présente étude vise à élargir et à mieux comprendre la complexité de cette relation.

1.2.1.2 Connexion avec la théorie de l'expérience optimale

Csikszentmihalyi (1990), dans une de ses premières recherches définit l'expérience optimale comme la théorie qui explore le rôle de l'expérience subjective d'une personne dans le développement de ses compétences. Il y a différents éléments qui doivent se produire pour le développement de ce processus: une motivation intrinsèque, un fort accent sur la tâche ou l'activité caractérisé par un très haut niveau de concentration, un changement dans le sens du temps, un sentiment de clarté et de contrôle, un mélange d'action et de vigilance, et un sentiment de manque de conscience de soi (Csikszentmihalyi, 1990).

Fondamentalement, la théorie de l'expérience optimale nous dit qu'une fois que les compétences de l'individu sont équilibrées par rapport aux défis posés par l'activité dans

l'environnement, et une fois que les objectifs de l'activité sont tout à fait clairs, avec une génération de feedback instantané, on arrive à un état d'expérience optimale (Csikszentmihalyi, 1990). Différentes recherches montrent que cet état favorise l'apprentissage et le développement des étudiants et que l'expérience de concentration totale est intrinsèquement gratifiant, ce qui provoque chez les élèves le désir de répéter l'activité, mais à un niveau de compétences et de défis dans l'environnement plus élevé (Csikszentmihalyi et al. 1997).

Jean Heutte (2011) propose un modèle qui d'une part affirme que la production d'une expérience optimale requiert un système avec un feedback constant qui met fortement l'accent sur les interactions sociales (Heutte, 2011), ce qui définit une variable particulièrement intéressante dans le cadre de cette recherche : la perception de l'appartenance sociale (Deci et Ryan, 1985).

D'un point de vue neurologique, contrairement à ce qu'on pourrait penser, le cerveau lorsqu'il se trouve dans cet état, n'est pas dans un état d'hyperactivité, mais plutôt dans un état technique qu'on nomme hypofrontalité, au cours duquel le cerveau éteint la région du cortex préfrontal qui est responsable des fonctions cognitives, ainsi que du sens de la morale et de la volonté (Limb, Braun 2008). Eagleman (2009) a constaté que la perception du temps se produit précisément dans cette zone du cerveau, et c'est pour cette raison que quand un individu est engagé dans une tâche spécifique, la variable du temps disparaît (Eagleman, 2009).

Le cerveau produit 5 types de neurochimiques (la noradrénaline, la dopamine, l'anandamide, la sérotonine et les endorphines), qui sont essentiels pour accroître les compétences et la performance d'un individu, ces neurochimiques influent directement sur la motivation, l'engagement, la créativité et l'apprentissage en général et sont pleinement impliqués dans le processus de l'expérience optimale dans un individu, en grande partie grâce à son environnement d'interaction ou d'apprentissage (Kotler, 2014).

Diverses recherches (Rathunde, 2001; Kahn, 2003) montrent que les environnements des écoles Montessori ont tendance à produire un niveau d'état d'expérience optimale plus élevé en raison de l'autonomie accordée aux étudiants au sein de l'environnement d'apprentissage sans perturber le rythme de sa concentration, en plus de la participation active des élèves dans la construction de la connaissance à travers des défis conçus au rythme de leurs capacités et avec des objectifs clairs (Rathunde, 2001).

1.2.1.3 Connexion avec la théorie de l'état d'esprit incrémentale

Basé sur des années de recherche Carol Dweck, Lisa Blackwell et al. (2007) définissent la théorie de l'état d'esprit incrémentale où essentiellement existent certains individus qui pensent que leurs réussites sont basées sur une capacité innée ; ils sont considérés comme ayant une théorie de l'intelligence « fixe », d'autres, qui pensent que leurs réussites sont basées sur l'apprentissage, sont considérés comme ayant une théorie de l'apprentissage de « développement » ou un état d'esprit « incrémentale ». Les individus à l'état d'esprit fixe craignent l'échec car il constitue une affirmation négative par rapport à leurs capacités de base, alors que les individus avec un état d'esprit de développement ne se soucient pas tant de l'échec car ils prennent conscience que leur performance peut être améliorée (Dweck, 2006).

Dans l'une de leurs études, Blackwell et ses collègues ont suivi des centaines d'élèves qui ont fait la transition d'une année scolaire à l'autre. Ils ont constaté que les élèves ayant un état d'esprit incrémental étaient plus motivés à apprendre et à faire des efforts, leur engagement dans l'activité étant beaucoup plus élevé et ont mieux réussi en mathématiques que ceux qui avaient un état d'esprit fixe. Ils ont constaté un écart qui a continué d'augmenter au cours d'une période de deux ans (Blackwell, Trzesniewski, et Dweck, 2007).

Dans une autre étude, également avec des adolescents, Blackwell et ses collègues ont divisé les élèves en deux groupes pour un atelier sur le cerveau et les techniques d'étude. La moitié d'entre eux ont appris sur les étapes de la mémoire ; l'autre moitié a reçu une formation dans l'état d'esprit incrémental (comment le cerveau se développe

avec l'apprentissage pour vous rendre plus intelligent) et comment appliquer cette idée à leurs devoirs. Trois fois plus d'élèves dans le groupe de l'état d'esprit incrémentale ont augmenté leur niveau d'effort et d'engagement par rapport à l'autre groupe. Après la formation, le premier groupe a continué de montrer la baisse des notes, mais le groupe de l'état d'esprit incrémental a montré une évidente reprise dans leurs notes. (Blackwell, Trzesniewski, et Dweck 2007).

La théorie définie par Dweck et al. (2007) est en relation avec les deux théories décrites ci-dessus ainsi qu'avec la théorie de l'état d'expérience optimale. La théorie de l'état d'esprit incrémentale est également soutenue par des études neurologiques (Ramsden et al. 2011).

Les neuroscientifiques ont suivi des élèves au cours de leurs années d'adolescence, et ont noté des changements significatifs dans différents tests de QI verbaux et non verbaux. Grâce à la neuro-imagerie (techniques qui permettent d'observer le cerveau, en particulier lorsqu'un individu exécute une tâche cognitive), ils ont constaté d'importants changements au niveau de la densité des neurones dans des zones clés du cerveau de ces étudiants. Cela montre que l'augmentation des connexions neuronales dans le cerveau se traduit par une augmentation de la performance et le développement de compétences dans les tests de QI chez les élèves (Ramsden et al. 2011).

Dans ce contexte, la théorie de Dweck (2007) s'applique à l'ensemble de l'environnement d'apprentissage et pas seulement aux élèves qui composent cet environnement. Pour cette raison les enseignants constituent un élément essentiel dans le développement et la mise en œuvre de cette théorie (Dweck, 2006). En ce sens, un scénario pédagogique qui intègre cette théorie doit tenir compte de la complexité de ces variables (Marzano, Heflebower 2012).

Petty (2009), met encore plus en évidence la relation entre les trois théories jusqu'à présent décrites et la théorie du développement social de Vygotsky (1978), montrant

que le processus décrit par Dweck et al. (2007) est encore plus efficace lorsque les élèves travaillent sur la tâche ou l'activité directement, et quand ils expérimentent un niveau élevé de difficulté (Petty, 2009).

1.2.1.4 Connexion avec la théorie de l'autodétermination

Daniel Pink (2009) suggère qu'il y a un écart entre les pratiques appliquées jusqu'à présent dans les environnements éducatifs et de travail, parce qu'ils supposent que le générateur principal qui entraîne le comportement humain est une réponse à des récompenses ou des punitions dans l'environnement dans lequel l'individu se développe (Pink 2009). Cependant, diverses études scientifiques commencent à suggérer à travers diverses expériences qu'il y a un troisième générateur (en plus de la récompense et de punition) du comportement humain, qu'on peut nommer motivation intrinsèque (Ryan, Deci, 2000).

La théorie de l'autodétermination initialement développée par Edward Deci et Richard Ryan (2002) suggère que les humains ont un besoin inné d'être indépendant, autodéterminés et connectés avec d'autres humains, et que quand cette impulsion est libérée, les gens ont tendance à atteindre leurs objectifs de manière plus optimale (Ryan, Deci, 2002).

Dans une revue de la théorie proposée par Deci et Ryan (2002), Rose (2009) redéfinit plusieurs points importants pour appliquer cette théorie dans un environnement de travail ou apprentissage par l'existence de trois éléments essentiels :

- **Autonomie:** Ce point met l'accent sur l'autonomie donnée à l'individu dans certains ou dans tous les aspects de l'activité. En ce sens, il est bon de concentrer l'activité vers un objectif ou un résultat spécifique, et sans interférer avec l'individu dans la forme dans laquelle il complète l'activité, en fournissant des conseils ou de l'aide lorsque c'est nécessaire (Vygotsky, 1978). L'autre point important est de permettre à l'individu de choisir avec qui travailler en formant son propre groupe ou équipe (Mitra, 2014). Le dernier point met l'accent sur la

possibilité pour l'individu de pouvoir vivre régulièrement des moments de créativité afin qu'il puisse travailler sur le projet qu'il désire (Pink 2009).

- **Maîtrise** : dans cet élément, l'objectif est de permettre à l'individu de devenir meilleur dans toutes les compétences qui sont importantes pour lui. Pink (2009) propose de fournir des activités qui ne sont pas trop complexes ou trop simples pour l'individu, ce qui permet la poursuite du développement de leurs capacités (Csikszentmihalyi, 1990). En gros, le problème de proposer des activités où des défis plus faibles que les compétences de l'individu c'est l'ennui, et d'un autre côté donner des tâches trop complexes par rapport aux capacités d'un individu provoque de l'anxiété (Green, 2009). Pour atteindre cet objectif, il est essentiel de créer un environnement qui permet ce niveau de maîtrise dans laquelle les objectifs sont clairs, il y a un bon niveau d'autonomie, un retour ou feedback immédiat et les activités où le défi sont équilibrés avec les capacités (Csikszentmihalyi, 1990; Pink 2009; Kotler, 2014).
- **But** : l'activité doit satisfaire le désir naturel des personnes à contribuer au développement de quelque chose de plus grand et plus durable qu'eux-mêmes. Les objectifs individuels et collectifs devraient viser à une finalité spécifique (Pink 2009). En ce sens, nous pouvons distinguer deux types de cibles, d'une part, l'objectif d'apprentissage et d'autre part l'objectif de performance (Dweck, 2006). Un objectif d'apprentissage c'est « je veux maîtriser l'anglais », un objectif de performance c'est « je veux une note de 20 en anglais ». La recherche de Dweck (2006) montre qu'atteindre les objectifs de performance ne signifie pas avoir nécessairement atteint un objectif d'apprentissage. Si un étudiant se concentre uniquement sur les objectifs de performance, cela ne veut pas dire pour autant qu'il a appris quelque chose ou amélioré ses capacités. Il est moins susceptible de conserver ce qu'il a appris pour obtenir le 20 et moins susceptible de comprendre pourquoi l'anglais est important pour elle. Cependant, si elle se concentre sur un objectif d'apprentissage, il y a tout autant de chances pour

qu'elle travaille bien, et qu'elle atteigne dans le même temps son but de performance.

Actuellement, la plupart des environnements d'apprentissage utilisent des évaluations ou notes pour mesurer le niveau de performance et les compétences des élèves. Pink (2009) appelle ce type de motivation le motivateur « si-alors », parce que nous pouvons le décrire comme « si vous faites ceci, alors vous obtenez cela ». Ce genre de motivation est très efficace pour des tâches simples, à court terme et algorithmiques, mais il est moins efficace pour des tâches plus complexes et créatives (Pink, 2013).

En ce sens, il y a une différenciation importante à noter dans le comportement humain face à l'engagement, d'une part nous avons le « comportement conformiste », et d'autre part nous avons le « comportement engagé » (Pink, 2013). Avec un comportement conformiste, l'individu fait ce que quelqu'un lui a dit de faire et avec la manière recommandée, mais avec un comportement engagé, l'individu fait quelque chose parce qu'il veut vraiment le faire et parce qu'il en voit les vertus de le faire (Pink, 2013).

Pink (2013) remarque que si nous voulons vraiment l'engagement plutôt que la conformité, nous devons augmenter le degré d'autonomie que les gens ont sur ce qu'ils font; sur comment, quand et où ils le font, et sur avec qui ils le font (Pink, 2013; Mitra, 2014).

1.2.2 Les artefacts technologiques

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, la première partie de notre hypothèse souligne la façon dont un scénario pédagogique produit de l'engagement chez les élèves versus les artefacts technologiques avec lesquels ces élèves interagissent au sein de l'environnement d'apprentissage. L'argument le plus commun dans la description de l'engagement produite par les nouveaux artefacts technologiques dans l'environnement d'apprentissage est surtout la curiosité qu'ils causent, ainsi que les nouvelles possibilités qu'ils proposent (Mitra, 2005; Chang, Tilahun, Breazeal, 2014).

1.2.2.1 Connexion avec la théorie sur les états de la curiosité

La curiosité est considérée un instinct des espèces intelligentes et un élément essentiel pour la survie et le développement de nouvelles compétences pour contrôler l'environnement dans lequel ces espèces interagissent (Arnone et al. 2011).

La recherche fait par Matthias Gruber et al. (2014) montrent la relation entre curiosité, engagement et apprentissage. Dans leur étude les chercheurs voulaient comprendre pourquoi nous conservons certaines informations alors que nous en oublions d'autres, ainsi, ils ont choisi 19 bénévoles et leur ont demandé d'examiner plus de 100 questions de trivia. Les participants ont évalué chaque question en termes de curiosité pour la réponse. Ensuite, ils ont tous revu les questions et réponses tandis que les chercheurs ont surveillé leur activité cérébrale en utilisant un appareil IRM (technique qui permet d'obtenir des vues en deux ou en trois dimensions de l'intérieur du corps). Lorsque la curiosité des participants a été augmentée, les parties de leur cerveau qui régulent le plaisir et la récompense ont été allumées. Les esprits curieux ont également montré une activité accrue dans l'hippocampe, qui est impliqué dans la création de la mémoire (Gruber et al. 2014).

Dans ce sens, dans le cerveau il y a un circuit qui dynamise les personnes à sortir et obtenir des choses qui sont intrinsèquement gratifiantes, ce circuit s'allume quand nous recevons de l'argent ou de bonbons, mais s'allume aussi lorsque nous sommes curieux. Lorsque ce circuit est activé, notre cerveau libère une substance chimique appelée dopamine, qui semble également jouer un rôle dans l'amélioration des connexions entre les cellules qui sont impliqués dans l'apprentissage. Effectivement, lorsque les chercheurs ont ensuite testé les participants sur ce qu'ils ont appris, ceux qui étaient plus curieux étaient plus susceptibles de se rappeler les bonnes réponses (Gruber et al. 2014).

La curiosité met le cerveau dans un état qui est propice à l'apprentissage avec l'activation de différentes zones du cerveau liées à la motivation intrinsèque et la rétention de l'information, même si l'information n'est pas intéressante en première

instance (Gruber et al. 2014). Un autre point important est que si d'un côté se présente aux élèves un élément qui provoque leur curiosité suivie par un élément qui n'est pas intéressant, les informations de ces deux éléments sont retenues par le cerveau dans le processus d'apprentissage (Gruber et al. 2014).

La curiosité peut être une grande source de motivation, et peut conduire à certains comportements qui minimisent l'incertitude et aident à explorer l'environnement dans lequel un individu se développe (Arnone et al. 2011). Cependant, la curiosité ne conduit pas automatiquement au développement de l'engagement individuel pour atteindre de bons résultats dans le processus d'apprentissage et le développement des compétences (Arnone et al. 2011).

En ce sens, la curiosité innée que pourraient avoir les élèves (Arnone et al, 2011; Gruber et al. 2014) ne suffit pas, c'est l'environnement avec lequel ces élèves interagissent qui doit contenir les éléments qui alimentent cette curiosité (Gruber et al. 2014). Le problème est que, même dans un environnement avec les éléments nécessaires pour satisfaire la curiosité innée des étudiants, les résultats pourraient ne pas être ceux prévus. Par exemple, un étudiant qui utilise l'Internet pour trouver des informations pour atteindre un objectif pourrait finir trop stimulé et donc distrait par la quantité importante d'informations, ce qui le conduit à ne pas atteindre l'objectif recherché (Arnone et al. 2011).

Les artefacts technologiques jouent un rôle important dans la stimulation de la curiosité et l'intérêt des élèves, au cœur d'un environnement d'apprentissage, s'ils sont utilisés efficacement, facilitant ainsi l'engagement dans une tâche ou une activité (Arnone et al. 2011). En outre, ces artefacts technologiques jouent un rôle important dans l'autonomie des élèves qui, comme nous avons vu précédemment joue un rôle essentiel dans la stimulation de l'engagement étudiant (Csikszentmihalyi, 1990; Rose, 2009; Arnone et al, 2011).

Mais encore une fois, si de tels artefacts envoient plus d'informations que nécessaires ils pourraient entraîner une sursimulation des élèves causant finalement un effet inverse à nos attentes. Cette recherche vise à confirmer, à partir de la première partie de l'hypothèse, que la quantité d'informations transmises par les artefacts technologiques est déterminée par le scénario pédagogique, qui serait finalement responsable de la production d'engagement dans les élèves. Et c'est dans la deuxième partie de cette hypothèse que nous essayerons de montrer que si un scénario pédagogique est composé d'une méthodologie de travail par projets avec des objectifs clairs à atteindre dans la même activité, il améliore l'engagement des élèves.

1.3 Relation entre l'hypothèse proposée et le cadre théorique

L'hypothèse, tout comme le cadre théorique, est divisée en deux parties. Dans la première partie de l'hypothèse nous proposons que l'engagement étudiant est généré par le scénario pédagogique de l'environnement d'apprentissage et pas pour la curiosité qui pourrait produire l'utilisation d'artefacts technologiques au sein de cet environnement d'apprentissage. À cet effet à la fin de la première partie du cadre théorique, nous avons proposé un schéma des relations basées sur la théorie du développement social de Vygotsky (1978).

Dans une deuxième partie, notre hypothèse est que si le scénario pédagogique fournit un feedback immédiat (dans la même activité) et offre aux étudiants un objectif clair à atteindre dans cette même activité, cela renforcerait l'engagement généré chez les élèves. À cet effet, nous avons conçu un dispositif d'apprentissage basé sur les théories proposées dans la deuxième partie du cadre théorique et nous avons présenté un modèle de relations entre tous les acteurs au sein de ce dispositif d'apprentissage.

La figure suivante montre la proposition de cette relation :

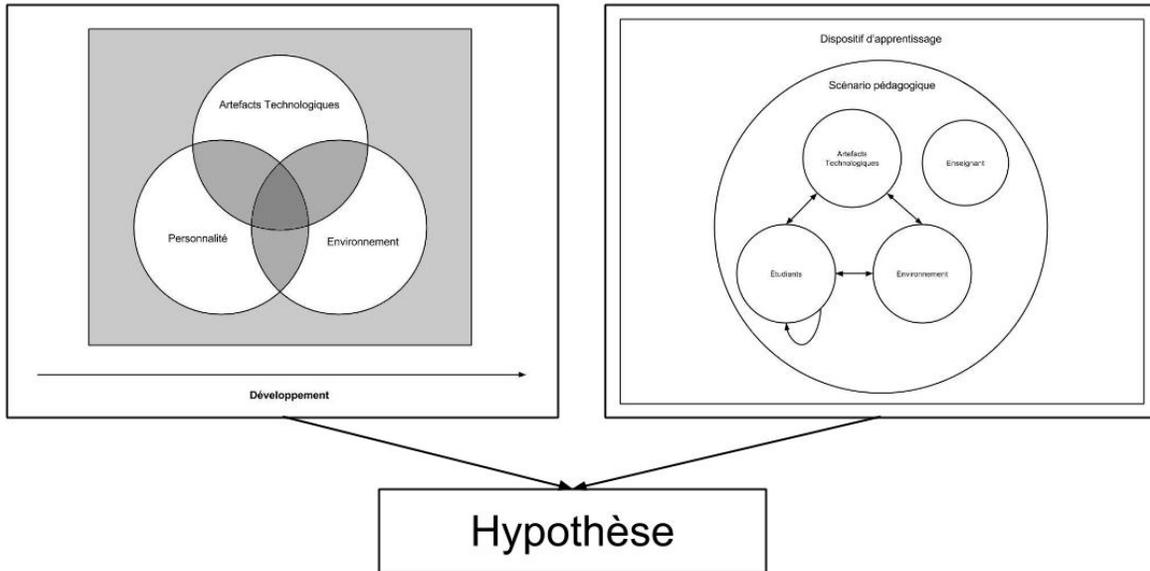


Figure 7 : relation entre l'hypothèse proposée et les deux modèles issus du cadre théorique

PARTIE 2 :

LE CADRE EMPIRIQUE

Deuxième partie : le cadre empirique

Chapitre 2 : la méthodologie

2.1 Méthode

2.1.1 Conception et construction du dispositif d'apprentissage EngageLAB

Cette étude est une étude de cas corrélationnelle et expérimentale mixte (qualitative et quantitative), qui mesure le degré de relation entre deux variables indépendantes (le scénario pédagogique et les artefacts technologiques) proposées sur la base de l'hypothèse.

Afin de tester l'hypothèse dans le cadre de ce travail, comme nous avons dit, nous avons conçu un dispositif d'apprentissage pour son déploiement dans trois expériences qui ont été effectuées avec des collégiens.

Comme nous l'avons vu dans le cadre théorique, un dispositif se compose de différents éléments, tant humains que matériels (Jacquinot-Delaunay et Monnoyer 1999), en ce sens, le dispositif est composé d'un côté par l'intersection d'un environnement d'apprentissage, les individus (élèves et enseignants) et les artefacts technologiques propres aux individus comme à l'environnement lui-même. À leur tour, ces éléments sont couverts par un scénario pédagogique, qui définit la relation de ces éléments (Quentin et al. 2005).

Dans le cadre de cette étude, pour concevoir ce dispositif, nous avons commencé à mettre au point différents prototypes pour ajouter ou supprimer à chaque itération divers artefacts technologiques, ainsi que leurs interactions possibles avec les acteurs au sein de cet environnement d'apprentissage.

Ci-dessous les différents éléments du dispositif d'apprentissage que nous proposons pour l'implémentation du cadre empirique.

2.1.1.1 L'environnement d'apprentissage

L'environnement d'apprentissage du dispositif est divisé en différentes zones, que nous appelons des « zones d'apprentissage ». Les différentes zones sont définies par le scénario pédagogique du dispositif, que nous décrivons ci-dessous. Chaque zone a un but précis et fournit un feedback immédiat pour atteindre l'objectif proposée par chaque zone (Csikszentmihalyi, 1990; Rathunde, 2001).

Dans chaque zone, les élèves interagissent avec divers artefacts qui appartiennent à l'environnement, ces artefacts contribuent à atteindre l'objectif énoncé pour la zone et seront décrits plus loin (Arnone et al., 2011).

Les différentes zones d'apprentissage ont été conçues pour atteindre un objectif final proposé dans le cadre de l'activité par l'enseignant, une fois que les étudiants ont passé à travers de toutes les zones.

2.1.1.2 Les personnes

Les personnes qui composent le dispositif sont à la fois les étudiants et les enseignants. Ils ont la possibilité d'introduire leurs propres artefacts technologiques tels que tablettes, smartphones ou ordinateurs portables au sein de l'environnement d'apprentissage (Afreen, 2014), qui en plus servent à interagir avec les autres artefacts de cet environnement.

2.1.1.3 Les artefacts technologiques

Comme nous avons mentionné ci-dessus, les artefacts technologiques peuvent être d'un côté, des artefacts introduits par les individus qui intègrent l'environnement d'apprentissage, tels que tablettes, smartphones ou ordinateurs portables, mais aussi des artefacts présents dans l'environnement d'apprentissage.

Pour établir cette étude, nous avons choisi différents artefacts qui composent l'environnement d'apprentissage :

- La réalité augmentée : les étudiants par le biais de leurs propres artefacts technologiques tels que les tablettes ou smartphones peuvent explorer l'environnement et trouver des objets réels sur lesquels ils pourront accroître leur réalité et obtenir des informations supplémentaires par le biais d'une application installée dans sa tablette ou smartphone.

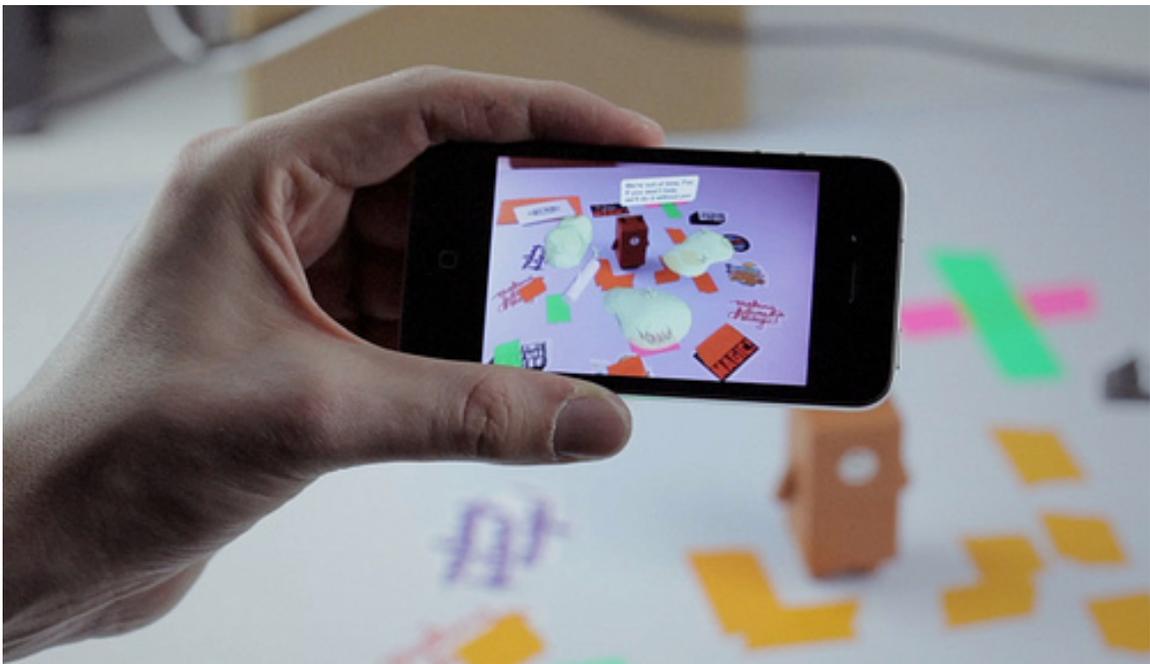


Figure 8 : illustration de la réalité augmentée

- Réalité virtuelle : grâce à leur smartphone et à travers leurs lunettes de réalité virtuelle en carton et deux loupes, les élèves peuvent se plonger dans un environnement virtuel et ainsi être en mesure d'explorer des lieux qui sont physiquement distants.



Figure 9 : illustration de la réalité virtuelle

- Les objets connectés : il s'agit de petits boîtiers qui sont placés autour de l'environnement d'apprentissage et qui envoient des informations aux appareils mobiles des élèves sur un sujet donné.



Figure 10 : illustration des objets connectés

Outre les interactions avec les artefacts décrites ci-dessus, les étudiants peuvent aussi accéder à Internet via leurs appareils mobiles pour chercher plus d'informations sur un sujet spécifique.

2.1.1.4 Le scénario pédagogique

Le scénario pédagogique détermine la relation des éléments décrits ci-dessus dans l'environnement d'apprentissage (Quintin et al. 2005), voici une description des différentes relations au sein d'un scénario pédagogique entre les différents acteurs et les différentes zones de l'environnement d'apprentissage. Ce scénario a été proposé dans le cadre des expériences de cette recherche.

Présentation de l'activité et proposition du défi à résoudre

Durée : 5 minutes

Description : l'enseignant propose des questions et un défi à résoudre et divise les élèves en groupes de 4.

Élèves	Enseignant
- Écouter - Observer	- Présenter un défi qui comporte la résolution d'un problème réel en utilisant les connaissances que les élèves développent en classe. - Présenter l'activité et les 4 zones d'apprentissage (décrites ci-dessous)

Zone 1 : découvrir l'information pour résoudre le problème

Durée : 15 minutes

Description : les élèves découvrent l'environnement pour trouver des pistes et autres informations, ils cherchent aussi des informations en ligne qui pourraient les aider à résoudre le problème posé.

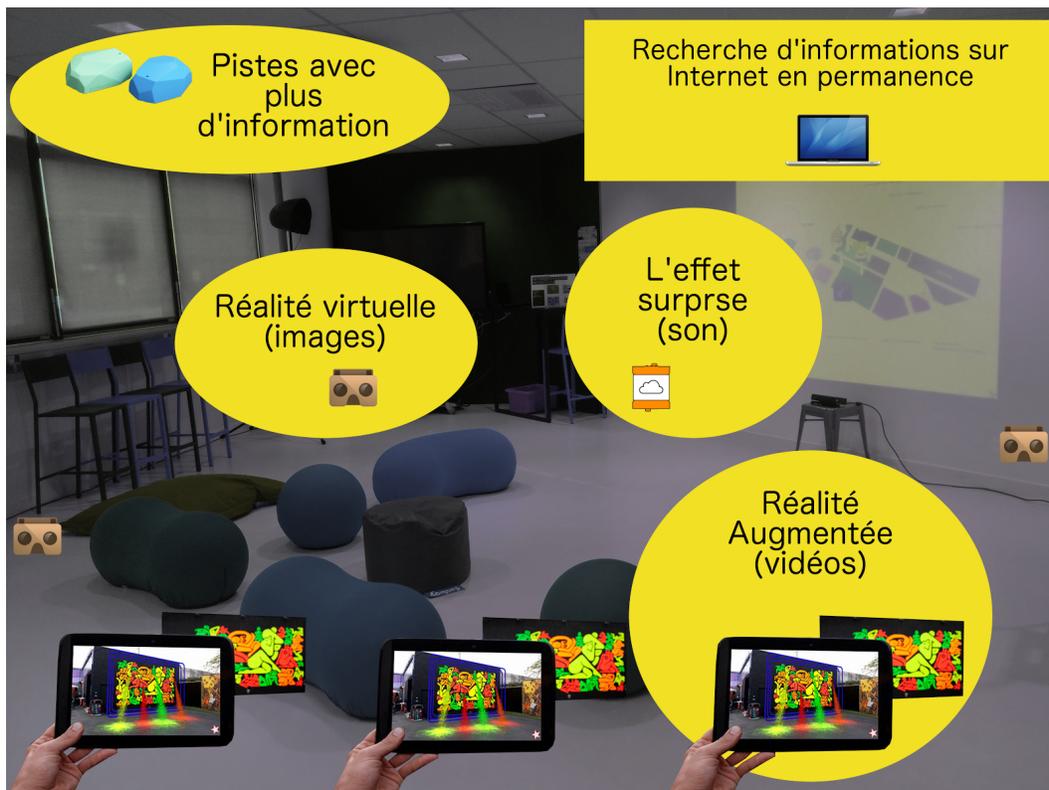


Figure 11 : zone 1 du scénario pédagogique du dispositif EngageLAB

Élèves	Enseignant
<ul style="list-style-type: none"> - Trouver des informations de manière autonome dans l'environnement. - Interagir avec les artefacts de réalité virtuelle pour découvrir des images immersives. - Interagir avec les artefacts de réalité augmentée pour obtenir des informations au format vidéo. - Chercher des informations sur Internet. - Prendre des notes de toutes les informations trouvées avec Evernote. - Partager leurs découvertes avec ses camarades.□ 	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagner les élèves dans leur découverte des artefacts numériques dans l'environnement.

Zone 2 : traitement de l'information et zone d'idéation

Durée : 15 minutes

Description : les élèves utilisent des cartes mentales pour la génération des solutions au problème posé. Chaque groupe reçoit une grande feuille de papier avec le problème au milieu et à partir d'un guide d'élaboration de cartes mentales les élèves commencent à générer des idées.



Figure 12 : zone 2 du scénario pédagogique du dispositif EngageLAB

Élèves	Enseignant
<ul style="list-style-type: none"> - Sélectionner un facilitateur/médiateur - Le facilitateur doit présenter les règles de génération d'idées données par l'enseignant. - Le facilitateur doit bouger un par un dans le processus de génération d'idées. - choisir une solution (qui puisse être générée à partir de l'intersection de plusieurs solutions) 	<ul style="list-style-type: none"> - Donner les instructions pour la préparation de cartes mentales. - Donner le règlement de génération d'idées au facilitateur. - Equiper les membres de chaque groupe afin que tout le monde participe.

Zone 3 : construction d'un prototype de la solution choisi

Durée : 15 minutes

Description : l'élève doit construire un prototype rapide et « facile » de sa solution.

Matériaux : Papier, carton, crayons, pâte à modeler, etc.



Figure 13 : zone 3 du scénario pédagogique du dispositif EngageLAB

Élèves	Enseignant
- Ébaucher, maquetter, modéliser, et construire un prototype de son idée pour l'afficher visuellement tel qu'il existerait s'il était fabriqué.	- Donner les instructions pour la construction d'un prototype.

Zone 4 : Présentation de la solution choisie

Durée : 20 minutes

Description : les élèves doivent présenter le prototype de sa solution.



Figure 14 : zone 4 du scénario pédagogique du dispositif EngageLAB

Élèves	Enseignant
- Les élèves ont 5 minutes pour expliquer la solution choisie à l'aide de son prototype.	- Donner aux élèves les instructions pour une présentation de 5 minutes.

Afin de tester l'hypothèse proposée par cette étude, nous avons modifié les deux variables de ce dispositif d'apprentissage, en augmentant et diminuant le niveau de scénario pédagogique ainsi que le niveau d'artefacts technologiques de l'environnement d'apprentissage.

2.1.2 Les participants

Cette étude veut se concentrer sur des élèves de collège, du fait de l'augmentation considérable de l'utilisation d'artefacts technologiques comme les smartphones, tablettes ou ordinateurs portables chez les adolescents (CREDOC, 2014).

En outre, il est particulièrement intéressant de disposer de données sur l'utilisation de ces artefacts par les adolescents, en reliant l'utilisation qu'ils en font avec la motivation ou l'engagement qu'ils peuvent causer, puisque l'Etat à partir de la rentrée 2016 va faire plusieurs réformes au collège qui sont directement liés à l'utilisation de nouveaux artefacts technologiques afin d'améliorer le processus d'apprentissage.

Dans ce contexte, nous avons choisi de travailler avec un collège situé dans la ville de Parthenay dans la région de Poitou-Charentes, et d'effectuer trois expériences avec deux classes, une classe de 3^{ème} et une classe de 5^{ème}, les deux avec 24 et 25 élèves respectivement.

Dans ce collège, les élèves ne sont pas autorisés à utiliser leurs artefacts technologiques dans les horaires de classes, ils n'ont pas non plus accès à l'Internet. Le collège avait un kit de tablettes destiné à être distribué dans une classe selon les besoins.

Pour cette étude, le collège a permis l'utilisation d'artefacts technologiques par les élèves, ainsi que l'accès à l'Internet à partir de ces artefacts. Les élèves étaient équipés à 100%, soit avec un smartphone, soit avec une tablette. Le kit de tablettes du collège était destiné à être utilisé en cas de problème avec les artefacts des élèves ou la connexion à Internet.

Avant de commencer, nous avons communiqué aux élèves le processus du développement de l'activité, mais à cause de l'objectif de cette étude nous n'avons pas expliqués les détails de l'activité. Nous avons également expliqué le but de l'étude et le fait qu'ils pouvaient utiliser leurs propres artefacts technologiques que pour cette expérience.

2.1.3 Procédure

Deux mois à l'avance, des informations préliminaires expliquant le projet de recherche ont été envoyées tant aux enseignants qu'au directeur du collège. Une réunion a été mise en place au collège pour coordonner la participation des élèves et pour envoyer une autorisation aux parents des élèves pour filmer les différentes expériences, 100% des élèves à la fois de la classe de 3^{ème} comme de la classe de 5^{ème} ont accepté de participer à de telles expériences. Les élèves ont reçu des indications générales, telles que le téléchargement de certaines applications sur leurs artefacts mobiles, ainsi que leur configuration, mais ils n'ont pas reçu d'instructions spécifiques sur l'activité elle-même.

Après deux mois de préparation de l'activité à la fois avec l'enseignant comme avec le directeur du collège, nous avons choisi de travailler sur le sujet de la symétrie et les énergies renouvelables avec les classes de 5^{ème} et 3^{ème} respectivement.

L'environnement d'apprentissage a été préparé le jour même de l'activité. D'une part, nous avons activé l'accès à Internet dans l'environnement d'apprentissage afin que les élèves puissent y accéder à partir de leurs propres artefacts technologiques, et d'autre les différents artefacts technologiques (réalité virtuelle, réalité augmentée et objets connectés) propres à l'environnement ont été installés afin de mener à bien les différentes expériences.

Nous décrivons ensuite les différentes expériences menées, l'ordre réel des expériences étant l'inverse de celui décrit ci-dessous. Nous avons commencé par la classe de 5^{ème},

puis nous avons travaillé avec la classe de 3^{ème}, en raison des limitations horaires du collège.

2.1.3.1 Expérimentation 1

Classe : 3^{ème}

Niveau de scénario pédagogique : faible

Niveau d'artefacts technologiques : élevé

La première expérience que nous allons décrire a été réalisée avec une classe de 3^{ème}, dans ce cas, les élèves n'ont pas été fournis d'un processus à suivre, ni nous n'avons pas proposé un objectif clair à atteindre (Csikszentmihalyi, 1990; Rose, 2009; Kotler, 2014), essentiellement nous leur avons simplement demandé d'analyser et de comprendre les informations qui leur ont été communiquées par le biais des différents artefacts technologiques.

Les instructions que nous avons données aux élèves étaient très simples, nous avons expliqué comment ils devaient interagir avec les différents artefacts technologiques présents dans l'environnement d'apprentissage, nous leur avons montré comment ces artefacts fonctionnaient et les informations qu'ils y trouveraient pour faire leur travail.

Parmi les artefacts disposés dans l'environnement d'apprentissage, on trouvait des artefacts de réalité augmentée, à travers lesquels les élèves pouvaient trouver des informations supplémentaires sous la forme de vidéos sur différents articles imprimés. En outre, nous avons placé différents objets autour de l'environnement, qui envoyaient automatiquement des informations aux artefacts technologiques des élèves en fonction de la distance à laquelle ils étaient.

En ce qui concerne le scénario pédagogique, l'intention était que ce scénario soit semblable à un scénario pédagogique fréquemment utilisé dans une salle de classe

actuelle (Dweck et al, 2007, Rose, 2009) donnant tout simplement les instructions pour réaliser l'activité, il n'y avait pas un objectif claire et spécifique à atteindre, ni un feedback immédiat sur l'activité (Csikszentmihalyi, 1990).

La différence principale dans cette activité était la variété considérable d'artefacts technologiques placés autour de l'environnement d'apprentissage ainsi que l'utilisation des artefacts propres aux élèves à travers lesquelles ils pouvaient interagir avec les artefacts présents dans l'environnement.

L'activité s'est ainsi déroulée sur une durée d'une heure où les élèves ont été disposés en groupes de 4, avec la liberté de créer leurs propres groupes et avec un minimum d'intervention de l'enseignant, étant là juste pour résoudre les problèmes rencontrés par les élèves (Vygotsky, 1978), en particulier dans l'interaction et l'utilisation d'artefacts technologiques.

2.1.3.2 Expérimentation 2

Classe : 3^{ème}

Niveau de scénario pédagogique : élevé

Niveau d'artefacts technologiques : faible

La deuxième expérience a été réalisée avec la même classe de 3^{ème} que pour la première expérience, juste après d'avoir réalisé cette expérience, portant sur le même sujet: les énergies renouvelables. Cette fois, nous avons inversé le contexte et nous avons présenté aux élèves un environnement avec le scénario pédagogique proposée dans le cadre de cette recherche et décrit ci-dessus, dans lequel nous avons diminué la variable d'artefacts technologiques propres à l'environnement d'apprentissage.

Comme dans l'expérience précédente, les élèves pouvaient utiliser leurs propres artefacts technologiques (tablettes et smartphones) pour trouver des informations

pertinentes sur Internet avec pour objectif de résoudre le défi proposé : les élèves devaient résoudre le problème d'une ville liée à l'énergie renouvelable et en même temps imaginer la solution à ce problème, en présentant à la fin de la session un prototype de la solution (Mittra, 2014).

Dans ce contexte, nous avons divisé le temps de l'activité par les zones d'apprentissage proposées dans le scénario pédagogique du dispositif d'apprentissage de cette étude (voir ci-dessus). En premier lieu, le défi a été posé aux élèves, puis ils devaient rechercher des informations sur Internet pour répondre au défi proposé. Nous avons ensuite proposé aux élèves de générer des idées et de choisir une idée pour répondre au défi, et les élèves ont finalement présenté le projet de leur idée à la fin de l'activité.

Comme dans l'expérience précédente, l'activité a eu lieu sur une durée d'une heure avec une organisation similaire et les élèves eux-mêmes ont choisi leurs propres groupes de travail. Dans ce cas, l'intervention de l'enseignant était plus faible en l'absence d'artefacts technologiques complexes.

2.1.3.3 Expérimentation 3

Classe : 5^{ème}

Niveau de scénario pédagogique : élevé

Niveau d'artefacts technologiques : élevé

La dernière expérience a été réalisée avec une classe différente que dans les deux expériences précédentes. L'activité a été effectuée sur une durée d'une heure, et nous avons augmenté à la fois la variable de scénario pédagogique comme la variable d'artefacts technologiques. En travaillant avec une autre classe, nous avons changé aussi le sujet, qui était cette fois lié aux mathématiques, et nous avons plus spécifiquement travaillé sur le sujet de la symétrie. Comme dans les deux expériences

précédentes, les élèves ont travaillé en groupes de 4, avec la liberté de choisir leurs propres groupes.

Dans ce cas, les élèves étaient équipés de leurs propres artefacts technologiques, mais ils pouvaient également trouver différents artefacts technologiques dans l'environnement d'apprentissage avec lesquels ils interagissaient. D'une part, les élèves pouvaient trouver des éléments de la réalité virtuelle, qui, et à travers leurs smartphones, avaient la possibilité de se transporter virtuellement au centre de la ville, où nous avons demandé aux élèves d'identifier les types de symétrie des différents objets présents dans la ville. D'autre part, les élèves comme dans la première expérience pouvaient interagir avec la réalité augmentée, et ont reçu pour cette expérience différentes feuilles de papier avec des exercices de symétrie, et grâce à ses artefacts technologiques ils pouvaient découvrir de nouvelles informations dans la forme des indices pour résoudre les problèmes.

En ce qui concerne le scénario pédagogique, comme dans l'expérience précédente, nous nous sommes appuyés sur le scénario pédagogique proposé par notre dispositif d'apprentissage, où les élèves devaient explorer les informations à la fois à travers leurs artefacts technologiques comme à travers des artefacts technologiques présents dans l'environnement, pour résoudre le défi proposé. Une fois cela fait, ils devaient entrer dans une zone d'idéation pour trouver la solution au problème proposé. Ici, la partie finale de présentation du scénario a été omise en raison de limite de temps, causé en partie par la complexité des artefacts technologiques de l'environnement.

2.1.3.4 Le processus de collecte de données

Les 3 expériences menées ci-dessus ont été développées sans grandes surprises, le plus grand désagrément a été causé principalement par la complexité de certains artefacts technologiques, à la fois les artefacts de l'environnement d'apprentissage et les artefacts des élèves, c'est justement pour cette raison que la classe de 5^{ème} n'est pas parvenue à faire une partie de présentation proposée par le scénario.

Pour recueillir les données nécessaires à cette étude, les 3 expériences ont été filmées dans leur intégralité pour réaliser ensuite une analyse quantitative (Shapiro 2013) exposée ci-dessous. Chaque élève a également été muni d'un questionnaire permettant de mesurer son expérience optimale (Mesurado 2008). Ici, dans la classe de 3^{ème} avec laquelle deux expériences ont été réalisées (l'une après l'autre), le questionnaire a été fourni à la fin de la deuxième expérimentation (avec un haut niveau de scénario pédagogique et un faible niveau d'artefacts technologiques), avec la classe de 5^{ème} le questionnaire d'expérience optimale a été également fourni à la fin de l'expérience.

Comme mentionné précédemment, tous les élèves ont participé à l'étude, pour l'observation quantitative, chaque élève sans exception de la classe de 5^{ème} a été observé, dans la classe de 3^{ème} nous avons omis l'observation d'un élève parce que la visibilité nécessaire pour l'évaluation n'était pas optimale.

Pour le questionnaire d'expérience optimale (Mesurado, 2008), sur 49 questionnaires (3^{ème} et 5^{ème}), 45 ont été complétées en totalité, dans le reste des questionnaires il manquait une ou deux questions, sans provoquer de bruit lors de la collecte des données.

2.2 Mesures

2.2.1 La méthode d'observation quantitative BOSS (Behavioral Observation of Students in Schools)

Selon Shapiro (2011), la méthode d'observation du comportement des élèves dans les écoles (Behavioral Observation of Students in Schools) permet d'observer les élèves dans un environnement d'apprentissage et de suivre et d'observer leur comportement en temps réel (Shapiro, 2011). Cette méthode, conçu pour mesurer la performance des élèves est plus efficace et évite le fait d'effectuer des mesures manuelles sur les statistiques de comportement (Shapiro, 2011).

Cette méthode définit la valeur par défaut de cinq variables pour mesurer l'engagement étudiant dans un environnement d'apprentissage. Pour notre étude, les mêmes variables définies par Shapiro (2011) et décrites ci-dessous ont été utilisées.

L'engagement scolaire est divisé en deux variables que nous décrivons en détail ci-dessous, dans les deux cas, nous considérons que l'élève est impliqué dans l'activité. En ce sens, le comportement de l'élève est enregistré sur un temps donné. Au début de chaque intervalle de temps d'observation, nous déterminons si l'élève est impliqué dans l'activité, et si tel est le cas, ce comportement peut être une forme de participation active ou passive dans l'activité.

- Temps Engagé Active (TEA) : Cette variable est définie comme le temps durant lequel l'élève est activement impliqué dans l'activité, par exemple en participant lorsque l'élève est en train d'écrire, lire à haute voix, en levant la main, en parlant à l'enseignant ou ses camarades de classe sur quelque chose lié à l'activité. Pour cette étude, nous pouvons donner quelques exemples: lorsque l'élève recherche quelque chose lié à l'activité sur l'Internet ou lorsqu'il interagit directement avec les artefacts de l'environnement d'apprentissage.
- Temps Engagé Passif (TEP) : Cette variable est définie comme le temps durant lequel l'élève est impliqué passivement dans l'activité, par exemple quand l'élève regarde une feuille liée à l'activité, qu'il lit tranquillement du matériel académique, qu'il regarde une présentation ou des explications de l'enseignant ou qu'il écoute parler son camarade sur un sujet lié à l'activité. Pour cette étude, nous pouvons citer quelques exemples de comportement, comme lorsque l'élève observe l'activité réalisée par ses pairs avec un artefact technologique ou quand il écoute passivement une conversation de ses pairs dans son groupe de travail pour trouver une solution à un défi.

Il y a des moments où il est très difficile de savoir si l'élève est passivement engagé ou tout simplement s'il est dans un état de rêverie au début de l'intervalle de temps

d'observation, dans ce cas, il convient de suivre l'intervalle jusqu'à la fin pour déterminer s'il y a un comportement qui démontre l'engagement étudiant passif (Shapiro, 2013).

Lorsque l'élève ne participe pas à l'activité, nous définissons trois variables possibles décrites ci-dessous. Ce comportement de l'élève de non l'engagement est défini comme une observation d'intervalle partielle, si l'un des trois variables suivantes se produit à un moment donné dans l'intervalle, nous allons marquer la ou les variables concernées.

- Off-Tâche Moteur (OFT-M) : Cette variable est définie comme toute activité de mouvement qui n'est pas directement liée à la tâche. On voit par exemple ce comportement dans le fait de tourner les pages d'un livre juste pour faire tourner les pages, se déplacer dans l'environnement sans rapport à l'activité, manipuler des objets qui ne sont pas liés à l'activité. En ce qui concerne cette étude, nous considérons les exemples suivants : manipuler un artefact sans contribuer à l'activité proposée ou effectuer d'autres tâches avec des artefacts technologiques propres aux élèves qui ne sont pas reliés à l'activité.
- Off-Tâche Verbal (OFT-V) : est définie comme toute verbalisation sonore non reliées aux activités académiques. Par exemple, parler à un autre élève de quelque chose sans rapport avec l'activité ou faire toute sorte de bruits et sifflements.
- Off-Tâche Passif (OFT-P) : Ce type de comportement est défini comme le temps dans lequel l'élève est passivement en dehors de l'activité, lorsque l'élève ne fréquente pas l'activité. Cette option est cochée lorsque cette variable est vraie pour au moins trois secondes dans l'intervalle d'observation, ces comportements comprennent des moments où l'élève attends tout simplement la fin de l'activité, mais ne participe pas à l'activité elle-même. Pour notre étude nous pouvons citer quelques exemples, comme lorsque l'élève est assis sans aucune activité ou lorsque l'élève est en train de regarder autour ou est en train d'écouter

passivement aux autres élèves à propos de choses qui ne sont pas liés à l'activité.

Pour la présente étude, en premier lieu nous avons filmé les 3 expériences menées, et ensuite chaque élève a été observé à des intervalles de 15 secondes pendant 20 minutes d'activité pour obtenir un panel représentatif. Ces 20 minutes ont été définies entre les étapes de recherche d'informations pour résoudre le défi et une partie de l'idéation et de la conception de la solution au défi, donc ne sont prises en compte ni la proposition initiale du défi, ni les présentations finales des élèves.

Dans le but de parvenir à une observation quantitative plus efficace, tout en accélérant le processus d'observation, nous avons utilisé une application mobile pour smartphone basé sur la méthode décrite par Shapiro (2011), où nous avons la possibilité de marquer les différentes variables utilisées dans cette étude.

2.2.2 Le questionnaire d'expérience optimale

Dans le cadre de cette recherche nous avons utilisé le modèle proposé par Mesurado (2009) pour mesurer l'expérience optimale dans l'activité proposé aux élèves, ce modèle est basé sur le modèle original décrit par Csikszentmihalyi (1990), et dont nous avons discuté dans la deuxième partie du cadre théorique.

Rappelons que l'expérience optimale est effective au moment où les gens entrent dans un état dans lequel ils sont intensément impliqués dans l'activité qu'ils font (Csikszentmihalyi, 1990). Ce concept est complètement liée à l'engagement étudiant (Shernoff, 2012, 2013), et pour nous c'était donc essentiel de trouver un outil de mesure de cette expérience dans les participants de cette étude.

Mesurado (2008) a comparé trois modèles afin de trouver le modèle le plus adapté aux données empiriques, le premier modèle a été proposé par Csikszentmihalyi (1990) et propose que l'expérience optimale est composée d'un seul facteur qui possède les 8 caractéristiques qui définissent l'expérience décrites dans le cadre théorique.

Dans le deuxième modèle de cette comparaison, l'expérience optimale se compose de deux facteurs: d'une part les expériences émotionnelles et cognitives au cours de l'activité et de l'autre la perception de la réussite et la capacité d'exercer l'activité (Mesurado, 2008).

Enfin, le troisième modèle suggère que l'expérience optimale serait composée par quatre facteurs :

- La capacité cognitive
- L'expérience affective positive
- La perception de capacité
- La perception des réalisations au cours de l'activité

Mesurado (2009), en utilisant le modèle d'équations structurelles suggère que le dernier modèle de 4 facteurs fournit un meilleur ajustement aux données empiriques dans le cadre de la recherche comparant les 3 modèles. Par conséquent, cette étude est basée sur celle proposée par Mesurado (2009) pour la collecte des données à la fin des expériences menées dans le but de mesurer le niveau d'expérience optimale des élèves en plus de l'observation quantitatif décrit ci-dessus.

Le questionnaire d'expérience optimale (Mesurado, 2009), d'une part, évalue deux facteurs du modèle, le premier facteur, qui est associée à l'expérience émotionnelle, et le second facteur, qui est associée à l'expérience cognitive, les deux facteurs sont pris en compte lors de l'exécution de l'activité. D'autre part, le troisième facteur est lié à la perception de la réussite dans la mise en œuvre de l'activité, et enfin le quatrième facteur est associé à la perception de compétence qui permet le contrôle de l'activité (Mesurado, 2009).

Pour réaliser cette étude, nous avons adapté le questionnaire proposé par Mesurado (2009), qui est composé de différentes items qui définissent la moyenne des facteurs décrits ci-dessus.

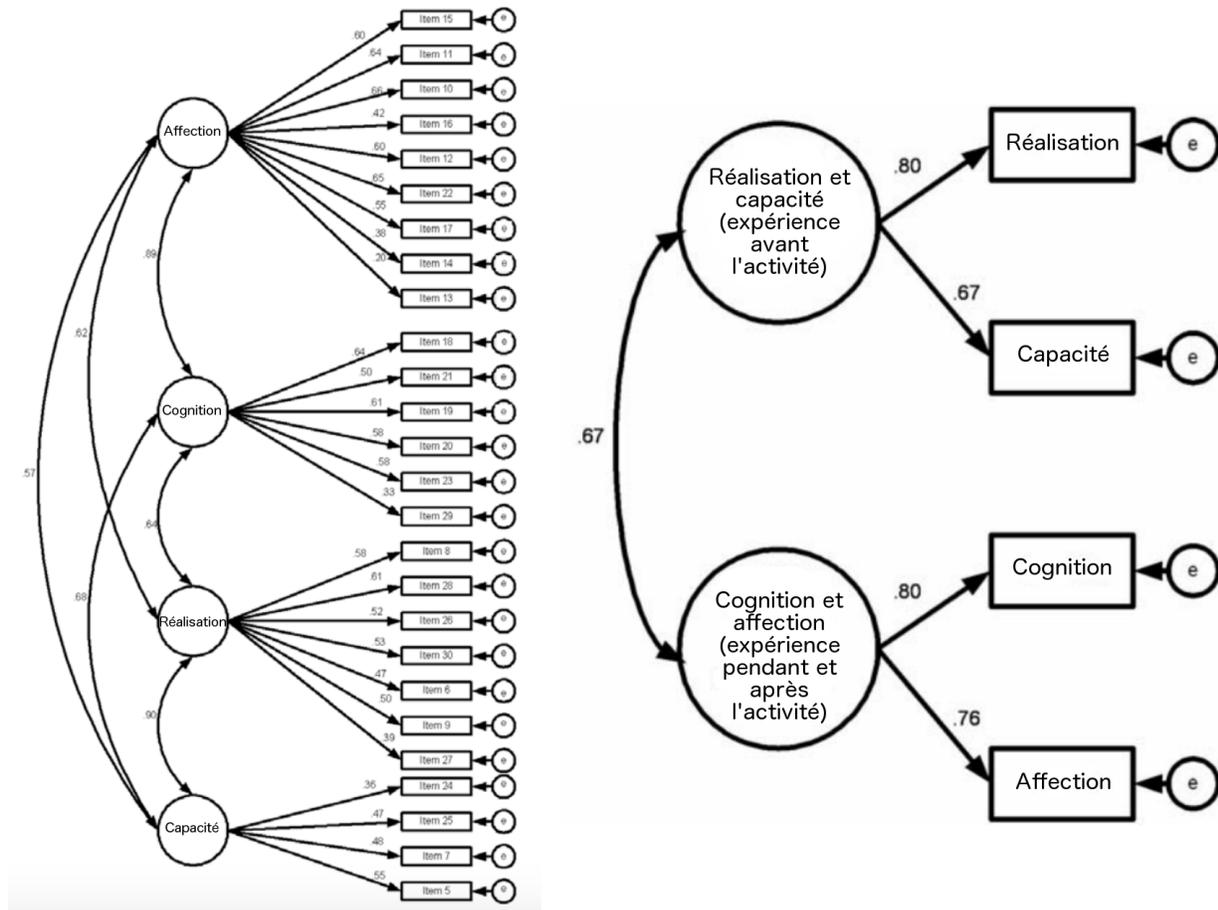


Figure 15 : modélisation par le modèle des équations structurelles et l'analyse factorielle confirmatoire du questionnaire d'expérience optimale proposé par Mesurado

L'image ci-dessus montre le modèle proposé par Mesurado (2009) et en même temps sa validité scientifique grâce à la modélisation par le modèle des équations structurelles et l'analyse factorielle confirmatoire. Toutefois, il convient de mentionner qu'il existe d'autres instruments pour mesurer l'expérience optimale des élèves, l'un d'eux est le modèle défini par Csikszentmihalyi (2005) appelé « The Experience Sampling Method » (ESM), qui prévoit fournir à chaque élève d'un appareil pour faire un suivi en direct de son expérience. En raison de contraintes de temps, cet instrument n'a pas été utilisé pour cette étude. Pour cette raison, le questionnaire d'expérience optimale défini par

Mesurado (2009) reste l'instrument le plus approprié aux fins de cette étude, aussi parce que le questionnaire a été déjà testé avec des élèves ayant les mêmes âges que les élèves qui ont participé à cette recherche.

2.3 Plan d'analyse

Pour tester les deux parties de notre hypothèse, l'analyse empirique a été développée par rapport aux deux modèles proposés dans le cadre théorique, à la fois sur l'engagement, comme sur la relation entre les artefacts technologiques et le scénario pédagogique de l'environnement d'apprentissage proposé par le dispositif d'apprentissage EngageLAB, conçu pour cette recherche.

En ce sens, nous avons défini deux variables indépendantes: le niveau d'artefacts technologiques et le niveau de scénario pédagogique présents dans l'environnement d'apprentissage. Pour la partie qui correspond à l'engagement, nous avons suivi le modèle proposé par Shapiro (2011), dans lequel nous avons défini cinq variables dépendantes: D'un côté les variables Temps Active Engagé (TEA) et Temps Passif Engagé (TEP) qui représentent ensemble l'engagement des élèves, et d'autre côté, les variables Off-Tâche Moteur (OFT-M), Off-Tâche Verbal (OFT-V) y Off-Tâche Passif (OFT-M) représentant ensemble l'état de non-engagement de l'élève. Les différentes variables ont été calculées par le score moyen de chaque variable sur le nombre total d'élèves dans chaque expérience.

Pour définir l'expérience avant et après l'activité, nous avons utilisé les 4 variables du modèle de l'expérience optimale de Mesurado (2009). Pour la partie de l'expérience avant l'activité, nous avons travaillé avec la somme des variables de réalisation et de capacité et pour la partie de l'expérience pendant et après l'activité, nous avons travaillé avec la somme des variables d'affection et cognition (Mesurado, 2009). Chaque variable est calculée par la moyenne des différents items du questionnaire d'expérience optimale (voir image ci-dessus) défini à cet effet.

Ce calcul des variables est basé sur un modèle d'équations structurelles, en particulier dans le modèle d'analyse factorielle confirmatoire (AFC) comme nous pouvons le voir dans le tableau ci-dessus (Mesurado, 2009).

Finalement, il faut ajouter que pour les variables qui mesurent l'engagement des élèves dans l'activité, une observation individuelle de chaque élève a été réalisée, seuls les élèves qui pouvaient être observés pour recueillir les données de ces variables ont été pris en compte.

Dans le cas des questionnaires d'expérience optimale, ont été pris en compte que les questionnaires avec plus de 90% des réponses.

Chapitre 3 : Résultats

3.1 Analyses préliminaires

Avant la composition des deux classes à travers lesquelles nous avons réalisé les trois expériences décrites dans cette étude, nous avons obtenu quelques informations sur les deux classes.

D'une part, la classe de 5^{ème} composée de 24 élèves répartis uniformément entre hommes et femmes, avait une réputation d'être une bonne classe en général, dans laquelle la plupart des élèves avaient de bonnes notes et travaillaient de façon satisfaisante dans les activités proposées par l'enseignant.

D'autre part, la classe de 3^{ème} qui était composé de 25 élèves et avec laquelle nous avons effectué deux expériences afin de les comparer, était similaire à la classe précédente en ce qui concerne la répartition uniforme entre hommes et femmes, mais dans ce cas, il y avait des différenciations entre les élèves dans leur processus d'apprentissage, comme plusieurs élèves de la classe avec des problèmes de comportement.

Les deux groupes n'avaient aucune expérience dans le processus de travail proposé par le dispositif d'apprentissage mis en œuvre dans le cadre de cette étude, en particulier dans les activités telles que la création de cartes mentales ou des outils similaires pour générer des idées, ni avec la présentation orale du travail effectué par les élèves pendant l'activité proposée.

3.2 L'engagement étudiant

Nous allons commencer par montrer les résultats d'observations faites par la méthode proposée par Shapiro (2011) pour quantifier les observations faites, et ensuite nous allons faire des comparaisons significatives afin de mieux visualiser et comprendre les différences dans les données obtenues de nos variables.

3.2.1 Première expérience

Classe : 3^{ème}

Niveau de scénario pédagogique : faible

Niveau d'artefacts technologiques : élevé

Dans la première expérience avec la classe de 3^{ème}, nous avons mis en place le dispositif d'apprentissage proposé, mais en minimisant autant que possible le scénario pédagogique de tel dispositif. En revanche, nous avons maximisé l'utilisation d'artefacts technologiques, en installant dans l'environnement d'apprentissage des artefacts de réalité augmentée comme des objets connectés lesquels interagissaient avec les artefacts individuels des élèves.

Les activités ont été menées dans des groupes de 4 personnes, chaque élève avec son propre artefact technologique et chaque groupe avec un artefact propre à l'environnement.

Après avoir fait l'observation individuelle de chaque élève (nous avons observé 24 sur 25 élèves) par intervalles de 15 secondes pendant 20 minutes nous avons obtenu les résultats suivants autour des 5 variables sur l'engagement étudiant proposées par Shapiro (2011) : en ce qui concerne la participation active des élèves (TEA) nous avons obtenu 30,73% dans le temps consacré à l'activité, en ce qui concerne l'engagement passif des élèves (PET) nous avons obtenu 12,67%. En ce qui concerne les activités de non-engagement, dans la première variable qui fait référence au mouvement (OTM) sans rapport avec l'activité de l'élève nous avons obtenu un 18,53%, et un 18,49% dans la deuxième variable qui fait référence à l'expression orale non lié à l'activité (OTV), finalement nous avons obtenu 19,57% dans la dernière variable liée au non-engagement passive des élèves (OTP).

Le diagramme ci-dessous montre ces résultats:

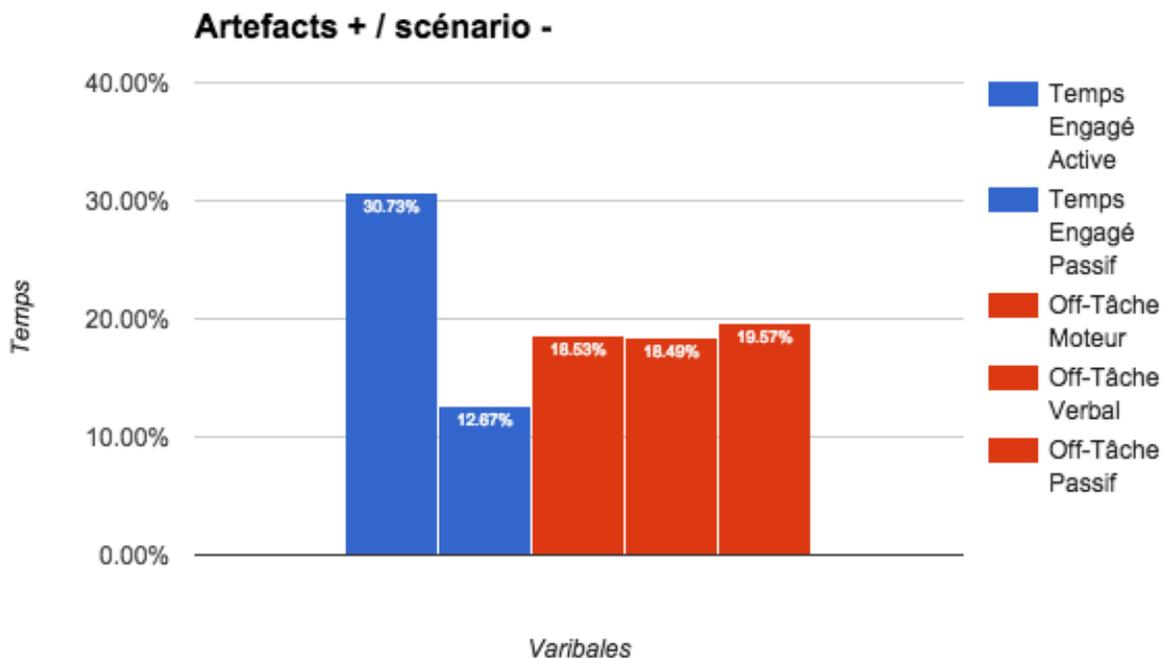


Figure 16 : résultats d'observation de la première expérience des 5 variables définies sur l'engagement

Si nous additionnons les variables reliées à l'engagement et les variables reliées au non-engagement nous allons 43,40% d'engagement et 56,60% de non engagement comme on peut voir dans le diagramme suivant:

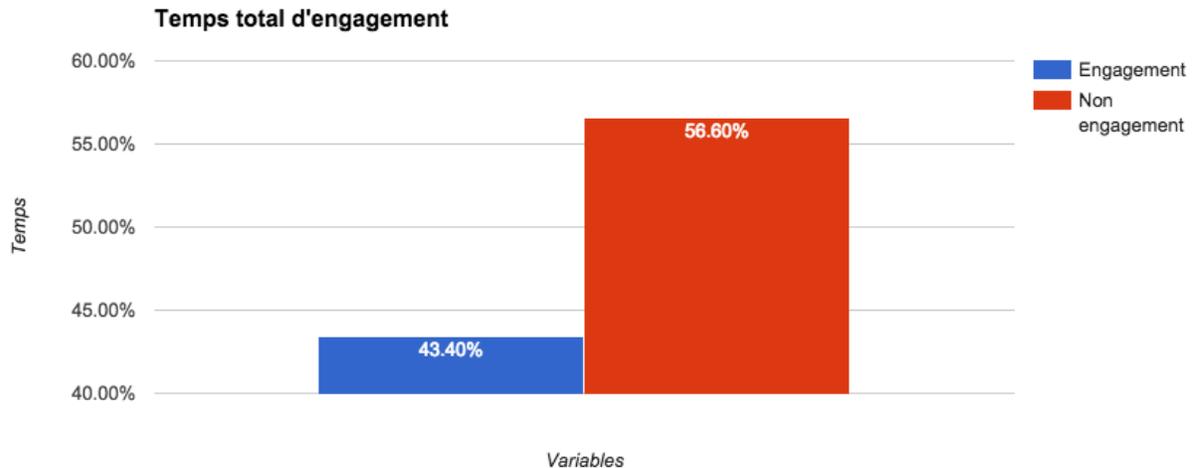


Figure 17 : résultats d'observation de la première expérience - addition des variables sur l'engagement

3.2.2 Deuxième expérience

Classe : 3^{ème}

Niveau de scénario pédagogique : élevé

Niveau d'artefacts technologiques : faible

La deuxième expérience a également été réalisée avec la classe de 3^{ème}, et a été exécutée juste après la première expérience. Dans ce cas, nous avons maximisé le scénario pédagogique proposé par le dispositif d'apprentissage et nous avons minimisé l'utilisation d'artefacts technologiques. L'environnement d'apprentissage n'avait pas d'artefacts technologiques, et nous avons utilisé uniquement les artefacts technologiques propres aux étudiants afin qu'ils puissent rechercher des informations sur Internet.

Comme sur l'expérience antérieure, nous avons travaillé avec des groupes de 4 personnes, chaque élève avec son propre artefact technologique, et on a demandé à chaque groupe de produire un seul travail.

La méthode d'observation était la même que dans l'expérience précédente, en observant les mêmes 24 élèves et en obtenant les résultats suivants: pour la première variable représentant l'engagement active (TEA), nous avons obtenu un 54,17% et pour la deuxième variable d'engagement passive (TEP), nous avons obtenu 18,92%. En ce qui concerne les trois variables représentant le non-engagement, pour la première variable (OTM), nous avons obtenu 10,76%, 7,20% pour la deuxième (OTV), et 8,94% pour la troisième (OTP) sur le temps passé dans l'activité.

Le diagramme suivant montre la relation entre les 5 variables :

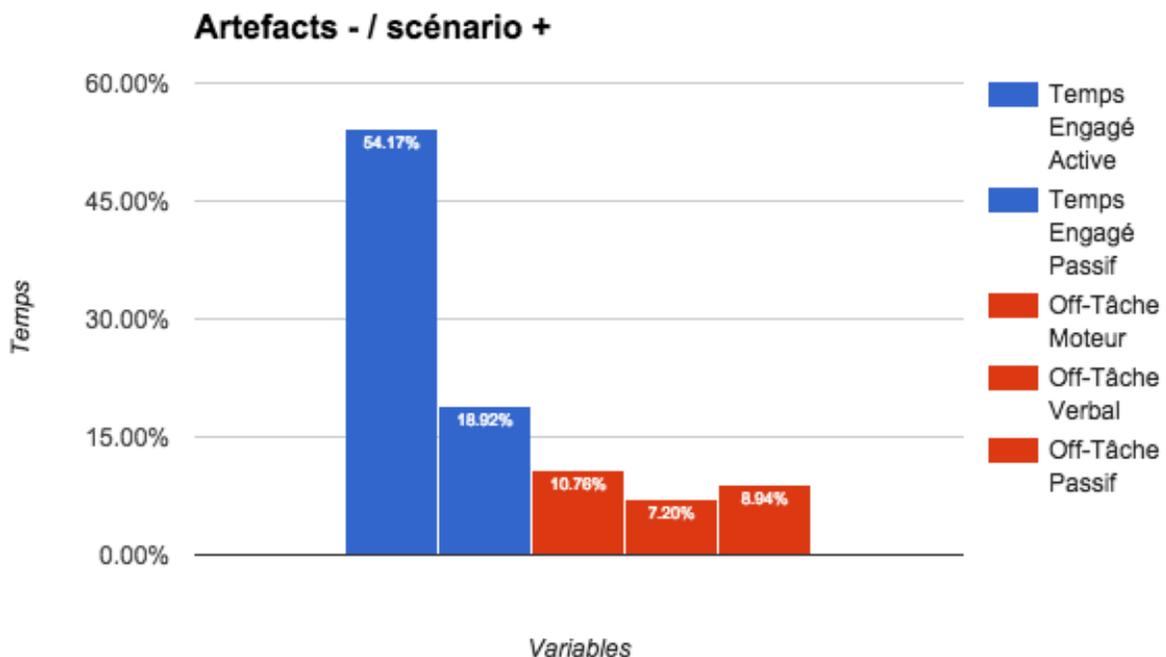


Figure 18 : résultats d'observation de la deuxième expérience des 5 variables définies sur l'engagement

En séparant les variables d'engagement et non-engagement nous avons obtenu 73,09% concernant le temps d'engagement étudiant et 26,91% par rapport au temps de non-engagement étudiant, le diagramme suivant illustre cette relation :

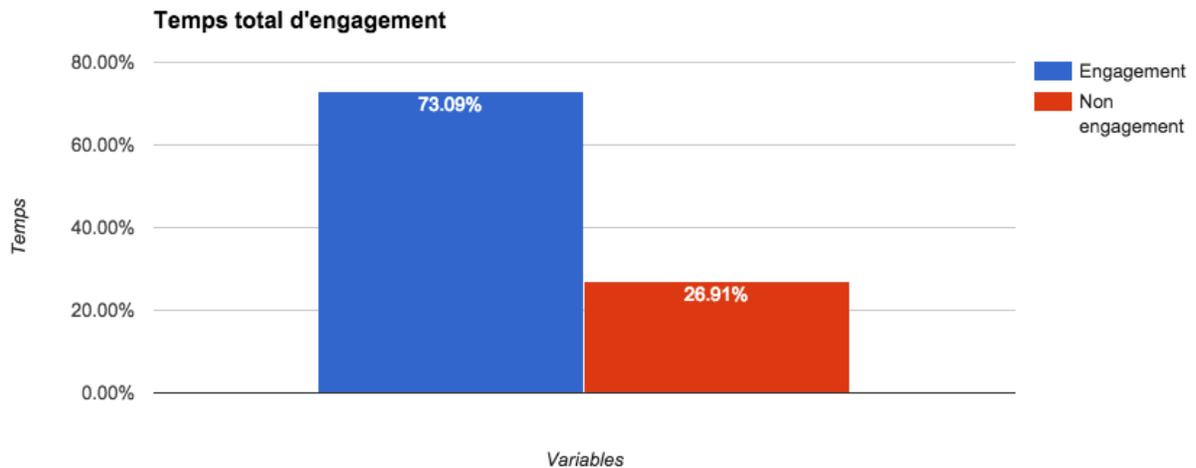


Figure 19 : résultats d'observation de la deuxième expérience - addition des variables sur l'engagement

3.2.3 Troisième expérience

Classe : 5^{ème}

Niveau de scénario pédagogique : élevé

Niveau d'artefacts technologiques : élevé

Pour la troisième et dernière expérience nous avons travaillé avec une classe de 5^{ème}, comme dans les deux expériences précédentes nous avons travaillé en groupes de 4 élèves. Pour cette expérience, nous avons maximisé tant le scénario pédagogique que les artefacts technologiques présents dans l'environnement d'apprentissage. Comme dans la première expérience, nous avons aussi installé un artefact de réalité virtuelle et un autre de réalité augmentée pour chaque groupe, plus les artefacts technologiques individuels des élèves.

L'observation individuelle de chaque élève a été effectuée de la même manière que dans les deux expériences précédentes avec les résultats suivants : en ce qui concerne les deux premières variables liées à l'engagement étudiant un 52,41% a été obtenu dans la première variable d'engagement actif (TEA) et un 25,65% dans la variable sur l'engagement passif (TEP). En ce qui concerne les trois variables concernant le non-engagement des élèves, nous avons obtenu 7,29% dans la première variable (OTM), 4,49% dans la deuxième (OTV) et 10,16% dans la troisième et dernière variable (OTP).

Le diagramme suivant illustre cette relation :

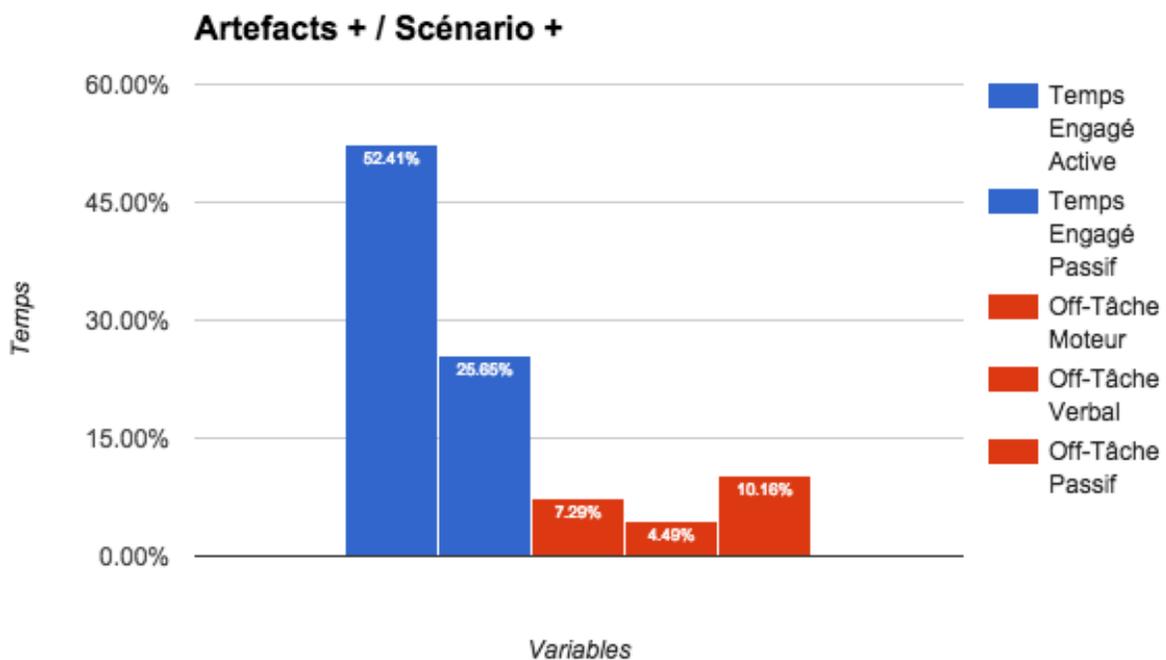


Figure 20 : résultats d'observation de la troisième expérience des 5 variables définies sur l'engagement

Enfin, parmi les deux facteurs qui représentent les 5 variables d'engagement et non-engagement, nous avons obtenu 78.06% par rapport à l'engagement et 21,94% par rapport au non-engagement comme est indiqué dans le diagramme suivant :

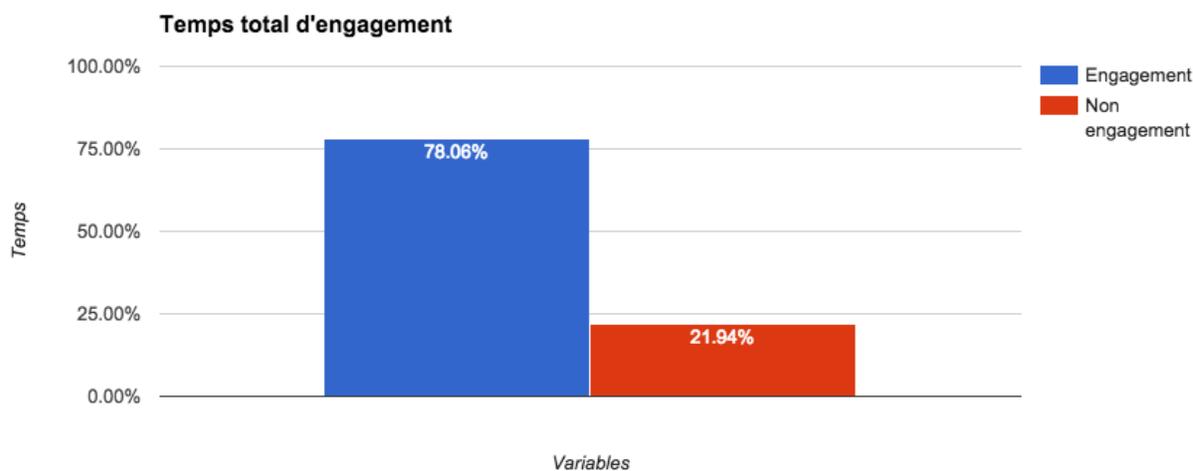


Figure 21 : résultats d'observation de la troisième expérience - addition des variables sur l'engagement

3.2.4 Relation et comparaison des expériences 1, 2 et 3

Nous allons commencer à montrer les résultats de la comparaison des deux premières expériences menées avec la classe de 3^{ème} et dans lesquels nous avons expérimenté avec la mise en œuvre du dispositif d'apprentissage au sein de deux contextes complètement opposés où nous avons changé les deux variables indépendantes définies dans le cadre cette étude.

Les résultats montrent un changement radical dans les cinq variables dépendantes utilisées pour mesurer l'engagement (Shapiro, 2011), on peut voir en particulier le changement dans la première variable d'engagement, qui mesure l'engagement actif de l'élève, le diagramme suivante montre telles différences :

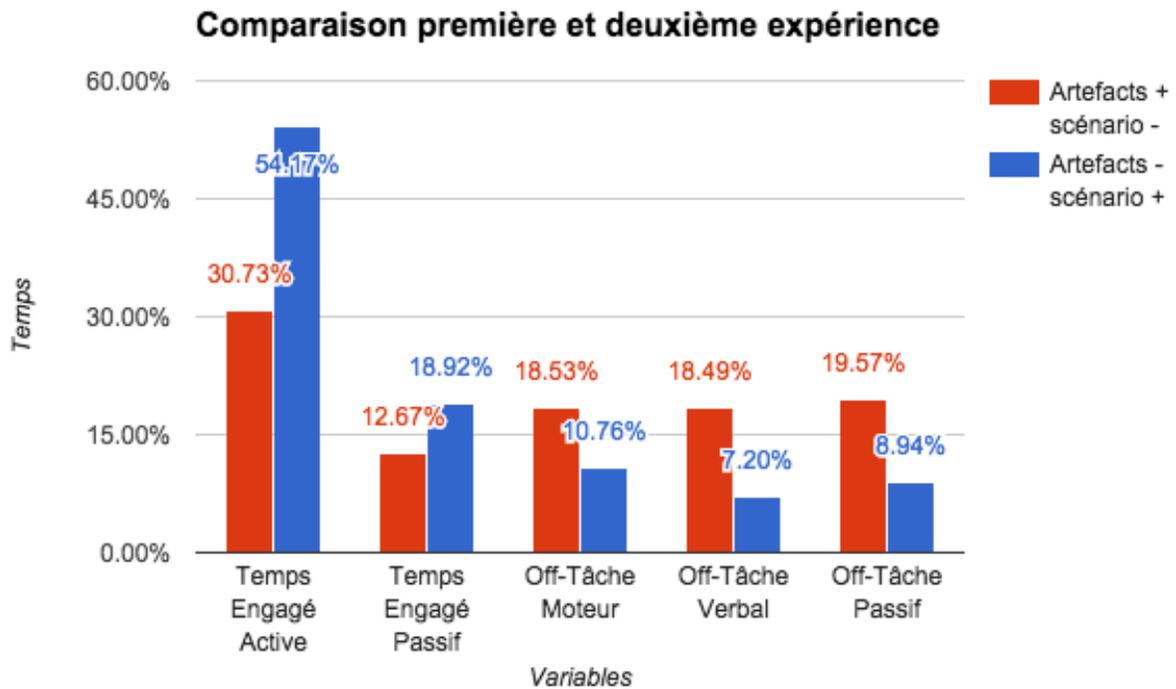


Figure 22 : comparaison de la première et deuxième expérience sur les 5 variables de l'engagement

En ce qui concerne la comparaison des facteurs d'engagement et non-engagement rassemblant les 5 variables utilisées, nous pouvons voir une différence assez significative entre les deux facteurs illustrés dans le diagramme suivante :

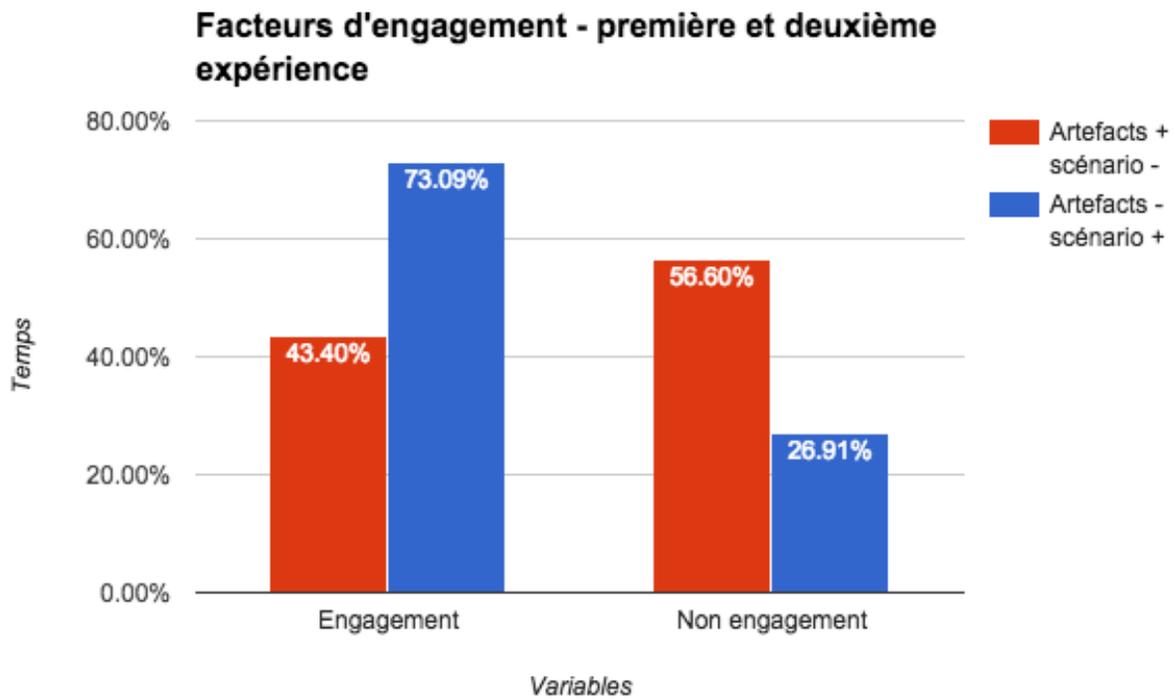


Figure 23 : comparaison de la première et deuxième expérience sur les facteurs d'engagement

Après la comparaison entre les deux expériences réalisées avec la même classe de 3^{ème}, nous allons comparer la première et la dernière expérience, étant donné que les deux expériences ont été réalisées avec une classe différente, la première avec la classe de 3^{ème} et la deuxième avec la classe de 5^{ème}.

Les résultats de la comparaison entre les deux premières expériences avec la classe de 3^{ème} montrent des différences significatives dont nous discuterons plus tard, si nous comparons la première expérience avec un niveau de scénario pédagogique faible et un niveau d'artefacts technologiques élevé avec la troisième expérience où nous avons modifié uniquement la variable de scénario pédagogique, en augmentant le niveau de ce scénario, nous obtenons également des différences significatives, à cet égard, comme dans la comparaison précédente, nous voyons une grande différence dans le niveau d'engagement actif, mais dans ce cas aussi dans l'engagement passif, ces différences sont illustrés plus clairement dans le diagramme suivant :

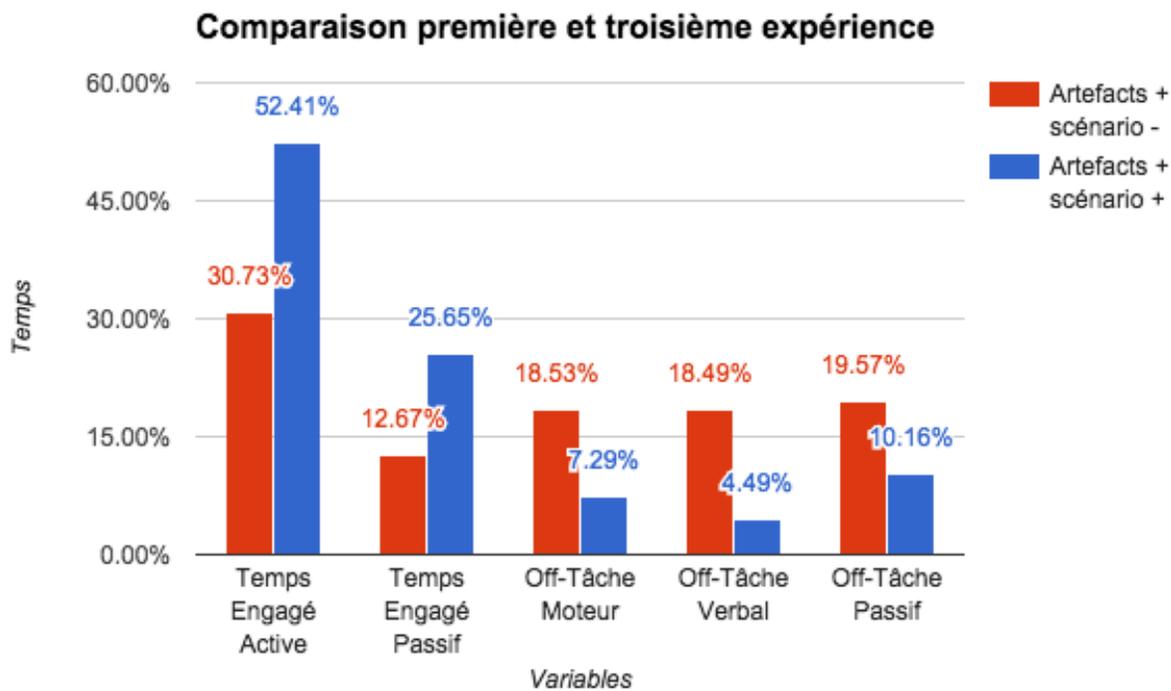


Figure 24 : comparaison de la première et troisième expérience sur les 5 variables de l'engagement

En ce qui concerne les facteurs d'engagement et non-engagement, comme dans la comparaison ci-dessus nous pouvons revoir une différence significative dans ces deux facteurs :

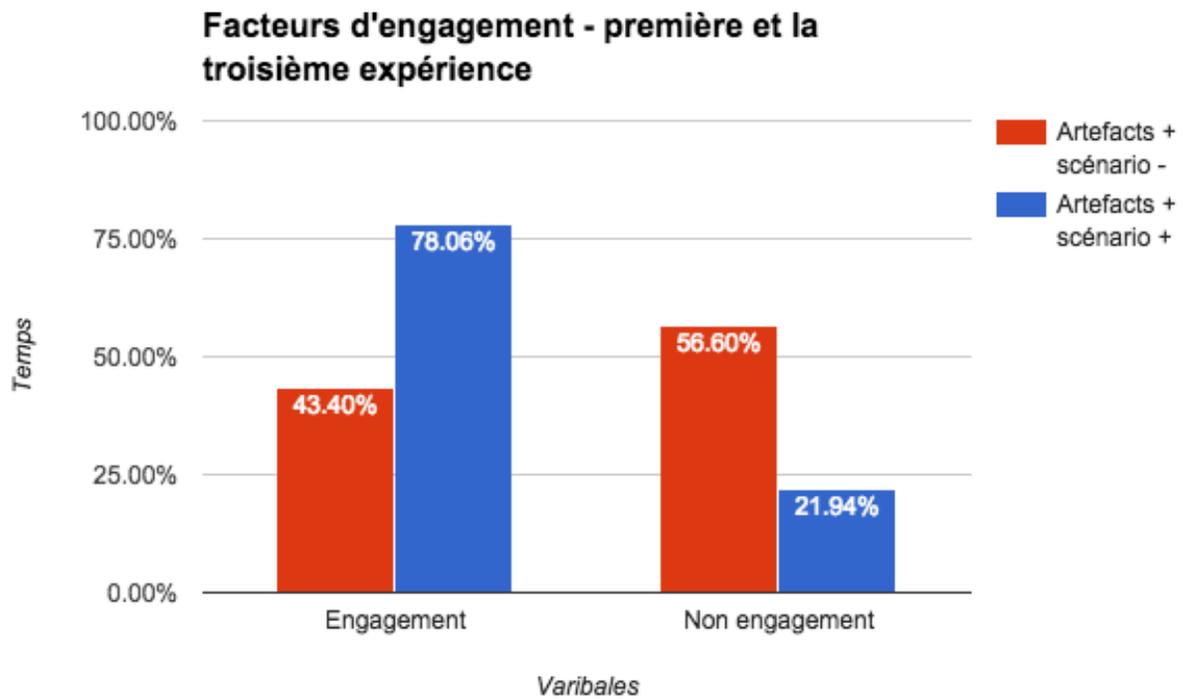


Figure 25 : comparaison de la première et troisième expérience sur les facteurs d'engagement

En ce qui concerne la comparaison entre la deuxième et la troisième expérience, dans laquelle la seule différence était la présence d'artefacts technologiques dans l'environnement d'apprentissage, en minimisant et maximisant sa présence dans la deuxième et troisième expérience respectivement, nous ne voyons pas de différences importantes dans le détail des 5 variables, la seule variable qui montre une différence intéressante est la variable sur l'engagement passif (TEP), qui augmente dans la troisième expérience :

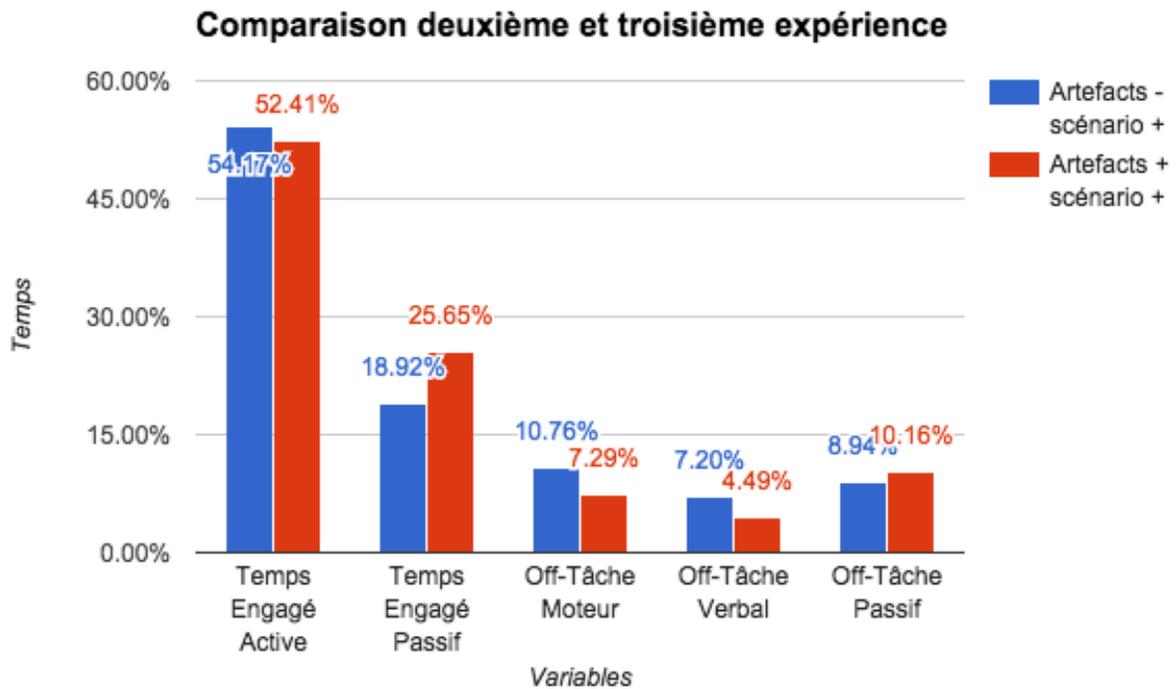


Figure 26 : comparaison de la deuxième et troisième expérience sur les 5 variables de l'engagement

Lorsque nous comparons les facteurs d'engagement et non-engagement entre la deuxième et la troisième expérience, nous ne voyons pas d'importants changements non plus :

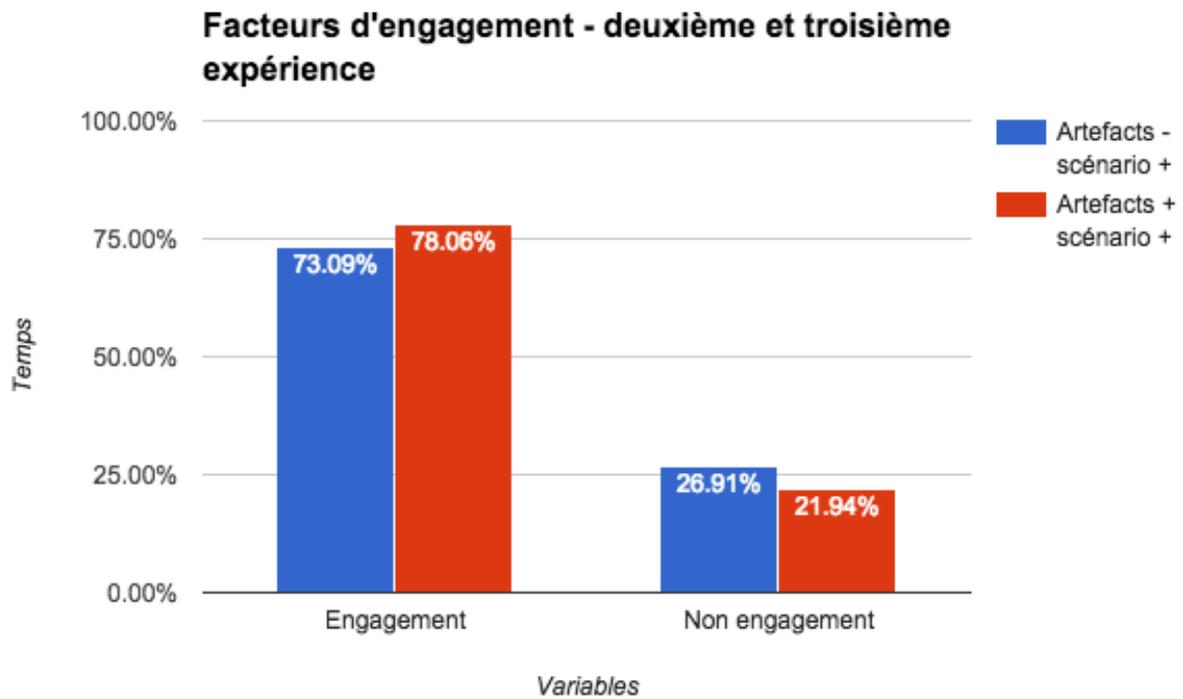


Figure 27 : comparaison de la deuxième et troisième expérience sur les facteurs d'engagement

Enfin, nous présenterons la comparaison des 3 expériences réalisées dans cette étude où nous pouvons voir plus clairement les données obtenues dans ces expériences.

Comme nous l'avons vu ci-dessus, nous pouvons voir une différence significative entre la première expérience et les deux expériences suivantes, sans trouver une différence importante entre les deux dernières expériences, sauf dans la variable qui décrit l'engagement passif des élèves laquelle augmente dans la troisième expérience. Le diagramme suivant illustre plus clairement les différences dans l'ensemble des expériences :

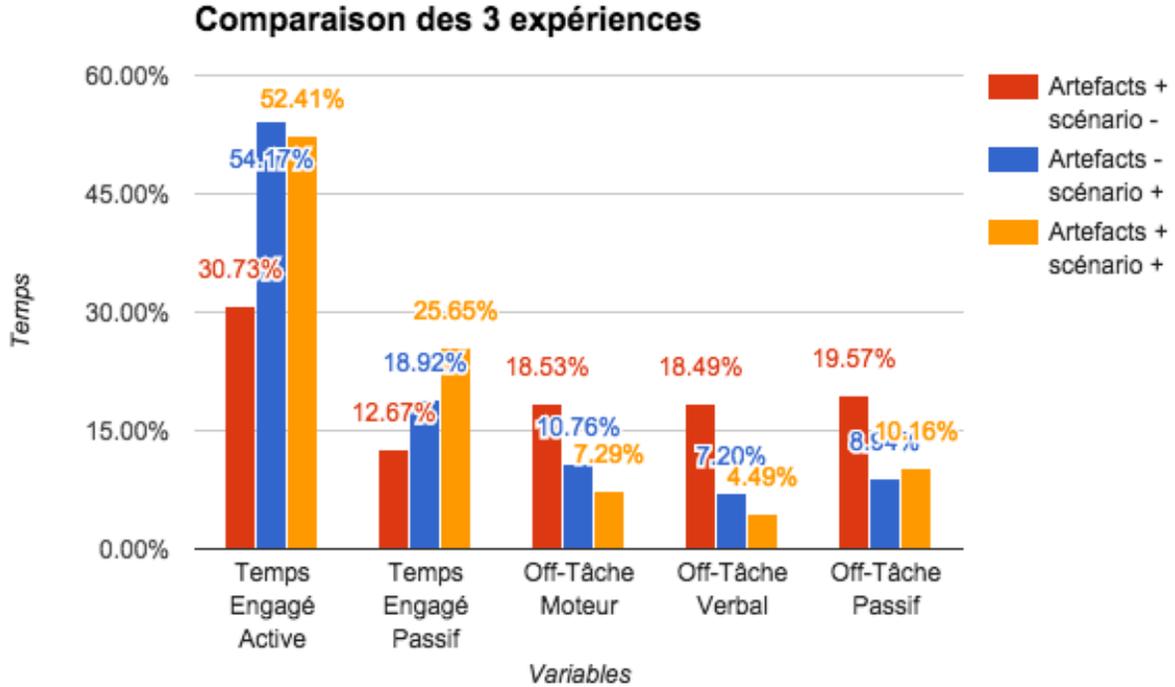


Figure 28 : comparaison des trois expériences sur les 5 variables de l'engagement

Enfin, nous montrons les facteurs d'engagement et non-engagement des 3 expériences pour mieux apprécier les données obtenues à partir de ces facteurs. Le diagramme ci-dessous confirme clairement la différence entre la première expérience par rapport aux deux autres expériences :

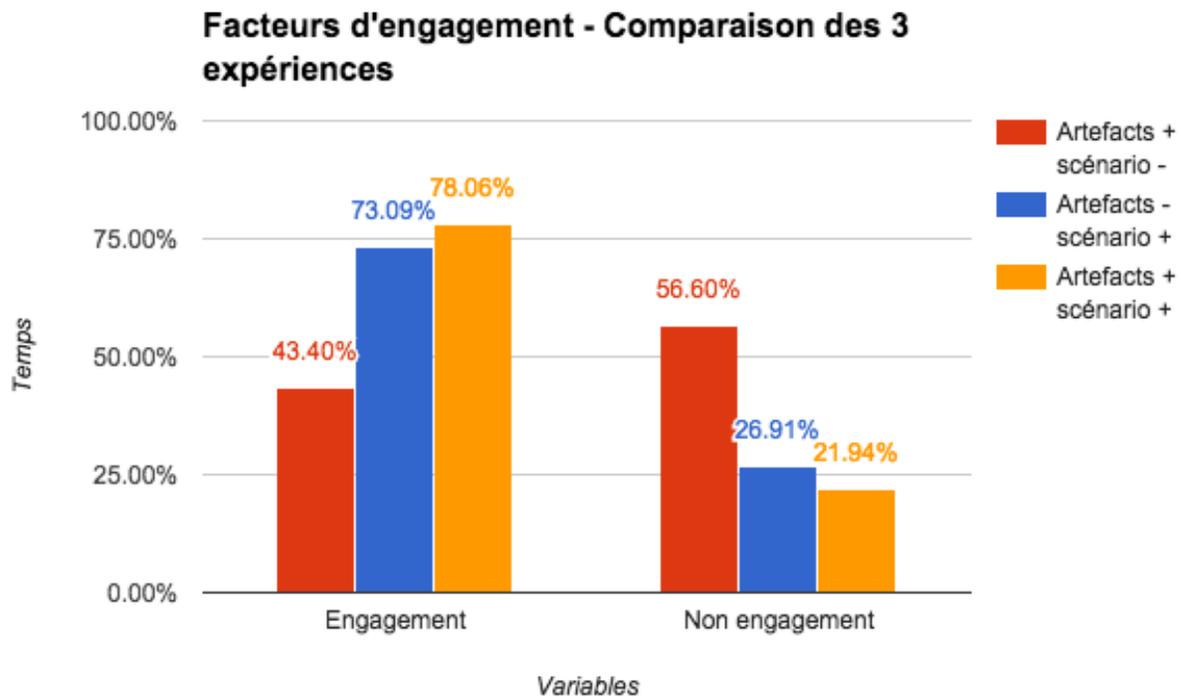


Figure 29 : comparaison des trois expériences sur les facteurs d'engagement

3.2.5 Ajustement des données individuelles – variance et écart type

Pour un meilleur ajustement des données obtenues par l'observation, nous avons pris comme base l'expérience réalisée avec la classe de 5^{ème} où nous avons augmenté les deux variables indépendantes (le scénario pédagogique et les artefacts technologiques) et nous avons calculé la variance de l'échantillon des variables dépendants d'engagement (actif et passif) grâce à la formule suivante :

$$s = \sqrt{\frac{1}{N - 1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Nous avons obtenu les résultats de variance suivants pour les deux variables dépendantes d'engagement :

Variance engagement actif : 313.57

Variance engagement passif : 136.14

De là, nous avons calculé l'écart-type des deux variables obtenant les résultats suivants :

Écart-type engagement actif : 17.11

Écart-type engagement passif : 11.67

Les résultats présentés dans la partie précédente s'ajustent parfaitement aux données d'observation individuelle. En prenant comme référence l'expérience de la classe de 5^{ème}, nous avons obtenu des résultats d'engagement actif presque égaux entre la deuxième et la troisième expérience avec la classe de 3^{ème} et 5^{ème} respectivement. En ce qui concerne la variable d'engagement actif, 15 élèves de 5^{ème} et 14 de 3^{ème} (deuxième expérience) se trouvent dans la moyenne standard définie par l'écart-type, 5 élèves de 5^{ème} et 6 de 3^{ème} sont au-dessus du niveau standard, et enfin 4 élèves de 3^{ème} et également 4 de 5^{ème} sont en dessous de la moyenne standard de cette variable.

Pour la même variable, les différences entre la première expérience en relation avec la deuxième et troisième expérience est très significative. De 15 élèves de la troisième expérience avec 5^{ème}, 9 élèves de la première expérience se trouvent dans la moyenne standard, des 5 élèves de la troisième expérience, aucun élève de la première expérience ne se trouve au-dessus du niveau standard, et des 4 élèves de la troisième expérience en dessous du niveau standard, nous trouvons 15 élèves pour la première expérience.

En ce qui concerne la variable d'engagement passif, nous avons obtenu des résultats similaires. Aucune élève des trois expériences ne se trouve au-dessus du niveau standard de cette variable, pour la deuxième et troisième expérience nous avons les

mêmes résultats pour le niveau moyen, avec 19 élèves pour les deux expériences et finalement nous avons 5 élèves dans les deux expériences en dessous du niveau standard.

Encore une fois, en relation avec la deuxième et troisième expérience, nous trouvons une différence significative avec la première expérience avec 9 élèves de la première expérience dans le niveau standard (19 pour les deux autres expériences) et 15 élèves en dessous du niveau standard (5 pour les deux autres expériences).

Grâce à la variance et l'écart type, nous voyons un ajustement presque parfait des données individuelles avec les données présentées dans la section précédente, ainsi que la différence entre la première expérience (scénario pédagogique - artefacts technologiques +) par rapport à la deuxième (scénario pédagogique + artefacts technologiques -) et troisième (scénario pédagogique + artefacts technologiques +) expérience.

3.3 L'expérience optimale

Voici les résultats des questionnaires d'expérience optimale obtenus à travers le modèle proposé par Mesurado (2009). Comme dans les résultats des observations, nous présentons une comparaison des deux classes participantes dans le but de montrer comment le manque de scénario pédagogique dans la première expérience avec la classe de 3^{ème} pourrait avoir influencé le processus d'expérience optimale de ces étudiants (Csikszentmihalyi, 2005).

3.3.1 Première et deuxième expérience - classe de 3^{ème}

Le questionnaire d'expérience optimale a été remis aux élèves après la deuxième expérience, en essayant de vérifier l'influence de la première expérience dans l'expérience optimale des élèves.

En ce qui concerne les résultats des quatre variables définies par Mesurado (2009) nous avons obtenu sur une échelle de 5, 4,21 sur la variable de qualité affective, 3,77

sur la variable d'activation cognitive, et 3,63 pour la perception de réussite et enfin 3,73 pour la perception de compétence. Le diagramme suivant illustre ces variables :

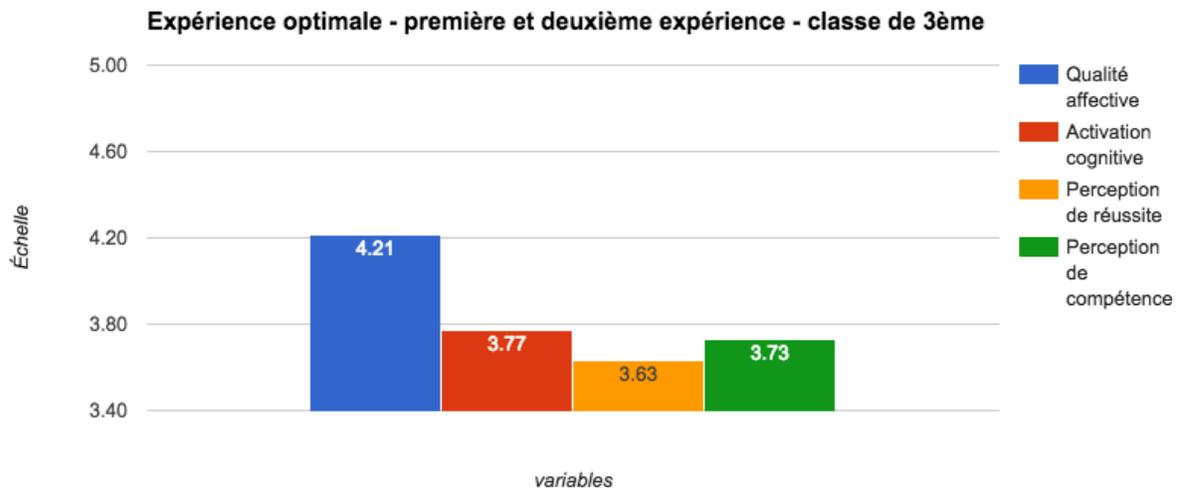


Figure 30 : résultats des 4 variables sur l'expérience optimale - classe de 3^{ème}

En ce qui concerne les facteurs d'expérience optimale définis par Mesurado (2009), nous avons remarqué une différence entre le premier facteur (avant l'activité) et le deuxième facteur (pendant et après l'activité) sur une échelle de 10 en obtenant 7,37 et 7,99 respectivement :

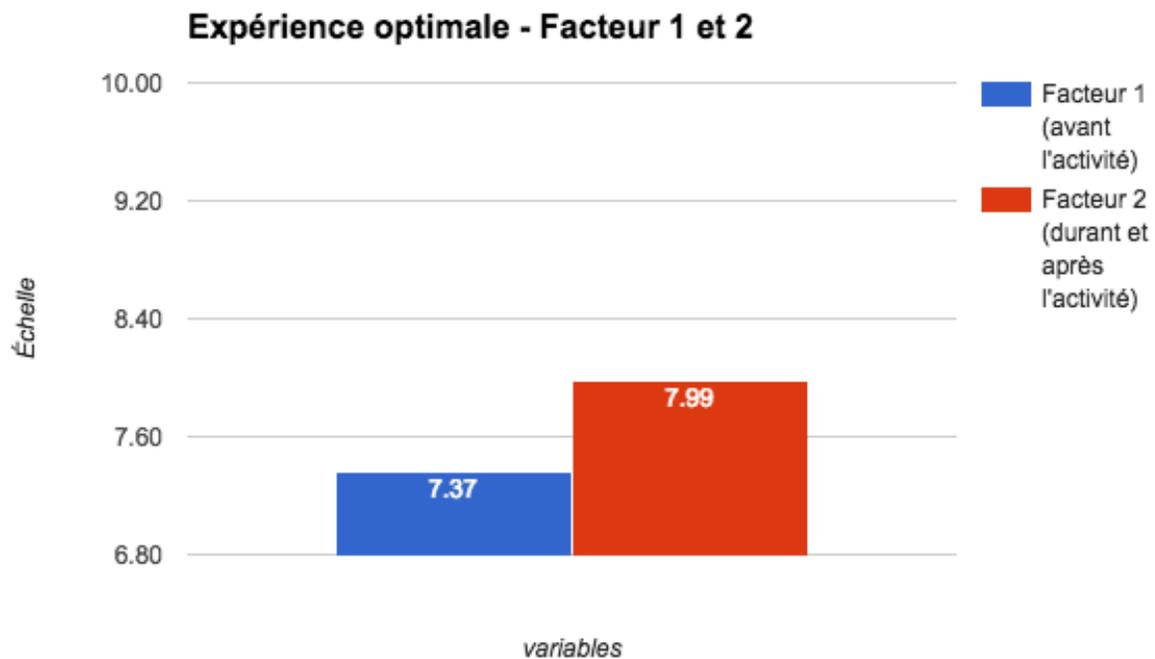


Figure 31 : résultats des 2 facteurs sur l'expérience optimale - classe de 3^{ème}

Enfin, comme indiqué ci-dessus, lorsque nous avons expliqué aux élèves l'activité, nous avons remarqué la possibilité d'apporter leurs propres artefacts technologiques en plus de l'interaction avec d'autres artefacts dans l'environnement. Pour cette raison, les élèves ont été interrogés sur le volontariat de participation dans l'activité avec les résultats suivants dans la classe de 3^{ème} :

Pourquoi as-tu pratiqué cette activité ? - classe de 3^{ème}

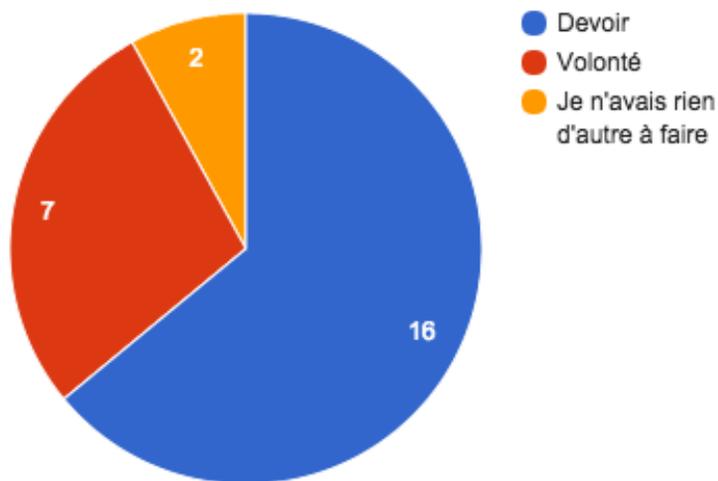


Figure 32 : résultats sur le volontariat de participation dans l'activité – classe de 3^{ème}

La dernière question était liée à la conception de notre dispositif d'apprentissage, car il propose de réaliser toutes les activités en groupes de 4 élèves, pour cette raison nous avons demandé aux élèves si ils préféreraient travailler en groupe ou individuellement, en obtenant les résultats suivants :

Sociabilité de l'expérience - classe de 3^{ème}

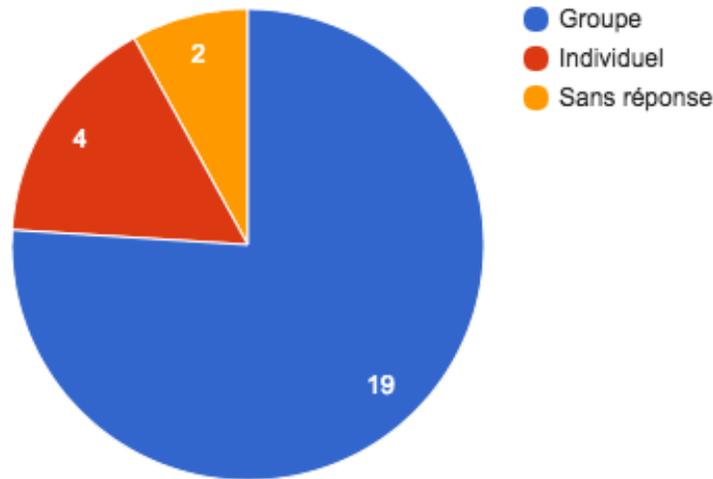


Figure 33 : résultats sur la sociabilité de l'expérience - classe de 3^{ème}

3.3.2 Troisième expérience - classe de 5^{ème}

Comme avec la classe de 3^{ème}, le questionnaire d'expérience optimale (Mesurado, 2009) a été livré à la fin de l'expérience, la différence est que dans cette classe nous avons réalisé qu'une seule expérience dans laquelle, comme nous l'avons vu plus tôt, nous avons maximisé les deux variables indépendants (artefacts technologiques et scénario pédagogique).

En ce qui concerne les quatre variables qui définissent l'expérience optimale (Mesurado, 2009) sur une échelle de 5, les résultats suivants ont été obtenus : 4,30 par rapport à la variable de qualité affective, 4,11 par rapport à la variable d'activation cognitive, 3,46 par rapport à la variable de perception de réussite et enfin 3,74 par rapport à la variable de perception de compétence. Le diagramme suivant illustre ces variables :

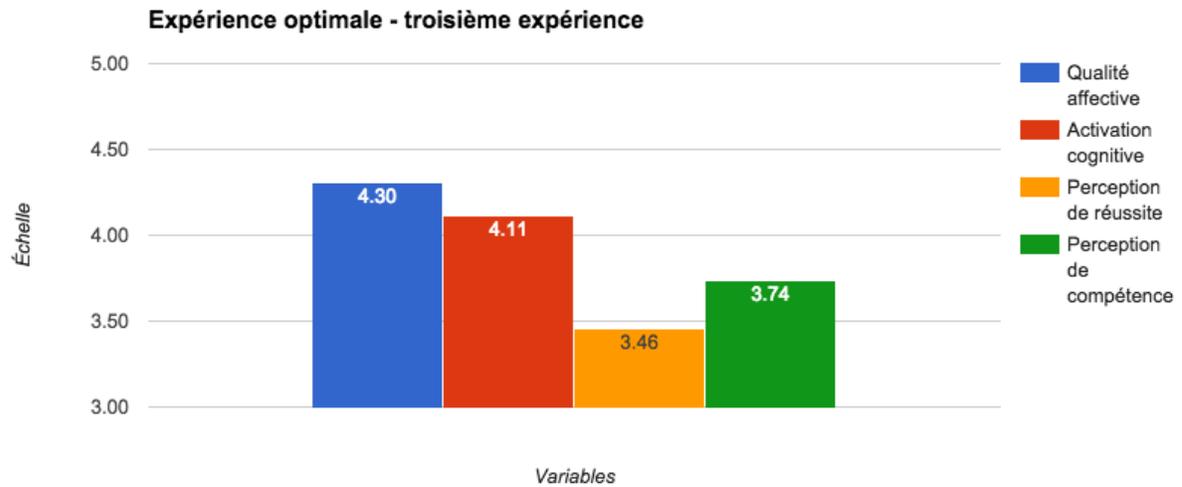


Figure 34 : résultats des 4 variables sur l'expérience optimale - classe de 5^{ème}

En ce qui concerne les facteurs d'expérience optimale (Mesurado, 2009), nous avons obtenu sur une échelle de 10, 7,19 pour le premier facteur (avant l'activité) et 8,41 pour le deuxième facteur (durant et après l'activité).

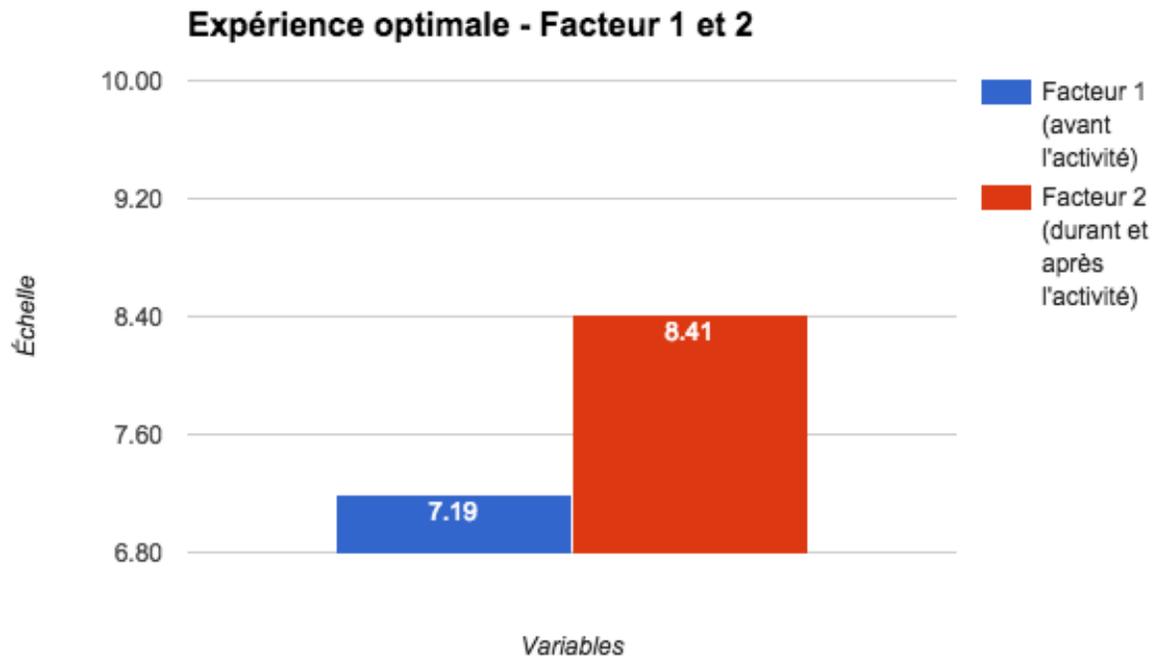


Figure 35 : résultats des 2 facteurs sur l'expérience optimale - classe de 5^{ème}

Comme avec la classe de 3^{ème}, nous avons demandé aux élèves de participer à l'activité sur la base du volontariat et la socialité dans le processus de travail de l'activité obtenant les résultats suivants :

Pourquoi as-tu pratiqué cette activité ? - classe de 5^{ème}

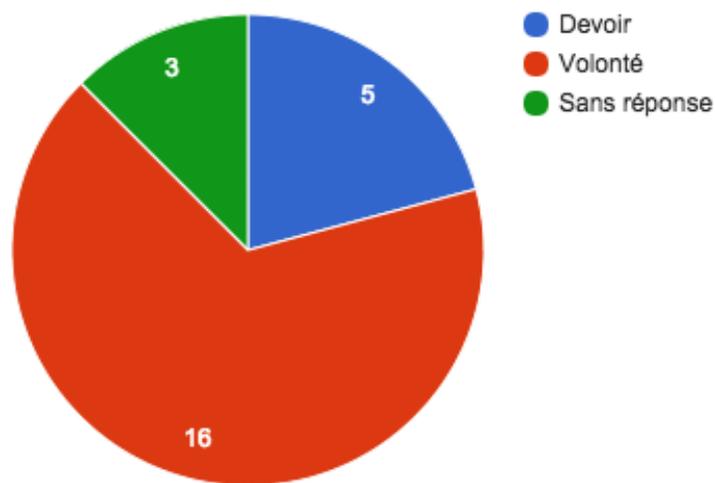


Figure 36 : résultats sur le volontariat de participation dans l'activité – classe de 5^{ème}

Sociabilité de l'expérience - classe de 5^{ème}

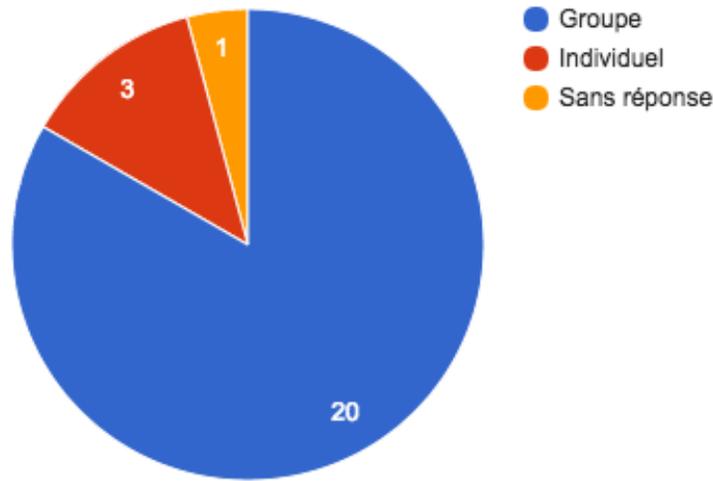


Figure 37 : résultats sur la sociabilité de l'expérience - classe de 5^{ème}

3.3.3 Relation et comparaison des expériences – classe de 3^{ème} et 5^{ème}

Les résultats comparatifs tant de la classe de 3^{ème} que de la classe de 5^{ème} montrent une différence peu significative dans 3 variables (qualité affective, perception de réussite et perception de compétence), et une différence plus significative dans la variable d'activation cognitive, où nous pouvons voir une augmentation de cette variable dans la classe de 5^{ème} comme l'illustre le diagramme suivant :

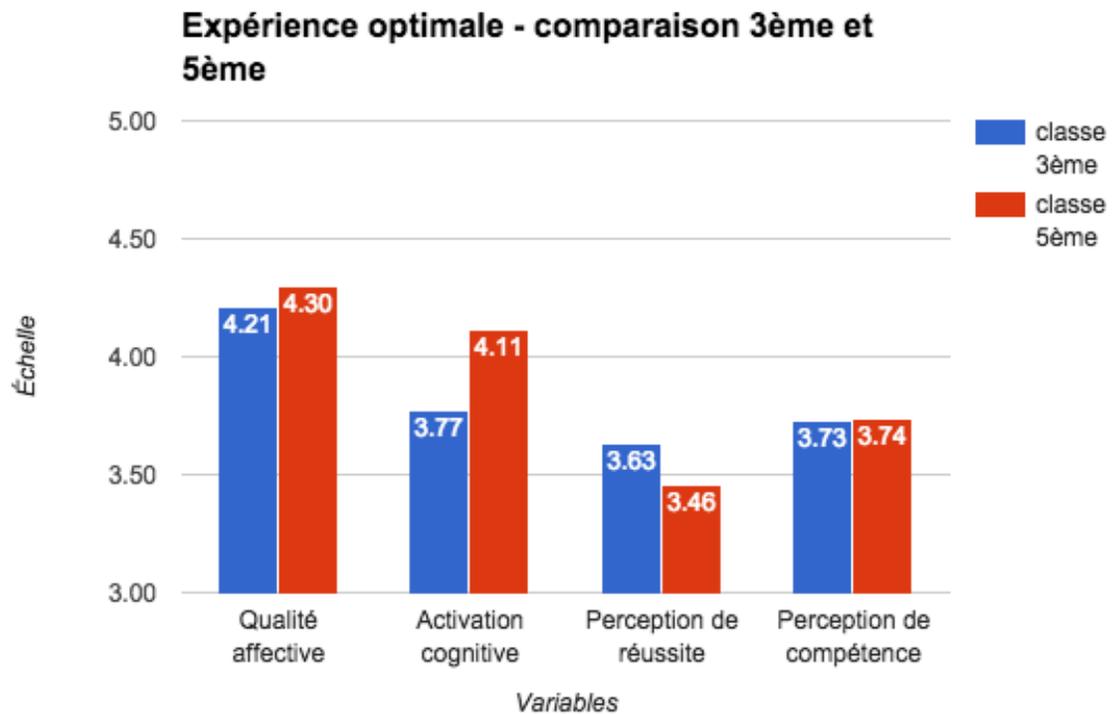


Figure 38 : résultats des 4 variables sur l'expérience optimale - comparaison classe de 3ème et 5ème

Ainsi, la différence dans la deuxième variable (activation cognitive) crée en même temps une différence plus significative dans le deuxième facteur de l'expérience optimale (durant et après l'activité), obtenant un effet contraire dans les deux facteurs pour les deux classes :

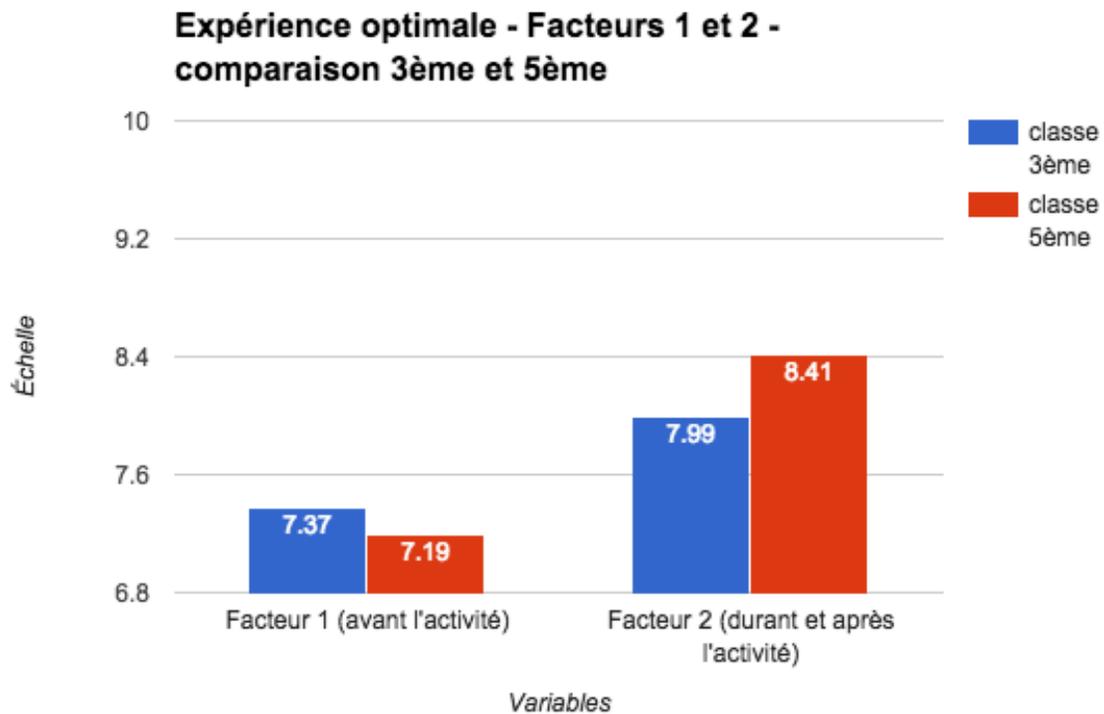


Figure 39 : résultats des 2 facteurs sur l'expérience optimale – comparaison classe de 3ème et 5ème

Enfin, nous montrons la comparaison dans les deux dernières questions soumis aux élèves de 3^{ème} comme aux élèves de 5^{ème} sur la nature volontaire de la participation à l'activité et l'expérience de sociabilité de l'activité, en obtenant les résultats de comparaison suivants, lesquels montrent une différence significative dans la nature volontaire de la participation à l'activité et pratiquement aucune différence en ce qui concerne l'expérience de sociabilité :

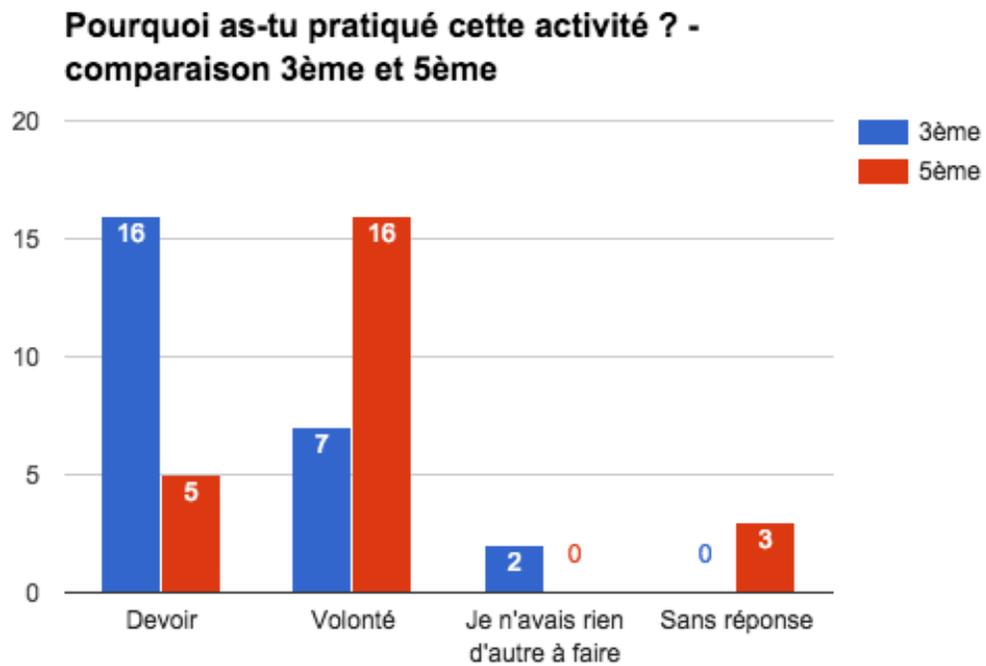


Figure 40 : résultats sur le volontariat de participation dans l'activité – comparaison classe de 3^{ème} et 5^{ème}

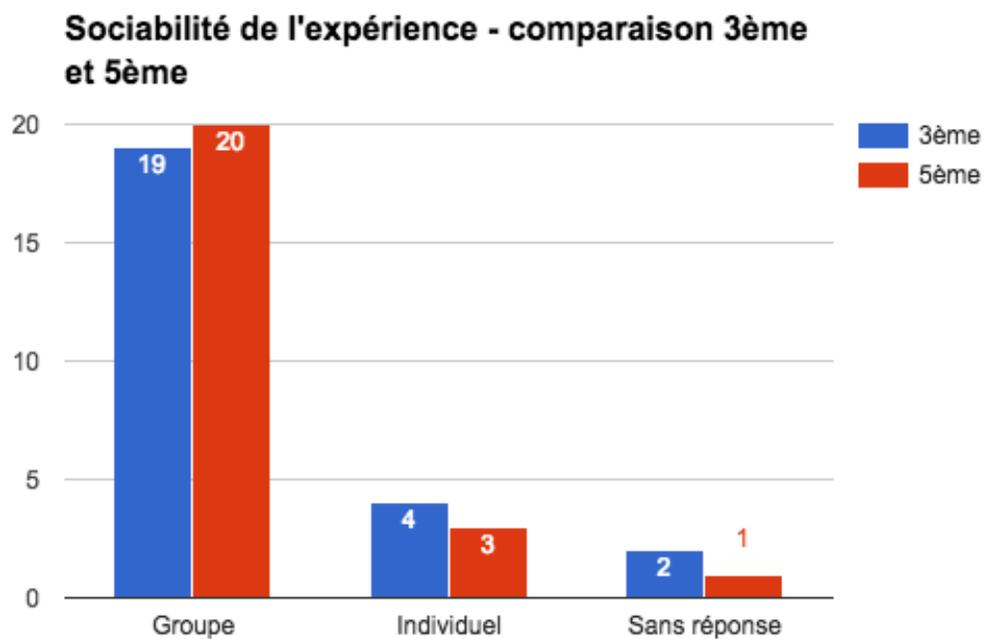


Figure 41 : résultats sur la sociabilité de l'expérience – classe de 3^{ème} et 5^{ème}

3.4 Test de l'hypothèse

Rappelons que l'hypothèse de cette étude est divisée en deux parties, d'abord, nous proposons que l'engagement des étudiants dans leur processus d'apprentissage est généré par le scénario pédagogique et non par la curiosité qui pourrait générer l'utilisation d'artefacts technologiques dans le même environnement d'apprentissage.

Commençons par placer la première partie de l'hypothèse en regard des résultats obtenus en observant le comportement des élèves au sein de l'activité proposée par le dispositif d'apprentissage EngageLAB pour évaluer l'engagement étudiant des élèves.

En ce sens, nous avons deux variables indépendantes représentées par le scénario pédagogique et les artefacts technologiques de l'environnement d'apprentissage, ces variables indépendantes se trouvent sur cinq variables dépendantes utilisées pour mesurer le comportement des élèves envers leur engagement sur l'activité proposée, ces cinq variables sont divisées en deux facteurs, le facteur qui représente l'engagement avec 2 variables d'engagement actif et passif, et le facteur représentant le non-engagement avec 3 variables, la variable de mouvement en dehors de l'activité, la variable de l'expression orale dehors l'activité et la variable qui représente un état passif de non-participation à l'activité.

En inversant les deux variables indépendantes dans les deux premières expériences, nous pouvons voir une différence évidente dans toutes les variables dépendantes des deux expériences, et donc une différence considérable dans les deux facteurs d'engagement des élèves, et en ce sens les résultats de la comparaison de ces deux expériences confirment la première partie de l'hypothèse.

Quant à la comparaison de la première et troisième expérience, nous pouvons observer un comportement semblable à la comparaison précédente, dans ce cas, la seule variable indépendante qui a été modifiée était le scénario pédagogique, pour finalement

obtenir des résultats similaires à la comparaison précédente. De ce fait, la comparaison entre la deuxième et la troisième expérience confirme qu'au-delà de la présence ou de l'absence d'artefacts technologiques, la présence accrue d'un scénario pédagogique augmente l'engagement des élèves, diminuant cet état d'engagement en l'absence de ce scénario pédagogique.

Les résultats de l'expérience optimale confirment également cette première partie de l'hypothèse car si nous regardons le premier facteur (avant l'activité) de la classe qui avait un scénario pédagogique minimisé dans la première expérience (3^{ème}) et de la classe qui avait un scénario pédagogique maximisé dans la troisième expérience (5^{ème}), nous voyons qu'il n'y a pas une différence significative dans les variables qui définissent ce facteur de l'expérience (perception de la réussite et perception de compétence), mais si nous regardons le deuxième facteur (durant et après l'activité) nous pouvons voir une différence dans une variable qui définit une partie de ce facteur (activation cognitive) entre une classe et l'autre, un fait que reconferme cette première partie de l'hypothèse.

Si nous prenons le modèle suivant proposé dans le cadre théorique de cette étude :

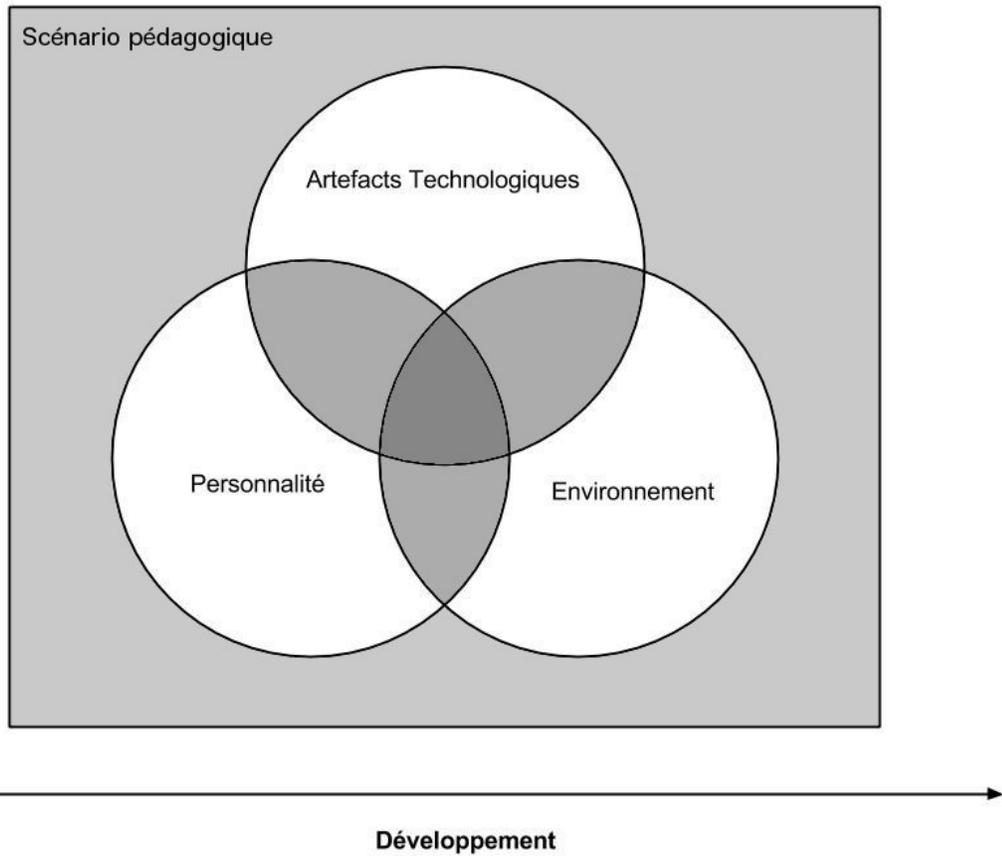


Figure 42 : schéma complet issu du cadre théorique pour tester l'hypothèse

Les résultats confirment l'hypothèse que si nous changeons la variable d'artefacts technologiques présents dans l'environnement d'apprentissage dans notre modèle, celui-ci n'a pas d'influence significative dans l'engagement des élèves :

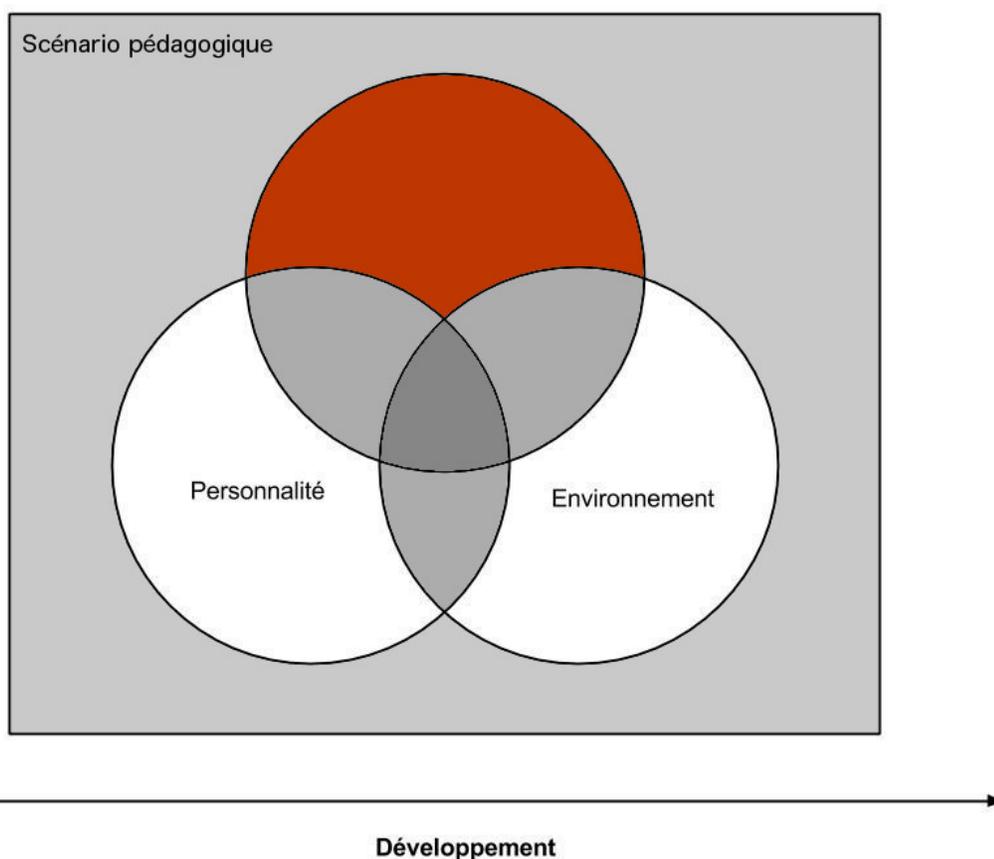


Figure 43 : schéma sans la variable d'artefacts technologiques (en rouge) issu du cadre théorique

Cependant, les résultats ont également confirmé le fait que modifier le scénario pédagogique, aurait un impact sur le comportement des élèves et du même coup sur le niveau d'engagement des élèves dans l'activité :

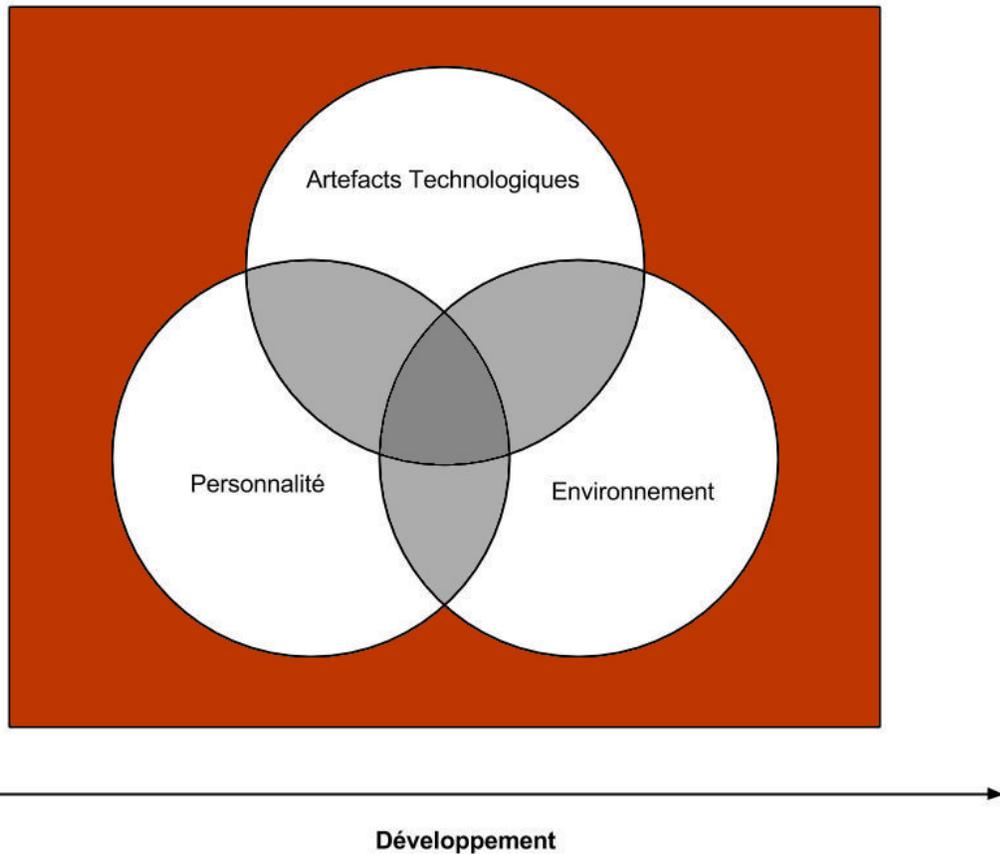


Figure 44 : schéma sans la variable de scénario pédagogique (en rouge) issu du cadre théorique

La deuxième partie de l'hypothèse de cette étude suggère que ce scénario pédagogique renforce l'engagement effectif parce qu'il fournit un feedback immédiat et offre aux élèves un objectif clair à atteindre au sein d'une activité spécifique grâce à un défi ou un projet.

Cette deuxième partie est complètement connectée à la première partie de cette hypothèse. Après la diminution d'une des variables indépendantes dans la première expérience (le scénario pédagogique), nous avons laissé l'environnement d'apprentissage avec un scénario pédagogique très réduit, composé simplement des instructions pour l'activité, scénario qui est par ailleurs souvent utilisé dans des environnements d'apprentissage classiques. Les résultats, comme nous l'avons mentionné ci-dessus, montrent une différence significative entre les expériences où le

scénario a été minimisé et maximisé confirmant ainsi la seconde partie de l'hypothèse de cette étude.

Chapitre 4 : Discussion

Plusieurs années de recherche scientifique ont montrées que les problèmes créés par le manque d'engagement des élèves, du le manque de motivation dans l'environnement scolaire qui se reflète dans les problèmes d'apprentissage à l'abandon complet de l'environnement scolaire dans les années scolaires suivantes (Rumberger, 1995). C'est dans ce contexte que tant décideurs politiques, éducateurs et chercheurs s'efforcent de plus en plus à rechercher une solution à ce problème, et l'une de ces solutions est d'accroître l'engagement des étudiants comme un outil pour mieux apprendre (Fredricks, Blumenfeld et Paris 2004).

De là récemment acteurs politiques, éducateurs et chercheurs ont mis l'accent sur la motivation et la curiosité que crée chez les adolescents l'utilisation d'artefacts technologiques dans l'environnement d'apprentissage, en particulier après l'explosion des ventes de smartphones et tablettes chez les adolescents (CREDOC, 2014).

Les résultats obtenus dans cette étude réalisée avec des adolescents de collège montrent des données et des comportements qui permettent d'alimenter le débat sur l'utilisation d'artefacts technologiques dans les environnements d'apprentissage par rapport à l'engagement des élèves. Nous analyserons ci-après en détail ces données et comportements.

Nous allons commencer avec la différence entre la première expérience (artefacts + scénario -) et la deuxième (artefacts - scénario +) réalisée avec la même classe, puisque la différence dans les résultats est très importante et peut avoir plusieurs explications. D'un côté le modèle de scénario pédagogique que nous proposons pour l'exécution de cette étude et qui a été mis en place dans la deuxième et troisième expérience, propose un scénario dans lequel les élèves doivent atteindre un objectif

spécifique, en plus de présenter oralement cet objectif atteint à la fin de l'activité, activité d'une durée d'environ une heure. Le fait de faire cette présentation à la fin de l'activité, sans aucune note au cours de l'activité proposée, aurait pu mettre un peu de pression sur les élèves pour compléter l'activité dans la deuxième expérience, en augmentant l'engagement de ces élèves dans l'activité (Dweck et al. 1988).

Cela n'a pas été le cas dans la première expérience, dans laquelle le scénario pédagogique a été entièrement réduit à donner certaines instructions aux élèves pour effectuer l'activité, en plus des instructions nécessaires pour interagir avec les artefacts technologiques présents dans l'environnement d'apprentissage, provoquant confusion chez les élèves pour qui cette confusion menait à un certain désintérêt. La complexité de l'utilisation d'artefacts technologiques présents dans l'environnement d'apprentissage pourrait aussi aider à expliquer la grande différence constatée dans les résultats de la première et la deuxième expérience en faisant que les élèves concentrent leur attention sur le fonctionnement des artefacts et pas sur ce qui pourrait être fait avec ces artefacts au sein de l'activité proposée, perdant en intérêt lorsque les artefacts ont de nombreux problèmes techniques.

À cet égard, compte tenu de la perte d'intérêt pour les activités, les élèves commencent à utiliser leurs propres appareils technologiques pour d'autres activités, comme aller sur les réseaux sociaux ou autre activité similaire dans le but de faire passer le temps en ne trouvant pas d'intérêt particulier dans l'activité proposée par l'environnement d'apprentissage. Dans ce contexte les notes pourraient pousser les élèves à travailler au sein de l'activité, mais pas forcément à apprendre d'elle (Dweck, 2009; Rose, 2013).

Pour les raisons décrites ci-dessus, cette étude rejette l'hypothèse que sans un scénario pédagogique bien conçu, les artefacts technologiques utilisés dans les classes peuvent générer un certain engagement et améliorer le processus d'apprentissage des élèves (Chang, Tilahun, Breazeal, 2014). Ce que nous avons vu dans les trois expériences présentées, est qu'effectivement les artefacts technologiques génèrent une grande curiosité et de l'intérêt chez les élèves, mais sans le soutien d'un scénario pédagogique

et d'une zone proximale de développement (Vygotsky, 1978) pour mettre en œuvre de tels artefacts, leur efficacité disparaîtra au fur et à mesure que l'activité progresse, provoquant dans de nombreux cas l'effet inverse souhaité, comme nous l'avons vu dans la première expérience de cette étude.

Un autre point intéressant que nous avons observé, c'est que dans les deux classes la plupart des élèves préfèrent travailler en groupe plutôt qu'individuellement. En regardant les résultats des trois expériences, et surtout les deux derniers, en ce qui concerne l'interaction de coopération et collaboration dans le travail en groupe (Mitra, 2014), et considérant que notre dispositif d'apprentissage proposait de travailler dans tous les activités en groupes de 4 élèves, en regardant l'engagement passif à la fois dans la deuxième et la troisième expérience, on peut voir une différence significative dans les deux expériences, ce fait pourrait avoir été causée par la présence d'artefacts technologiques dans l'environnement d'apprentissage. Dans la deuxième expérience, les élèves ont travaillé avec leurs artefacts en coopération, collaboration, mais aussi individuellement, ce qui pourrait avoir réduit le niveau d'engagement passif contexte qu'on ne retrouve pas dans la troisième expérience, où nous avons installé un artefact technologique propre à l'environnement par groupe, provoquant dans certains cas qu'un seule élève prend le contrôle de l'artefact en laissant les 3 autres élèves dans un état d'engagement passif ou directement de non-engagement.

À partir de ces résultats, cette étude émet une nouvelle hypothèse dans laquelle nous proposons que si le scénario pédagogique du dispositif d'apprentissage utilisé dans cette étude suggère un travail individuel à travers des rôles pour chaque élève, et qu'à partir de ce travail individuel les élèves commencent à travailler en groupe pour atteindre l'objectif proposé par l'activité, nous aurons le potentiel d'augmenter l'engagement active des élèves à la fois avec l'utilisation d'artefacts technologiques comme sans leur utilisation.

En ce qui concerne l'utilisation d'artefacts technologiques de façon spécifique, il est intéressant de comparer la deuxième (artefacts - scénario +) et la troisième (artefacts +

scénario +) expérience, puisque sans prendre en compte l'engagement passif des élèves, les différences ne sont pas significatives. Nous devons prendre en compte que les deux expériences ont été faites avec deux classes différentes, dans lesquels les personnalités des élèves peuvent avoir influencé ces résultats (Tinto, 1978; Austin, 1993).

Dans ce contexte, l'autre point important à partir des résultats obtenus de cette étude est l'utilisation efficace d'artefacts technologiques individuels propres à l'environnement d'apprentissage. Comme nous l'avons vu plus tôt, les trois expériences montrent que l'impact des artefacts technologiques dans l'engagement des étudiants est très faible, ce qui entraîne dans certains cas plus de problèmes si ces artefacts ne sont pas bien mises en œuvre à travers un scénario pédagogique qui régule les interactions avec ces artefacts, ce qui met l'enseignant dans un rôle de facilitateur dans l'interaction avec ces artefacts technologiques et les élèves peuvent atteindre l'objectif proposé par l'activité (Vygotsky, 1978). Dans la troisième expérience, dans laquelle nous avons maximisé les deux variables indépendantes proposées dans cette étude (scénario pédagogique et artefacts technologiques), les élèves ont montré beaucoup d'enthousiasme à la fois pour l'activité comme pour l'utilisation d'artefacts technologiques dans l'activité. Cependant, comme les résultats de l'étude le montrent, nous avons noté que la fascination et la curiosité provoquée par les artefacts de réalité virtuelle et augmentée a créé une énorme curiosité pour les technologies elles-mêmes, mais pas forcément pour l'utilisation de ces technologies pour résoudre le défi posé, ce fait a augmenté à la fois l'engagement actif comme passif des élèves. Il est clair que ces technologies offrent de nouvelles possibilités aux élèves (Papert, 1980) et ont la capacité de générer beaucoup de curiosité en eux, mais comme l'hypothèse dans cette étude propose, sans un bon scénario pédagogique, de tels artefacts technologiques peuvent provoquer dans l'élève à se concentrer dans l'artefact lui-même et non sur la façon dont à travers ce artefact, l'élève pourrait arriver à résoudre le défi posé par l'activité.

Même si les artefacts technologiques de l'environnement d'apprentissage proposés par le dispositif de cette étude ont été utilisés la plupart du temps en lien avec l'activité

proposée, l'utilisation spécifique d'artefacts personnels des élèves, comme smartphones et tablettes, ne sont pas explorées en détail, dans lesquels de nombreux élèves au lieu de chercher des informations pertinentes à l'activité pourraient faire quelque chose d'autre, en ce sens, nous avons essayé de minimiser la marge d'erreur en observant des comportements différents et des interactions entre les élèves pour des périodes un peu plus longues. Cette variable pourrait être intéressante pour mesurer plus efficacement les utilisations de ces artefacts technologiques (Mitra, 2014).

Enfin, comme indiqué ci-dessus, les trois expériences proposées dans cette étude confirment la curiosité générée par les artefacts technologiques, mais confirment aussi l'effet négatif que pourrait avoir une stimulation excessive des élèves à ces artefacts (Arnone et al. 2011).

En ce qui concerne l'expérience optimale, il est intéressant de noter que les deux variables (perception de réussite et perception de compétence) représentant le premier facteur de l'expérience optimale (avant l'activité) ne présentent pas aucune différence significative entre les deux classes, cependant les deux variables (qualité affective et activation cognitive) représentant le deuxième facteur (durant et après l'activité) présentent d'importantes différences, notamment sur la deuxième variable (activation cognitive). Rappelons que l'objectif de la mise en œuvre du questionnaire d'expérience optimale à travers le modèle proposé par Mesurado (2009), était de vérifier le niveau d'incidence de l'absence d'un scénario pédagogique avec les caractéristiques proposées dans le dispositif de cette étude dans la première expérience de la classe de 3^{ème}, les résultats montrent que les deux classes sont entrées dans l'activité avec pratiquement les mêmes perceptions, cependant ils ont eu des perceptions différentes pendant et après l'activité, avec une meilleure expérience optimale dans la classe de 5^{ème}, qui a expérimenté un niveau de scénario pédagogique et d'artefacts technologiques élevé. Une explication de ce comportement pourrait être le fait que, malgré les problèmes rencontrés dans l'utilisation d'artefacts technologiques de l'environnement d'apprentissage (réalité virtuelle et réalité augmentée), les élèves avaient un objectif clair à atteindre (Rathunde 2001) et donc, grâce au scénario

pédagogique ils ont expérimenté une meilleure expérience que celle vécue par leurs pairs dans la classe de 3^{ème}, qui ont commencé l'activité (première expérience) sans ce scénario.

Le dernier point qui a donné des résultats intéressants à analyser est la première question du questionnaire d'expérience optimale (Mesurado, 2009), en ce qui concerne le caractère volontaire de l'activité. Rappelons que les deux classes ont reçu des explications sur l'activité une semaine en avance, proposant aux élèves d'utiliser leurs propres artefacts technologiques dans l'activité, un fait qui, globalement, a créé une bonne perception de l'activité, mais dans les résultats nous pouvons noter que pour la classe de 3^{ème}, l'activité a représenté avant tout un devoir ou une obligation tandis que dans la classe de 5^{ème} la même activité représentait quelque chose qu'ils voulaient faire volontairement. Comme dans le point précédent, ce fait pourrait être expliqué par la première expérience de la classe de 3^{ème}, laquelle a montré un engagement très faible qui diffère de l'expérience de la classe de 5^{ème} qui a montré un niveau d'engagement plutôt élevé, influençant de cette façon leurs réponses, comme nous l'avions prévu pour cette étude.

Chapitre 5 : Limites et conclusion

Dans ce type d'études, il existe différentes variables individuelles qui peuvent affecter les résultats de cette étude (Watson, 2001), le modèle proposé dans le cadre théorique basé sur la théorie du développement social (Vygotsky, 1978) propose que, en plus de l'environnement d'apprentissage qui peut contenir des artefacts technologiques et qui est régulé au même temps par un scénario pédagogique, est également influencé par la personnalité des élèves avant d'entrer dans un tel environnement (Astin, 1993). Cette étude ne prend pas en compte ces variables individuelles qui influent sur le comportement des élèves (Astin, 1993).

Toutefois nous avons essayé de trouver des points en commun en ce qui concerne le choix de deux classes pour minimiser l'impact de ces variables sur les résultats de cette

étude, en nous concentrant sur l'environnement d'apprentissage et sa relation avec les artefacts technologiques et le scénario pédagogique.

En ce sens, cette étude travaille avec des activités de groupe sans introduire la variable de travail individuel, raison pour laquelle nous avons fait l'hypothèse que dans les résultats obtenus l'engagement passif est relativement élevé à cause de cette variable. Les recherches futures devraient introduire la variable de travail individuel pour tester cette hypothèse, que nous n'avons pas pu tester dans cette étude.

Compte tenu des résultats obtenus dans la présente étude, nous pouvons voir l'importance de concevoir un bon scénario pédagogique lors de l'introduction et de la mise en œuvre de divers artefacts technologiques dans des environnements d'apprentissage, y compris les artefacts personnels des élèves. Ce scénario doit tenir compte des différentes variables qui peuvent affecter le fonctionnement et l'interaction des éléments qui intègrent cet environnement, comme les personnes ou les artefacts technologiques.

La complexité de ces interactions nécessite plus de données, en prenant également en compte d'autres variables qui ne sont pas pris en compte dans cette étude, comme le travail individuel versus le travail collaboratif ou coopératif, et des aspects de la personnalité qui pourraient influencer et modifier les interactions avec un certain environnement (Astin, 1993).

De même, les données obtenues dans cette étude contribuent de manière significative à d'autres études sur la mise en œuvre d'artefacts technologiques dans des environnements scolaires (Papert, 1980) et leur relation avec le processus d'apprentissage.

5.1 Implications théoriques

Cette recherche contredit différentes théories qui ont gagné en importance ces dernières années, notamment en ce qui concerne certaines recherches qui affirment

que si les élèves disposent d'artefacts technologiques au sein de leur processus d'apprentissage, ils seront en mesure d'apprendre en autonomie (Chang, Tilahun, Breazeal, 2014).

Diverses études réalisées au cours des dernières années basées sur théories définies par Sugata Mitra (2005) et Nicholas Negroponte (2012), entre autres, montrent des exemples d'élèves qui avec les outils appropriés (artefacts technologiques) peuvent apprendre d'eux mêmes sans avoir besoin de la présence d'un enseignant. Ces études ont été menées dans des populations défavorisées, par exemple, l'Ethiopie (Negroponte, 2012) ou l'Inde (Mitra, 2005), avec des résultats suggérant confirmer les hypothèses proposées par ces études (Mitra, 2005; Negroponte, 2012; Chang et al 2014).

Bien que la présente étude a été menée auprès d'un échantillon de population complètement différent, les résultats montrent un comportement complètement à l'opposé des recherches précédentes (Mitra, 2005; Negroponte, 2012; Chang et al 2014), en suggérant un scénario pédagogique qui régule les interactions entre les élèves et les artefacts technologiques, étant mis en œuvre par l'enseignant, ce qui lui rend au même temps comme facilitateur dans cette interaction (Vygotsky, 1978).

La nouvelle recherche réalisée par Mitra (2014) en Angleterre se base sur un intérêt spécifique, puisque cette recherche met en évidence un modèle similaire au modèle de dispositif proposé dans cette recherche, en plaçant l'enseignant en tant que protagoniste et facilitateur de l'environnement d'apprentissage (Vygotsky, 1978), ainsi qu'un scénario pédagogique (Mitra, 2014) similaire à la deuxième expérience de cette étude, avec des artefacts technologiques partagées dans chaque groupe avec un seul but : trouver des informations sur Internet pour résoudre l'activité proposée.

Dans ce contexte, cette recherche a donné des résultats peu encourageants (engagement passif élevé ou non engagement) lorsque nous avons travaillé avec des artefacts technologiques partagés par groupe, en proposant une nouvelle hypothèse à

être testé dans le futur qui prenne en compte le travail individuel à travers des rôles pour chaque élève dans le travail en groupe.

5.2 Implications pratiques

Comme nous l'avons dit auparavant, pour tester et évaluer l'hypothèse dans le cadre de cette étude, nous avons construit un dispositif d'apprentissage que nous avons appelé EngageLAB, l'objectif étant que ce dispositif puisse continuer à être évalué et ainsi puisse continuer à évoluer, pouvant être adapté et mis en œuvre dans différentes salles de classe de collège. A cet effet, nous avons créé le site Internet suivant: <http://www.engagelab.fr>, pour continuer le suivi de l'évolution du projet et pour aller au-delà des tests de laboratoire déjà effectués.

D'autre part, pour la rentrée 2016 nous avons prévu de faire un témoignage vidéo en partenariat avec le Réseau Canopé pour illustrer l'expérience dans le cadre de cette recherche et de cette façon élargir les retours de notre dispositif dans d'autres villes de France.

Enfin, l'objectif est que les données de cette étude puissent servir aux réformes du collège proposées par l'Etat pour la rentrée 2016, en particulier en ce qui concerne la distribution d'artefacts technologiques (tablettes) à tous les élèves de 5^{ème}, notre intention étant de fournir des données qui puissent alimenter les réformes à venir.

Bibliographie

DECI, E. e. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum.

DWECK, C. e. (1988). *A Social-Cognitive Approach to Motivation and Personality*. N/D: Psychological Review 95 (2): 256–73.

WATSON, K. (2001). *Doing Comparative Education Research: Issues and Problems*. Oxford: Symposium.

WILLIS, A. M. (2006). *Ontological Designing — laying the ground*. N/D: Design Philosophy Papers.

VYGOTSKY, L. (1978). *Mind in Society*. Cambridge: Harvard University Press.

AFREEN, R. (2014). *Bring Your Own Device (BYOD) in Higher Education: Opportunities and Challenges*. N/D: International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science.

ANDERMAN, E. e. (1994). *Motivation and Schooling in the Middle Grades*. N/D: Review of Educational Research 64 (2).

ASTIN, A. W. (1998). *How undergraduates are affected by service participation*. N/D: Journal of College Student Development.

ASTIN, A. W. (1984). *Student involvement: A developmental theory for higher education*. N/D: Journal of college student personnel.

ASTIN, A. (1993). *What matters in college?: Four critical years revisited*. San Francisco, California: Jossey-Bass.

ASTIN, A. (1993). *Four critical years*. San Francisco, California: Jossey-Bass.

ARNONE, M. S. (2011). *Curiosity, interest and engagement in technology-pervasive learning environments: a new research agenda*. N/D: Educational Technology Research and Development, Volume 59, Issue 2.

ARREDONDO, M. (1995). *Faculty-Student Interaction: Uncovering the Types of Interactions That Raise Undergraduate Degree Aspirations*. N/D: Rencontre annuelle de la ASHE.

BAKER, E. L. (2012). *Ontology-Based Educational Design: Seeing is Believing*. Los Angeles: National Center for Research on Evaluation Standards and Student Testing (CRESST) University of California .

BLACKWELL, L. T. (2007). *Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention*. N/D: Child Development, 78. 246-263, Study 2.

BLACKWELL, L. T. (2007). *Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention*. N/D: Child Development, 78. 246-263, Study 1.

BROPHY, J. (1983). *Conceptualizing student motivation*. N/D: Educational psychologist, 18, 200-215.

CHANG, A. T. (2012). *Visualisations of Data from the Literacy Tablet Reading Project in Rural Ethiopia*. N/D: N/D.

CLEMENT, D. (1999). "Young children and technology", In *Dialogue on early childhood science, mathematics and technology education*. Washington D.C: American Association for the Advancement of science Project 2061.

CONNELL, J. e. (1991). *Competence, autonomy, and relatedness: a motivational analysis of self-system processes*. In M.R. Gunnar and L.A. Sroufe (Eds.), *Self-processes and development: Minnesota Symposium on Child Psychology (Vol. 23)*. Chicago: University of Chicago Press.

CONNELL, J. P. (1990). *Context, self, and action: a motivational analysis of self-system processes across the life-span*. In D. Cicchetti (Ed.), *The self in transition: infancy to childhood*. Chicago: University of Chicago Press.

COSTICA, B. (2015). *Dying for Ideas: The Dangerous Lives of the Philosophers*. London: Bloomsbury Academic.

CSIKSZENTMIHALYI, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. New York: Basic Books.

CSIKSZENTMIHALYI, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper Perennial.

CSIKSZENTMIHALYI, M. R. (1997). *Talented Teenagers: The Roots of Success and Failure*. New York: Cambridge University Press.

EAGLEMAN, D. M. (2009). *Sum: Forty Tales from the Afterlives, and Wednesday is Indigo Blue: Discovering the Brain of Synesthesia*. N/D: Pantheon; 1st edition.

EDUCAUSE. (2009). Quarterly Magazine. *EDUCAUSE* , 32, 4.

ETHINGTON, C. A. (2007). *An Examination of Pace's Model of Student Development and College Impress* (Vol. 31). N/D: Community College Journal of Research and Practice.

DWECK, C. (2006). *Mindset: The New Psychology of Success*. N/D: Random House Publishing Group.

DECI, E. e. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester, NY: University of Rochester Press.

FINN, J. D. (1989). *Withdrawing from school*. N/D: Review of Educational Research, 59, 117–142.

FLUCKIGER, C. (2014). *Outils numériques, continuités et ruptures entre pratiques scolaires et pratiques personnelles*. N/D: Recherches, n°60.

FRY, T. (2012). *Becoming Human by Design*. N/D: Bloomsbury Academic.

FREDRICKS, J. A. (2004). *School engagement: potential of the concept: state of the evidence*. N/D: Review of Educational Research.

GAZELLE, H. (2006). *Class climate moderates peer relations and emotional adjustment in children with an early history of anxious solitude: A child X environment model*. N/D: Developmental Psychology, 42.

GARSHOL, L. M. (2004). *Metadata? Thesauri? Taxonomies? Topic Maps! Making sense of it all*. N/D: Journal of Information Science.

GEOFF, P. (2009). *Evidence-Based Teaching A Practical Approach*. N/D: elson Thornes; 2nd Revised edition edition.

GRUBER, M. J. (2014). *States of Curiosity Modulate Hippocampus-Dependent Learning via the Dopaminergic Circuit* (Vol. 84). N/D: Elsevier Inc.

HAMRE, B. K. (2005). *Can instructional and emotional support in the firstgrade classroom make a difference for children at risk of school failure?* N/D: Child Development, 76.

HEUTTE, J. (2011). *Piloter l'innovation de l'intérieur : pour la promotion d'une science de conception orientée vers la production collégiale de connaissances*. Paris: Actes du 23e colloque de l'association pour le développement des méthodes d'évaluation en éducation (ADMEE) Europe "Évaluation et enseignement supérieur".

HOUSE, J. D. (1999). *The effects of entering characteristics and instructional experiences on student satisfaction and degree completion: An application of the input-environmentoutput assessment model*. N/D: International Journal of Instructional Media, 26(4).

JACQUINOT-DELAUNAY, G. e. (1999). *Le dispositif entre usage et concept*. Paris: CNRS Editions Hermès - n°25.

KUH, G. D. (2009). *The National Survey of Student Engagement: Conceptual and Empirical Foundations* (Vol. 2009). N/D: New Directions for Institutional Research no. 141.

KOTLER, S. (2014). *The Rise of Superman, decoding the science of ultimate human performance*. N/D: Brilliance Corporation.

LIMB, C. J. (2008). *Neural Substrates of Spontaneous Musical Performance: An fMRI Study of Jazz Improvisation*. N/D: Plos One.

NAVIGLI, R. e. (2004). *Learning Domain Ontologies from Document Warehouses and Dedicated Web Sites*. N/D: MIT Press Journals.

NATRIELLO, G. (1984). *Problems in the evaluation of students and student disengagement for secondary schools*. N/D: Journal of Research and Development in Education, 17.

NEGROPONTE, N. (2012). *EmTech Preview: Another Way to Think about Learning*. N/D: MIT Technology Review.

MARZANO, R. J. (2012). *Teaching and assessing 21st century skills*. Bloomington: Marzano Research Laboratory.

MILLER, R. B. (1996). *Engagement in academic work: the role of learning goals, future consequences, pleasing others, and perceived ability*. N/D: Contemporary Educational Psychology - 21.

MITRA, S. e. (2014). *Effectiveness of Self-Organised Learning by Children* (Vol. 3). N/D: Gateshead Experiments .

MITRA, S. D. (2005). *Acquisition of computing literacy on shared public computers: Children and the 'Hole in the Wall'*. N/D: Australasian Journal of Educational Technology 21(3).

OCDE. (2013). *Résultats du PISA 2012* . N/D: OCDE - <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-france.pdf>.

QUINTIN, J.-J. D. (2005). *Le rôle du scénario pédagogique dans l'analyse d'une formation à distance. Analyse d'un scénario pédagogique à partir d'éléments de caractérisation définis. Le cas de la formation Galanet*. Montpellier: Unité de Technologie de l'Education.

PAULSEN, M. B. (1985). *EDUCATION: Handbook of Theory and Research* (Vol. 1). Iowa: Michael B. Paulsen, The University of Iowa.

PACE, C. R. (1979). *Measuring Outcomes of College: Fifty Years of Findings and Recommendations for the Future*. San Francisco: Jossey-Bass.

PACE, C. R. (1984). *Measuring the Quality of College Student Experiences. An Account of the Development and Use of the College Student Experiences Questionnaire*. Los Angeles: Higher Education Research Institute, Graduate School of Education, University of California.

PAPERT, S. (1980). *Mindstorms: Children, Microcomputers and powerful ideas*. New York: Basic Books.

PASCARELLA, E. T. (2013). *College Environmental Influences on Learning and Cognitive Development: A Critical Review and Synthesis*. San Francisco: Jossey-Bass.

PASCARELLA, E. T. (2005). *How College Affects Students: A Third Decade of Research* (Vol. 2). San Francisco: Jossey-Bass.

PINK, D. H. (2009). *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us*. N/D: Riverhead Books.

PINK, D. H. (2013). *To Sell Is Human: The Surprising Truth About Moving Others*. Riverhead Books.

PINTRICH, P. R. (1990). *Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance*. N/D: Journal of Educational Psychology.

SHAPIRO, E. S. (2011). *Academic Skills Problems Fourth Edition Workbook*. N/D: The Guilford Press.

SHERNOFF, D. J. (2012). *Engagement and positive youth development: Creating optimal learning environments* (Vol. 3). Washington D.C: American Psychological Association.

SHERNOFF, D. J. (2013). *Optimal learning environments to promote student engagement*. New York: Springer.

SHERNOFF, D. J. (2003). *Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory*. N/D: School Psychology Quarterly.

RYAN, R. e. (2000). *Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions*. N/D: Contemporary Educational Psychology.

RAMSDEN, S. R. (2011). *erbal and non-verbal intelligence changes in the teenage brain*. N/D: Nature.

TINTO, V. (1987). *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition, 2e éd*. Chicago: The University of Chicago Press.

TISSERON, S. (1999). *Le dispositif entre usage et concept, Nos objets quotidiens*. Paris: CNRS Editions, Hermès - n°25.

THURMOND, V. A. (2002). *Evaluation of student satisfaction: Determining the impact of a web-based environment by controlling for student characteristics*. N/D: American Journal of Distance Education.

TSUI, L. (1995). *Boosting Female Ambition: How College Diversity Impacts Graduate Degree Aspirations of Women*. N/D: Document présenté à la rencontre annuelle de la ASHE.

Annexes

Annexe 1 : Le questionnaire d'expérience optimale

Questionnaire d'Expérience Optimale

1. T'est-il déjà arrivé, alors que tu pratiques une activité que tu aimes beaucoup, de ressentir ce qui suit :

Je ne pense à rien d'autre qu'en ce que je suis en train de faire. Je suis totalement impliqué dans ce que je fais. Je me sens bien, je n'ai pas mal et j'ai l'impression de ne rien entendre. C'est comme si j'étais loin de tout et de tous. J'oublie mes problèmes.

Je ne me rends pas compte que je suis concentré. Je crois que si ma mère m'appelait ou si le téléphone ou la porte sonnait, je n'entendrais pas. Une fois que je cesse cette activité, je me connecte à nouveau avec le monde.

2. Avec quelle(s) activité(s) as-tu ressenti cela ?

.....
.....

3. A quoi penses-tu quand tu pratiques cette activité ?

.....
.....

[Description de l'activité à réaliser en classe. – Expérience]

I. Volontariat

Pourquoi as-tu pratiqué cette activité (coche l'option correspondante)

Oui = 1 - Non = 2

- Parce que c'était un devoir
 Parce que c'était une volonté
 Parce que tu n'avais rien d'autre à faire

II. Auto-conscience

	Totalement	Beaucoup	Plus ou moins	Un peu	Pas du tout
Étais-tu concentré lorsque tu pratiquais cette activité ?	5	4	3	2	1
As-tu eu du mal à te concentrer avant de commencer cette activité ?	1	2	3	4	5
Te sentais-tu bien avec toi-même lorsque tu pratiquais cette activité ?	5	4	3	2	1
Avais-tu la sensation de contrôler la situation ?	5	4	3	2	1
Avais-tu la sensation de réaliser ton souhait, ton objectif ?	5	4	3	2	1
Avais-tu la sensation de réaliser quelque chose que les autres attendaient	5	4	3	2	1

de toi ?					
----------	--	--	--	--	--

III. Qualité de l'Expérience

1. Affect (Cible l'aspect émotionnel)

Comment te sentais-tu lorsque tu pratiquais cette activité ?

Heureux 7	----- -----	Triste 1
Energé 1	----- -----	Content 7
Enthousiaste 7	----- -----	Indifférent 1
Nerveux, anxieux 1	----- -----	Tranquille 7
Agressif 1	----- -----	Aimable 7
Ennuyé 1	----- -----	Diverti 7
Libre 7	----- -----	Contraint 7
Honteux 1	----- -----	Fier 7

2. Activation (cherche à évaluer l'état d'alerte)

Comment te sentais-tu lorsque tu pratiquais cette activité ?

Alerte, bien réveillé 7	----- -----	Somnolent, endormi 1
Attentif 7	----- -----	Inattentif 1
Actif 7	----- -----	Passif 1
Confus 1	----- -----	Avec les idées claires 7
Fort 7	----- -----	Faible 1
Impliqué 7	----- -----	Désintéressé 1

3. Impliqué dans la tâche

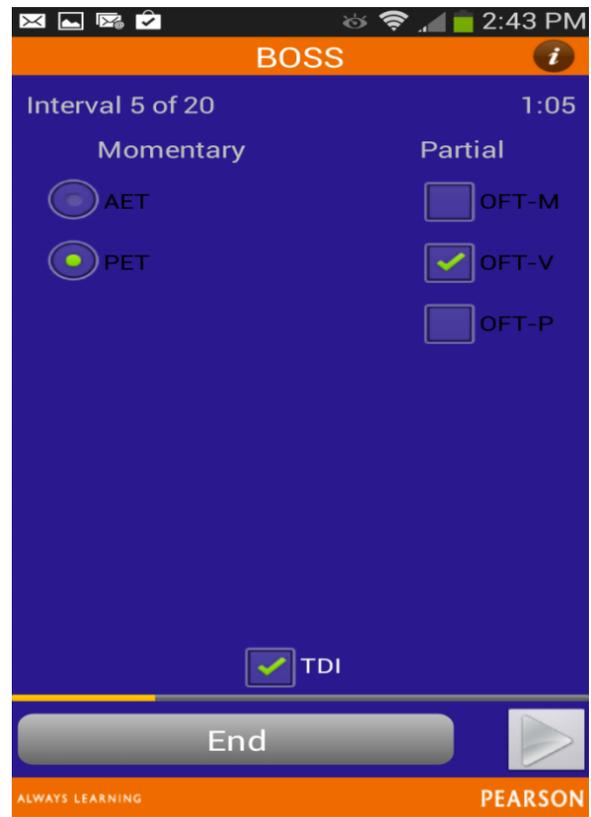
	Totalement	Beaucoup	Plus ou moins	Un peu	Pas du tout
Quand tu pratiquais cette activité, avais-tu la sensation qu'elle représentait un défi pour toi, le défi ayant ici une notion positive de dépassement de soi, de franchissement d'un obstacle.	5	4	3	2	1
Pensais-tu avoir les capacités suffisantes pour relever ce défi ?	5	4	3	2	1
Considères-tu cette activité comme importante pour toi ?	5	4	3	2	1
Considères-tu cette activité comme importante pour d'autres personnes ? (Par exemple tes parents, tes frères et sœurs, tes ami(e)s ?	5	4	3	2	1
Avais-tu la sensation de réussir lorsque tu pratiquais cette activité ?	5	4	3	2	1
Ressentais-tu l'envie de pratiquer une autre activité ?	1	2	3	4	5

IV. Sociabilité de l'expérience

Dans lequel des deux cas suivants t'es-tu senti le mieux lorsque tu pratiquais cette activité ? *(Coche ton choix)*

- En groupe
- Individuel

Annexe 2 : Application mobile pour l'implémentation de la méthode d'observation BOSS (Behavioral Observation of Students in Schools)



Annexe 3 : Résultats des observations

Première expérience – classe de 3^{ème} (artefacts technologiques +, scénario pédagogique -)

Élève	AET	PET	OFT-M	OFT-V	OFT-P
1	10.42%	8.33%	10.42%	30.21%	40.62%
2	27.08%	12.50%	20.83%	20.84%	18.75%
3	60.42%	4.17%	17.70%	11.46%	6.24%
4	33.33%	30.22%	8.33%	6.25%	21.87%
5	27.08%	36.46%	10.42%	6.25%	19.79%
6	27.08%	16.67%	17.71%	21.87%	16.67%
7	27.08%	2.08%	16.67%	26.05%	28.12%
8	45.83%	6.25%	14.59%	29.16%	4.17%
9	16.67%	6.25%	52.08%	14.58%	10.42%
10	12.50%	6.25%	55.21%	26.04%	0.00%
11	35.42%	37.50%	2.08%	7.30%	17.70%
12	56.25%	2.08%	11.46%	23.96%	6.25%
13	10.42%	8.33%	27.08%	37.50%	16.67%
14	41.67%	10.42%	8.33%	12.50%	27.08%
15	31.25%	25.00%	8.33%	13.54%	21.88%
16	20.83%	8.33%	18.76%	45.83%	6.25%
17	27.08%	8.33%	20.84%	4.17%	39.58%
18	14.58%	27.08%	31.25%	2.08%	25.01%
19	31.25%	6.25%	19.79%	14.58%	28.13%
20	35.42%	4.17%	33.33%	18.75%	8.33%
21	39.58%	14.58%	6.25%	7.30%	32.29%
22	39.58%	8.33%	14.58%	23.96%	13.55%
23	29.17%	0.00%	18.75%	25.00%	27.08%
24	37.50%	14.58%	0.00%	14.58%	33.34%

Deuxième expérience – classe de 3^{ème} (artefacts technologiques -, scénario pédagogique +)

Élève	AET	PET	OFT-M	OFT-V	OFT-P
1	35.42%	16.67%	33.33%	10.42%	4.16%
2	33.33%	25.00%	14.58%	6.25%	20.84%
3	18.75%	27.08%	12.50%	0.00%	41.67%
4	25.00%	8.33%	54.17%	10.42%	2.08%
5	77.08%	14.58%	4.17%	0.00%	4.17%
6	70.83%	18.75%	2.08%	6.25%	2.09%
7	70.83%	8.33%	10.42%	8.33%	2.09%
8	31.25%	39.58%	6.25%	14.58%	8.34%
9	60.42%	18.75%	12.50%	6.25%	2.08%
10	54.17%	27.08%	4.17%	4.17%	10.41%
11	43.75%	6.25%	35.42%	12.50%	2.08%
12	43.75%	31.25%	12.50%	2.08%	10.42%
13	68.75%	14.58%	0.00%	2.08%	14.59%
14	47.92%	27.08%	0.00%	8.33%	16.67%
15	50.00%	22.92%	2.08%	8.33%	16.67%
16	66.67%	14.58%	0.00%	6.25%	12.50%
17	43.75%	18.75%	14.58%	10.42%	12.50%
18	64.58%	33.33%	0.00%	0.00%	2.09%
19	72.92%	14.58%	4.17%	6.25%	2.08%
20	95.83%	0.00%	0.00%	4.17%	0.00%
21	58.33%	18.75%	0.00%	8.33%	14.59%
22	79.17%	0.00%	12.50%	2.08%	6.25%
23	45.83%	20.83%	10.42%	16.67%	6.25%
24	41.67%	27.08%	12.50%	18.75%	0.00%

Troisième expérience – classe de 5^{ème} (artefacts technologiques +, scénario pédagogique +)

Élève	AET	PET	OFT-M	OFT-V	OFT-P
1	64.06%	21.10%	6.25%	1.56%	7.03%
2	48.44%	25.00%	6.25%	7.81%	12.50%
3	57.81%	14.06%	17.19%	4.69%	6.25%
4	28.12%	36.72%	0.00%	0.00%	35.16%
5	51.56%	30.47%	1.56%	4.69%	11.72%
6	76.56%	12.50%	0.00%	0.00%	10.94%
7	45.31%	25.01%	10.94%	3.12%	15.62%
8	46.88%	32.82%	1.56%	1.56%	17.18%
9	31.25%	35.94%	7.81%	1.56%	23.44%
10	53.12%	27.35%	0.00%	9.38%	10.15%
11	35.94%	39.07%	3.12%	7.81%	14.06%
12	82.81%	10.16%	0.00%	6.25%	0.78%
13	28.12%	26.56%	9.38%	25.00%	10.94%
14	75.00%	19.53%	1.56%	0.00%	3.91%
15	50.00%	36.73%	3.12%	1.56%	8.59%
16	62.50%	16.41%	18.75%	0.00%	2.34%
17	46.88%	10.93%	37.50%	4.69%	0.00%
18	43.75%	35.16%	4.69%	6.25%	10.15%
19	28.12%	45.31%	9.38%	3.12%	14.07%
20	65.62%	11.72%	10.94%	7.81%	3.91%
21	84.38%	14.84%	0.00%	0.00%	0.78%
22	35.94%	50.78%	0.00%	1.56%	11.72%
23	76.56%	11.72%	4.69%	6.25%	0.78%
24	39.06%	25.79%	20.31%	3.12%	11.72%

Annexe 4 : résultats questionnaires d'expérience optimale

Première et deuxième expérience – classe de 3^{ème}

27 items sur une échelle de 1 à 5

Élève	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	1
2	2	5	5	4	5	3	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	3		5	3	5	5	5	1	4	4	
3	4	4	4	3	4	3	5	5	3	5	5	3	3	3	3	5	5	3	3	5	3	4	2	3	4	2	
4	3	4	4	3	2	3	3	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	2	3	4	1	3	2	
5	3	4	5	3	3	5	3		5	5	3	3	5	5	3	3	3	5	3	3	3	4	3	3	3	2	
6	4	2	4	3	4	4	5	4	4	5	5	4	5	3	4	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	1	
7	4	2	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	1	
8	4	3	5	3	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	3	4	1	
9	3	3	4	3	4	4	5	5	5	5	5	3	5	3	3	3	3	3	5	5	3	5	3	3	4	1	
10	3	4	4	3	4	4	5	5	3	5	5	3	5	3	3	3	5	3	5	5	3	4	3	3	4	2	
11	3	3	4	3	4	4	5	5	4	5	5	3	5	3	4	3	5	4	5	5	3	4	3	3	4	1	
12	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	
13	5	4	4	5	5	5	3	1	3	1	3	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	
14	2	2	5	3	1	1	5	5	3	3	3	3	5	3	3	3	5	5	5	1	1	5	2	1	3	2	
15	4	4	4	4	3	4	5	5	5	3	5	5	5	5	1	5	3	1	3	5	3	4	4	4	4	3	
16	4	3	4	4	3	4	5	5	3	5	5	5	3	3	5	5	5	3	3	5	3	4	3	2	4	3	
17	4	3	4	4	3	4	5	5	3	5	5	5	3	3	5	5	5	3	3	5	3	4	3	3	4	3	
18	4	3	4	4	3	4	5	5	3	5	5	5	3	3	5	5	5	3	3	5	3	4	3	2	4	3	
19	2	3	3	3	4	3	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2	2	5	3	2	4	3	1	3	5	
20	5	4	4	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	2	1	5	1	
21	4	2	4	3	3	4	5	5	3	5	5	1	5	5	3	5	5	1	5	5	2	3	1	1	3	4	
22	3	4	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	5	5	3	3	5	3	4	3	2	3	4	
23	3	2	4	3	4	4	5	5	5	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	5	3	3	4	4	
24	4	2	5	5	4	4	5	2	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	3	5	4	3	4	1	
25	2	3	5	3	3	3	3	3	5	5	3	3	5	5	3	3	5	5	5	5	3	5	3	3	5	1	
Moyenne	3.56	3.32	4.24	3.64	3.68	3.8	4.44	4.33	4.04	4.52	4.32	3.96	4.36	3.96	3.76	4.16	4.28	3.62	4	4.32	3.2	4.36	3.44	2.68	3.96	2.48	

Troisième expérience – classe de 5^{ème}

27 items sur une échelle de 1 à 5

Élève	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	3	5	5	3	3	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	1	5	3
2	3	4	5	3	1	4	3	4	4	5	4	4	5	4	3	2	4	4	3	4	3	4	2	1	1	3	
3	4	4	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	
4	4	4	5	3	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	3	4	5	
5	4	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	3	2	5	1	
6	3	4	3	4	3	2		1							3	5	3	5	5	5	2	5	2	1	5	3	
7	4	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	3	4	5
8	4	4	5	3	5	1	5	5	4	5	4	5	5	3	5	4	4	5	3	4	3	4	5	3	3	5	
9	3	4	5	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	3	3	5	3	
10	4	4	5	4	3	3	4	4	4	5	3	4	5	4	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	3	5	
11	3	5	5	3	4	3	5	5	5	5	3	3	5	3	3	3	3	3		3	4	4	3	3	4	5	
12	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	
13	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5
14	3	3	5	2	4	1	4	2	4	5	5	3	4	3	4	3	5	4	3	4	5	3	4	2	4	5	
15	3	5	5	1	1	2	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	1	5	1	1	5	4
16	3	4	3	2	4	3	3	3	3	5	2	3	4	2	3	3	4	5	4	4	5	5	4	2	5	5	
17	4	3	5	3	3	4	5	4	4	5	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	5	3	5	4	4	5	4
18	5	4	4	4	1	1	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	1
19	5	5	5	3	1	3	4	4	4	4	4	5	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3	1
20	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	2	4	2	3	5	5	5	1	5	1	1	1	3	
21	3	4	5	4	2	1	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	3	5	3	5	2	3	3	3	
22	4	4	5	4	3	4	4	4	5	3	4	2	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	
23	4	4	3	3	1	2	4	4	4	3	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	
24	4	5	5	3	1	3	5	3	4	4	1	1	5	3	1	4	1	5	5	5	1	5	1	5	4	3	
Moyenne	3.66	4.20	4.70	3.45	3.08	3.12	4.47	4.20	4.43	4.69	4.26	4.21	4.65	3.60	4.08	3.95	4.12	4.37	4.17	4.41	3.25	4.50	3.20	2.75	3.875	3.70	

Annexe 5 : images des expériences





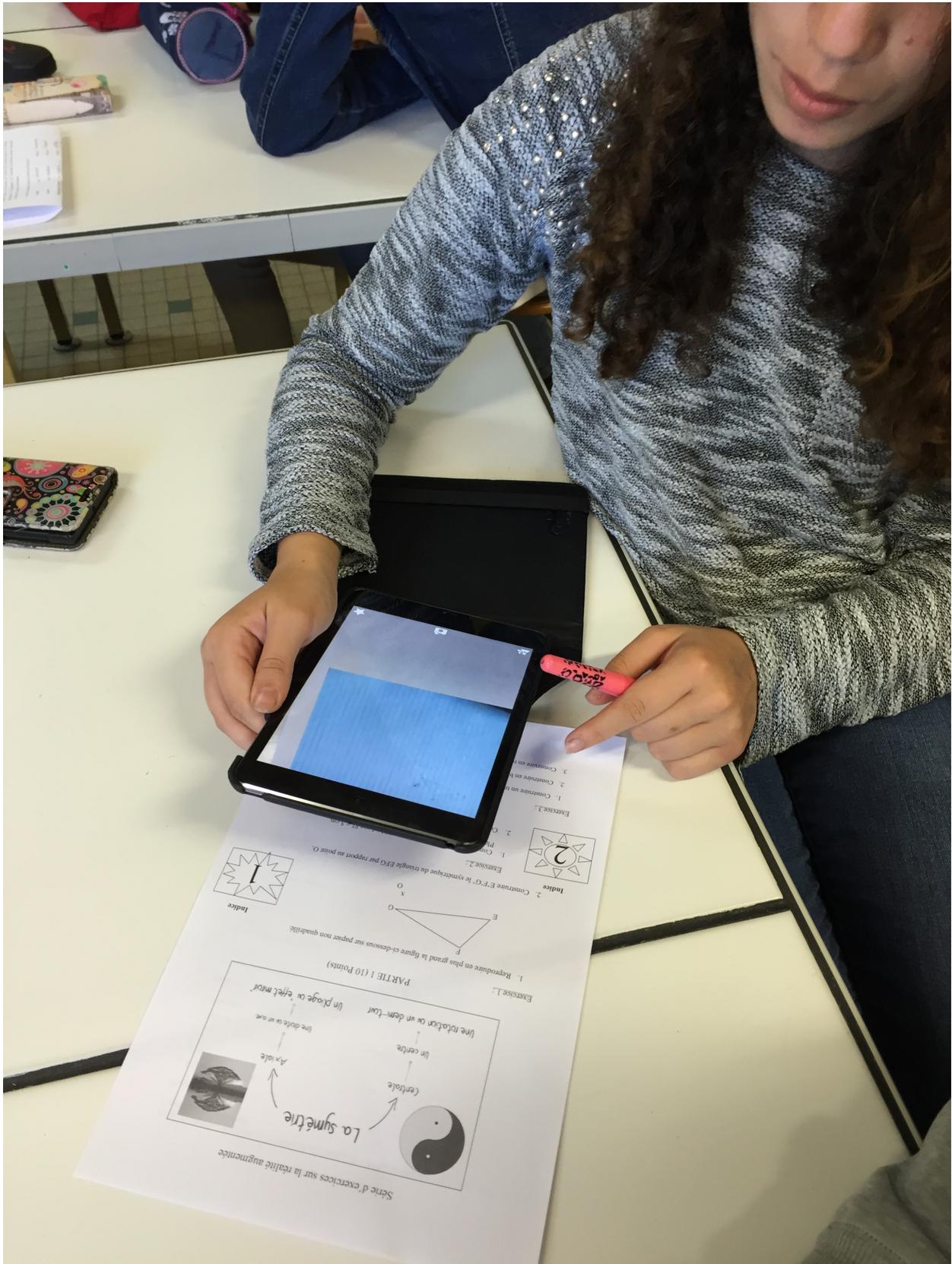








Table des illustrations

Figure 1 : le modèle « Intrant - Milieu - Extrant » de Alexander W. Astin	17
Figure 2 : le modèle longitudinal du départ de l'étudiant de l'établissement de Vincent Tinto	20
Figure 3 : le modèle causal général d'évaluation des effets de l'environnement différentiel sur l'apprentissage et le développement cognitif des élèves d'Ernest T. Pascarella	22
Figure 4 : Comparaison proposée par Natalia Moloshonok entre les théories de l'engagement étudiant et la théorie de situation social du développement de Vygotsky	28
Figure 5 : modèle construit sur la base de la théorie du développement social de Vygotsky avec deux nouvelles variables : le scénario pédagogique et les artefacts technologiques	30
Figure 6 : relation des éléments qui intègrent le dispositif d'apprentissage EngageLAB	33
Figure 7 : relation entre l'hypothèse proposée et les deux modèles issus du cadre théorique	45
Figure 8 : illustration de la réalité augmentée.....	49
Figure 9 : illustration de la réalité virtuelle	50
Figure 10 : illustration des objets connectés.....	51
Figure 11 : zone 1 du scénario pédagogique du dispositif EngageLAB	53
Figure 12 : zone 2 du scénario pédagogique du dispositif EngageLAB	55
Figure 13 : zone 3 du scénario pédagogique du dispositif EngageLAB	57
Figure 14 : zone 4 du scénario pédagogique du dispositif EngageLAB	59
Figure 15 : modélisation par le modèle des équations structurelles et l'analyse factorielle confirmatoire du questionnaire d'expérience optimale proposé par Mesurado	71
Figure 16 : résultats d'observation de la première expérience des 5 variables définies sur l'engagement	75
Figure 17 : résultats d'observation de la première expérience - addition des variables sur l'engagement	76
Figure 18 : résultats d'observation de la deuxième expérience des 5 variables définies sur l'engagement	77
Figure 19 : résultats d'observation de la deuxième expérience - addition des variables sur l'engagement	78
Figure 20 : résultats d'observation de la troisième expérience des 5 variables définies sur l'engagement	79
Figure 21 : résultats d'observation de la troisième expérience - addition des variables sur l'engagement	80
Figure 22 : comparaison de la première et deuxième expérience sur les 5 variables de l'engagement	81
Figure 23 : comparaison de la première et deuxième expérience sur les facteurs d'engagement.....	82
Figure 24 : comparaison de la première et troisième expérience sur les 5 variables de l'engagement	83
Figure 25 : comparaison de la première et troisième expérience sur les facteurs d'engagement.....	84

Figure 26 : comparaison de la deuxième et troisième expérience sur les 5 variables de l'engagement	85
Figure 27 : comparaison de la deuxième et troisième expérience sur les facteurs d'engagement.....	86
Figure 28 : comparaison des trois expériences sur les 5 variables de l'engagement.....	87
Figure 29 : comparaison des trois expériences sur les facteurs d'engagement	88
Figure 30 : résultats des 4 variables sur l'expérience optimale - classe de 3 ^{ème}	91
Figure 31 : résultats des 2 facteurs sur l'expérience optimale - classe de 3 ^{ème}	92
Figure 32 : résultats sur le volontariat de participation dans l'activité – classe de 3 ^{ème}	93
Figure 33 : résultats sur la sociabilité de l'expérience - classe de 3 ^{ème}	94
Figure 34 : résultats des 4 variables sur l'expérience optimale - classe de 5 ^{ème}	95
Figure 35 : résultats des 2 facteurs sur l'expérience optimale - classe de 5 ^{ème}	95
Figure 36 : résultats sur le volontariat de participation dans l'activité – classe de 5 ^{ème}	96
Figure 37 : résultats sur la sociabilité de l'expérience - classe de 5 ^{ème}	97
Figure 38 : résultats des 4 variables sur l'expérience optimale – comparaison classe de 3 ^{ème} et 5 ^{ème}	98
Figure 39 : résultats des 2 facteurs sur l'expérience optimale – comparaison classe de 3 ^{ème} et 5 ^{ème}	99
Figure 40 : résultats sur le volontariat de participation dans l'activité – comparaison classe de 3 ^{ème} et 5 ^{ème}	100
Figure 41 : résultats sur la sociabilité de l'expérience – classe de 3 ^{ème} et 5 ^{ème}	100
Figure 42 : schéma complet issu du cadre théorique pour tester l'hypothèse	103
Figure 43 : schéma sans la variable d'artefacts technologiques (en rouge) issu du cadre théorique.....	104
Figure 44 : schéma sans la variable de scénario pédagogique (en rouge) issu du cadre théorique.....	105